REPÚBLICA DE PANAMÁ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

PROYECTO: “DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO- REGIÓN N°5, COLÓN”

PROMOTOR:
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

CONTRATISTAS

CONSORCIO PUENTES MODULARES

AGOSTO, 2022

1.0 INDICE GENERAL

2.0 RESUMEN EJECUTIVO.....6

2.1. Datos Generales del Promotor.....9

3.0 INTRODUCCIÓN.....11

3.1. Alcance, Objetivos y Metodología.....11

3.2 Categorización del EsIA.....12

4.0 INFORMACIÓN GENERAL.....18

4.1. Información sobre el promotor (Persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contratos y otros.....18

4.2 Paz y Salvo del MiAmbiente.....18

5.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....19

5.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación.....20

5.2. Ubicación geográfica, incluyendo mapa en escala 1: 50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto.....20

5.3. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad.....23

5.4. Descripción de fases del proyecto, obra o actividad.....28

5.4.1. Planificación.....28
5.4.2 Construcción/ejecución.....30
5.4.3 Operación.....35
5.4.4 Abandono.....35
5.4.5. Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase.....35

5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar.....36

Equipo a utilizar.....41

5.6. Necesidad de insumos durante la construcción y operación.....42

5.6.1. Servicios básicos (agua, energía, tratamiento de aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros).....43
5.6.2. Mano de Obra durante construcción y operación, empleos directos o indirectos generados......45

5.7 Manejo y Disposición de desechos en todas las fases.....46

5.7.1 Sólidos.....46
5.7.2 Líquidos.....47
5.7.3 Gaseosos.....47
5.7.4 Peligrosos.....48

5.8 Concordancia con el plan de uso de suelo.....48

5.9 Monto global de la inversión.....49

6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.....50

6.1. Formaciones Geológicas Regionales 51
6.1.2 Unidades Geológicas locales 51
6.1.3 Caracterización Geotécnica 51
6.2 Geomorfología 51
6.3 Caracterización del suelo 51
6.3.1 La descripción del uso del suelo 53
6.3.2. Deslinde de la propiedad 54
6.3.3 Capacidad de uso y aptitud 54
6.4. Topografía 54
6.4.1 Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000 55
6.5 Clima 55
6.6. Hidrología 55
6.6.1 Calidad de aguas superficiales 56
6.6.1.a caudales (máximo, mínimo y promedio anual) 58
6.6.1.b Corrientes mareas y oleajes 58
6.6.2 Aguas Subterráneas 58
6.6.2.a Identificación de acuífero 58
6.7 Calidad de aire 59
6.7.1 Ruido 60
6.7.2 Olores 61
6.8 Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a Amenazas naturales en el área 62
6.9 Identificación de los sitios propensos a inundaciones 62
6.10 identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos 62
7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO 63
7.1. Características de la flora 63
7.1.1 Característica vegetal, Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocida por ANAM 63
7.1.2 Inventario de especies exóticas, amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción 75
7.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala 1:20,000 75
7.2. Características de la fauna 75
7.2.1. Inventario de especies exóticas, amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción 77
7.3 Ecosistemas frágiles 77
7.3.1 Representatividad de los ecosistemas 77
8.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO 78
8.1. Uso actual de los sitios colindantes 81
8.2 Característica de la población (nivel cultural y educativo) 82
8.2.1 Índice demográficos, sociales y económicos 82
8.2.2 Índice de mortalidad y morbilidad 82
8.2.3 índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad d vida de las comunidades afectadas 82
8.2.4 Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividad económicas 82

8.3 Percepción local sobre el proyecto, (A través del plan de participación ciudadana) 82

8.4 Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados 93

8.5 Descripción del paisaje 93

9.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS. 94

9.1 Análisis de la situación ambiental previa (línea base) 94

9.2 Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros 94

9.3 Metodología usadas en función de: a) la naturaleza de acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucrada 101

9. 4 Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el Proyecto. 101

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) 102

10.1 Descripción de las medidas de mitigación frente a cada impacto 102

10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas 106

10.3 Monitoreo 106

10.4 Cronograma de ejecución 107

10.5 Plan de participación ciudadana 107

10.6 Plan de prevención de riesgo 107

10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora 107

10.8 Plan de Educación Ambiental 108

10.9 Plan de contingencia 108

10.10 Plan de recuperación Ambiental y de Abandono 108

10.11 Costos de gestión ambiental 108

11. AJUSTE ECONOMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANALISIS DE COSTO – BENEFICIO FINAL 109

11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental 109

11.2 Valoración monetaria de las externalidades sociales 109

11.3 cálculo del VAN 109

12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPAN EN LA ELABORACIÓN DEL EsIA Categoría I .. 110

12.1 Firmas debidamente notariadas 110

12.2. Número de registro de Consultor 111

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 112

14. BIBLIOGRAFIA 114

15. ANEXOS.....116

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Certificación de MIVIOT
Anexo 2 Mapa de localización 1:50000
Anexo 3 Planos del proyecto
Anexo 4 Estudios Hidrológicos de cada cuerpo de agua
Anexo 5. Informes de Monitoreos de calidad de aguas superficiales
Anexo 6 Informe de calidad de emisiones
Anexo 7 Informe de calidad de ruido
Anexo 8 Evidencia de Participación Ciudadana
Anexo 9 Informe de Prospección arqueológica.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Categorización del Estudio de acuerdo a los criterios ambientales.....12
Tabla 2 Ubicación de los Puentes Modulares.....20
Tabla 3. Duración de la Etapa de Construcción.....30
Tabla 4. Detalles de los Puentes Modulares de Colón.....32
Tabla 5. Estado actual del área a intervenir.....33
Tabla 6 Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase.....35
Tabla 7. Desglose de actividades del proyecto.....36
Tabla 8. Insumos necesarios durante la ejecución del proyecto.....42
Tabla 9. Mano de obra para el desarrollo del proyecto.....45
Tabla 10. Mano de obra para el desarrollo del proyecto.....50
Tabla 11. Componentes de vegetación.....52
Tabla 12. Componentes del suelo.....53
Tabla 13. Componente hidrológico.....55
Tabla 14. Resultado de los monitoreos de calidad de agua.....57
Tabla 15. Resultados del monitoreo de emisiones.....59
Tabla 16. Resultados del monitoreo de ruido.....60
Tabla 17 Resultados del inventario de vegetación -Quebrada La Lajosa.....66
Tabla 18 Resultado de inventario de vegetación- Río Duque.....67
Tabla 19 Resultado de inventario de vegetación- Río Paraíso.....67
Tabla 20 Resultado de inventario de vegetación- Qda Rangayosa.....68
Tabla 21 Descripción de las áreas de Estudio.....80
Tabla 22 Identificación de Impactos.....95
Tabla 23 Identificación de Impactos.....97
Tabla 24 VALORACIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS DEL PROYECTO.....99
Tabla 25. Descripción de las medidas de mitigación especificas frente a cada impacto ambiental.....102
Tabla 26 Monitoreos Ambientales.....106
Tabla 27 Costo de Gestión Ambiental.....108

2.0 RESUMEN EJECUTIVO

El Gobierno Nacional de la República de Panamá, a través del **MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS**, conocido por sus siglas como (MOP), realizó la **LICITACIÓN POR MEJOR VALOR No. 2021-0-09-0-99-LV-007740** del proyecto denominado Proyecto: **DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO**. Este proyecto fue dividido en 9 regiones, que fueron licitados y adjudicados en un solo proyecto en el proceso de licitación. En el caso que corresponde al presente Estudio de Impacto Ambiental CAT I, está referido a la REGIÓN N°5, de este proyecto, el cual detalla su alcance a la provincia de Colón.

El proyecto consiste en los estudios, diseños, planos de construcción, especificaciones técnicas, suministro de los puentes modulares de los cuales se ejecutará todos los trabajos de construcción de la subestructura, e instalación de la superestructura de los puentes modulares.

Para cada puente se contemplará una serie de lineamientos técnicos los cuales determinarán los diseños, el suministro y la construcción; además de algunas consideraciones adicionales, para la resolución de problemas en los sitios de emplazamientos de estos de requerirse.

Los trabajos consisten en la ejecución de:

- Elaboración del diseño definitivo final a partir del diseño conceptual o de referencia suministrado por el Contratante.
- Construcción de cimentación con pilotes de acero o de concreto reforzado colados in situ o hincados, cuando el diseño así lo defina.
- Construcción cabezales de pilotes de acero o de concreto reforzado o hincados, cuando el diseño así lo defina.
- Construcción de estribos de concreto reforzado o cualquier elemento estructural que se requiera para contener los rellenos de los taludes próximos a las bases del puente.

- Suministro de materiales y estructura de puentes, traslados a sitio y almacenamiento adecuado.
- Construcción y montaje de puentes metálicos modulares, contemplando personal, material, equipos y herramientas
- Construcción de plataforma metálica, como superficie de rodamiento del puente.
- Construcción de terracería de camino de acceso y zampeados de protección contra la erosión en eventos extremos.
- Construcción con doble sello asfáltico de los accesos de la vía.
- Construcción de zampeados de concreto reforzado, para protección contra la erosión de pila y estribos y como protección de los taludes de relleno del camino de acceso.
- Señalización vial vertical y horizontal.
- Instalación de guardavías laterales tipo flex-beam. (TL-4)
- Construcción de canales pavimentados y conformación de zanjas de drenaje.
- Construcción de tuberías de 0.60Ø m mínimo, incluyendo cabezales y cama lecho tipo “B”
- Excavación de material no clasificado para relleno y corte en caminos de acceso.
- Medidas de mitigación socioambiental.

Luego de realizar el proceso del análisis y evaluación de las correspondientes de las propuestas presentadas en el acto público de **LICITACIÓN POR MEJOR VALOR No. 2021-0-09-0-99-LV-007740; El MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**, mediante la Comisión Evaluadora se procedió a adjudicar bajo el número de Resolución Ministerial DIAC-UAL-46-2021 con fecha del 29 de diciembre del 2021 a la empresa contratista **CONSORCIO PUENTES MODULARES**, la ejecución del proyecto en mención, en vista que cumple con los requisitos y exigencias descritas en el Pliego de Cargo correspondiente.

Una vez adjudicado el proyecto, el **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS** y la Empresa **CONSORCIO PUENTES MODULARES**, conviene a celebrar el CONTRATO N° **UAL-1-**

03-2022, del Proyecto: **DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO**.

En este sentido en cumplimiento de los establecido en el CONTRATO No. UAL-1-03-2022, y la Legislación Ambiental vigente y aplicable a este tipo de proyecto, el MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, como promotor y representante legal del proyecto presenta ante el Ministerio de Ambiente el Estudio de Impacto Ambiental CAT I correspondiente al proyecto en referencia.

Una vez aprobado, va a ser utilizado como el instrumento de gestión ambiental de seguimiento, fiscalización y control de las actividades que se realizan como parte de la obra, la empresa Contratista CONSORCIO PUENTES MODULARES, teniendo como objetivo minimizar las alteraciones que pueden ser producidas en el ambiente natural y social que forman parte directa e indirecta del proyecto.

2.1. Datos Generales del Promotor

a. Promotor del Proyecto
Ministerio de Obras Públicas

b. Representante Legal
Ing. Rafael Sabonge Vilar

c. Cédula de identidad del representante legal
8-721-2041

d. Persona de contacto por parte del Promotor
Licda. Vielka de Garzola – Sección Ambiental del MOP

e. Dirección del Promotor
Paseo Andrews – Edificios 810-811, Albrook, ciudad de Panamá

f. Teléfono del Promotor
507-9679

g. Correo electrónico
vgarzola@mop.gob.pa

h. Página web
www.mop.gob.pa

i. Nombre y Registro del Consultor
Ing. Lillian Bernard IRC – 018 – 08
Correo electrónico blillian02@yahoo.es
Celular 6685-7354

2.2. Breve descripción del proyecto, obra o actividad; área a desarrollar, presupuesto aproximado

No aplica

2.3. Síntesis de características del área de influencia del proyecto, obra o actividad

No aplica

2.4. La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad

No aplica

2.5. Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad

No aplica

2.6. Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado

No aplica

2.7. Descripción del plan de participación pública realizado

No aplica

2.8. Las fuentes de información utilizadas (bibliografía)

No aplica

3.0 INTRODUCCIÓN

Este capítulo describe los aspectos generales, objetivos, alcances y la metodología de análisis, revisión y evaluación de los criterios de protección y determinación de la categoría de este EsIA.

3.1. Alcance, Objetivos y Metodología

- **Alcance**

En base al Decreto Ejecutivo N.º 123 del 14 de agosto del 2009 y sus respectivas modificaciones vigentes, el alcance del proyecto se enfoca en los siguientes puntos relevantes:

- ✓ Evaluación de las características del área de influencia del proyecto
- ✓ Descripción de la etapa de construcción del proyecto
- ✓ Descripción del marco legal aplicable al proyecto
- ✓ Insumos requeridos para la ejecución del proyecto
- ✓ Evaluación de los impactos que la obra pudiera generar
- ✓ Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado su cronograma de ejecución y costos de la gestión ambiental.

- **Objetivos**

Identificar las posibles afectaciones socio- ambientales de la construcción y ejecución del proyecto, evaluando las acciones humanas y así poder presentar medidas de prevención que eliminen o minimicen los impactos negativos que se pudieran presentar.

- Promover el desarrollo sustentable de las actividades las cuales deberán estar en concordancia con las legislaciones, tanto nacionales como internacionales aplicables a la actividad.

- Apoyar la gestión de coordinación y logística para la ejecución conforme y en tiempo oportuno del proyecto **"Diseño, Suministro, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el progreso. Región N°5, Colón".**
- Dinamizar la economía local y la empleomanía.

- **Metodología**

La metodología para la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental inicia mediante un diagnóstico del entorno a través de supervisiones directas en el campo, observaciones, entrevistas, consultas y revisión de fuentes secundarias enmarcando y evaluando las actividades para la construcción y ejecución de los componentes del proyecto, que permita evaluar las potencialidades de afectación que pueden darse.

Una vez, se cuenta con toda la información producto del diagnóstico, investigación y referencias; se verifica los contenidos mínimos, según los lineamientos que establece que exige el Decreto Ejecutivo N.º 123 del 14 de agosto 2009 que regula el proceso de Evaluación de Estudios de Impacto y donde se establecen los requisitos para la elaboración de los estudios, el cual fue modificado parcialmente por el D.E. 155 del 5 de agosto de 2011.

3.2 Categorización del EsIA

Para caracterizar el presente Estudio se utilizó lo descrito en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, en el Título III, Cap. IV, artículo 23, donde se establecen los criterios de protección ambiental para determinar la categoría del EsIA.

Tabla 1. Categorización del Estudio de acuerdo a los criterios ambientales

PARA DETERMINAR LA CONCURRENCIA DEL NIVEL DE RIESGO, SE CONSIDERAN TRES NIVELES DE IMPACTO:	
Nulo	**(a)**
Mínimo	**(b)**
Significativo	**(c)**

Criterio 1: Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de la población, flora, flora y sobre el ambiente en general.

Criterio 1	Nivel de impacto		
	a	b	c
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas y radiactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas.	x		
b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.	x		
c. Los niveles de frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.		x	
d. La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población.	x		
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	x		
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	x		

- ☞ ***Observación***. Como se indica en el cuadro anterior, en el caso del Criterio 1, acápite “c”, señalamos ya que su afectación es mínima considerando que el área donde se pretende desarrollar el proyecto ha sido previamente por la construcción de caminos y la vialidad existente.

Criterio 2: Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta las alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial.

A objeto de evaluar el grado de impacto sobre los recursos naturales, se debe considerar los siguientes factores:

Criterio 2	Nivel de impacto		
	a	b	c
a. La alteración del estado de conservación del suelo.	x		
b. La alteración de suelos frágiles	x		
c. La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.		x	
d. La pérdida de fertilidad en los suelos adyacentes a la acción propuesta.	x		
e. La inducción del deterioro del suelo por causa tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.	x		
f. La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo	x		
g. La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.	x		
h. La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.	x		
i. La introducción de especie de flora y fauna exótica que no existen previamente en el territorio involucrado.	x		
j. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.	x		
k. La presencia o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.	x		
l. La inducción a la tala de bosques nativos	x		
m. El reemplazo de especies endémicas	x		
n. La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.	x		
o. La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.	x		
p. La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.	x		
q. Los efectos sobre la diversidad biológica.	x		
r. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.		x	
s. La modificación de los usos actuales del agua.	x		
t. La alteración de cursos o cuerpos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.	x		
u. La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas.	x		
v. La alteración de la calidad y cantidad de agua superficial, continental o marítima y subterránea.	x		

- ☞ **Observación:** El criterio 2 se verá afectado, resaltamos de manera mínima por el desarrollo de este proyecto, en los acápites “c” y “r”, considerando que el proyecto incluye la remoción de la capa vegetal existente, la cual puede alcanzar el mar.

***Criterio 3*:** Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona. A objeto de evaluar si se presentan alteraciones significativas sobre estas áreas se deberán considerar los siguientes factores:

Criterio 3	Nivel de impacto		
	a	b	c
a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentren en área protegida.	X		
b. La generación de nuevas áreas protegidas.	X		
c. La modificación de antiguas áreas protegidas.	X		
d. La pérdida de ambientes representativos y protegidos.	X		
e. La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y /o turístico declarado.	X		
f. La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.	X		
g. La modificación en la composición del paisaje.	X		
h. El fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.	X		

- ☞ **Observación:** Este criterio no es aplicado al proyecto, puesto que no se ubica en área protegida o sobre valor paisajístico, estético y/o turístico.

***Criterio 4*:** Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas y alteraciones significativas sobre el sistema de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos. Se considera que ocurre este criterio si se producen los siguientes efectos, características o circunstancias:

Criterio 4	Nivel de impacto		
	a	b	c
a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente.	x		
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.	x		
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo comunitario humana local.	x		
d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas.	x		
e. La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales	x		
f. Los cambios en la estructura demográfica local.	x		
g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural.	x		
h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.	x		

Observación: El proyecto no afecta ninguno de los acápites del Criterio 4. el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas y alteraciones significativas sobre el sistema de vida y costumbres de grupos humanos

***Criterio 5*:** Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, así como los monumentos.

A objeto de evaluar si se genera alteraciones significativas en este ámbito, se consideran los siguientes factores:

Criterios	Nivel de impacto		
	a	b	c
a. La afectación, modificación y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.	x		

Criterios	Nivel de impacto		
	a	b	c
b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados.	x		
c. La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas.	x		

☞ **Observación:** El proyecto no tiene afectación de los acápites del Criterio 5.

El proyecto ***"Diseño, Suministro, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el progreso -Región N°5, Colón"*** no tiene afectaciones ambientales significativas.

El análisis ambiental se fundamenta en revisión de los criterios de protección y si hay posibilidad de ocurrencia de los impactos sobre estos criterios. En este sentido, el proyecto tiene una alteración mínima de los **criterios 1 y 2.** Al realizar el análisis tal y como se observa con los cuadros anteriores, se comprueba que las actividades del proyecto no generan impactos ambientales negativos significativos, ni conlleva riesgos ambientales significativos; razón por la cual, se cataloga como un Estudio de Impacto Ambiental de Categoría I.

El proyecto deberá ejecutar labores características para este de tipo de actividad, algunas de las cuales pueden generar molestias de carácter temporal, para lo cual se establecen las medidas preventivas que evitan que las afectaciones sean significativas.

4.0 INFORMACIÓN GENERAL

En este capítulo se presenta la información acerca del Promotor, la tenencia de la propiedad sobre la cual se ejecutará el proyecto y documentación legal.

4.1. Información sobre el promotor (Persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contratos y otros.

a. **Promotor del Proyecto**
   Ministerio de Obras Públicas

b. **Representante Legal**
   Ing. Rafael Sabonge

c. **Tipo de empresa**
   Institución de El Estado

d. **Ubicación**
   Edificio 810 y 811 Paseo Andrews, Albrook.

e. **Registro Público de existencia de Promotor**
   El Promotor es una Institución del Estado.

f. **Tenencia de la Propiedad**
   El proyecto se realizará dentro de la servidumbre vial establecida por el MIVIOT. **(ver Anexo No.1)**

g. **Contrato / Orden de proceder**
   Mediante el contrato UAL-1-43-2020 se emite la orden de proceder al Contratista Consorcio Puente Modulares

Los documentos de copia notariada de la Orden de proceder, contrato, toma de posesión y cédula de identidad del Representante Legal, se entregan junto al documento.

4.2 Paz y Salvo del MiAmbiente

El Paz y Salvo del MOP y recibo de pago por los trámites de evaluación se entregan junto al documento.

5.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Para la ejecución de cada puente se contemplará una serie de lineamientos técnicos los cuales determinarán los diseños, el suministro y la construcción; además de algunas consideraciones adicionales, para la resolución de problemas en los sitios de emplazamientos de estos de requerirse.

Los trabajos consisten en la ejecución de:

- Elaboración del diseño definitivo final a partir del diseño conceptual o de referencia suministrado por el Contratante.
- Construcción de cimentación con pilotes de acero o de concreto reforzado colados in situ o hincados, cuando el diseño así lo defina.
- Construcción cabezales de pilotes de acero o de concreto reforzado o hincados, cuando el diseño así lo defina.
- Construcción de estribos de concreto reforzado o cualquier elemento estructural que se requiera para contener los rellenos de los taludes próximos a las bases del puente.
- Suministro de materiales y estructura de puentes, traslados a sitio y almacenamiento adecuado.
- Construcción y montaje de puentes metálicos modulares, contemplando personal, material, equipos y herramientas
- Construcción de plataforma metálica, como superficie de rodamiento del puente.
- Construcción de terracería de camino de acceso y zampeados de protección contra la erosión en eventos extremos.
- Construcción con doble sello asfáltico de los accesos de la vía.
- Construcción de zampeados de concreto reforzado, para protección contra la erosión de pila y estribos y como protección de los taludes de relleno del camino de acceso.
- Señalización vial vertical y horizontal.
- Instalación de guardavías laterales tipo flex-beam. (TL-4)
- Construcción de canales pavimentados y conformación de zanjas de drenaje.

- Construcción de tuberías de 0.60Ø m mínimo, incluyendo cabezales y cama lecho tipo “B”
- Excavación de material no clasificado para relleno y corte en caminos de acceso.
- Medidas de mitigación socioambiental.

5.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación

- ***Objetivo***

El objetivo del proyecto es rehabilitar y mejorar la red vial en cinco (5) zonas mediante la colocación de puentes modulares que ofrecen mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de dicha región con el resto del país.

- ***Justificación***

Mediante la modernización de la red vial, se busca lograr una operación vial más eficiente e incrementar la calidad de los servicios que se ofrecen en las carreteras, para mejorar las condiciones de la red vial en la provincia de Colón, y de esta manera facilitar el acceso a los servicios básicos a toda la población de las comunidades circundantes al proyecto, así como apoyar la comercialización agrícola y pecuaria de la zona, apoyando de esta forma las comunidades de escasos recursos, y promover un desarrollo social equilibrado.

5.2. Ubicación geográfica, incluyendo mapa en escala 1: 50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto.

Los puentes modulares de la Región N°5 del proyecto correspondiente a la provincia de Colón y se desarrollará sobre las siguientes coordenadas UTM-WGS 84, Zona 17 Norte:

Tabla 2 Ubicación de los Puentes Modulares

QDA. LA LAJOSA Ruta: Icacal -Escobalito Corregimiento: Salud - Distrito: Chagres. Área de intervención total: 0HAS+4,089.16M²		
PTO	NORTE	ESTE
1	1013497.390	593465.123

QDA. LA LAJOSA Ruta: Icacal -Escobalito Corregimiento: Salud - Distrito: Chagres. Área de intervención total: 0HAS+4,089.16M²		
PTO	NORTE	ESTE
2	1013387.501	593433.142
3	1013377.517	593467.448
4	1013487.406	593499.429

RÍO DUQUE Ruta: carretera Transístmica Corregimiento: Buena Vista - Distrito: Colón. Área de intervención total: 0HAS+2,647.94M²		
PTO	NORTE	ESTE
1	1024503.913	644087.363
2	1024419.746	644015.116
3	1024404.197	644033.231
4	1024488.365	644105.477

QDA. PARAÍSO Ruta: Carretera Transístmica Corregimiento: Salamanca - Distrito: Colón. Área de intervención total: 0HAS+3,443.30M²		
PTO	NORTE	ESTE
1	1025814.076	650350.000
2	1025702.337	650317.311
3	1025694.033	650345.697
4	1025805.772	650378.386

RÍO SUCIO Ruta: Palenque -Miramar Cuango Corregimiento: Cuango - Distrito: Santa Isabel. Área de intervención total: 0HAS+8,904.61M²		
PTO	NORTE	ESTE
1	1059074.463	684084.252
2	1059042.502	684234.476
3	1059099.255	684246.550
4	1059131.100	684096.126

QDA. RANGAYOSA Ruta: Palenque -Miramar Cuango Corregimiento: Palmira - Distrito: Santa Isabel. Área de intervención total: 0HAS+4,017.45M²		
PTO	NORTE	ESTE
1	1053024.668	694973.600
2	1052945.729	695059.306
3	1052971.089	695082.664
4	1053050.029	694996.958

- **Localización Regional**

En el **Anexo N°2,** se presenta mapa de localización regional del área del proyecto en escala 1:50,000.

5.3. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad.

Entre las normas legales que regulan el proyecto podemos señalar las siguientes:

- Constitución de la República de 1972 en su título III establece el Régimen Ecológico y ordena deberes y derechos para salvaguardar los ecosistemas panameños.
- El Código Fiscal y el Código Laboral complementan el marco legal de las actividades panameñas.
- Decreto Ejecutivo N.º 34 de 3 de septiembre de 1993, "Por el cual se crea y reglamenta el funcionamiento de la ventanilla única para la aprobación de anteproyectos, planos y expedición del permiso de construcción y otros servicios".
- Ley N° 41 General del Ambiente del 01 de julio de 1998
- Ley Nº8 del 25 de marzo de 2015, por la cual se crea el ministerio de Ambiente de la República de Panamá
- Acuerdos Municipales vigentes

En materia ambiental podemos indicar las siguientes:

- Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto 2009 que regula el proceso de Evaluación de Estudios de Impacto y donde se establecen las caracterizaciones para la confección de los estudios.
- Ley No. 8 de 1995, por el cual se establece el código administrativo, la disposición final de los desechos sólidos.
- Decreto Ejecutivo 155 el 5 de agosto de 2011 que modifica el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009 y dicta otras disposiciones.
- Resolución DM-0215-2019 de 21 de junio de 2019, que define las áreas de interés para la compensación ambiental relacionada a los proyectos obras o actividades sometidos al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y dicta otras disposiciones.

Agua

- Ley No 35 del 22 de septiembre de 1966 Reglamenta el uso de las aguas.
- DGNTICOPANIT 35-2000 Descarga de efluentes liquidas directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.
- Artículo 205 del código Sanitario, donde prohíbe la descarga directa o indirecta de aguas servidas a desagües de ríos o cualquier curso de agua.
- Resolución No. 597, de 12 de noviembre de 1999. Por la cual se Aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-23-395-99. Agua potable. Definiciones y Requisitos Generales. (G. O. 23,942).
- Resolución No. 596, de 12 de noviembre de 1999. Por la cual se Aprueba el Reglamento.
- Técnico DGNTI-COPANIT-21-393-99. Agua. Calidad de agua. (G. O. 23,941).
- Resolución No. 351, de 26 de julio de 2000. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-39-2000. Agua. Descarga de Efluentes líquidos Directamente a Sistemas de Recolección de Aguas Residuales. (G. O. 24,115).
- Resolución DM 0431-2021 del 16 de agosto de 2021 “Por lo cual se establece los requisitos para la autorización de las obrs en cauces naturales en la República de Panamá”.

Aire

- Decreto N.º 160 del 7 junio de 1993, por el cual se expide el Reglamento de tránsito vehicular de la República de Panamá.
- Decreto Ejecutivo. 25/5/98 Prohíbe uso de soldadura de plomo y establece límites de opacidad en fuentes móviles.
- Ley No. 2/1989 Convenio de Viena regula la protección de la capa de ozono.
- Ley No. 7/1998 Protocolo de Montreal Lista de sustancias prohibidas (gases refrigerantes).
- Ley N.º 88 de 1998 Protocolo de Kyoto regula la reducción de emisiones CO2, CH4, NO2.

- Ley N. 225/1998 Cronograma de desaparición de CFC's.
- Ley N.º 36, de 17 de mayo de 1996. Por la cual se Establecen Controles para Evitar la Contaminación Ambiental Ocasionada por Combustible y Plomo. (G. O. 23,040).
- Decreto N.º 255, del 18 de diciembre de 1998. Por el cual se Reglamentan los Artículos 7, 8 y10 de la Ley N.º 36 de 17 de mayo de 1996 y se dictan otras disposiciones (Emisiones Vehiculares) (G. O. 23,697).
- Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad para el Control de Contaminación Atmosférica en Ambientes de Trabajo, Producida por Sustancias Químicas. (G. O. 24,303).
- Decreto Ejecutivo No. 38, del 3 de junio de 2009, por medio del cual se dictan normas ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores. (G. O. 26,303)
- Decreto Ejecutivo N°5 del 4 de febrero del 2009, Por la cual se dictan las normas ambientales de las emisiones de fuentes Fijas.

Forestal

- Ley N.º 1, de 3 de febrero de 1994. Por la cual se Establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. (G. O. 22, 470).
- Resolución de la Junta Directiva 05-98 de 22 de enero de 1998. Por la cual se Reglamenta la Ley N.º 1, de 3 de febrero de 1994 y se dictan otras disposiciones. (G. O. 23, 495).
- Resolución AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003 por el cual se establece una tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala raza y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones.

Calidad de suelos

- Decreto Ejecutivo No.2 del 14 de enero del 2009. Por el cual se establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelos para diversos usos"
- Ley N.º 37, de 21 de septiembre de 1962. Por la cual aprueba el Código Agrario. (G. O.14,923).

Seguridad e Higiene Laboral

- Resolución Ministerial DM-137-20 de marzo de 2020 del Ministerio de Salud Que adopta el Protocolo para Preservar la Higiene y Salud en el Ámbito Laboral para la prevención ante COVID-19
- Decreto de Gabinete N° 68 de 31 de marzo de 1970. Centraliza la responsabilidad de atender los riesgos profesionales en la Caja de Seguro Social (CSS), para los servidores públicos y privados.
- Decreto Ejecutivo N° 2 de 15 de febrero de 2008. Por el cual se Reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción
- Ley No. 66 del 10 nov. de 1947 aprueba el Código Sanitario que autoriza al Ministerio de Salud a regular el saneamiento ambiental e higiene industrial.
- Decreto Ley N.º 68 de 1970 Prestaciones médicas y riesgos profesionales de la CSS.
- Res. No. 277 de 1990 Sistema de detección y alarmas de incendio
- Cap. XIX Bomberos Extintores de incendio.
- CDZ- 26 del 2003 limpieza y orden en las instalaciones.
- Código NEC Instalación Eléctrica.

Iluminación

- Resolución 319 de 1999 Establece niveles mínimos de iluminación.

Ruido

- Decreto Ejecutivo 306 del2002 Límites de exposición ruido ocupacional.

- Decreto Ejecutivo Nº1 de 2004 Límite de ruido ambiental diurno 60 dB y nocturno 50 dB.
- DGNTI.COPANIT 44-2000 Criterios de selección ruido ocupacional, conocer fuentes de ruido, capacitar.

Biodiversidad

- Ley N.º 24 de 7 de junio de 1995. Por la cual se Establece la Legislación de la Vida Silvestre en la República de Panamá. (G. O. 22,801).
- Ley N° 5 de 28 de enero de 2005. Por la cual se adiciona un Título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal, y dicta otras disposiciones."
- Resolución AG –0051-2008. Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción y se dictan otras disposiciones.

Patrimonio Histórico

- Resolución N.º AG-0363-2005, de 8 de julio de 2005. Por la cual se Establecen Medidas de Protección del Patrimonio Histórico Nacional ante Actividades Generadoras de Impacto Ambiental (G. O. 25.347).

Vivienda

- La Ley No. 9 de 25 de enero de 1973, establece que, es competencia del Ministerio de Vivienda, "levantar, regular y dirigir los planos reguladores, lotificaciones, zonificaciones, urbanizaciones y mapas oficiales que requiera la planificación de las ciudades con la cooperación de los Municipios y otras entidades públicas".

Manuales Técnicos

- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada de 2002.

- ❖ Manual de Especificaciones Ambientales, Edición agosto de 2002.
- ❖ Ministerio de Obras Públicas. Compendio de Leyes y Decretos para la protección del medio ambiente y otras disposiciones aplicables.
- ❖ Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá. 2002.

5.4. Descripción de fases del proyecto, obra o actividad

A continuación, se describen las fases del Proyecto objeto del presente EsIA. Estas fases incluyen planificación, construcción, operación y abandono.

5.4.1. Planificación

Durante el desarrollo de esta fase, se realizó trabajo de consulta entre las partes interesadas referente a la planificación de toda la obra, que fue realizada de manera global. En base a las reuniones de planificación inicial se estudiaron los detalles constructivos de las fases subsiguientes tomando en cuenta las consideraciones de tipo técnico-ambiental y socio-económicas aplicables al proyecto.

De esta fase los principales actores son diferentes Departamentos, como: Asesoría Legal, Ingeniería y Arquitectura Laboral de la empresa Contratista como del Ministerio de Obras Públicas.

A continuación, se detalla los puntos ejecutados dentro de la fase en descripción:

- Definición de la Ejecución del Proyecto, además de su alcance y pliego de cargos.
- Realización de acto de Licitación Pública por mejor valor.
- Selección de Contratista que ejecutará el proyecto.
- Definición de los Cargos del contrato, normas, leyes, reglamentos y regulaciones que rigen el sector.
- Orden de Proceder de la obra y firma del contrato con el cliente principal.
- Contratación de servicios para la realización del Estudio de Impacto Ambiental.

- Planificación del trabajo topográfico y de levantamiento de campo.
- Plantear el alcance de los trabajos en sitio del proyecto incluyendo las alternativas viales requeridas en cada puente para garantizar el libre y constante tránsito de una comunidad a otra.
- Ejecución de los diseños de todos los trabajos a realizar.
- Definición en campo de la ubicación exacta del área del proyecto, así como la zona donde se ubicarán las oficinas y el área de almacenamiento temporal de los puentes a instalar.
- Revisión de los ríos, quebradas o fuentes de agua donde se instalarán los puentes.
- Selección de los equipos y maquinarias que se utilizarán.
- Definición de emplazamientos para las estructuras principales administrativa.
- Selección de calidad y cantidad de los materiales.
- Identificación de las rutas principales existentes, de acceso y salida del área.
- Contratación de personal, para el desarrollo de la obra.
- Inicio de actividades en campo.

En la fase de planificación incluye la evaluación del estudio de impacto ambiental CAT I de los puentes correspondientes a este estudio y los diseños y planos constructivos del Ministerio de Obras Públicas.

Una vez se tenga la Resolución de Aprobación, se debe iniciar la obtención de todos los permisos y autorizaciones de las diferentes autoridades competentes previos relacionadas con la ejecución del proyecto como lo son los municipios locales de la provincia de Colón, el Ministerio de Salud, Cuerpo de Bomberos, Ministerio de Ambiente, Caja de Seguro Social entre otras instituciones relacionadas al desarrollo del proyecto.

En el **Anexo No. 3** se presentan planos de diseños de la construcción del proyecto.

5.4.2 Construcción/ejecución

La etapa de construcción comprende el desarrollo del proceso constructivo de la Obra, según la información suministrada por el Contratista, la duración estimada del proyecto se llevará a cabo según se muestra continuación:

Tabla 3. Duración de la Etapa de Construcción

Etapa de construcción	Días (calendarios)	Observación
Etapa de estudios y diseños	150 días calendarios	Contados a partir de la fecha de la orden de proceder. Este periodo incluye la confección y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental
Etapa de construcción	150 días calendarios	Contados a partir de la culminación del periodo establecido para los estudios y diseños.
Total	**300 días calendarios**	Desde la fecha de la orden de proceder, hasta la culminación de la etapa de construcción

Fuente: Empresa Contratista, 2022.

La construcción de los puentes sobre: Río Paraíso, Río Duque No.1, Quebrada Lajosa, Río Sucio y Quebrada Rangayosa, según al programa de trabajo, deben llevarse a cabo dentro del periodo establecido para la construcción, según se detalla en el cuadro anterior.

Esta fase del proyecto debe desarrollarse de forma ordenada y sistemática, ya que existen una serie de actividades que por sus características tiene la posibilidad de generar impactos ambientales negativos no significativos, los cuales deben ser mitigados de forma inmediata por medio del desarrollo del Plan de Manejo Ambiental que se elaborará en el presente estudio, con el fin de evitar imprevistos que puedan alterar el desarrollo de la obra, su programa de ejecución o las condiciones actuales del ambiente natural y social, cercano a los sitios de la construcción de cada puente.

Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción

Estudios y diseños: Comprende las actividades necesarias para elaborar el diseño definitivo para la construcción de cada puente nuevo, atendiendo a las longitudes mínimas expresadas en el pliego de cargos, suministrando todos los planos, especificaciones técnicas necesarias, a los que el Contratante otorgará su aprobación. El Diseño Final de Ingeniería se ceñirá a las instrucciones definidas en los Términos de Referencia del Diseño y deberá ajustarse al cumplimiento de los parámetros de diseño establecidos. El Diseño Final de Ingeniería deberá considerar el contenido en las Especificaciones para la Construcción, que comprende toda la información referencial para la definición de los elementos a construir.

Los trabajos a realizar consisten principalmente, y sin limitarse a las investigaciones, en estudios topográficos, estudios ambientales, estudios de suelos, estudios geotécnicos, estudios de estabilidad de taludes, estudios hidrológicos e hidráulicos, diseños geotécnicos, estudios de socavación, geométricos, hidráulicos y estructurales para los puentes modulares a ser instalados.

Construcción e Instalación: Los puentes brindarán comunicación entre distintas comunidades, por ende, la construcción abarca todas las obras definidas en el diseño elaborado por el Contratista a fin de ajustarse a los parámetros de diseño descritos en las Especificaciones correspondientes. Estas obras serán de exclusiva responsabilidad del Contratista. Bajo el concepto de Construcción también se deberá considerar incluidas las obligaciones del Contratista de mantener los desvíos necesarios, almacenajes adecuados de los puentes y señalamiento temporal del tránsito durante las obras.

Los trabajos a realizar dentro de la instalación consisten principalmente y sin limitarse a almacenaje y distribución de los puentes y accesorios a sitios de emplazamientos de puentes, construcción de estribos, accesos del puente incluyendo el drenaje superficial y subterráneo de requerirse, la instalación del puente modular, además de la inclusión de otras actividades como: caseta tipo D, limpieza y desarraigue, reubicación de utilidades públicas, adquisición de servidumbre, adecuación de vía hasta sitio de emplazamiento

de puentes (donde se requiera), remoción de árboles y vegetación (donde sea necesario), excavación no clasificada de corte y relleno, excavación para puentes, relleno para fundaciones cunetas pavimentadas en “V”, pilotes de acero o de hormigón (donde se requiera), hormigón reforzado de 280 kg/cm² y de 210 kg/cm², acero de refuerzo grado 60 y 40, área de zampeado de hormigón armado, material selecto o sub-base, material selecto para entradas, capa base, riego de imprimación, primer sello, segundo sello, barreras de viguetas de láminas corrugadas de acero, pavimento de hormigón de cemento Portland de 280 kg/cm² para losas de accesos, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas), franjas reflectantes continuas blancas y amarillas, conformación de calzada.

Los cinco (5) puentes modulares que serán instalados dentro de las actividades del proyecto, en la provincia de Colón, se detalla a continuación:

Tabla 4. Detalles de los Puentes Modulares de Colón

				Longitud del puente		
Provincia	**Corregimiento**	**Distrito**	**Río / Qda.**	**Pies**	**Metros**	**Cant. de vías**
COLÓN	Salamanca	Colón	Qda Paraíso	100	30.480	1
COLÓN	Buena Vista	Colón	Río Duque N.1	100	30.480	1
COLÓN	Salud	Chagres	Qda. Lajosa	100	30.480	1
COLÓN	Cuango	Santa Isabel	Río Sucio	100	30.480	2
COLÓN	Palmira	Santa Isabel	Qda. Rangayosa	80	24.384	1

Fuente: Empresa Contratista, 2022.

Los puentes modulares a instalar ofrecen los beneficios prácticamente sin mantenimiento, proponen puentes de acero construidos para durar 100 años.

Este sistema ofrece los siguientes beneficios:

- Las soluciones modulares prediseñadas pueden acomodar numerosas aplicaciones permanentes.
- La longitud, anchura y fuerza son fácilmente personalizables.
- Convenientemente transportado incluso a los lugares más remotos
- Rápido montaje y lanzamiento incluso en condiciones difíciles, con mínimos requerimientos de equipo.
- Fabricado con acero estadounidense de alta resistencia y calidad de molinos con certificación ISO y galvanizado para proteger contra la corrosión.
- Probado a gran escala para garantizar la seguridad y durabilidad del producto incluso en las condiciones más duras.

A continuación, se muestran las fotos donde se puede observar el estado de los sitios donde se construirán los puentes:

Tabla 5. Estado actual del área a intervenir

Descripción del Río o Quebrada	Foto del sitio
Quebrada Paraíso Situación Actual Sobre el rio Paraíso para el paso vehicular hay construido un vado con alcantarillas.	

Río Duque N°1 **Situación Actual** El puente existente sobre el rio Duque es de tipo Modular, pero está en avanzado deterioro.	
Qda. La Lajosa **situación Actual** El puente actual sobre quebrada la Lajosa está construido de tablones de madera	
Río Sucio **situación Actual** El puente es de tipo Modular, pero está en avanzado deterioro.	
Quebrada Rangayosa **situación Actual** Sobre la quebrada Rangayosa el puente existente está construido de tablones de madera	

Fuente: Empresa Contratista, 2022.

5.4.3 Operación

Una vez concluya la actividad de construcción, los usuarios podrán acceder al uso del nuevo puente modular de forma segura y permanente.

5.4.4 Abandono

Por tratarse de un proyecto de mejoramiento vial, solo se realizará el abandono de la etapa de construcción. Las acciones de esta etapa de abandono incluye las siguientes acciones:

a. Desmontar las áreas de almacén y oficinas
b. Retiro de los componentes desarmados
c. Limpieza de desechos sólidos, caliche, materiales pétreos.
d. Nivelación del terreno a su terracería inicial
e. Revisión y atención de pasivos ambientales
f. Retiro de barreras ambientales de protección circundante.
g. Remoción de las cercas y restitución de infraestructuras afectadas
h. Restitución de las áreas verdes.

El promotor en coordinación con el contratista repondrá cualquier daño producido durante la ejecución de la obra, incluyendo la revegetación de las áreas que queden descubiertas.

5.4.5. Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase

A continuación, se presentan el cronograma de ejecución de las diversas actividades en las diversas etapas del proyecto:

Tabla 6 Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase

del Etapas del proyecto	MESES																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Planificación																					
Construcción / ejecución																					
Operación																					
Abandono de la fase de construcción																					

Fuente: Equipo Consultor, 2022

5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

Los equipos e infraestructuras son oficinas y almacenes temporales, área de acopio de materiales pétreos . Los puentes vehiculares serán trasladados al sitio sólo cuando se iniciara el armado e instalación del mismo.

Para el acarreo de contenedores y material pétreo se cumplirá las rutas, horarios y dimensiones permitida según lo autorizados por la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre donde se realizarán, según las rutas comunicaciones con las comunidades que pudieran verse afectadas, con antelación a la actividad.

Tabla 7. Desglose de actividades del proyecto

# PUENTE	NOMBRE DEL PUENTE	CÓDIGO DE LA ACTIVIDAD SEGÚN ESPECIFICACIONES	DETALLE DE LA ACTIVIDAD (SEGÚN DESGLOSE DEL MOP)	UNIDAD	CANTIDAD
44	Qda. Paraíso	1	Preliminares (Desvío para paso)	Global	1
44	Qda. Paraíso	2a	Limpieza y Desarraigue	Ha	0.05
44	Qda. Paraíso	8a	Excavación para Estribos	m^3	15
44	Qda. Paraíso	45	Estribos	m^3	53
44	Qda. Paraíso	45	Zampeado	m^2	160
44	Qda. Paraíso	5N.a	Excavación no clasificada (Relleno)	m^3	463
44	Qda. Paraíso	5N.a	Excavación no clasificada (Corte)	m^3	0
44	Qda. Paraíso	22a	Capa Base	m^3	85
44	Qda. Paraíso	45	Losa de acceso	m^2	46.2
44	Qda. Paraíso	9a	Cunetas tipo V	ml	120
44	Qda. Paraíso	23a	Riego de Imprimación	m^2	252
44	Qda. Paraíso	25a	Primer sello	m^2	252
44	Qda. Paraíso	25b	Segundo sello	m^2	252

# PUENTE	NOMBRE DEL PUENTE	CÓDIGO DE LA ACTIVIDAD SEGÚN ESPECIFICACIONES	DETALLE DE LA ACTIVIDAD (SEGÚN DESGLOSE DEL MOP)	UNIDAD	CANTIDAD
44	Qda. Paraíso	29b	Barrera de viqueta de láminas corrugudas TL-4 (Bionda)	ml	52
44	Qda. Paraíso	29b	Barrera de viqueta de láminas corrugudas TL-4 (Trionda)	ml	8
44	Qda. Paraíso	5N.f	Limpieza de cauce	m2	860
44	Qda. Paraíso	45	Suministro e instalación de puente	ml	30.48
44	Qda. Paraíso	3a	Desinstalación de Estructura existente	Global	1
44	Qda. Paraíso	65	Reubicación de utilidades públicas	Global	N/A
44	Qda. Paraíso	36b	Conformación de calzada	m^2	394.05
44	Qda. Paraíso	21a	Selecto	m^3	62
44	Qda. Paraíso	45, 13b	Postes de entrada	c/u.	4
44	Qda. Paraíso	33a	Franjas reflectantes continua blanca (0.15 m)	km	0.21
44	Qda. Paraíso	32a,b,c/ES.32.06	señalización vertical	c/u.	6
44	Qda. Paraíso	30c	Siembra de grama	m^2	250
45	Río Duque N.1 (Doble)	1	Preliminares (Desvío para paso)	Global	1
45	Río Duque N.1 (Doble)	2a	Limpieza y Desarraigue	Ha	N/A
45	Río Duque N.1 (Doble)	8a	Excavación para Estribos	m^3	15
45	Río Duque N.1 (Doble)	45	Estribos	m^3	42.3
45	Río Duque N.1 (Doble)	45	Zampeado	m^2	6
45	Río Duque N.1 (Doble)	5N.a	Excavación no clasificada (Relleno)	m^3	321
45	Río Duque N.1 (Doble)	5N.a	Excavación no clasificada (Corte)	m^3	0
45	Río Duque N.1 (Doble)	22a	Capa Base	m^3	85
45	Río Duque N.1 (Doble)	45	Losa de acceso	m^2	46.2

# PUENTE	NOMBRE DEL PUENTE	CÓDIGO DE LA ACTIVIDAD SEGÚN ESPECIFICACIONES	DETALLE DE LA ACTIVIDAD (SEGÚN DESGLOSE DEL MOP)	UNIDAD	CANTIDAD
45	Río Duque N.1 (Doble)	9a	Cunetas tipo V	ml	120
45	Río Duque N.1 (Doble)	23a	Riego de Imprimación	m^2	252
45	Río Duque N.1 (Doble)	25a	Primer sello	m^2	252
45	Río Duque N.1 (Doble)	25b	Segundo sello	m^2	252
45	Río Duque N.1 (Doble)	29b	Barrera de vigueta de láminas corrugadas TL-4 (Bionda)	ml	52
45	Río Duque N.1 (Doble)	29b	Barrera de vigueta de láminas corrugadas TL-4 (Trionda)	ml	8
45	Río Duque N.1 (Doble)	5N.f	Limpieza de cauce	m^2	2000
45	Río Duque N.1 (Doble)	45	Suministro e instalación de puente	ml	30.48
45	Río Duque N.1 (Doble)	3a	Desinstalación de Estructura existente	Global	1
45	Río Duque N.1 (Doble)	65	Reubicación de utilidades públicas	Global	1
45	Río Duque N.1 (Doble)	36b	conformación de calzada	m^2	394.05
45	Río Duque N.1 (Doble)	21a	Selecto	m^3	62
45	Río Duque N.1 (Doble)	45, 13b	Postes de entrada	c/u.	4
45	Río Duque N.1 (Doble)	33a	Franjas reflectantes continua blanca (0.15 m)	km	0.21
45	Río Duque N.1 (Doble)	32a,b,c/ES.32.06	señalización vertical	c/u.	6
45	Río Duque N.1 (Doble)	30c	Siembra de grama	m^2	100
46	Qda. Lajosa	1	Preliminares (Desvío para paso)	Global	1
46	Qda. Lajosa	2a	Limpieza y Derraigue	Ha	0.1
46	Qda. Lajosa	8a	Excavación para Estribos	m^3	139
46	Qda. Lajosa	45	Estribos	m^3	158
46	Qda. Lajosa	45	Zampeado	m^2	256.5
46	Qda. Lajosa	5N.a	Excavación no clasificada (Relleno)	m^3	1350
46	Qda. Lajosa	5N.a	Excavación no clasificada (Corte)	m^3	

# PUENTE	NOMBRE DEL PUENTE	CÓDIGO DE LA ACTIVIDAD SEGÚN ESPECIFICACIONES	DETALLE DE LA ACTIVIDAD (SEGÚN DESGLOSE DEL MOP)	UNIDAD	CANTIDAD
46	Qda. Lajosa	22a	Capa Base	m^3	85
46	Qda. Lajosa	45	Losa de acceso	m^2	46.2
46	Qda. Lajosa	9a	Cunetas tipo V	ml	46.2
46	Qda. Lajosa	23a	Riego de Imprimación	m^2	252
46	Qda. Lajosa	25a	Primer sello	m^2	252
46	Qda. Lajosa	25b	Segundo sello	m^2	252
46	Qda. Lajosa	29b	Barrera de vigueta de láminas corrugadas TL-4 (Bionda)	ml	93
46	Qda. Lajosa	29b	Barrera de vigueta de láminas corrugadas TL-4 (Trionda)	ml	8
46	Qda. Lajosa	5N.f	Limpieza de cauce	m^2	30.48
46	Qda. Lajosa	45	Suministro e instalación de puente	ml	489
46	Qda. Lajosa	3a	Desinstalación de Estructura existente	Global	1
46	Qda. Lajosa	65	Reubicación de utilidades públicas	Global	1
46	Qda. Lajosa	36b	conformación de calzada	m^2	394.05
46	Qda. Lajosa	21a	Selecto	m^3	62
46	Qda. Lajosa	45, 13b	Postes de entrada	c/u.	4
46	Qda. Lajosa	33a	Franjas reflectantes continua blanca (0.15 m)	km	0.21
46	Qda. Lajosa	32a,b,c/ES.32.06	Señalización vertical	c/u.	6
46	Qda. Lajosa	30c	Siembra de grama	m^2	500
47	Río Sucio	1	Preliminares (Desvío para paso)	Global	1
47	Río Sucio	2a	Limpieza y Desarraigue	Ha	0.1
47	Río Sucio	8a	Excavación para Estribos	m^3	80
47	Río Sucio	45	Estribos	m^3	143
47	Río Sucio	45	Zampeado	m^2	40
47	Río Sucio	5N.a	Excavación no clasificada (Relleno)	m^3	0

# PUENTE	NOMBRE DEL PUENTE	CÓDIGO DE LA ACTIVIDAD SEGÚN ESPECIFICACIONES	DETALLE DE LA ACTIVIDAD (SEGÚN DESGLOSE DEL MOP)	UNIDAD	CANTIDAD
47	Río Sucio	5N.a	Excavación no clasificada (Corte)	m^3	200
47	Río Sucio	22a	Capa Base	m^3	110
47	Río Sucio	45	Losa de acceso	m^2	80.85
47	Río Sucio	9a	Cunetas tipo V	ml	120
47	Río Sucio	23a	Riego de Imprimación	m^2	441
47	Río Sucio	25a	Primer sello	m^2	441
47	Río Sucio	25b	Segundo sello	m^2	441
47	Río Sucio	29b	Barrera de vigueta de láminas corrugadas TL-4 (Bionda)	ml	32
47	Río Sucio	29b	Barrera de vigueta de láminas corrugadas TL-4 (Trionda)	ml	8
47	Río Sucio	5N.f	Limpieza de cauce	m^2	1808
47	Río Sucio	45	Suministro e instalación de puente	ml	30.48
47	Río Sucio	3a	Desinstalación de Estructura existente	Global	1
47	Río Sucio	65	Reubicación de utilidades públicas	Global	1
47	Río Sucio	36b	Conformación de calzada	m^2	211
47	Río Sucio	21a	Selecto	m^3	617.7
47	Río Sucio	45, 13b	Postes de entrada	c/u.	4
47	Río Sucio	33a	Franjas reflectantes continua blanca (0.15 m)	km	0.21
47	Río Sucio	32a,b,c/ES.32.06	Señalización vertical	c/u.	6
47	Río Sucio	30c	Siembra de grama	m^2	240
48	Qda. Rangayosa	1	Preliminares (Desvío para paso)	Global	1
48	Qda. Rangayosa	2a	Limpieza y Desarraigue	Ha	0.05
48	Qda. Rangayosa	8a	Excavación para Estribos	m^3	18
48	Qda. Rangayosa	45	Estribos	m^3	50
48	Qda. Rangayosa	45	Zampeado	m^2	52

# PUENTE	NOMBRE DEL PUENTE	CÓDIGO DE LA ACTIVIDAD SEGÚN ESPECIFICACIONES	DETALLE DE LA ACTIVIDAD (SEGÚN DESGLOSE DEL MOP)	UNIDAD	CANTIDAD
48	Qda. Rangayosa	5N.a	Excavación no clasificada (Relleno)	m^3	330
48	Qda. Rangayosa	5N.a	Excavación no clasificada (Corte)	m^3	170
48	Qda. Rangayosa	22a	Capa Base	m^3	70
48	Qda. Rangayosa	45	Losa de acceso	m^2	46.2
48	Qda. Rangayosa	9a	Cunetas tipo V	ml	120
48	Qda. Rangayosa	23a	Riego de Imprimación	m^2	252
48	Qda. Rangayosa	25a	Primer sello	m^2	252
48	Qda. Rangayosa	25b	Segundo sello	m^2	252
48	Qda. Rangayosa	29b	Barrera de vigueta de láminas corrugadas TL-4 (Bionda)	ml	32
48	Qda. Rangayosa	29b	Barrera de vigueta de láminas corrugadas TL-4 (Trionda)	ml	8
48	Qda. Rangayosa	5N.f	Limpieza de cauce	m^2	
48	Qda. Rangayosa	45	Suministro e instalación de puente	ml	24.36
48	Qda. Rangayosa	3a	Desinstalación de Estructura existente	Global	1
48	Qda. Rangayosa	65	Reubicación de utilidades públicas	Global	N/A
48	Qda. Rangayosa	36b	Conformación de calzada	m^2	394.05
48	Qda. Rangayosa	21a	Selecto	m^3	62
48	Qda. Rangayosa	45, 13b	Postes de entrada	c/u.	4
48	Qda. Rangayosa	33a	Franjas reflectantes continua blanca (0.15 m)	km	0.21
48	Qda. Rangayosa	32a,b,c/ES.32.06	Señalización vertical	c/u.	6
48	Qda. Rangayosa	30c	Siembra de grama	m^2	200

Fuente: Pliego de cargos MOP, 2022.

Equipo a utilizar

A continuación, se lista los equipos y maquinarias requeridos para la ejecución del proyecto:

- Retro Excavadoras

- Mini Pala Mecánica
- Dina con Lona
- Motoniveladora
- Telehandler
- Vehículo Pick Up
- Tractor D5
- Camión de Agua
- Camión Volquete Mack 15 m3
- Vibrador de Concreto
- Torre de Luz
- Cortadora de Pavimento
- Compactador de Rodillo Liso (10 ton)
- Compactador Shell (piña)
- Rola Rompe Pecho
- Compactador Tipo Plancha
- Compactador Tipo sapo
- Contenedores Depósito
- Contenedores Oficina
- Planta Generadora para Patio
- Dobladora de Acero
- Plantas generadores 8000 watts
- Bomba de 3" Centrifuga

5.6. Necesidad de insumos durante la construcción y operación

Tabla 8. Insumos necesarios durante la ejecución del proyecto

Nº	DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD
	CANALES O CUNETAS PAVIMENTADAS		
9g	Cunetas Pavimentadas (B=0.30m)	600.00	ml
	MATERIAL SELECTO		
21a	Material selecto o subbase	300.00	m^3
	BASE DE AGREGADOS PETREOS		
22a	Capa base	300.00	m^3
	RIEGO DE IMPRIMACIÓN		

Nº	DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD
23a	Riego de imprimación	1500.00	m^2
	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICO		
25a	Primer sello	1,500.00	m^2
25b	Segundo sello	1,500.00	m^2
	BARRERAS DE PROTECCIÓN O REGUARDO		
29b	Barrera de viguetas de láminas corrugadas de acero TL-4	300.00	ml
	SEÑALAMIENTO PARA EL CONTROL DEL TRANSITO		
32b	Señales verticales	36.00	c/u
	LINEAS Y MARCAS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO (PINTURA EN FRIO Y PINTURA TERMOPLÁSTICA)		
33Ta	Franjas reflectantes continuas blancas	1.41	km
33Tb	Franjas reflectantes contínuas amarillas	0.22	km
	PASOS ELEVADOS PEATONALES, CAJONES Y PUENTES		
45	**SECCIÓN C - PUENTES**		
	Hormigón reforzado para estribo (Fundación y estribo)	450.00	m^3
	Armado de puente modular	286.56	ml
	Zampeado	500.00	m^2
	Losa de acceso	250.00	m^2

Fuente: Pliego de cargos MOP, 2021.

5.6.1. Servicios básicos (agua, energía, tratamiento de aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)

El proyecto está ubicado en un sector que cuenta con acceso a servicios básicos como lo son luz, agua, telecomunicaciones e internet.

Requerimiento de uso de agua: El proyecto obtendrá el suministro de agua potable a través del servicio brindado por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN).

El suministro de agua no potable para el desarrollo de las actividades constructivas se dará por medio de una fuente de agua superficial existente en el proyecto, que será utilizado en caso de ser necesario para el control de polvo dentro del proyecto, en este

sentido se controlará a través de la dispersión de agua por un carro sistema. Cabe destacar que la empresa contratista deberá tramitar el permiso de uso de agua temporal requerido, ante el Ministerio de Ambiente.

Fuente Energética: Los requerimientos de electricidad se obtendrán a través de plantas eléctricas que dotarán del suministro a las áreas de campamento y equipos menores que se tendrán en los diferentes sitios donde serán construidos los puentes. Será necesaria también para dotar de energía eléctrica para el uso de herramientas menores.

Aguas Servidas: Las aguas servidas generadas de las necesidades fisiológicas de los trabajadores serán manejadas a través de baños portátiles con empresas competentes y autorizadas por el MINSA y sobre los cuales se aplicará actividades de limpieza y mantenimiento adecuadas. Las aguas grises serán conducidas y colectadas en tanques sépticos los cuales tendrán una recolección programada. Las aguas industriales procedentes del vaciado de concreto serán manejadas mediante cajas de contención trituradas y dispuestas, una vez fragüen.

Vías de acceso: Las vías de acceso a los sitios de las actividades son mediante las carreteras principal hacia Costa Abajo, Costa Arriba y la carretera Transístmica.

Las vías para el rodaje de los equipos se realizará sobre la ruta existente donde se coordinará con la ATT para la entrada y salida de los equipos, también se contará con señalización de advertencia requerida.

- **Transporte público**: El proyecto se ubica en un área con acceso a transporte público de las rutas Costa Abajo, Costa Arriba y la Carretera Transístmica, los cuales tiene rutas internas.

5.6.2. Mano de Obra durante construcción y operación, empleos directos o indirectos generados.

Se estima que, durante los trabajos de construcción, operación y abandono del proyecto, se generarán un total de 113 empleos directos. Adicional se estima la contratación de Gerente, Ingeniero Residente, Especialista Ambiental, Especialista en seguridad, Técnicos y Administrativos y la generación de mano de obra indirecta por la adquisición de materiales y servicios.

Por otro lado, se lista la mano de obra especializada y general:

Tabla 9. Mano de obra para el desarrollo del proyecto

				Personal promedio a trabajar por puente						
Provincia	**Corregimiento / Distrito**	**Río / Qda.**	**Largo del puente**	**Operadores de equipo pesado (Op 1ra/Op 2da)**	**Ayudantes**	**Calificados (Albañil/Carpint./Reforz./armadores)**	**Conductor de camión liviano**	**Conductor de vehículo liviano**	**Conductor de camión pesado**	**TOTAL**
COLÓN	Salamanca/ Colón.	Paraíso	30.480	2	6	3	1	1	1	**23**
COLÓN	Buena Vista / Colon	Río Duque N.1	30.480	2	6	3	1	1	1	**23**
COLÓN	Salud / Chagres	Qda. Lajosa	30.480	2	6	3	1	1	1	**23**
COLÓN	Cuango/ Santa Isabel	Río Sucio	30.480	2	6	3	1	1	1	**23**
COLÓN	Palmira / Santa Isabel	Qda. Rangayosa	24.384	2	5	2	1	1	1	**21**

Fuente: Empresa Contratista, 2022.

5.7 Manejo y Disposición de desechos en todas las fases

El manejo y disposición final de desechos que se generan en la ejecución del proyecto, serán cuidadosamente manipulados de tal manera que se pueda prevenir contaminaciones que pongan en riesgo a la salud humana y el medio ambiente. Se mantendrán las áreas de trabajo limpias y se realizará la disposición final en los vertederos municipales correspondientes a cada comunidad, enfatizando medidas que permitan ser reutilizados y aprovechados en la obra.

5.7.1 Sólidos

Etapa de Planificación

En la etapa de planificación, no se generará residuos sólidos significativos.

Etapa de Construcción y Operación

En la etapa de construcción y operación, los residuos serán generados por el descarte de materiales de construcción (empaques, sacos de cementos vacíos, cajas, madera y formaletas en desuso, tierra, metales), administrativos (papelería) y del personal (envases del consumo de alimentos). Se establecerá un programa de manejo y segregación de residuos.

Etapa de Abandono

En la etapa de abandono, los desechos sólidos serán generados producto de la actividad de limpieza y descarte para el retiro del sitio.

Todos estos desechos, serán temporalmente acumulados dentro del área. Semanalmente serán trasladados a los vertederos municipales correspondientes a cada comunidad y/o cada vez que se llene el contenedor para su acumulación.

5.7.2 Líquidos

Etapa de Planificación

En la etapa de planificación no se prevé la generación de desechos líquidos.

Etapa de Construcción y Operación

En las etapas de construcción y operación se generarán aguas negras y grises. Las aguas negras producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, serán manejadas mediante letrinas portátiles. Las mismas recibirán atención de limpieza y mantenimiento semanal por la que Empresa Competente que brinde el servicio.

El concreto residual y agua de lavado de gala será manejado en caja de madera con plástico, donde se esperará que fragüe y se picará y transportaran a los sitios de botaderos autorizados.

Con respecto al manejo de las aguas pluviales, se instalarán trampas de sedimentos en las áreas propensas a sedimentación, a fin de evitar que los mismos contribuyan a la alteración de calidad de los cuerpos superficiales existentes.

Etapa de Abandono

En la etapa de abandono, sólo se generarán aguas residuales procedentes de los baños portátiles, los cuales serán retirados del sitio por parte de la Empresa Proveedora, una vez concluya la etapa de abandono.

5.7.3 Gaseosos

Etapa de Planificación

En la etapa de planificación no se prevé la generación de desechos gaseosos.

Etapa de Construcción y Operación

Para la etapa de construcción y operación, los desechos gaseosos consisten en emisiones asociados a la combustión interna de los vehículos, equipos y maquinarias que

se usen en el proyecto. Para disminuir estas emisiones, se contempla el mantenimiento preventivo del equipo y mantener apagado el mismo, en los momentos que no será utilizado.

Etapa de Abandono

En la etapa de abandono, se prevé la disminución de equipos que emitan gases. El 90% de las tareas serán manuales.

5.7.4 Peligrosos

Etapa de Planificación

Durante la etapa de planificación del proyecto, no se generarán residuos peligrosos.

Etapa de Construcción y Operación

En la etapa de construcción y operación se generarán residuos peligrosos, tales como: trapos y materiales impregnados de aceites usados, aceites usados, baterías, filtros de aceites solventes y material absorbente, entre otros.

El manejo que se brinde a los residuos peligrosos debe realizarse de manera ambientalmente segura. Todos los residuos peligrosos deberán ser recolectados, inventariados y resguardados de manera apropiada en áreas de almacenamiento temporal dentro de las instalaciones de trabajo, específicamente en sitios designados previamente para esto. La disposición final deberá ser realizada por una Empresa Autorizada.

Etapa de Abandono

En esta etapa no se contempla la generación de desechos peligrosos.

5.8 Concordancia con el plan de uso de suelo

En el **Anexo No. 1** se presenta la solicitud de certificación ante el MIVIOT.

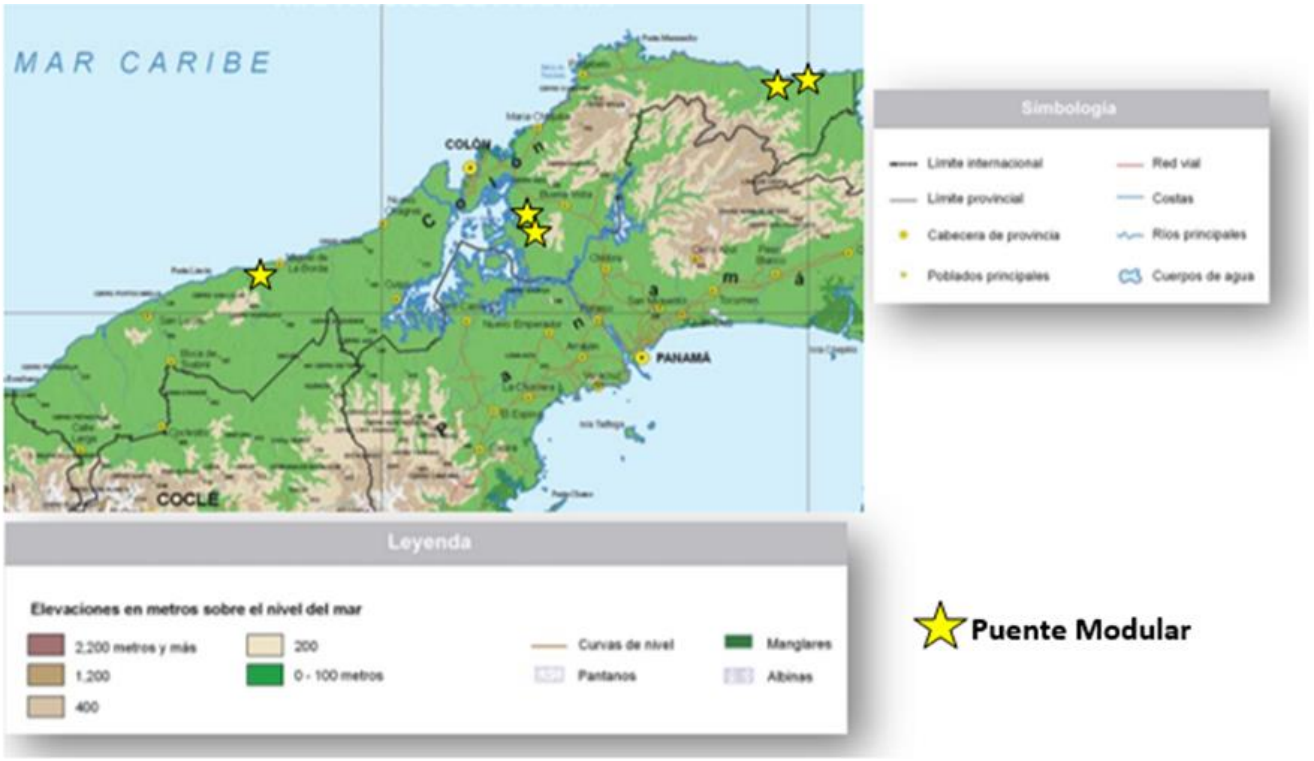
5.9 Monto global de la inversión

El promotor ha designado realizar una inversión aproximada de B/. 2,884,688.02 para la ejecución de esta obra incluidas todas sus etapas.

6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

En este capítulo se presenta una descripción de las condiciones ambientales del componente físico para el área de estudio del Proyecto, describiendo el entorno de cada área de influencia donde se realizarán los trabajos, estableciendo un diagnóstico de los diferentes factores ambientales y la interacción entre ellos.

Mapa N°. 6.1. Mapa Físico de Panamá-Provincia de Colón



Fuente: https://www.sinia.gob.pa/index.php/atlas-ambientales

Para la descripción física de la línea base del proyecto presentaremos 5 componentes o áreas para mejor interpretación de los mismo, divididos de la siguiente manera:

Tabla 10. Mano de obra para el desarrollo del proyecto

COMPONENTES O ÁREAS DE ESTUDIO		
N°	**Componente**	**Corregimiento/distrito**
1.	Pte. Qda. La Lajosa	Salamanca / Colón
2.	Pte. Río Duque	Buena Vista / Colón

3.	Pte. Qda. Paraíso	Salud / Chagres
4.	Río Sucio	Cuango/ Santa Isabel
5.	Qda. Rangayosa	Palmira / Santa Isabel

6.1. Formaciones Geológicas Regionales
No aplica

6.1.2 Unidades Geológicas locales
No aplica

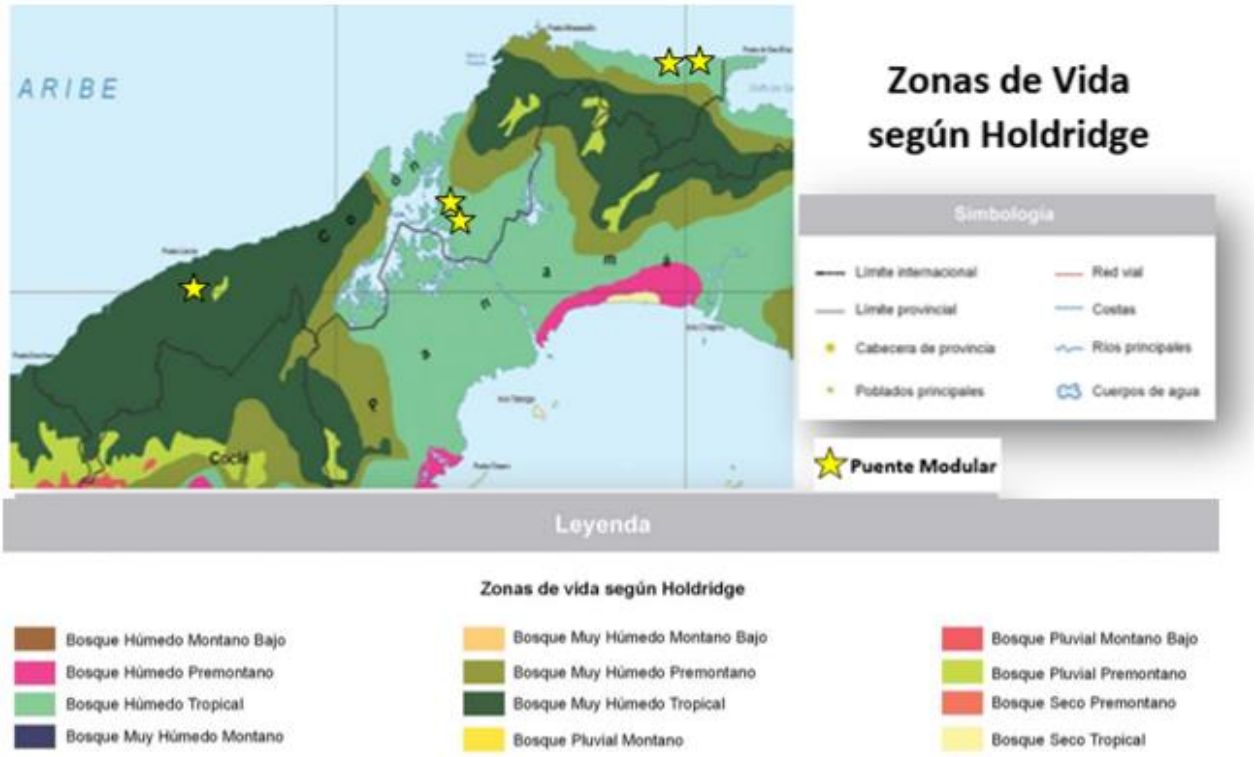
6.1.3 Caracterización Geotécnica
No aplica

6.2 Geomorfología
No aplica

6.3 Caracterización del suelo
Para la caracterización física del proyecto, nos apoyamos en algunas fuentes bibliográficas publicadas en la República de Panamá. Al describir el ambiente físico del proyecto lo hacemos tomando en consideración factores tales como la topografía, clima y relieve, es decir el área y entorno del proyecto, estableciendo un escenario en donde pueden ocurrir impactos de tipo negativo y positivo a consecuencia de las actividades que conllevan el proyecto.

Además, se debe tomar en cuenta aspectos como el hecho de que el proyecto se encuentra inmerso en un ambiente característico de la región y se ubica en una zona clasificada como "***Bosque Húmedo Tropical" y "Bosque Muy Húmedo Tropical"*** según mapa de zonas de vida de Holdridge. Ver Mapa 6.2.

Mapa N°. 6.2. Zonas de Vida según Holdridge.



Fuente: https://www.sinia.gob.pa/index.php/atlas-ambientales

Tabla 11. Componentes de vegetación

N°	Componente	Ubicación	Característica del suelo
1.	Pte. Qda. Paraíso	Colón, Salamanca Paraíso	***Suelo de bosque húmedo tropical*** Los suelos tropicales son a menudo pobres y ácidos, en gran medida debido a los milenios de lluvias torrenciales que han extraído los nutrientes y la materia orgánica del suelo,
2.	Pte. Río Duque	Colón, Buena Vista Dos Ríos	
3.	Pte. Qda. La Lajosa	Chagres, Salud Escobalito	***Suelo de Bosque muy húmedo tropical*** Estos suelos son muy profundos debido a que las intensas lluvias y temperaturas someten al estrato rocoso a un continuo proceso de degradación, sin embargo, el suelo es pobre dado que la materia orgánica se descompone muy rápidamente, y los nutrientes son rápidamente asimilados o lavados.
4.	Río Sucio	Santa Isabel, Cuango	***Suelo de bosque húmedo tropical***

N°	Componente	Ubicación	Característica del suelo
5.	Qda. Rangayosa	Santa Isabel, Pamira-Progreso	Los suelos tropicales son a menudo pobres y ácidos, en gran medida debido a los milenios de lluvias torrenciales que han extraído los nutrientes y la materia orgánica del suelo.

6.3.1 La descripción del uso del suelo

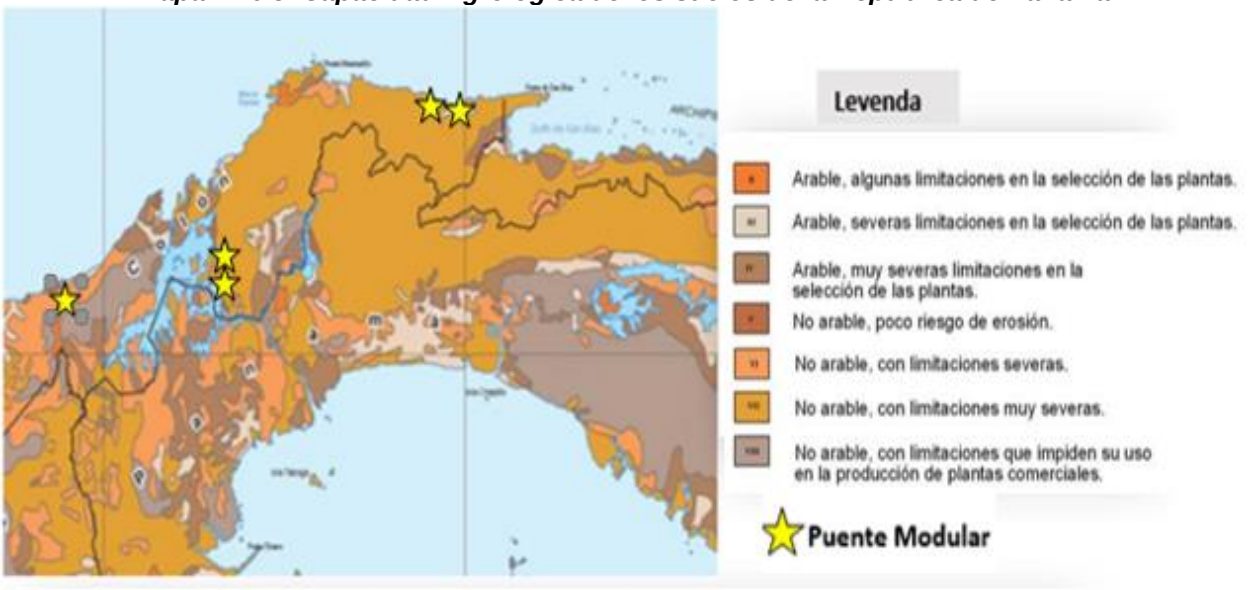
El actual uso del suelo en el área de influencia del Proyecto, se caracteriza por la interrelación que se produce entre zonas que albergan actividades humanas y zonas naturales compuestas por río y costas, y áreas silvestres. Considerando que las diferentes áreas del proyecto corresponden un área de servidumbres viales del MIVIOT.

De igual forma según su capacidad agrológica de los suelos del área del proyecto, Los suelos de las áreas donde se encuentra ubicado el proyecto corresponden a los siguientes tipos de suelo:

Tabla 12. Componentes del suelo

N°	Componente	Ubicación	Tipo de suelo
1.	Pte. Qda. Paraíso	Colón, Salamanca Paraíso	**TIPO VII-** No arables, con limitaciones muy severas, aptos para pastos, bosques y tierras de reservas. s por lo cual sólo se permite el manejo forestal en áreas con cobertura boscosa, siempre que se garantice la conservación del bosque. Si el uso actual del suelo no es bosque, se debe propiciar la restauración forestal por regeneración natural
2.	Pte. Río Duque	Colón, Buena Vista Dos Ríos	
3.	Pte. Qda. La Lajosa	Chagres, Salud Escobalito	**TIPO VI-** No arables, con limitaciones severas, aptas para pastos, bosques y tierras de Reservas. Presentan alguna o varias de las siguientes limitaciones: pedregosidad fuerte, problemas severos de erosión o intensidad de vientos moderada
4.	Río Sucio	Santa Isabel, Cuango	**TIPO VII-** No arables, con limitaciones muy severas, aptos para pastos, bosques y tierras de reservas. s por lo cual sólo se permite el manejo forestal en áreas con cobertura boscosa, siempre que se garantice la conservación del bosque. Si el uso actual del suelo no es bosque, se debe propiciar la restauración forestal por regeneración natural

Mapa Nº.6.3. Capacidad Agrológica de los suelos de la República de Panamá



Fuente: https://www.sinia.gob.pa/index.php/atlas-ambientales

6.3.2. Deslinde de la propiedad

El proyecto, ***DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO, de la Región N°5***: ***provincia de Colón,*** será desarrollado dentro del alineamiento y servidumbre pública existente de la vía que es propiedad de El Estado, localizada en los distritos de Chagres, Colón y Santa Isabel.

La certificación de la servidumbre pública de la vía, emitida por MIVIOT, se entrega junto al estudio de impacto ambiental.

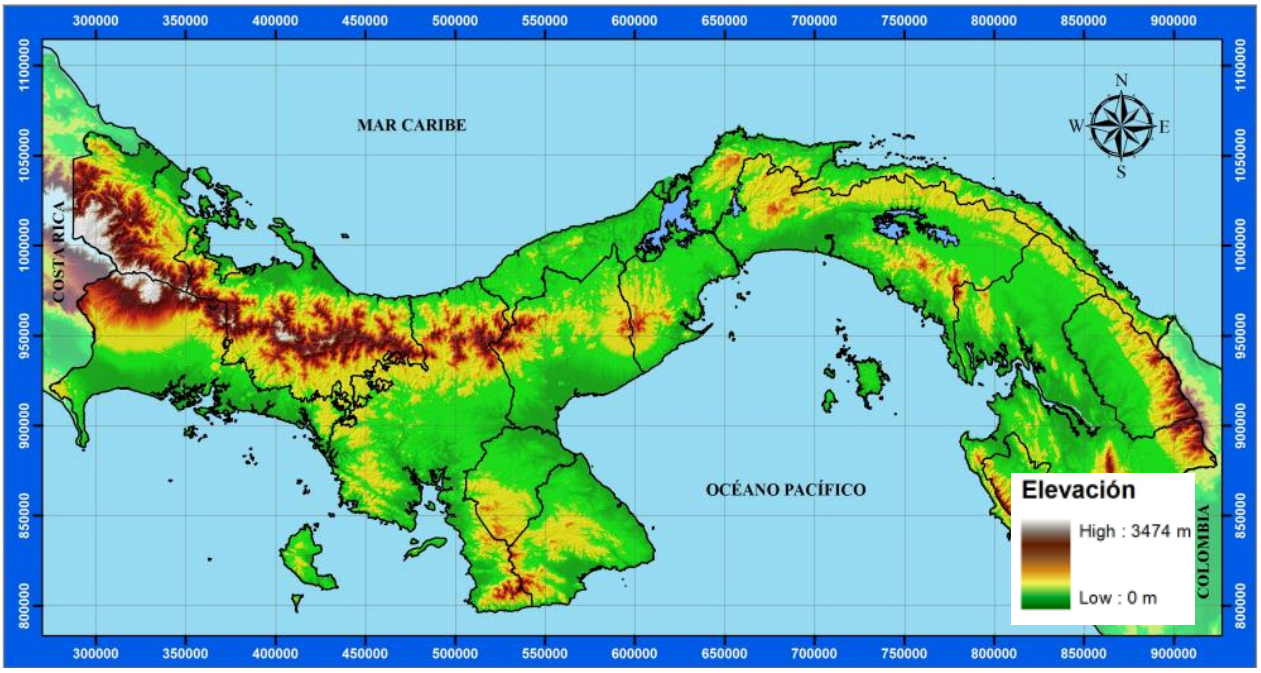
6.3.3 Capacidad de uso y aptitud

No aplica

6.4. Topografía

El área de interés se ubica en un sector que se caracteriza por tener una topografía en su mayoría como plana, localizándose pendientes poco inclinadas de 0° a 3° pero en forma general se puede establecer que en un 95% del total del área de influencia directa donde se llevará a cabo el proyecto es de topografía plana.

Mapa N.º. 6.4. Relieve de República de Panamá



Fuente: http://www.hidromet.com.pa./Mapas/Mapa_Relieve2_Panama.pdf

6.4.1 Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000
No aplica

6.5 Clima
No aplica

6.6. Hidrología
A continuación, se describe las características hidrológicas de cada cuerpo de agua objeto de este estudio.

Tabla 13. Componente hidrológico

N°	Componente	Ubicación	N° Cuenca	Descripción
1.	Pte. Qda. Paraíso	Colón, Salamanca Paraíso	**115**	**Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.** Esta cuenca presenta una extensión de 3338 km^2, de área.
2.	Pte. Río Duque	Colón, Buena Vista Dos Ríos		
3.	Pte. Qda. La Lajosa	Chagres, Salud Escobalito	**113**	**Cuenca Hidrográfica Ríos entre el Indio y el Chagres** Esta cuenca presenta una extensión de 1684 km^2, de área.

N°	Componente	Ubicación	N° Cuenca	Descripción
4.	Río Sucio	Santa Isabel, Palenque **Cuango**	**117**	Denominada **"Ríos entre el Chagres y Mandinga".** Esta cuenca presenta una extensión de 1,122 km^2 de área.
5.	Qda. Rangayosa	Santa Isabel, Palmira-Progreso		

En el **Anexo No. 4,** se presenta los Estudios Hidrológicos de cada cuerpo de agua.

Mapa. 6.5. Cuencas Hidrográficas de Panamá



Fuente: http://www.hidromet.com.pa./Mapas/Cuencas_Hidrograficas_Panama.pdf

6.6.1 Calidad de aguas superficiales

Estos cuerpos de agua funcionan como drenajes naturales del área que circunscribe su cuenca, por lo cual, no son fuentes hídricas aprovechables ni para abastecimiento de agua potable, ni para generación de energía eléctrica ni como fuente superficial con agua recreacional.

Por lo tanto, para el levantamiento de línea base se realizó monitoreos de cada uno de estos cuerpos según los parámetros establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 75 de 4 de junio de 2008; los cuales son: temperatura, pH, turbiedad, oxígeno disuelto, transparencia, aceites y grasas, hidrocarburos totales, demanda bioquímica de oxígeno

(DBO5), coliformes fecales, sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos totales y color. A continuación, se presenta cuadro de resultados de estos muestreos:

Tabla 14. Resultado de los monitoreos de calidad de agua

Muestra	Parámetro (s)	Conformidad del resultado
LAJOSA ARRIBA- Quebrada Lajosa aguas arriba	Coliformes Fecales	NO CONFORME
	Temperatura, pH, Turbiedad, Oxígeno Disuelto, Transparencia, Aceites y Grasas, Hidrocarburos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Disueltos Totales, Color	CONFORME
LAJOSA ABAJO- Quebrada Lajosa aguas abajo	Coliformes Fecales	NO CONFORME
	Temperatura, pH, Turbiedad, Oxígeno Disuelto, Transparencia, Aceites y Grasas, Hidrocarburos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Disueltos Totales, Color	CONFORME
PARAISO ARRIBA- aguas arriba	Turbiedad, Coliformes Fecales, Sólidos Suspendidos Totales	NO CONFORME
	Temperatura, pH, Oxígeno Disuelto, Transparencia, Aceites y Grasas, Hidrocarburos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Sólidos Disueltos Totales, Color	CONFORME
PARAISO ABAJO- aguas abajo	Turbiedad, Coliformes Fecales, Sólidos Suspendidos Totales	NO CONFORME
	Temperatura, pH, Oxígeno Disuelto, Transparencia, Aceites y Grasas, Hidrocarburos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Sólidos Disueltos Totales, Color	CONFORME
DUQUE ARRIBA- Rio Duque N°1 aguas arriba	Coliformes Fecales, Sólidos Suspendidos Totales	NO CONFORME
	Temperatura, pH, Turbiedad, Oxígeno Disuelto, Transparencia, Aceites y Grasas, Hidrocarburos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Sólidos Disueltos Totales, Color	CONFORME
DUQUE ABAJO- Rio Duque N°1 aguas abajo	Turbiedad, Coliformes Fecales, Sólidos Suspendidos Totales	NO CONFORME
	Temperatura, pH, Oxígeno Disuelto, Transparencia, Aceites y Grasas, Hidrocarburos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Sólidos Disueltos Totales, Color	CONFORME
SUCIO ARRIBA – Rio Sucio aguas arriba	Oxígeno Disuelto, Coliformes Fecales	NO CONFORME
	Temperatura, pH, Turbiedad, Transparencia, Aceites y Grasas, Hidrocarburos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Disueltos Totales, Color	CONFORME
	Oxígeno Disuelto, Coliformes Fecales	NO CONFORME

SUCIO ABAJO- Rio Sucioaguas abajo	Temperatura, pH, Turbiedad, Transparencia, Aceites y Grasas, Hidrocarburos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Disueltos Totales, Color	CONFORME
RANGAYOZA ARRIBA – Quebrada Rangayosa aguas arriba	Coliformes Fecales	NO CONFORME
	Temperatura, pH, Turbiedad, Oxígeno Disuelto, Transparencia, Aceites y Grasas, Hidrocarburos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Disueltos Totales, Color	CONFORME
RANGAYOZA ABAJO – Quebrada Rangayosa aguas abajo	Coliformes Fecales	NO CONFORME
	Temperatura, pH, Turbiedad, Oxígeno Disuelto, Transparencia, Aceites y Grasas, Hidrocarburos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Disueltos Totales, Color	CONFORME
Los resultados obtenidos para los parámetros solicitados por muestra fueron evaluados contra los valores permisibles establecidos en la Norma Aplicable **(*Decreto Ejecutivo No. 75 de 4 de junio de 2008).***		

En conclusión, podemos ver según los resultados los parámetros Coliformes Fecales, en estos los nuestros arrojaron resultados no conformes según la norma aplicable y en otros casos parámetros como Sólidos Suspendidos Totales y turbiedad también.

En el **Anexo No. 5,** se presenta informe completo de muestreo de calidad de aguas superficiales, en cada uno de los puntos objeto de este estudio.

6.6.1.a caudales (máximo, mínimo y promedio anual)
No aplica

6.6.1.b Corrientes mareas y oleajes
No aplica

6.6.2 Aguas Subterráneas
No aplica

6.6.2.a Identificación de acuífero
No aplica

6.7 Calidad de aire

Según los resultados el monitoreo de Calidad de Aire ambiental realizado los días 28 y 29 de junio 2022 en los 5 puntos de las áreas de influencia del proyecto. Presentamos los siguientes datos:

Tabla 15. Resultados del monitoreo de emisiones

Estación 1 Gases Ambientales (Icacal - Escobalito Quebrada Lajoza)			
Fecha de monitoreo	**Contaminante**	**µg/m3**	**Estándar OMS**
28/06/22	NO2	<3.8	200 µg/m3 (1 hora)
	SO2	<76.5	500 µg/m3 (10 minutos)
Estación 2 Gases Ambientales (Paraíso - San José, Paraíso)			
Fecha de monitoreo	**Contaminante**	**µg/m3**	**Estándar OMS**
28/06/22	NO2	<3.8	200 µg/m3 (1 hora)
	SO2	<76.5	500 µg/m3 (10 minutos)
Estación 3 Gases Ambientales (Buena Vista, Transístmica, Río Duque)			
Fecha de monitoreo	**Contaminante**	**µg/m3**	**Estándar OMS**
28/06/22	NO2	<3.8	200 µg/m3 (1 hora)
	SO2	<76.5	500 µg/m3 (10 minutos)
Estación 4 Gases Ambientales (Palenque- Miramar, Río Sucio)			
Fecha de Monitoreo	**Contaminante**	**µg/m3**	**Estándar OMS**
29/06/22	NO2	<3.8	200 µg/m3 (1 hora)
	SO2	<76.5	500 µg/m3 (10 minutos)
Estación 5 Gases Ambientales (Progreso-Palmira, Quebrada Rangayoza)			

Fecha de Monitoreo	Contaminante	µg/m3	Estándar OMS
29/06/22	NO_2	<3.8	200 µg/m3 (1 hora)
	SO_2	<76.5	500 µg/m3 (10 minutos)

Para determinar la concentración de contaminantes ambientales (SO_2 y NO_2) en los 5 sitios del proyecto, se empleó la técnica de tubos colorimétricos.

Con base en la metodología planteada y los resultados obtenidos, se concluye que las concentraciones de SO_2, NO_2 en ambiente, determinadas por los tubos colorimétricos, presentan concentraciones por el orden de 76.5 µg/m3 para SO_2 y 3.8 µg/m3 para NO_2 los cuales están en cumplimiento con los estándares establecidos en las guías de calidad de aire de la OMS.

En el **Anexo No. 6**, se presenta informe completo de muestreo de gases ambientales en cada uno de los puntos objeto de este estudio.

6.7.1 Ruido

Según los resultados el monitoreo ruido ambiental realizado los días 28 y 29 de junio 2022 en los 5 puntos de las áreas de influencia del proyecto. Presentamos los siguientes datos:

Tabla 16. Resultados del monitoreo de ruido

Estación Diurno	Promedio dB(A)			D.E 1 de 2004 Leq dB(A)	Observaciones
	Lmax	Lmin	Leq		
EM1 Icacal-Escobalito Quebrada Lajosa	68.5	34.0	51.8	**60**	Las fuentes de ruido identificadas en el sitio eran animales (aves) y el flujo del río.

Estación Diurno	Promedio dB(A)			D.E 1 de 2004 Leq dB(A)	Observaciones
	Lmax	Lmin	Leq		
EM2 Paraíso- San José:Paraíso	80.0	44.9	65.2		Es un área que colinda con otras comunidades vecinas, las fuentes de ruido identificadas son vehículos de transportes de carga y particulares que circulaban de forma constante por el sitio de monitoreo.
Estación Diurno	**Promedio dB(A)**			**DE 1 de 2004 Leq dB(A)**	**Observaciones**
	Lmax	**Lmin**	**Leq**		
EM3 Buena Vista Transístmica Río Duque	81.3	45.9	69.3	**60**	Las fuentes de ruido identificadas en la estación de monitoreo eran vehículos de forma constante cruzaban por el puente vehicular.
EM4 Palenque- Miramar Río Sucio	79.7	44.1	62.9		El lugar del monitoreo conecta con otras comunidades de la Costa Arriba, dando pie a la generación de ruidos por los buses,autos particulares que utilizaban esta vía.
EM5 Progreso- Palmira Quebrada Rangayoza	63.5	29.9	54.9		Esta área es un poco retirada, por lo que los ruidos identificados son generados por el del paso de automóviles de forma ocasional.

Con base en los resultados obtenidos y condiciones observadas durante el monitoreo de ruido ambiental, se concluye que el nivel de ruido de en los puntos de monitoreos EM1 y EM5 se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos; mientras que los niveles de ruido en los puntos de monitoreo EM2, EM3, EM4 se encuentran por encima del nivel de ruido ambiental máximo permisible establecido en el Decreto Ejecutivo No.1 de 2004. En el **Anexo No. 7**, se presenta informe completo de muestreo de ruido ambiental, en cada uno de los puntos objeto de este estudio

6.7.2 Olores

Debido a que se trata de áreas alejadas de zonas pobladas con alta concentración de emisiones, combustión de motores, hollín y presencia de fábricas, durante gira de campo no se percibieron olores molestos, muy por el contrario, se percibió un ambiente natural, fresco y libre de contaminantes ambientales

6.8 Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a Amenazas naturales en el área

No aplica

6.9 Identificación de los sitios propensos a inundaciones

No aplica

6.10 identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos

No aplica

7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

Del análisis de la información obtenida, se pudo adquirir una idea general, sobre las condiciones ambientales que encontraríamos en el área, además de los posibles componentes biológicos existentes.
Paralelamente con el levantamiento y análisis de la información bibliográfica, se procedió a la recopilación de los datos en el campo, lo cual se llevó a cabo, durante diferentes visitas realizadas a la zona de estudio.

7.1. Características de la flora

En torno al área del proyecto posee la Zona de Vida Bosque Húmedo Tropical y Bosque Muy Húmedo Tropical según diagramas de Zonas de vida, de Holdridge.

Con respecto a las características de la flora en los sitios donde se instalarán de los puentes modulares, se observa en general un conjunto de la vegetación del área está formada por 3 tipos de formaciones vegetales secundarios: herbazales cortaderos, arbustos y matorrales, los cuales en su mayoría corresponden al bosque de galería que son coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua existentes en el proyecto.

7.1.1 Característica vegetal, Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocida por ANAM

El inventario forestal se realiza con la finalidad de determinar la vegetación que se localiza dentro del área de influencia y podrá ser afectada por la instalación de los puentes modulares en la provincia de Colón. Dos puentes están localizados en la Costa arriba de Colón, uno en la Costa Abajo de colón y dos en el distrito de Colón

De acuerdo con los términos de referencia del promotor, el inventario se realizó registrando el 100 % de los árboles existentes en el polígono de afectación para la instalación de los puentes.

El resultado de este inventario forestal permite conocer la cantidad de árboles y la cobertura vegetal que será afectada,

El inventario fue elaborado siguiendo los parámetros técnicos y legales establecidos en Ley 1 de 3 de febrero de 1994, "***por medio de la cual se establece la legislación forestal en la República de Panamá***; Resolución de Junta Directiva 05-98 de 22 de enero de 1998 ***"por medio de la cual se reglamenta la Ley 1 Forestal de 1994 y se dictan otras disposiciones Forestales"***; y la Resolución AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003. "***Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones"***, emitida por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) hoy Ministerio de Ambiente.

Objetivos del inventario

- Conocer mediante el inventario la cantidad de árboles que serán afectados por las actividades constructivas de los puentes modulares.
- Medir las variables dasométricas de los árboles, según los términos de referencia establecidos, con la finalidad de conocer el volumen de madera que rinden.
- Realizar la caracterización de la cobertura vegetal de la superficie objeto del este inventario.
- Elaborar el documento de inventario como línea de base para el EsIA y para ser presentado al Ministerio de Ambiente, con el objeto de los trámites de Indemnización Ecológica, según lo establece la Resolución AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003.

Justificación

La cobertura vegetal es un recurso natural de importancia para el ambiente y la economía de la región y el país, razón por la cual es necesario conocerla, cuantificarla y aplicarle su debida valoración.

Metodología del inventario

El inventario forestal es normalmente un proceso de muestreo, es decir se infiere información de todo el bosque, tomando información de una parte o muestra del bosque. La muestra en general, consiste en parcelas distribuidas uniformemente sobre toda el área.

La realización de un inventario forestal incluye las etapas de planificación y diseño, recolección y registro de los datos de campo, el procesamiento y análisis de los mismos. La planificación se inicia con la determinación del objetivo y el diseño, que comprende básicamente la determinación del sistema de muestreo que será utilizado, este estudio es un inventario al 100% (pie a pie) sobre el polígono objeto de estudio de todos los árboles que serán afectados durante la instalación de los puentes

La metodología de trabajo consistió en tres fases:

En la *primera fase*, se realizó un reconocimiento del área a ser inventariada a fin de identificar el terreno, así como también reconocer cualquier peligro u obstáculo que pudieran encontrarse. También se realizó una revisión bibliográfica de las características encontradas en campo, las imágenes de satélite, los mapas y el plano del área objeto de estudio.

En esta etapa se instruyó al personal de campo en las medidas de seguridad y ambiente que se deben implementar en el proyecto.

La *segunda fase* consistió en la realización del inventario forestal al 100% (pie a pie) a todos los árboles. para lo cual, se inspecciono los sitios donde se instalarán los puentes modulares. La brigada de trabajo estuvo conformada por dos (2) personas: Un Ingeniero Forestal el cual es el responsable de la toma de datos de campo y un ayudante.

Durante esta fase se tomaron todos los parámetros dasométricos de los árboles, utilizando el sistema internacional de medida (SI): diámetro a una altura de 1.30 metros (DAP), Altura Total (HT) y Altura Comercial (HC).

Para medir el DAP se utilizó una cinta Diamétrica.

Para medir la altura total y comercial se utilizó el Hipsómetro a laser ***NIKON FORESTRY PRO***.

Para tomar las Coordenadas y orientarse en la localización de los puentes se utilizó un ***GPS GARMIN MAP 78s.*** También se utilizó una cámara fotográfica para tomar fotografías.

La *tercera fase* consistió en trabajo de oficina donde se organizaron los datos recabados en campo, se analizaron los mismos y se determinó el número total de árboles por especie que serán afectados, se realizaron los cálculos para determinar la cantidad familias de árboles, el número de árboles y el volumen total, por especie, y posteriormente la confección del presente informe.

Para el cálculo del volumen se utilizó la fórmula de ***SMALIAM*** para árboles en pie:

$$V\ (m^3) = DAP^2 * HC * \pi/4 * 0.60$$

Dónde:

V (m³) = Volumen en metros cúbicos

DAP² = diámetro a 1.3 m al cuadrado

HC = Altura comercial del árbol**.**

π/4 = Constante

0.6 **=** Coeficiente mórfico o de forma para árboles tropicales (FAO).

Tabla 17 Resultados del inventario de vegetación -Quebrada La Lajosa

No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Volumen (m³)
1	Canillo	***Miconia argentea***	15	7	10	0.07
2	Canillo	***Miconia argentea***	16	7	10	0.08
3	Canillo	***Miconia argentea***	50	14	20	1.65
4	Cedro amargo	***Cedrela odorata***	20	7	10	0.13
5	Espavé	***Anacardium excelsum***	25	10	17	0.29
6	Guabito	***Zigia longifolia***	30	10	17	0.42
7	Guácimo pacheco	***Luehea speciosa***	12	6	9	0.04
8	Laurel	***Cordia alliodora***	16	8	12	0.10
Total						**2.80**

Resultado

En el sitio del inventario se encontró un total de 8 árboles entre 6 especies de plantas que, deben ser taladas para la instalación de puente modular. Las especies son de amplia distribución regional y ninguna está en listas de especies amenazadas en la República de Panamá.

Tabla 18 Resultado de inventario de vegetación- Río Duque

No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Volumen (m^3)
1	Higuerón	***Ficus insípida***	30	4	8	0.17
2	Palma de coco	***Coco nucifera***	22		6	

Resultado

El sito tiene escasa vegetación arbórea, Al lado de una de las bases del puente existente solamente existe un Higuerón (Ficus insípida) con altura de 8 metros. Se nota que ha sido sometido a la poda de sus ramas, además, existe una palma de coco en la servidumbre que podría impedir la adecuada movilización del equipo de trabajo para la instalación del nuevo puente.

Tabla 19 Resultado de inventario de vegetación- Río Paraíso

No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Volumen (m^3)
1	Espavé	***Anacardium excelsum***	50	7	10	0.82
2	Gorgojo	***Cupania rufescens***	180	10	16	15.27
3	Gorgojo	***Cupania rufescens***	40	6	10	0.45
4	Guabito de río	***Zygia longifolia***	16	4	8	0.05
5	Guabito de río	***Zygia longifolia***	14	5	8	0.05
6	Guácimo	***Guazuma olmifolia***	21	4	10	0.08
Total						**16.72**

Resultado

Se inventario 6 árboles entre 4 especies distintas. Estos árboles son de amplia distribución regional en las riberas de los ríos y quebradas. Las especies de árboles inventariadas ninguna se encuentra en lista de especies amenazas en la república de Panamá.

Puente sobre Río Sucio.

En este puente no existen árboles, puesto que la cobertura vegetal existente es toda de tamaño arbustivo en la que se identificó arbustos de la especie majagua de playa (***Talipariti tiliaceum***) que es una especie de la familia Malvaceae, que no alcanza los 10 metros de alto. En una de las bases del puente a rehabilitar se encontró una pequeña formación arbustiva de Mangle rojo achaparrado (***Rhizophora racemosa***). También se observó arbustos de Uvero de playa (***Coccoloba uvifera***) y una palma de coco enana (***Coco nucifera***)

Resultado: Para la rehabilitación del puente sobre el rio sucio no se talará árboles. Si bien, el mangle rojo es una especie de ecosistemas frágiles, la pequeña formación existente en la base del puente es irrelevante.

Tabla 20 Resultado de inventario de vegetación- Qda Rangayosa

No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Volumen (m^3)
1	Arraijan	***Eugenia galalonensis***	30	9	14	0.38
2	Espavé	***Anacardium excelsun***	45	12	17	1.15
3	Espavé	***Anacardium excelsun***	16	5	10	0.06
4	Guabito	***Inga sp***	50	15	20	1.77
5	Guabito	***Inga sp***	14	6	8	0.06
6	Guabito	***Inga sp***	22	9	14	0.21
7	Guarumo	***Cecropia peltata***	20	7	10	0.13
8	Higuerón	***Ficus insipida***	150	15	22	15.90
9	Higuerón	***Ficus insipida***	10	4	6	0.02
10	Malagueto hembra	***Xylopia frutescens***	14	7	10	0.06
11	Uvero	***Coccoloba lasseri***	90	12	18	4.58
Total						**24.32**

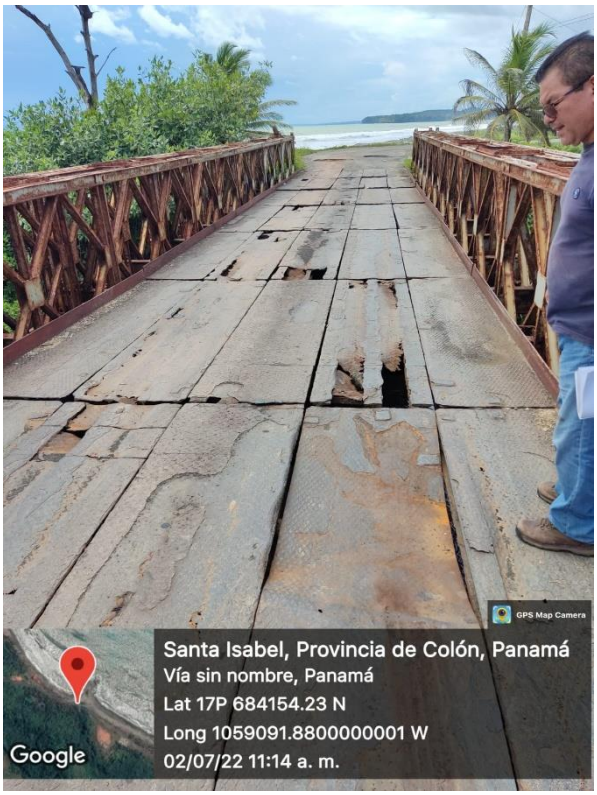
Resultado

Se determinó que es necesario la tala de 11 árboles de 7 especies distintas para instalar un nuevo puente. Las especies de árboles inventariadas son de amplia distribución regional y ninguno se encuentra en lista de especies amenazas en la república de Panamá.

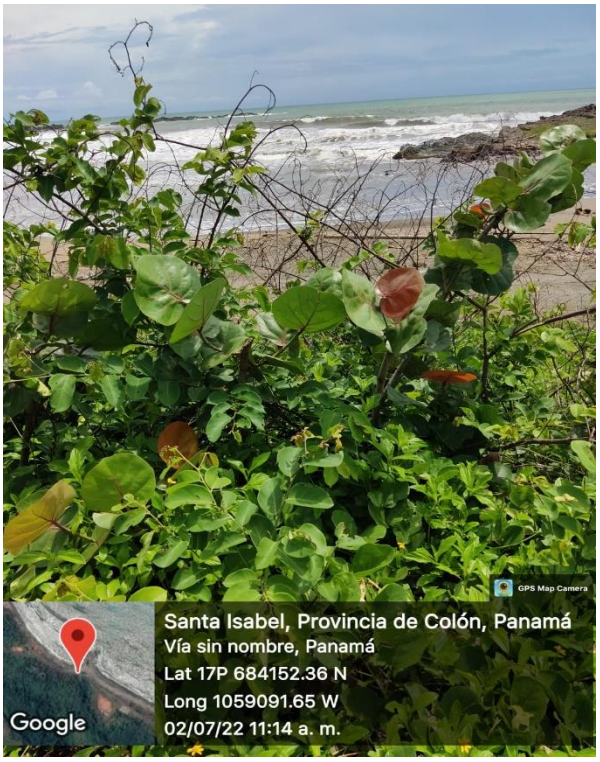
Recomendaciones

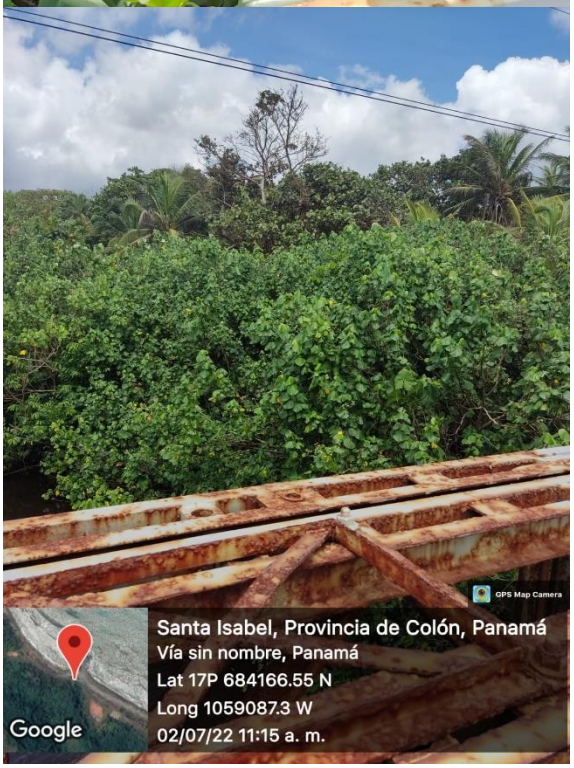
- Por tratarse de árboles localizados en área de protección hídrica, mediante el inventario para solicitar la indemnización ecológica, se debe planificar la tala solamente de los árboles que dificultan realizar las actividades necesarias para la construcción de las bases de los puentes o que dificulten la movilización del equipo para instalar los puentes.
- Priorizar actividades de poda, en la medida de lo posible. La tala de los árboles debe ser realizada por personal capacitado en dirigir la caída de los árboles sin afectar los árboles fuera del área de trabajo.

Ilustraciones fotográficas 7.1.-7.4.: Puente sobre Río Sucio









Fuente: Equipo Consultor, 2022

Ilustraciones fotográficas 7.5.-7.8.: Puente sobre quebrada Rangayosa

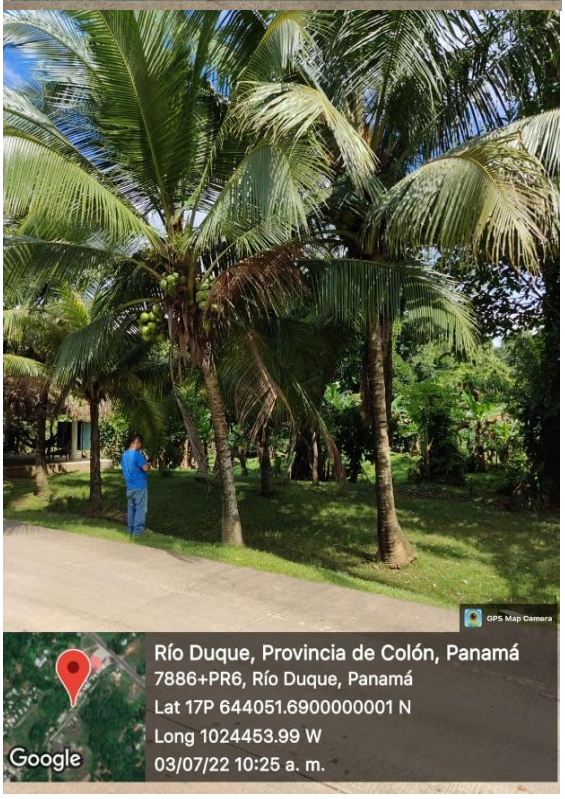


Fuente: Equipo Consultor, 2022

Ilustraciones fotográficas 7.9.-7.12.: Puente sobre Río Duque.





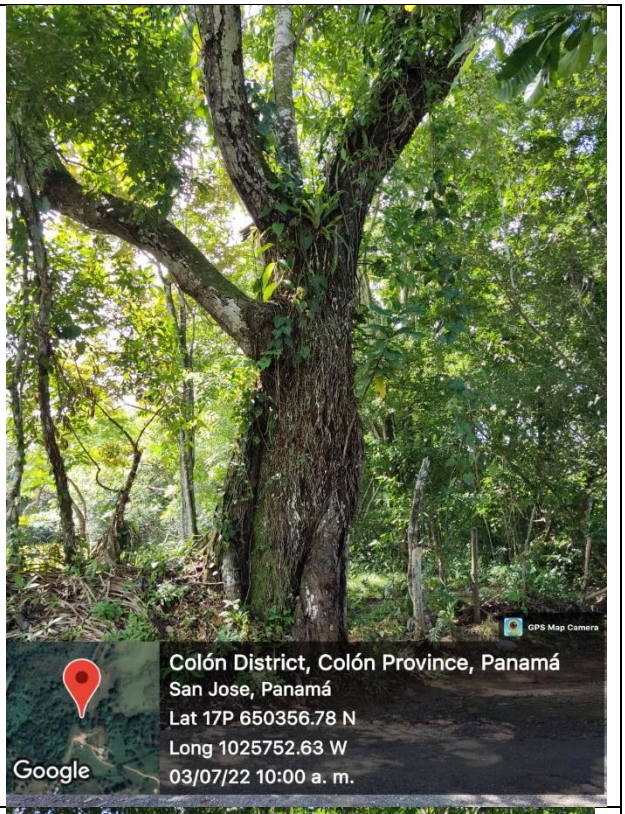


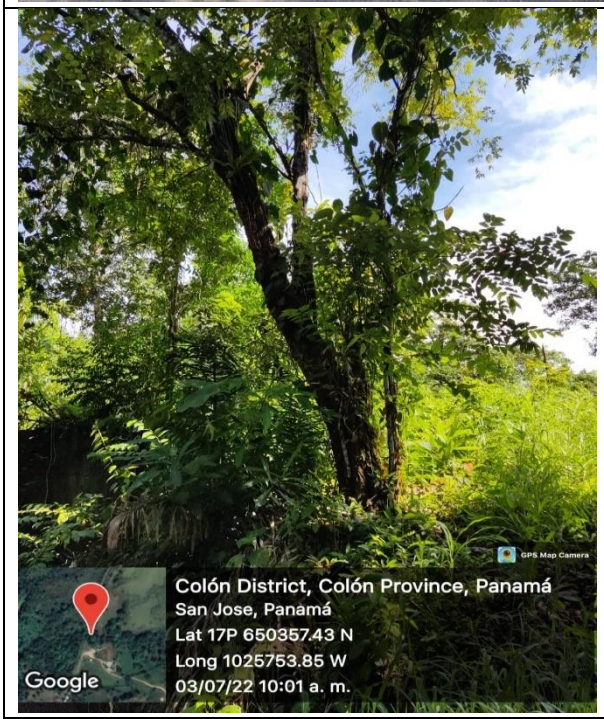


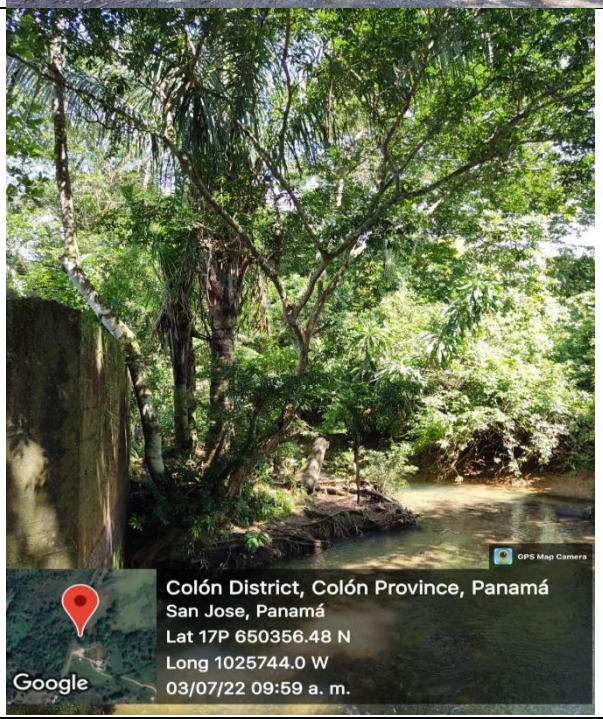
Fuente: Equipo Consultor, 2022

Ilustraciones fotográficas 7.13- 7.16.: Puente sobre Río Paraíso.





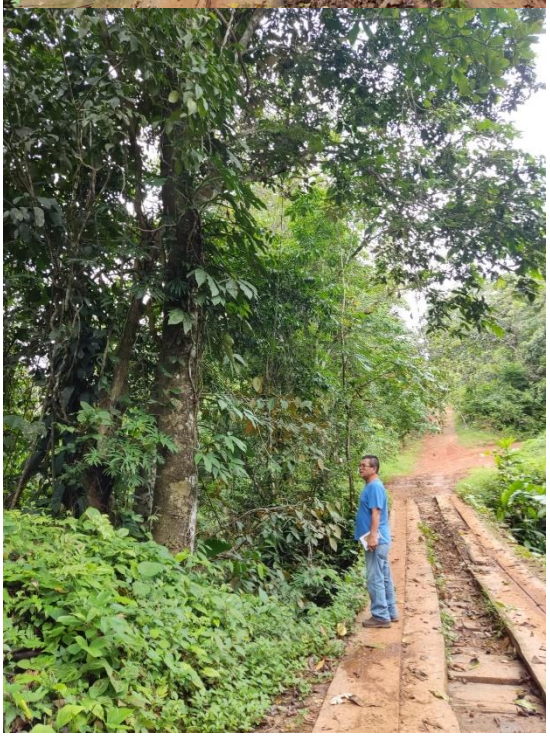




Fuente: Equipo Consultor, 2022

Ilustraciones fotográficas 7.17-7.20.: Puente sobre quebrada La Lajosa






Fuente: Equipo Consultor, 2022

7.1.2 Inventario de especies exóticas, amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción

No aplica.

7.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala 1:20,000

No aplica.

7.2. Características de la fauna

Durante el levantamiento de la línea base, no se observaron especies de fauna terrestre. La vegetación en sitio responde a vegetación de regeneración, donde el sitio recibe una fuerte intervención debido a la presencia constante de tránsito de autos, equipos y personas. El proyecto contempla la presencia de una Especialista Ambiental, quien ejecutará medidas de supervisión y vigilancia; y que coordinará con el Ministerio de Ambiente las medidas para el rescate y reubicación de fauna, en caso de requerirse.

Lógicamente la existencia de fauna está directamente relacionada con la vegetación existente razón por la cual en el terreno objeto de estudio no se observa fauna de importancia mucho menos las que se encuentran en peligro de extinción según la convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestre, por lo cual procedemos a describir lo observado en cada área del proyecto

1. **Escobalito, Quebrada La Lajosa:** El bosque tropical húmedo característico de estas zonas presenta biodiversidad de especies tanto arbóreas como faunísticas, pero durante las inspecciones no se observaron indicios de fauna en sitio como huellas, madrigueras, nidos, frutos mordidos, heces, rastros de orina, entre otras. Cabe señalar que para estas fechas son muy comunes las lluvias torrenciales, mismas que al caer van borrando y llevando a su paso dichos indicios. Sólo se observaron algunas aves como la tangara azuleja (***Thraupis episcopus***), tirano tropical (***Tyrannus melancholicus***). En cuanto a la fauna acuática no se obtuvo registro ya que por las lluvias la quebrada presentaba fuertes corrientes.

2. **Salamanca, Paraíso:** Durante los recorridos realizados en áreas de influencia directa del proyecto y sus alrededores no se observó especies de fauna silvestre ni indicios de las mismas; el área es una zona transitada por lo que esto puede representar un factor importante en la ausencia de fauna silvestre en sitio. No se obtuvo registro de la fauna acuática ya que el río presentaba fuerte corrientes de agua por las lluvias típicas de la época.

3. **Buena vista, Dos Ríos**: No se observó especies de fauna en el área de influencia directa del proyecto, ni indicios de presencia de las mismas. El área no presenta vegetación que represente refugio de fauna silvestre y es una zona bastante transitable por lo este es uno de los factores más significativos de la ausencia de fauna silvestre en el lugar. Y en cuanto a la fauna acuática se observaron pequeñas sardinas.

4. **Santa Isabel, Cuango:** El área de influencia directa del proyecto se encuentra en una zona marino-costera, con ausencia de árboles maderables, pero si una pequeña población de manglar donde se observaron pequeños crustáceos; la vegetación dominante son plantas rastreras y al revisar las mismas no se encontró especies de fauna silvestre ni indicios de su existencia. Debido a la turbiedad del agua característica de este río y a la corriente de sus aguas por las lluvias no se observaron peces.

5. **Santa Isabel, Progreso**: La zona de influencia directa del proyecto se encuentra cerca de un bosque secundario intermedio con árboles un poco dispersos y sin presencia de plantas típicas del sotobosque por limpiezas con machete. Se realizaron recorridos en los alrededores mas no se encontró especies de fauna silvestre ni indicios de las mismas en las zonas terrestres, pero si se observó presencia de fauna acuática, como crustáceos y peces pequeños.

7.2.1. Inventario de especies exóticas, amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción

No aplica

7.3 Ecosistemas frágiles

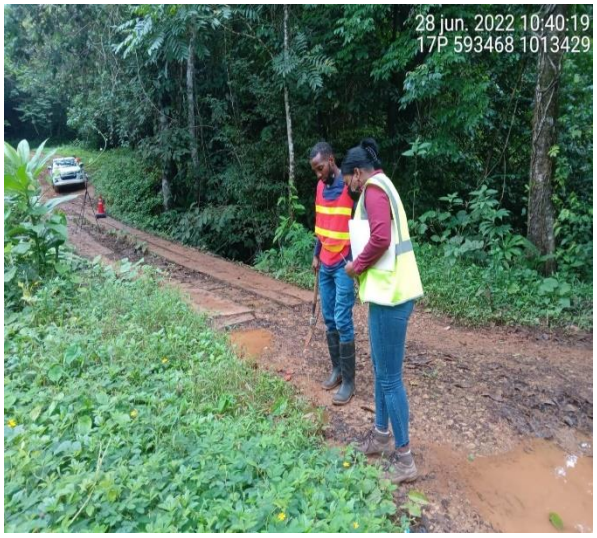
No aplica

7.3.1 Representatividad de los ecosistemas

No aplica

Ilustraciones fotográficas 7.21-7.24 Durante recorrido para descripción de fauna









Fuente: Equipo Consultor, 2022

8.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

La ley General del Ambiente y las normas que la regulan, en este caso, el decreto 123 del 14 de agosto de 2009, plantea la realización de estudios y evaluaciones de los impactos biofísicos ambientales y socio ambientales que pudiesen resultar de la intervención humana a través de un proyecto de inversión determinado, que modifique el entorno previamente existente.

Por tal propósito, se estableció efectuar un proceso de consulta y atención de las inquietudes y sugerencias emitidas por la población interesada o potencialmente afectada por el proyecto en consideración. Con esta acción se busca como resultado, otorgarle la mayor transparencia posible al proyecto de forma tal que se reconozcan los distintos riesgos que se pueden suscitar con la ejecución del proyecto en la población y en el medio con el que conviven y del cual se sostienen materialmente, de manera que sean incorporadas al diseño del proyecto bajo estudio.

En atención a tales normativas, se realizó la respectiva consulta ciudadana, el cual implicó desarrollar varias fases para alcanzar el objetivo indicado, tales como la difusión de las generalidades del proyecto a través de volantes informativas en las comunidades pertenecientes al área de influencia del proyecto; el registro de opiniones vertidas por los moradores luego de la aplicación de una encuesta a la población que se podría afectar más directamente con la realización del proyecto y la captación de puntos de vista de algunos actores claves. Las entrevistas y encuestas recogieron impresiones de la población y de los actores clave sobre el proyecto, a través de un instrumento estandarizado, donde simultáneamente se aprovechó para ofrecerles información sobre el mismo.

PROVINCIA DE COLÓN

La provincia de Colón está situada en la parte norte y central del Istmo de Panamá, en el Caribe a la entrada del Canal de Panamá, a una distancia aproximada de 78.9Km de la ciudad de Panamá. Limita al Norte con el Mar Caribe, al Sur con las provincias de Panamá y Coclé, al Este con la Comarca de Kuna Yala, y al Oeste con la provincia de Veraguas.

Administrativamente se divide en cinco distritos (Colón, Chagres, Donoso, Portobelo y Santa Isabel) y cuarenta corregimientos. Representa el 7.1% del territorio Nacional y es la segunda provincia en importancia socio-económica y política del país, pero por su comercio, bien podría ufanarse de ser la capital del hemisferio. Se llega a esta en sólo 55 minutos por carretera desde el Pacífico y en menos tiempo desde el Corredor Norte, es el principal puerto para el tráfico de casi toda la mercancía de importación y reexportación del país. El sistema portuario más grande de América Latina, se encuentra en la entrada atlántica del Canal de Panamá. Este sistema portuario localizado en Colón está formado por: Colón Container Terminal (Administrada por Evergreen), Manzanillo International Terminal (Operada por Stevedoring Services of the América), Panama Port Terminal (Administrado por Hutchison Whampoa) y Colón Port Terminal. En la actualidad la ciudad cuenta con dos nuevos puertos de cruceros, estos son: Colón 2000 y el Muelle 6 del Puerto de Cristóbal.

Mapa 8.1. Distribución politica-administrativa de Colón.

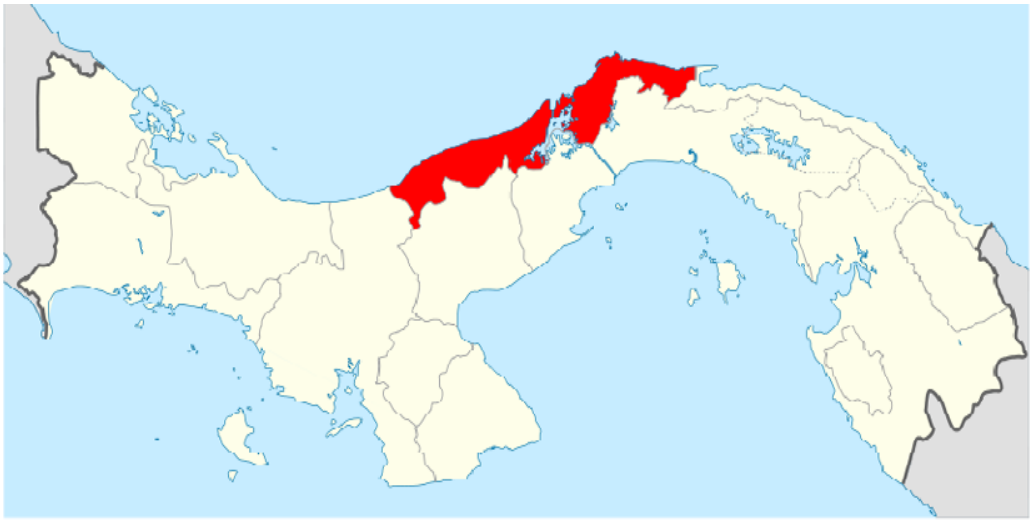


Fuente: Contraloría, 2010

Contexto geográfico

La provincia de Colon tiene forma alargada, una superficie o extensión estimada en 4.575.5Km². Su población según cifras del Censo 2010, es de 241,928 habitantes y una densidad de 52.9 habitantes por Km². (Contraloría General de la República, 2010). En su territorio se localiza la sección Norte del Canal de Panamá.

Mapa 8.2. Ubicación de Provincia de Colón



Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Panam%C3%A1_Colon_province.svg

Los proyectos serán desarrollados en los siguientes corregimientos:

Tabla 21 Descripción de las áreas de Estudio

N°	Componente	Ubicación	Descripción
1.	Pte. Qda. Paraíso	Colón, Salamanca Paraíso	**Salamanca** es un corregimiento del distrito de Colón en la provincia de Colón, República de Panamá. La localidad tiene 3.881 habitantes (2010). En el lugar vivían personas procedentes de un pueblo llamado Salamanca en Colombia. En honor a este el corregimiento se llama Salamanca.
2.	Pte. Río Duque	Colón, Buena Vista Dos Ríos	**Buena Vista** es un corregimiento del distrito de Colón en la provincia de Colón, República de Panamá. Está ubicado en la Carretera Transístmica, entre los corregimientos de San Juan y Limón en Panamá. Según el censo del 2000 contaba con una población de 10.428 habitantes, se estima una población de 14 285 habitantes para el censo de 2010.

3.	Pte. Qda. La Lajosa	Chagres, Salud Escobalito	**Salud** es un corregimiento del distrito de Chagres en la provincia de Colón, República de Panamá. La localidad tiene 2.162 habitantes (2010)
4.	Río Sucio	Santa Isabel, **Cuango**	**Cuango** es un corregimiento del distrito de Santa Isabel en la provincia de Colón, República de Panamá. La localidad tiene 442 habitantes (2010)
5.	Qda. Rangayosa	Santa Isabel, Palmira-Progreso	**Palmira** es un corregimiento del distrito de Santa Isabel en la provincia de Colón, República de Panamá. La localidad tiene 319 habitantes (2010)

8.1. Uso actual de los sitios colindantes

Actualmente, no existe un uso de suelo establecido, sin embargo, sus usos constituyen el soporte de las actividades del hombre dirigidas al aprovechamiento de su potencial productivo (cultivos agrícolas, ganadería, regadíos, reforestaciones etc.), además de el desarrollo de comercios a menor escala y por último su principal uso que es el residencial.

Todas estas áreas cuentan con vías de acceso terrestre. A través de carreteras principales como la Transístmica la que conduce hacia Costa Arriba y de igual forma la carretera principal hacia Costa Abajo, la cueles corresponden a carretera de asfalto. Sin embargo, las vías de accesos internas de estos poblados corresponden a caminos de tierra o trochas para llegar a los diferentes lugares poblados que conforman el mismo. La intensidad de las lluvias no permite el buen estado de estas vías en el invierno, por lo que los lugareños acostumbran hacer sus traslados a través de ríos y quebradas, de allí la justificación de la realización de este proyecto.

Ilustraciones fotográficas 8.1. y 8.2. Uso de tierra de sitios colindantes



8.2 Característica de la población (nivel cultural y educativo)

No aplica

8.2.1 Índice demográficos, sociales y económicos

No aplica

8.2.2 Índice de mortalidad y morbilidad

No aplica

8.2.3 índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad d vida de las comunidades afectadas

No aplica

8.2.4 Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividad económicas

No aplica

8.3 Percepción local sobre el proyecto, (A través del plan de participación ciudadana)

Participación de la Comunidad

La participación ciudadana es una herramienta contenida en la Ley General del Ambiente (Ley 41 de 1998) y por ende en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009. Con esta normativa, se busca integrar a la población en la toma de decisiones para la realización de cualquier proyecto que se pretenda desarrollar. Los resultados de esta participación ciudadana se logran obtener a través de diversos mecanismos (encuestas

de opinión, reuniones, publicaciones, cuñas radiales, buzón de sugerencia, etc.), las recomendaciones proporcionadas por la población son incorporadas en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental en la etapa de planificación y en las etapas de construcción y operación son aplicadas las técnicas para resolver cualquier molestia o queja que la ciudadanía tenga hacia el proyecto.

La consulta pública permite tener los primeros contactos con los miembros de la comunidad y las autoridades locales cuyo objetivo principal es considerar las sugerencias, aclarar las ideas y atender cualquier posible afectación, de modo que se pueda desarrollar el proyecto resolviendo cualquier conflicto que se presente.

Metodología

La metodología utilizada para lograr la reacción ciudadana (opiniones, sugerencias, inquietudes y aclaraciones), con respecto al proyecto fueron: las encuestas directas y entrega de fichas informativas a usuarios, residentes, transeúntes localizados en los alrededores del proyecto y usuarios de la vía considerando el tipo de proyecto. Estas encuestas fueron aplicadas en las siguientes localidades de San José, Paraíso Corregimiento de Salamanca, Dos Ríos, Buena Vista Distrito y Provincia de Colón; Escobalito, Corregimiento de Salud, Distrito de Chagres; Cuango y El Progreso, Palmira, Distrito de Santa Isabel, provincia de Colón. correspondientes al proyecto ***del EsIA, CAT. I,*** titulado***: "DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO- REGIÓN N°5, COLÓN"***

Objetivos

- Informar a la población sobre las generales del proyecto.
- Conocer la percepción de la población con respecto al proyecto.
- Aclarar cualquiera duda a los posibles cuestionamientos de los ciudadanos de la comunidad.

RESULTADO DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS

Los días 28 y 29 de junio de este año, se aplicaron cuarenta y siete (47) encuestas a los funcionarios públicos, residentes y usuarios del área en cuestión, considerando el género, edad, años de residir o laborar en la comunidad, ocupación laboral. ***(Ver en el* Anexo No. 8*, las encuestas realizadas)***

Ilustraciones Fotográficas 8.3.-8.4.: Durante aplicación de encuestas

- ✓ ***Buena Vista, Dos Ríos***



Fuente: Equipo Consultor, 2022

Ilustraciones Fotográficas 8.5.-8.6.: Durante aplicación de encuestas

- ✓ ***Salud, Escobalito-Icacal***



Fuente: Equipo Consultor, 2022

Ilustraciones Fotográficas 8.7.-8.8.: Durante aplicación de encuestas

- ✓ ***Cuango-Palenque***




Fuente: Equipo Consultor, 2022

Ilustraciones Fotográficas 8.9-8.10: Durante de aplicación de encuestas

- ✓ **Palmira** **Salamanca**

El Progreso **Paraíso-San José**




Fuente: Equipo Consultor, 2022

De igual forma ese mismo día, se entregaron en los sitios aledaños, también en oficinas de autoridades locales y por último colocaron afiches informativos en sitios públicos, concernientes al proyecto.

Ilustraciones Fotográficas 8.11-8.14: Entrega de afiches informativos a actores claves de la comunidad









Fuente: Equipo Consultor, 2022

A continuación, se presenta gráficas según opinión de los encuestados:

Gráfica 1. Género de los encuestados



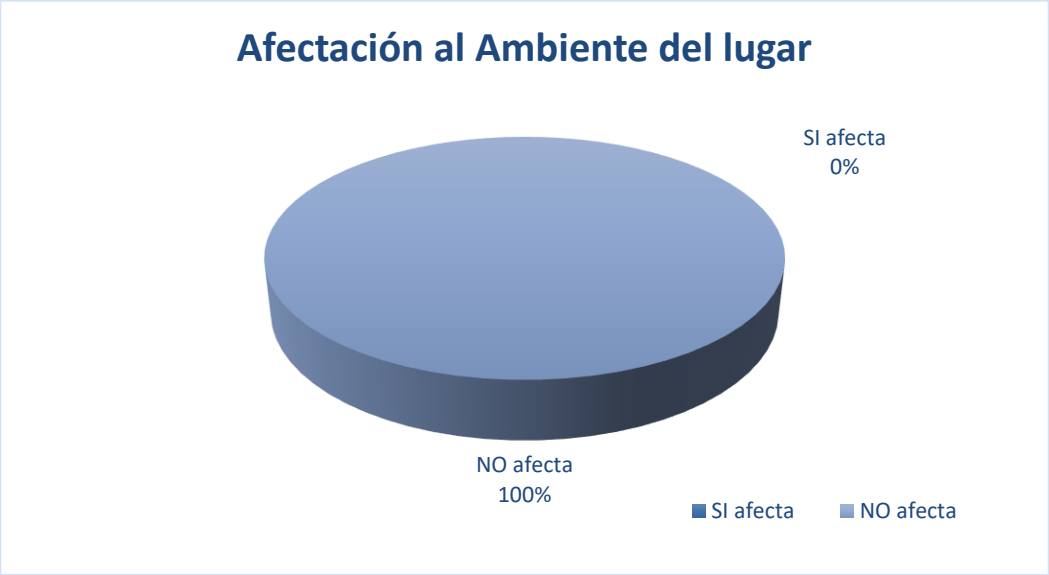
Cuarenta y siete (47) de las personas encuestadas, 26 son del sexo masculino, lo cual equivale a un 55% y el 45%, es decir 21personas encuestadas son de sexo femenino, entre las edades de 18 a 70 años.

Gráfica 2. Conocimiento del proyecto por parte de los encuestados



Del 100% de los encuestados (47 personas); 29 personas es decir un 62% indicaron SI tener conocimiento del proyecto; mientras que 18 personas o el 38% manifestaron que NO, conocían el proyecto.

Gráfica 3. Percepción de los encuestados sobre la afectación al medio ambiente en el área del proyecto.



Según la encuesta realizada, el 100% (47 personas) de los encuestados manifiestan que el proyecto NO afectaría el ambiente del lugar;

Gráfica 4.Percepción de los encuestados al respecto de algún tipo de afectación personal o familiar por el desarrollo del proyecto.



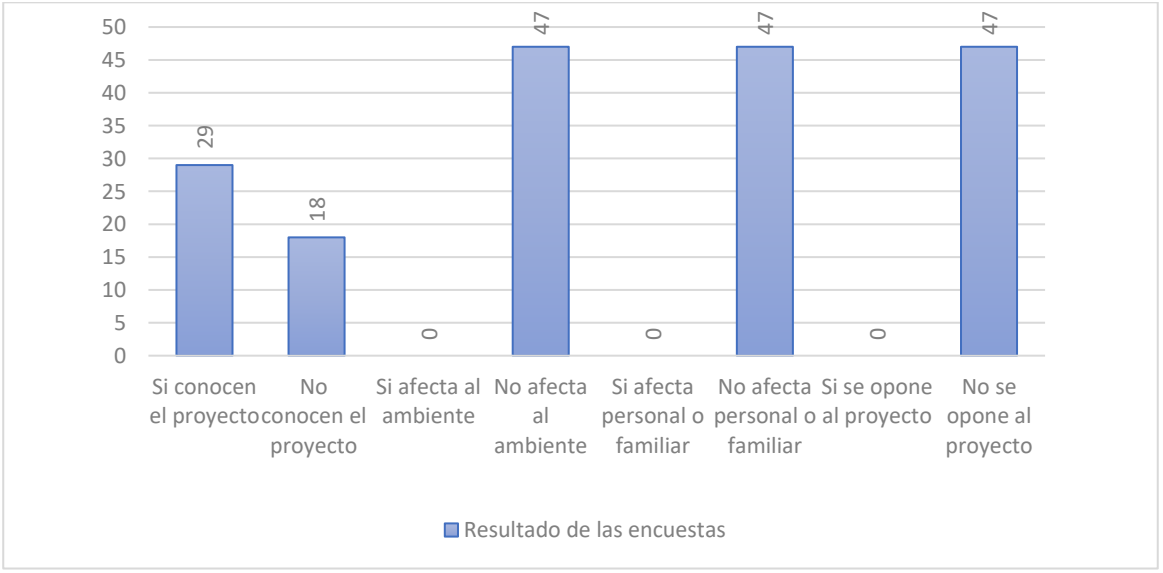
Según la encuesta efectuada a los residentes cercanos al área de influencia del proyecto, los encuestados respondieron en un 100% que el proyecto NO causaría ninguna afectación personal o familiar

Gráfica 5. Percepción de los encuestados sobre la aceptación de la comunidad, correspondiente al proyecto



Según la encuesta efectuada a los residentes cercanos al área de influencia del proyecto, los encuestados respondieron en un **100%** (47 personas) que el proyecto SI están de acuerdo con la realización del proyecto.

Gráfica 6. Percepción general de los encuestados sobre el proyecto del EsIA, CAT. I, proyecto "*DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO-REGIÓN N°5, COLÓN" (Quebrada Lajosa, Río Duque No.1, Quebrada Paraíso, Río Sucio y Quebrada Rangayosa**)*



Analizando de manera general los resultados de las 5 preguntas realizadas a 47 personas de las localidades de San José, Paraíso Corregimiento de Salamanca, Dos Ríos, Buena Vista Distrito y Provincia de Colón; Escobalito, Corregimiento de Salud, Distrito de Chagres; Cuango y El Progreso, Palmira, Distrito de Santa Isabel, provincia de Colón. correspondientes al proyecto, se destaca que de 47 personas correspondientes al 100% de los encuestados; el 62% es decir 29 personas, **SI** conocían el proyecto, mientras un 38% (18 personas) indicó que **NO** lo conocía; en este mismo sentido el 100% de los encuestados manifestaron que consideraban que el proyecto **NO** tendría ninguna afectación al medioambiente del lugar, personal o familiar; y finalmente las 47 personas equivalentes al 100% de los encuestados aceptaban el desarrollo del mismo.12

En cuanto a las recomendaciones para el promotor del proyecto presentadas por los encuestados, resaltan las siguientes:

- ☞ Considerar mano de obra local
- ☞ Que estos puentes cumplan con las normas de construcción, es decir que sean resistente a las crecidas de estos cuerpos de agua.
- ☞ Que estos puentes contemplen el acceso a personas discapacidades
- ☞ Cumplir con normas de seguridad y ambientales
- ☞ Que su ejecución sea lo antes posibles
- ☞ Considerar estos tipos de proyectos en otras áreas que también lo necesitan.

Percepción de los entrevistados con relación a su entorno socio-ambiental

a. Técnicas de difusión de información a la Comunidad

Para obtener la percepción social del proyecto se utilizarán las siguientes técnicas de difusión; distribución de volantes informativas y la entrega de volantes.

- Distribución de volantes: las volantes informativas se entregaron a los participantes de las entrevistas y a las autoridades locales.
- Colocación de volantes informativas: se colocaron volantes en sitios visibles dentro del área de influencia directa con el propósito de informar a la población en general en la etapa más temprana del proyecto

Ilustraciones Fotográficas 8.15-8.20: Entrega de afiches informativos a los pobladores y en sitios públicos



Fuente: Equipo Consultor, 2022

b. Solicitud de información empleada

La divulgación de las características, aspectos relevantes del proyecto y las normativas legales que se deben cumplir para el desarrollo del mismo, fueron los temas principales que se analizaron en la participación ciudadana.

En la medida que la ciudadanía conozca el proyecto, se incrementarán los conocimientos sobre el mismo y se facilitarán las opiniones de los participantes.

c. Aportes de los actores claves

Los participantes de las entrevistas realizaron algunas recomendaciones a la empresa promotora para el desarrollo del proyecto:

- ☞ Considerar mano de obra local
- ☞ Que estos puentes cumplan con las normas de construcción, es decir que sean resistente a las crecidas de estos cuerpos de agua.
- ☞ Que estos puentes contemplen el acceso a personas discapacidades
- ☞ Cumplir con normas de seguridad y ambientales
- ☞ Que su ejecución sea lo antes posibles
- ☞ Considerar estos tipos de proyectos en otras áreas que también lo necesitan.

d. Identificación y forma de resolución de posibles conflictos que puede generar el proyecto

En el desarrollo de la Participación Ciudadana no se identificaron posibles situaciones de conflictos; sin embargo, de presentarse algún tipo de conflicto durante la ejecución del Proyecto se debe tomar en consideración algún método de resolución de conflicto:

- Negociación: No existe una tercera persona, el conflicto es resuelto por las partes.
- Mediación: Si existe un tercero, el mediador es un facilitador de la resolución de conflictos, ya que el mediador induce a las partes a resolver sus conflictos. No propone, excepto en cuestiones laborales. La mediación surge para conducir un proceso comunicacional, ya está conducción se resuelve en la comunicación. El objetivo de la neutralidad es abrir el dialogo, de forma tal que permita la construcción de una historia alternativa.

- Conciliación: Se hace más fuerte la presencia del tercero. El tercero propone soluciones a los conflictos. Las propuestas conciliatorias sólo tendrán efectos vinculantes si las disposiciones son voluntarias.
- Arbitraje: La presencia de un tercero es más grande, ya que se acta lo que el árbitro indica. El árbitro emite, lo que se llama “laudos arbitrales”, las cuales son vinculantes para las partes.
- Facilitación y la Mesa de Negociación: la facilitación es un proceso voluntario que se utiliza para resolver conflictos antes de que estos lleguen a un punto crítico. Tiene un carácter menos formal y enfatiza que la forma de alcanzar un acuerdo es a través del método de la colaboración.
- La mesa de negociación es aplicable cuando un conflicto ya se ha manifestado y las diferentes posiciones han sido asumidas por líderes de representatividad aceptada por todos. En este caso es posible convocar a todas las partes a interactuar conjuntamente en búsqueda de una solución.[1]

8.4 Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados

En el **Anexo No. 9** se presenta el Informe de Hallazgos Arqueológicos. En los polígonos que fueron prospectados no se identificaron evidencias materiales de interés patrimonial. Ni en los recorridos superficiales ni en los sondeos del subsuelo.

El desarrollo de este proyecto no supone una inminente afectación o impacto negativo a elementos materiales de interés patrimonial. Sin embargo, en caso de cualquier potencial hallazgos, el mismo será reportado al Ministerio de Cultura.

8.5 Descripción del paisaje

Las áreas de las actividades de los puentes vehiculares en la provincia de Colón, presentan paisajes propios de zonas de cada área, son zona con presencia de elementos marinos en unas, otros con vegetación en recuperación debido a que habían sido previamente intervenidos por la construcción de la vialidad.

[1] Decreto Ley N5 de 8 de julio de 1999 (Gaceta Oficial 23,837 de 10 de julio de 1999).

9.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS.

La identificación de los impactos ambientales específicos se realiza para cada fase del proyecto, estos pueden ser positivos o negativos, de carácter significativo como no significativo, de acuerdo a las exigencias del Decreto 123 de agosto de 2009. Se presentan Los impactos producidos por las actividades del proyecto señalando su relación entre estos y los factores ambientales que se identifican en el área circundante. Este proceso se elaboró de forma cualitativa debido a que no se tienen en cuenta criterios de magnitud y solamente permite establecer la presencia o ausencia de los aspectos evaluados.

9.1 Análisis de la situación ambiental previa (línea base)

No Aplica.

9.2 Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros

La identificación de los impactos ambientales permite detectar cualquier cambio del medio ambiente que resulte positivo o negativo, ya sea de forma parcial o total, de acuerdo al desarrollo de una actividad o proyecto.

La identificación de los impactos se realizó sobre la base de los 5 Criterios de Protección Ambiental del Decreto Ejecutivo 123, los cuales nos indican que el proyecto generará impactos ambientales negativos, no significativos que se registrarán de forma temporal y pueden ser mitigados con la aplicación de medidas muy conocidas y de fácil implementación.

Tabla 22 Identificación de Impactos

Matriz de identificación de los impactos y/o alteraciones ambientales durante las diversas fases de las actividades en la instalación del puente modular.

Etapa	Actividad del Proyecto	Medio	Alteración y/o beneficios Identificada	Carácter Impacto (+/-)	Número de Alteraciones		
					Positiva	Negativa	Total
Campamento	Instalación de oficina y almacén temporal	Suelo/agua	Generación de aguas residuales	-	2	3	5
		Suelo/aire	Generación de residuos sólidos				
		Socioeconómico	Generación de empleos	+			
			Aumento de la economía local				
			Riesgo de accidentes y contagios de enfermedades	-			
Adecuación del terreno	Eliminación parcial de la vegetación	Suelo	Generación de procesos erosivos	-	0	2	2
		Flora	Pérdida temporal del hábitat	-			
	Conformación del terreno	Aire	Alteración de calidad del aire por emisión de partículas y gases	-	0	3	3
			Generación de ruido				

Etapa	Actividad del Proyecto	Medio	Alteración y/o beneficios Identificada	Carácter Impacto (+/-)	Número de Alteraciones		
					Positiva	Negativa	Total
		Suelo	Generación de procesos erosivos				
	Transporte y operación de equipo y maquinaria	Aire	Alteración de calidad del aire por emisión de partículas y gases	-	0	2	2
		Suelo	Potencial derrames de hidrocarburos				
Instalación del puente modular	Transporte e instalación del puente vehicular	Aire	Alteración de calidad del aire por emisión de partículas y gases	-	0	1	1
		Socioeconómico	Alteración temporal de tráfico	-	0	2	2
			Generación de empleos				
	Conformación y protección del cauce	Agua	Alteración temporal de la calidad del agua	-	0	2	2
		Fauna	Alteración temporal de la fauna acuática y terrestre				

Fuente: Equipo Consultor, 2022.

1. El carácter (C), puede ser: Positivo, negativo o neutro.
2. Magnitud, usa los parámetros de referencia siguientes:
    - Perturbación (P): cuantifica la fuerza o peso con que se manifiesta el impacto (clasificado como importante, regular y escaso).
    - Extensión (E) mide la dimensión espacial o superficie que ocupa el impacto (clasificado como regional, local-lineal, puntual).
    - Ocurrencia (O): mide el riesgo de ocurrencia del impacto (clasificado como muy probable, probable y poco probable). -Importancia, usa los parámetros de referencia siguientes:
    - Duración (D): periodo durante el cual se mantendrá el impacto. Se clasifica como permanente o duradero en toda la vida del proyecto; temporal o durante cierta etapa de la operación del proyecto. y corta o durante la etapa de construcción del proyecto.
    - Reversibilidad: Expresión de la capacidad del medio para retornar a una condición similar a la original. Se clasifica como reversible si no requiere generar una nueva condición ambiental.
3. Importancia (I) desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental (clasificado como alto, medio o bajo).

Tabla 23 Identificación de Impactos

Perturbación	Extensión	Ocurrencia	Duración	Reversibilidad	Importancia
Importante(3)	Regional (3)	Muy probable(3)	Permanente (3)	Irreversible(3)	Alta(3)
Regular (2)	Local(2)	Probable(2)	Temporal (2)	Parcial(2)	Media(2)
Escasa(1)	Puntual(1)	Poco Probable(1)	Corta (1)	Reversible(1)	Baja(1)

El cálculo del grado de significancia del impacto = **C x (P+E+O+D+R+I).**

Los criterios de referencia para los impactos generados por un proyecto quedan definidos de la siguiente manera.

Descripción de impacto negativo	Descripción de impacto positivo	Criterio de referencia
Muy Significativo	Alto	≥ 15
Significativo	Medio	14-11
Poco Significativo	Bajo	10-8
Compatible	Muy Bajo	≤ 7

- **Impacto muy significativo**: la magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una perdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación incluso con la adopción de prácticas de mitigación.
- **Impacto significativo**: la magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un periodo de tiempo dilatado.
- **Impacto poco significativo**: la recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.
- **Impacto compatible**: se refiere a la carencia de impacto o la recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesitan prácticas mitigadoras

En función a los parámetros previos se desarrolla la siguiente matriz de valoración en función a las principales alteraciones potenciales identificadas que podría generar el proyecto si no se siguen las recomendaciones indicadas.

Tabla 24 VALORACIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS DEL PROYECTO

Alteraciones identificadas	Fase del proyecto	Carácter del impacto (+/-) (C)	Perturbación (P)	Extensión (E)	Ocurrencia (O)	Duración (D)	Reversibilidad (R)	Importancia (I)	Valorización y caracterización del impacto
Alteración de calidad del aire por emisión de partículas y gases	Construcción / Operación	-	2	1	1	1	1	1	-7 (Impacto negativo compatible)
Generación temporal de ruido	Construcción /Operación	-	2	1	1	1	1	1	-7 (Impacto negativo compatible)
Generación de procesos erosivos	Construcción	-	2	1	2	1	1	1	-8 (Impacto negativo poco significativo)
Generación de aguas residuales.	Construcción	-	2	1	1	1	2	1	-8 (Impacto negativo poco significativo)
Potencial derrames de hidrocarburos	Construcción	-	2	2	2	1	2	2	-10 (Impacto negativo poco significativo)
Generación de residuos sólidos	Construcción	-	2	1	1	1	2	1	8 (Impacto negativo poco significativo)
Alteración temporal de la calidad del agua	Construcción	-	2	1	2	1	2	1	-9 (Impacto negativo poco significativo)
Alteración temporal del tráfico	Construcción	-	3	2	2	2	1	2	-12 (impacto negativo significativo
Pérdida temporal del hábitat	Construcción	-	2	1	2	1	2	2	-10 (Impacto negativo poco significativo)
Riesgo de accidentes y contagios de enfermedades	Construcción /Operación	-	2	1	2	1	2	2	-10 (Impacto negativo poco significativo)

Alteraciones identificadas	Fase del proyecto	Carácter del impacto (+/-) (C)	Perturbación (P)	Extensión (E)	Ocurrencia (O)	Duración (D)	Reversibilidad (R)	Importancia (I)	Valorización y caracterización del impacto
Alteración temporal de la fauna acuática y terrestre	Construcción	-	***2***	***1***	***2***	***2***	***2***	***2***	-11(Impacto negativo poco significativo)
Generación de empleos temporales.	Construcción	+	***2***	***2***	***3***	***2***	***2***	***2***	+13(Impacto positivo medio)
Aumento en la economía local	Construcción /Operación	+	***2***	***2***	***3***	***2***	***2***	***2***	+13(Impacto positivo medio)

Fuente: Equipo Consultor, 2022

Los resultados de la valoración de los impactos en sus diversas fases indican que el proyecto se ajusta a la normativa ambiental y no producen impactos ambientales negativos significativamente adversos ni genera riesgos ambientales, de acuerdo a la valoración realizada.

9.3 Metodología usadas en función de: a) la naturaleza de acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucrada.

No aplica

9. 4 Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el Proyecto.

Los Impactos sociales y económicos identificados son:

- ✓ Contratación de mano de obra local directa e indirecta
- ✓ Garantizar el uso continuo y seguro de las vías.
- ✓ Dinamización de la economía local mediante el mejoramiento de la red vial.

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Este plan contempla todas las acciones tendientes a minimizar los impactos negativos y potenciar los positivos ejercidos sobre el ambiente durante las diferentes etapas del proyecto.

Objetivo: Identificar las posibles medidas para minimizar, prevenir o compensar los impactos ambientales negativos generados por el proyecto y potenciar los positivos, cumpliendo con la legislación vigente.

10.1 Descripción de las medidas de mitigación frente a cada impacto

A continuación, se presentan las medidas de prevención, mitigación, control y compensación para cada impacto identificado.

Tabla 25. Descripción de las medidas de mitigación especificas frente a cada impacto ambiental

MEDIO	POSIBLE IMPACTO IDENTIFICADO	PREVENCIÓN Y/O MITIGACION	RESPONSABLES	MONITOREO	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN
AIRE	Alteración de calidad del aire por emisión de partículas y gases	✍ Utilización de camiones para controlar y para humedecer áreas que generen partículas de polvo. ✍ Mantenimiento oportuno los vehículos livianos y pesados. ✍ Cubrir montículos de material con plásticos o lonas para controlar la generación de partículas de polvo.	PROMOTOR / CONTRATISTA	Diario	Durante la construcción
	Generación temporal de ruido.	✍ Mantenimiento oportuno de los equipos y maquinarias ✍ Utilización de equipo de protección personal (EPP).	PROMOTOR/ CONTRATISTA	Semanal	Durante la construcción

MEDIO	POSIBLE IMPACTO IDENTIFICADO	PREVENCIÓN Y/O MITIGACION	RESPONSABLES	MONITOREO	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN
		✍ Trabajos realizados solo en horario diurnos.			
AIRE / SUELO	Generación de residuos sólidos	✍ Segregación y disposición de residuos sólidos. ✍ Capacitar a los trabajadores sobre temas de recolección y manejo de desechos ✍ Recolección permanente de los residuos sólidos y transportarlos a los vertederos locales autorizados	PROMOTOR/ CONTRATISTA	Diario	Durante la construcción
SUELO	Generación temporal de la erosión durante la adecuación de terreno /	✍ Cubrir el suelo desnudo durante las actividades de adecuación del terreno. ✍ Construir sistemas y barreras de retención de sedimentos. ✍ Disipadores de flujos de energía.	PROMOTOR/ CONTRATISTA	Diario	Durante la construcción
AGUA	Generación de aguas residuales. / Alteración temporal de la calidad del agua	✍ Obtener permiso de obra en cauce. ✍ Disposición adecuada de los desechos en las instalaciones. ✍ Capacitación al personal para prevenir fuentes de contaminación ✍ Utilización de baños portátiles en el área de proyecto.	PROMOTOR / CONTRATISTA	Semanal	Durante la construcción
AGUA/SUELO	Potencial derrames de hidrocarburos	✍ Mantener kits de control de derrames ✍ Mantener los equipos en buenas condiciones físicas y mantenimiento mecánicos adecuados. ✍ Mantener lubricantes, combustibles y derivados dentro de contenciones	CONTRATISTA / PROMOTOR	Semanal	Durante la construcción

MEDIO	POSIBLE IMPACTO IDENTIFICADO	PREVENCIÓN Y/O MITIGACION	RESPONSABLES	MONITOREO	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN
		secundarias para prevenir y controlar posibles escapes o liqueos.			
SOCIOECONÓMICO	Riesgo de accidentes por movimiento de vehículos con materiales y personas en el área.	✍ Mantener las áreas de transito señalizadas adecuadamente. ✍ Utilización de los equipos de seguridad de protección personal.	CONTRATISTA / PROMOTOR	Diario	Durante la construcción y operación
	Riesgo de accidentes y contagios de enfermedades de transmisión	✍ Cumplir con los protocolos de bioseguridad y Plan de Prevención de Riesgos	CONTRATISTA / PROMOTOR	Diario	Durante la construcción y operación
FLORA/FAUNA	Pérdida de hábitats / Alteración temporal de la fauna acuática y terrestre	✍ Evitar alterar zonas fuera del área de construcción. ✍ Evaluar medidas de reubicación y poda antes de la tala de los árboles dentro del polígono. ✍ Obtener la Resolución de Indemnización ecológica. ✍ No molestar o perturbar la fauna local. ✍ Prohibir la caza y la pesca ✍ Capacitación al personal	CONTRATISTA / PROMOTOR	Diario	Durante la construcción
SOCIOECONÓMICO	Alteración temporal del tráfico	✍ Establecer rutas alternas garantizar el transito fluido en las Comunidades. ✍ Coordinar con las Autoridades Locales, Cooperativas de Transporte y Usuarios los desvíos necesarios. ✍ Aplicar mecanismos de divulgación de la información del proyecto.	CONTRATISTA / PROMOTOR	Diario	Durante la construcción

MEDIO	POSIBLE IMPACTO IDENTIFICADO	PREVENCIÓN Y/O MITIGACION	RESPONSABLES	MONITOREO	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN
		✍ Cumplir con las rutas, horarios y dimensiones autorizadas por la ATTT			
	Generación de empleos temporales, permanentes Aumento de la economía local	✍ Contratar empleados del área. ✍ Dinamización de la economía local por consumo de bienes y servicios.	PROMOTOR / CONTRATISTA / MUNICIPIO	Mensual	Durante la construcción y operación

Fuente: Grupo Consultor, 2022

Luego del análisis del desarrollo de las actividades del proyecto nos permitimos indicar que es ambientalmente viable, siempre y cuando se cumpla con las recomendaciones de este estudio.

10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas

El responsable por la ejecución de todas las medidas de mitigación, prevención, monitoreo es el Promotor y Contratista del proyecto, los cuales deberá asegurar los recursos y personal para la ejecución del PMA.

10.3 Monitoreo

El programa de monitoreo tiene como objetivo recolectar sistemáticamente y vigilar el cumplimiento, que sirvan para medir cualitativamente y cuantitativamente los impactos ambientales y los cambios ocasionados por el proyecto y comprobar la eficacia de las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental.

Tabla 26 Monitoreos Ambientales

Tipo de monitoreo	Acción	Cronograma de ejecución
Monitoreos Ambientales -Calidad de aire (PM_{10} y ruido) -Fuentes móviles y fijas -Calidad de agua (arriba y abajo) Monitoreos ocupacionales -Dosimetría y vibración ocupacional	Contratar Laboratorios Acreditados	Semestral durante la etapa de construcción
Vigilancia de los cursos de agua	Vigilar durante la construcción, aguas arribas y abajos la situación de los cuerpos de agua	Semanal mientras dure la etapa de construcción y la etapa de abandono de la construcción.
Medidas preventivas de seguridad e Higiene Industrial	Revisión del cumplimiento sobre prácticas, medidas preventivas e higiene laboral	Diario mientras dure la etapa de construcción,
Limpieza de desechos, residuos y fugas de combustible	Mantener la obra libre de desechos y limpios los drenajes colindantes.	Semanal mientras dure la etapa de construcción y la etapa de abandono de la construcción

Tipo de monitoreo	Acción	Cronograma de ejecución
	Las fugas de combustible al suelo deben ser removidas y hacer biorremediación del suelo.	
Mantenimiento de los equipos	Cumplimiento de las prácticas preventivas y medidas de mantenimiento periódico del equipo y llevar los registros de cada equipo.	Mensual, según odómetro del equipo, mientras dure la etapa de construcción
Vigilancia de las condiciones de la infraestructura pública y privada y el tráfico local	Prevenir, registrar y atender incidentes y/o accidentes relacionados a estructuras localizadas en la obra.	Mensual mientras dure la etapa de construcción y operación
Vigilancia para la protección de la flora y fauna circundante	Revisión de las áreas autorizadas para el desarrollo de la obra y presencia de especies.	Revisión periódica y seguimiento.

Fuente: Equipo Consultor, 2022

10.4 Cronograma de ejecución

Todas las medidas de prevención, mitigación, control y compensación serán ejecutadas según el cronograma descrito en las Tablas 15.

10.5 Plan de participación ciudadana

No aplica

10.6 Plan de prevención de riesgo

No aplica

10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora

Debido a las acciones antropogénicas previas, y el tipo de vegetación existentes en las zonas, se identifica una diversidad biológica muy baja.

En caso que durante la gestión de proyecto se detecten especies, se aplicará técnica de ahuyentamiento. En caso de especies que requieran ser reubicadas, el Especialista

Ambientalista encargado hará la coordinación del rescate y la reubicación de la especie, en total coordinación con el Ministerio de Ambiente Regional.

10.8 Plan de Educación Ambiental

No aplica

10.9 Plan de contingencia

No aplica

10.10 Plan de recuperación Ambiental y de Abandono

No aplica

10.11 Costos de gestión ambiental

En el siguiente cuadro se presenta el costo de la Gestión Ambiental.

Tabla 27 Costo de Gestión Ambiental

Descripción	Unidad	Costo estimado total en B/.
Plan de Manejo Ambiental (incluye medidas de Mitigación)	Global	30,000.00
Plan de Monitoreo	Global	14,000.00
Plan de abandono	Global	20,000.00
Plan de prevención de riesgos y contingencia	Global	10,000.00
Imprevisto	Global	10,000.00
TOTAL		**84,000.00**

Fuente: Equipo Consultor, 2022

11. AJUSTE ECONOMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANALISIS DE COSTO – BENEFICIO FINAL

No aplica

11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental

No aplica

11.2 Valoración monetaria de las externalidades sociales

No aplica

11.3 cálculo del VAN

No aplica

PANAMÁ. REPÚBLICA DE PANAMÁ
NOTARÍA TERCERA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
A.J.C 3ª

12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPAN EN LA ELABORACIÓN DEL EsIA Categoría I

12.1 Firmas debidamente notariadas

Nombre del Profesional	N°. de Cédula	Firma
Lillian Bernard	8-766-1197	
Yosuani Miller	3-717-1040	
Marcelino Mendoza	6-50-1802	
José Flórez	*8-225-2154*	
Consultor de apoyo		
Alvaro Brizuela	*PE-6-170*	

Yo, ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA
Notaria Pública Tercera del Circuito de Panamá, con cédula de identidad personal No. 4-201-226.
CERTIFICO:
Que dada la certeza de la identidad del(los) sujeto(s) que firmó(firmaron) el presente documento, su(s) firma(s) es(son) autentica(s).
Panamá, JUL 12 2022

Testigo Testigo

Licdo. ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA
Notaria Pública Tercera del Circuito de Panamá

Esta autenticación no implica responsabilidad de nuestra parte, en cuanto al contenido del documento.

12.2. Número de registro de Consultor

Nombre del Profesional	Registro	Firma
Lillian Bernard	*IRC-018-2008*	Coordinadora, descripción del proyecto, identificación de Impactos, PMA y costos ambientales
Yosuani Miller	*IRC-001-2012*	Descripción de los componentes biofísicos. Medidas de mitigación
Marcelino Mendoza	*IRC-019-2019*	Descripción de los componentes biológicos. Medidas de mitigación
José Flórez	*IAR-75-98*	Descripción de los componentes socioecónomico. Medidas de mitigación
Consultor de apoyo		
Alvaro Brizuela	*IRC-035-2003*	Descripción de los componentes socioeconómico. Medidas de mitigación.
Maria Blake	*No tiene*	Descripción de los componentes biológicos. Medidas de mitigación.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

a. Conclusiones

- ✓ El proyecto es ambientalmente viable y deberá cumplir con las medidas de mitigación establecidas en su PMA.

- ✓ Las actividades del proyecto serán ejecutadas en diversos sitios identificados, con necesidades prioritarias de reemplazar sus puentes y/o vados existentes por puentes modulares para mejorar y garantizar un tránsito seguro.

- ✓ El proyecto va a generar empleos temporales en las comunidades, las cuales se ven actualmente afectadas por la distancia con respecto a la urbe y la economía de la provincia.

- ✓ Este proyecto generará beneficios adicionales por la compra de insumos al mercado local y como resultado, el pago de impuestos.

- ✓ Se generarán posibles alteraciones, impactos o afectaciones todas de carácter temporal, razón por la cual se deben prevenir o mitigar oportunamente a través de la adecuada ejecución y aplicación de las medidas indicadas en el estudio.

- ✓ En materia de seguridad laboral, se deben tomar todas las consideraciones necesarias, durante la etapa construcción, la etapa de operación y abandono tales como el uso de equipo de protección personal, técnicas de ingeniería y planes laborales de la Empresa, entre otras.

b. <u>Recomendaciones</u>

- ✓ Cumplir con los protocolos de bioseguridad para detener la transmisión del COVID-19, Dengue y otras enfermedades indicadas por el Ministerio de Salud.

- ✓ Se recomienda que los trabajos de construcción se realicen durante las jornadas diurnas.

- ✓ El Promotor debe hacer cumplir las medidas de mitigación al Contratista y darle seguimiento a la implementación a fin de no generar riesgos ambientales o de seguridad ni afectaciones a terceros.

14. BIBLIOGRAFIA

- Contraloría General de la Nación. Panamá en Cifras, Censo de Población y Vivienda 2010.

- Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto del 2009. Proceso de evaluación de Impacto Ambiental.

- Panamá: Cien años de república / Varios autores. Historia de Panamá. Panamá Manfer, 2004. 490 p. 27 cm. Impreso en los Talleres de la Imprenta ARTICSA-Panamá.

- Vitora Conesa Fernández. Guía Metodológica para la Evaluación de los EIA" 1997.

- M.H. Sadar & Colaboradores Evaluación del Impacto ambiental. Carleton University Press Impact. Assessment Centre. 1994, 125 Pág.

- Manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental, Resolución N° AG-0292-01 de 10 de septiembre de 2001, Gaceta oficial N°24, 419 de 29 de octubre 2001.

- Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia", Atlas Nacional de la República de Panamá.

- Escalante, Gregorio y Astorga, Allan 1994. Revista geológica de América Central No. 17.

- Ramírez, Oscar. 2011. Consideraciones para el diseño y construcción de edificios en Panamá, Universidad Tecnológica de Panamá.

- Casimir de Brizuela, Gladys. 2004. El territorio Cueva y su transformación en el siglo XVI. Edición conjunta de la Universidad Veracruzana, México y la Universidad de Panamá. Panamá: Instituto de Estudios Nacionales de la Universidad de Panamá.

- Castillero Calvo, Alfredo. 1991. “Subsistencias y economía en la sociedad colonial: el caso del Istmo de Panamá”. Hombre y Cultura, II Época, Volumen 1, No.2:3-105.

- Universidad Politécnica de Madrid, 2008. Evaluación sísmica en Centro América, 86 págs.

- ANAM (Ministerio de Ambiente), Atlas Ambiental de la República de Panamá, 2010.

- Wahlstrom, Margareta (2014). Informe Regional del Estado de la Vulnerabilidad, pág 228

- Ministerio de Ambiente, 2016. DM 0657-2016 del 16 de diciembre de 2016-Listados de especies amenazadas de flora y fauna en Panamá.

15. ANEXOS

Anexo 1 Certificación de MIVIOT

Anexo 2 Mapa de localización 1:50000

Anexo 3 Planos del proyecto

Anexo 4 Estudios Hidrológicos de cada cuerpo de agua

Anexo 5. Informes de Monitoreos de calidad de aguas superficiales

Anexo 6 Informe de calidad de emisiones

Anexo 7 Informe de calidad de ruido

Anexo 8 Evidencia de Participación Ciudadana

Anexo 9 Informe de Prospección arqueológica.

Anexo 1

Certificación de MIVIOT

CONSORCIO PUENTES MODULARES

Teléfonos: (507) 323-7000 / 323-7050
Rio Abajo Final y Calle 19
Panamá, República de Panamá

Panamá, 13 de junio de 2022
CPM-741-GDL-C2022-06-007

Arquitecta
Dalys de Guevara
Directora de Ordenamiento Territorial
Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial
E.S.D.

Asunto: Certificación de servidumbre vial – Puentes Modulares Colón

Ref.: Contrato UAL-1-03-2022. Proyecto "Diseño, suministro, construcción y financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso", provincias de: Bocas del Toro, Chiriquí, Coclé, Colón, Comarca Ngäbe Buglé, Darién, Herrera, Los Santos, Panamá, Veraguas.

Estimada Arquitecta Guevara:

En consideración al proyecto en referencia, específicamente de los puentes modulares ubicados en los distritos de Chagres, Colón y Santa Isabel en la provincia de Colón, los cuales tienen el objetivo brindar comunicación entre distintas comunidades mediante la instalación de puentes modulares sobre los cauces descritos abajo, tenemos a bien solicitar la certificación de servidumbre vial.

En la provincia de Colón, el proyecto consiste en la instalación de cinco (5) puentes modulares de acero y estructuras de pavimento de acceso de 30 metros de longitud en cada extremo del puente y un ancho de 4.50 metros para puentes de 1 vía y 7.50 metros para puentes de 2 vías. Se adjunta la Resolución Ministerial N° DIAC-UAL-46-2021 de adjudicación de la licitación del proyecto en referencia, los mapas de localización con las coordenadas, los planos perfiles y la sección típica.

N°	Corregimiento / Distrito	Río / Quebrada	Longitud (m)	No. Vías
1	Salud / Chagres	Quebrada Lajosa	30.48	1
2	Salud / Chagres	Río Sucio	30.48	2
3	Salamanca / Colón	Paraíso	30.48	1
4	Palmira / Santa Isabel	Quebrada Rangayoza	24.384	1
5	Buena Vista / Colón	Río Duque No.1	30.48	1

Agradezco su atención a esta nota, y para seguimiento favor contactar a la Lcda. Mirielys Rodríguez, al móvil 6677-0718 o correo electrónico mrodriguez@grupocusa.com.

Atentamente,

CONSORCIO PUENTES MODULARES

Jonie J. Rodriguez De L
Representante Legal

VICEMINISTERIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
No. De Control: 366-2022
Fecha: 14-6-22
Recibido por:

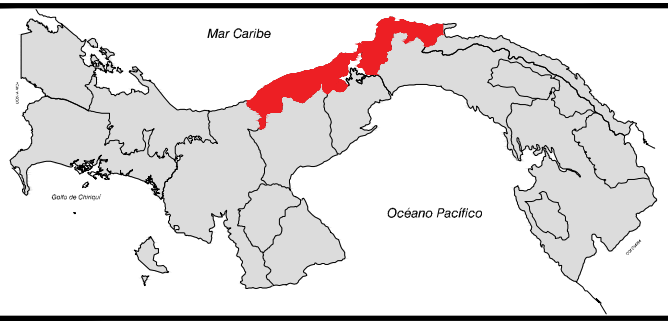
CC: Archivos

Anexo 2

Mapa de localización 1:50000



Ubicación General



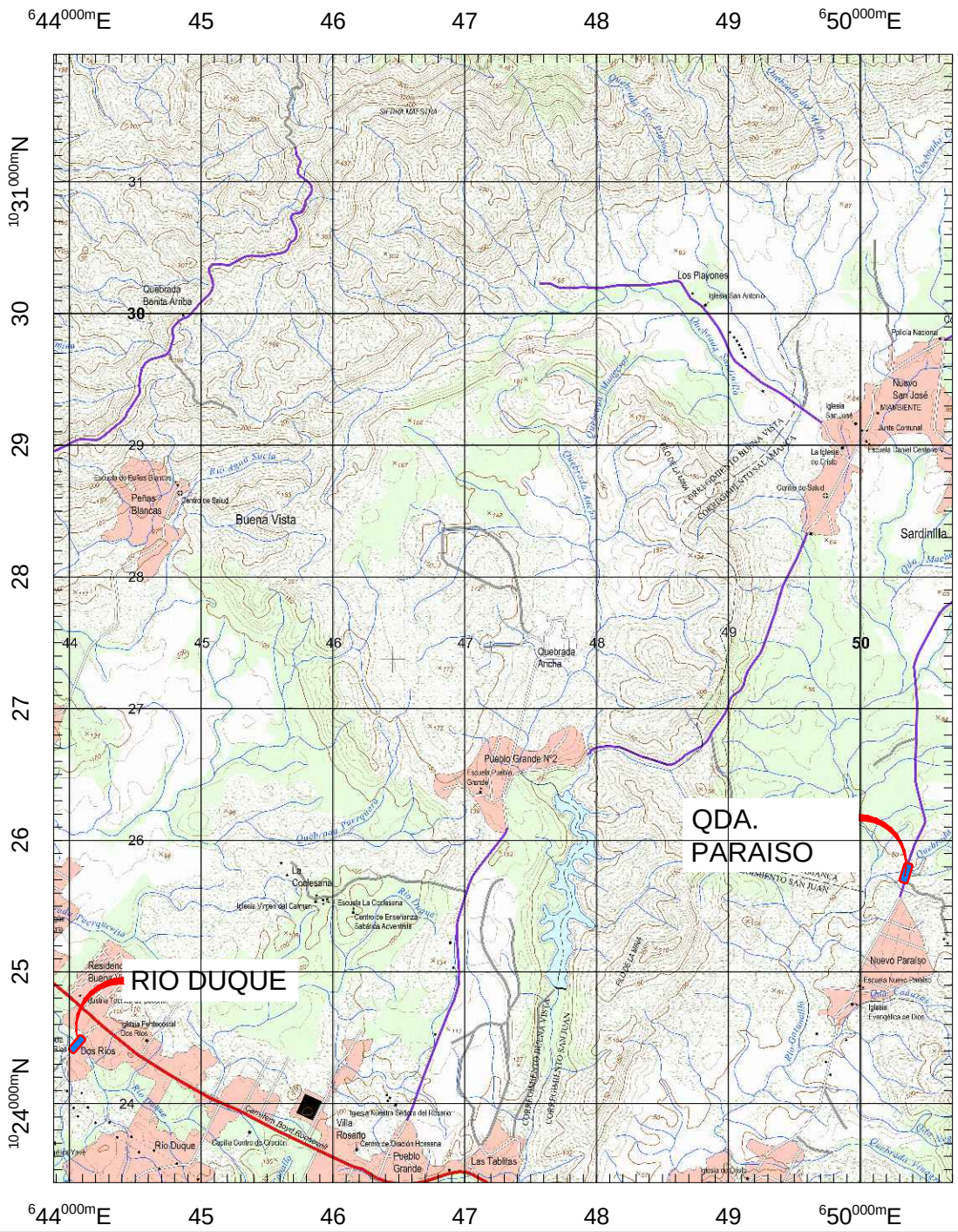
QDA LA LAJOSA		
PTO	NORTE	ESTE
1	1013497.390	593465.123
2	1013387.501	593433.142
3	1013377.517	593467.448
4	1013487.406	593499.429

Sistema de Coordenadas UTM WGS84 Zona 17 Norte
Referencia: Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia
Hoja 4143 I Palmas Bellas escala 1:50 000

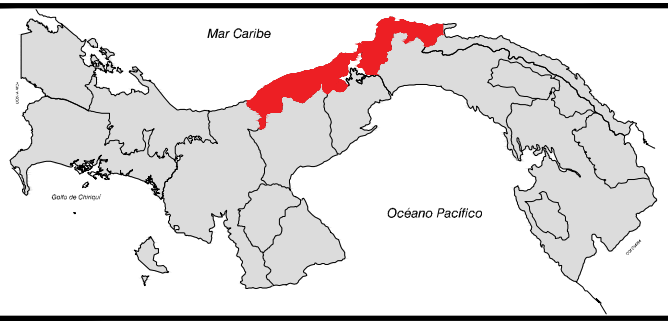
PROYECTO: "DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO-REGIÓN 5, COLÓN"

Ubicación: Colón
Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP)

MAPA DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO A ESCALA 1:50 000



Ubicación General



RÍO DUQUE		
PTO	NORTE	ESTE
1	1024503.913	644087.363
2	1024419.746	644015.116
3	1024404.197	644033.231
4	1024488.365	644105.477

QDA. PARAISO		
PTO	NORTE	ESTE
1	1025814.076	650350.000
2	1025702.337	650317.311
3	1025694.033	650345.697
4	1025805.772	650378.386

Sistema de Coordenadas UTM WGS84 Zona 17 Norte
Referencia: Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia
Hoja 4243 I Buena Vista escala 1:50 000

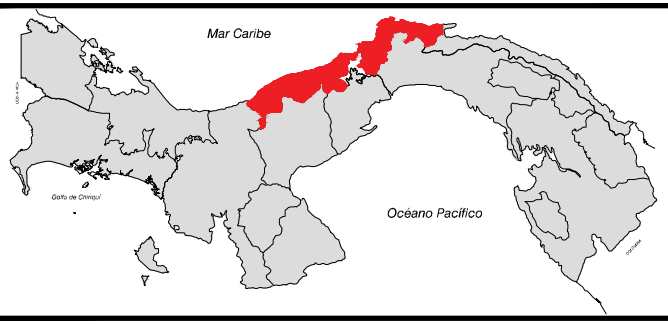
PROYECTO: "DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO-REGIÓN 5, COLÓN"

Ubicación: Colón
Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP)

MAPA DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO A ESCALA 1:50 000



Ubicación General



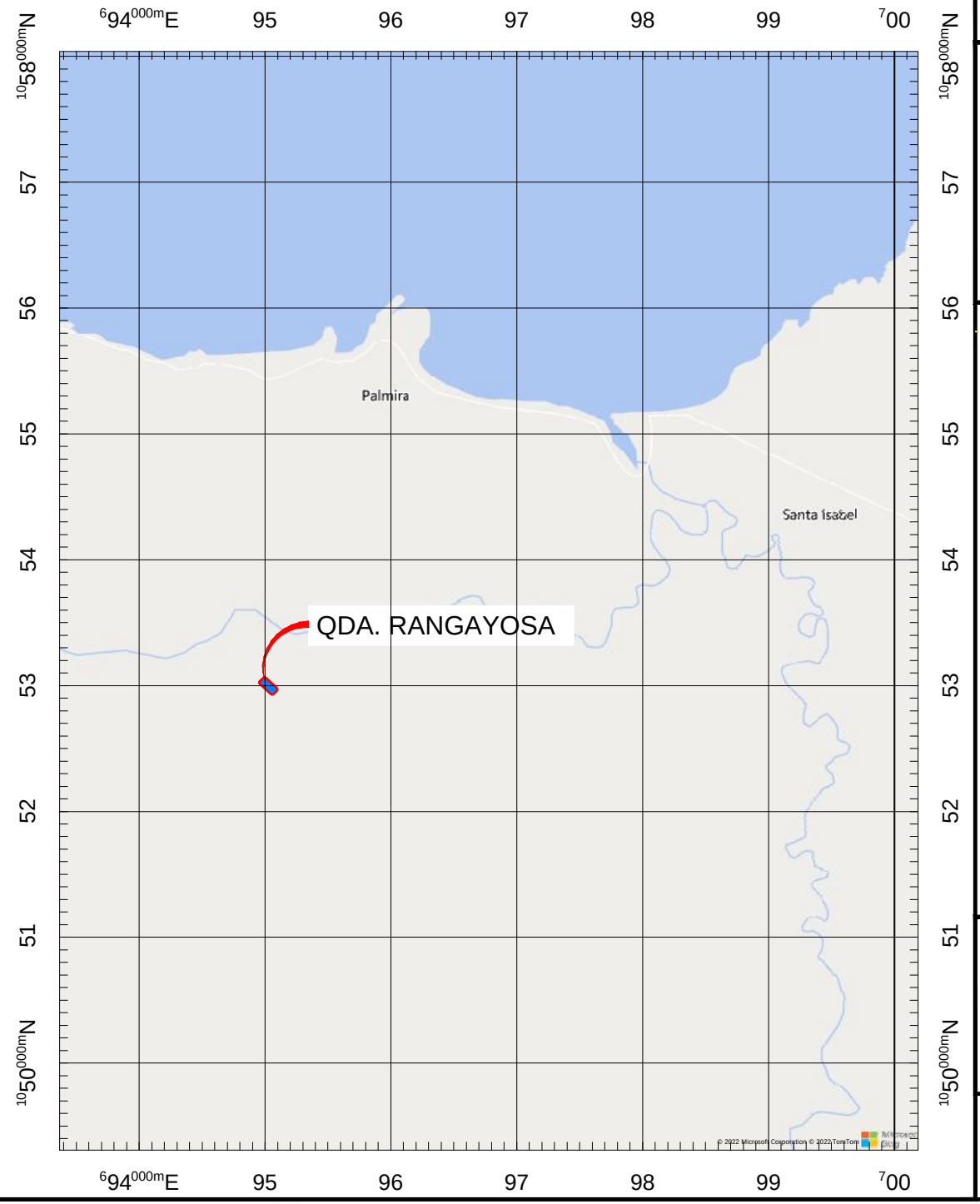
RÍO SUCIO		
PTO	NORTE	ESTE
1	1059074.463	684084.252
2	1059042.502	684234.476
3	1059099.255	684246.550
4	1059131.100	684096.126

Sistema de Coordenadas UTM WGS84 Zona 17 Norte
Referencia: Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia
Hoja 4344 I Santa Isabel escala 1:50 000

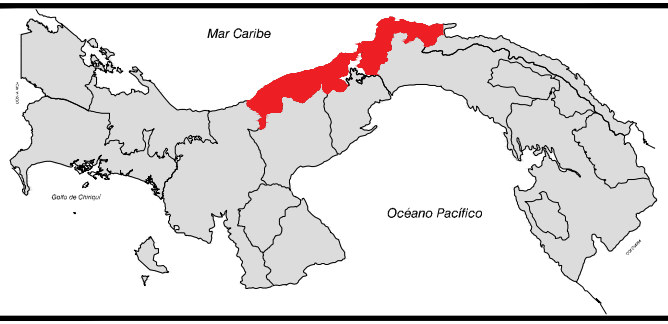
PROYECTO: "DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO-REGIÓN 5, COLÓN"

Ubicación: Colón
Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP)

MAPA DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO A ESCALA 1:50 000



Ubicación General



QDA. RANGAYOSA		
PTO	NORTE	ESTE
1	1053024.668	694973.600
2	1052945.729	695059.306
3	1052971.089	695082.664
4	1053050.029	694996.958

Sistema de Coordenadas UTM WGS84 Zona 17 Norte
Referencia: Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia
Hoja 4344 I Santa Isabel escala 1:50 000

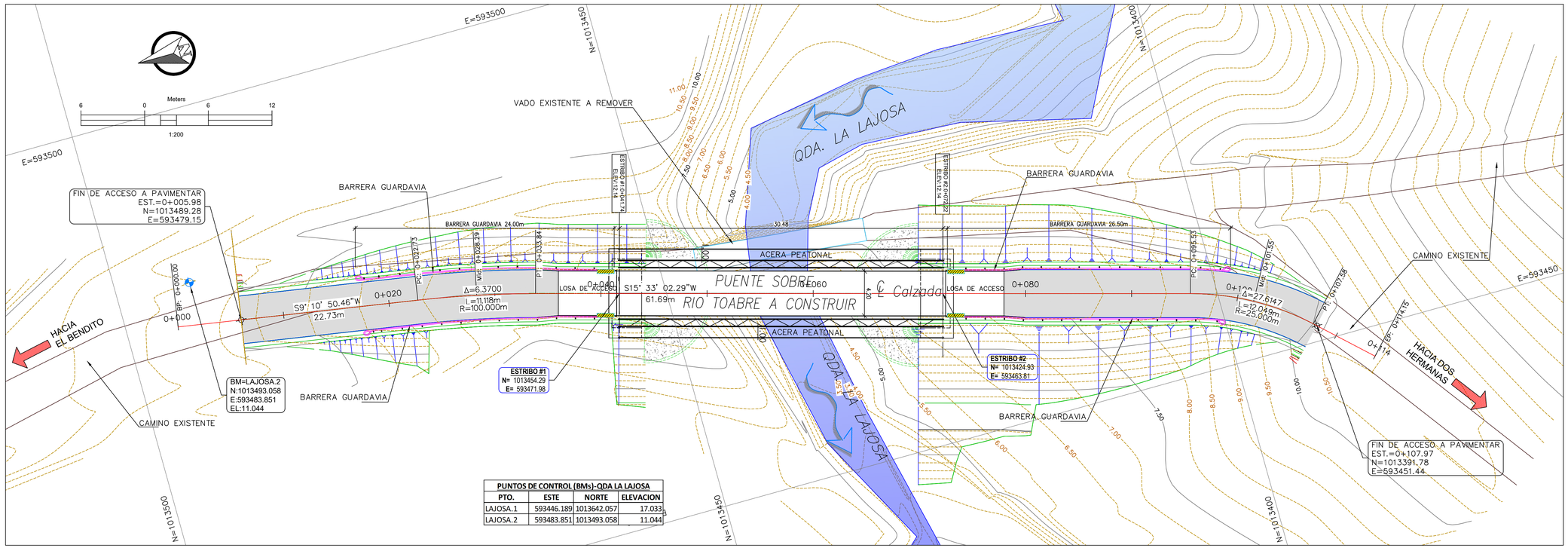
PROYECTO: "DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO-REGIÓN 5, COLÓN"

Ubicación: Colón
Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP)

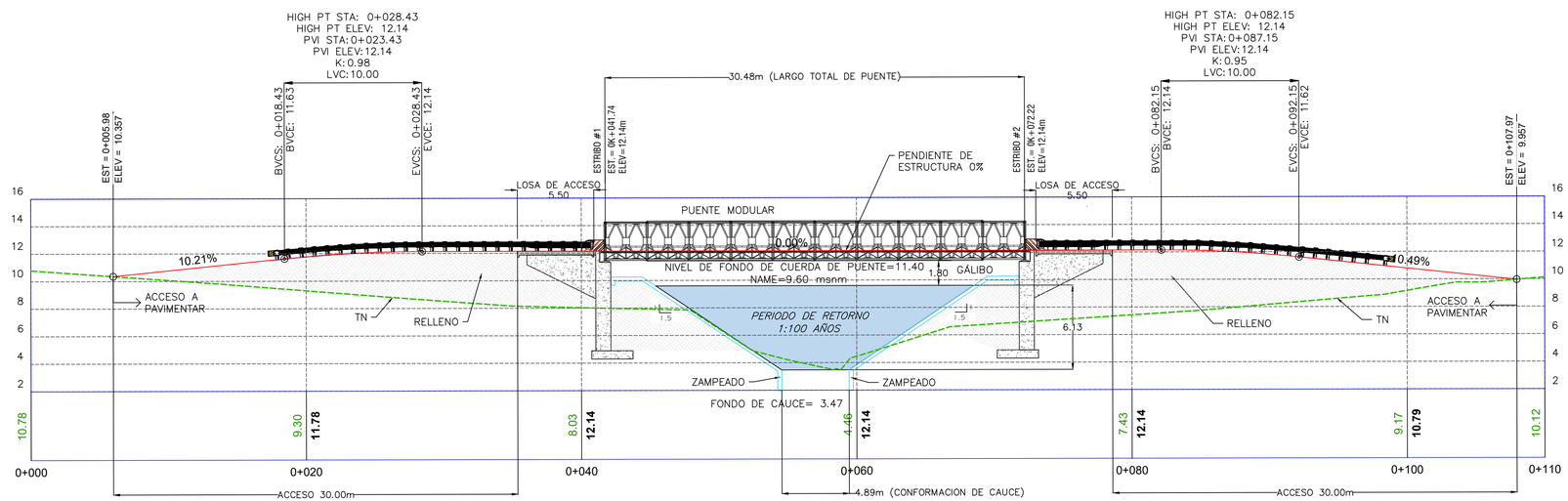
MAPA DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO A ESCALA 1:50 000

Anexo 3

Planos del proyecto



PLANTA
ESC 1:200



PERFIL
ESC 1:200

Z:\--- PUENTES MODULARES\PROYECTO\COLON\02-DWG\04-PLANO PERFIL\03-ANTEPROYECTO-PUENTE-PP-QDA LA LAJOSA-R00.DWG

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"

PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

Consorcio Puentes Modulares

No. REV.	DESCRIPCION	FECHA	POR

ESCALA:	FECHA: 15/12/2021
DISEÑO:	DIBUJO:
REVISADO:	ARCHIVO: 03-ANTEPROYECTO-PUENTE-PP-QDA LA LAJOSA-R00.DWG
PREPARADO:	APROBADO:

Según Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y se prohibe su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:

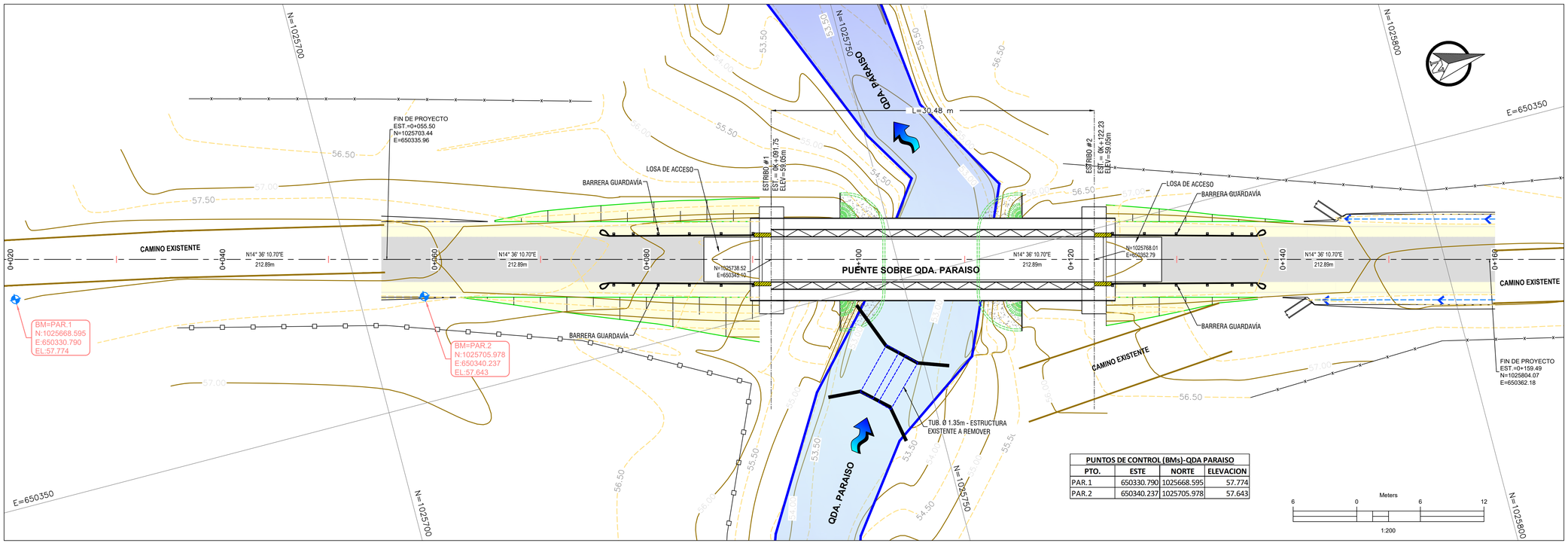
PLANTA PERFIL

PUENTE SOBRE QDA. LA LAJOSA

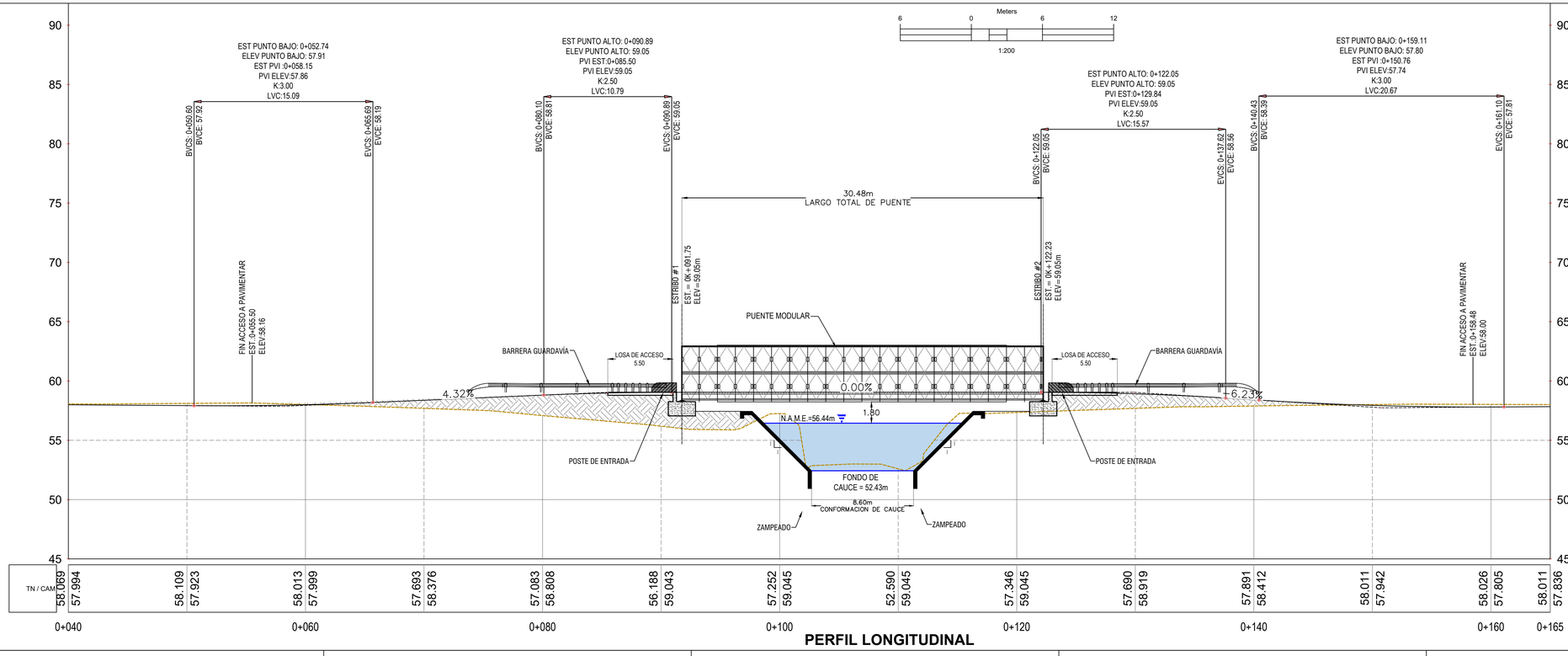
TIPO - 30.48m x 4.20m x DSR1

PLANTA-PERFIL

IMPRESION:	HOJA:	DE:
9/6/2022 10:58 a. m.	1	2



PLANTA GENERAL



PERFIL LONGITUDINAL

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"

PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

Consorcio Puentes Modulares

No. REV.	DESCRIPCION	FECHA	POR

ESCALA:	FECHA: 15/12/2021
DISEÑO:	DIBUJO:
REVISADO:	ARCHIVO: PP-PTE QDA PARAISO-01.DWG
PREPARADO:	APROBADO:

Según Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y se prohibe su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:

PLANO PERFIL

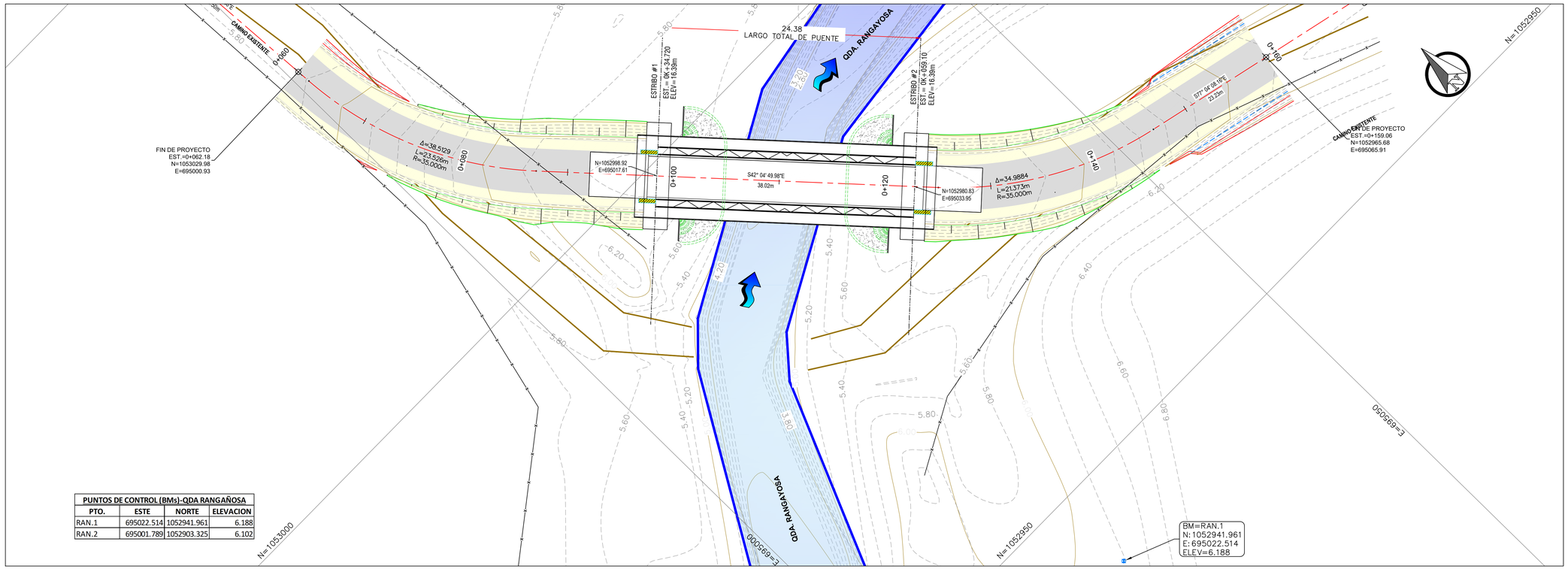
PUENTE SOBRE QDA. PARAISO

TIPO - 30.48m x 4.20m x DSR1

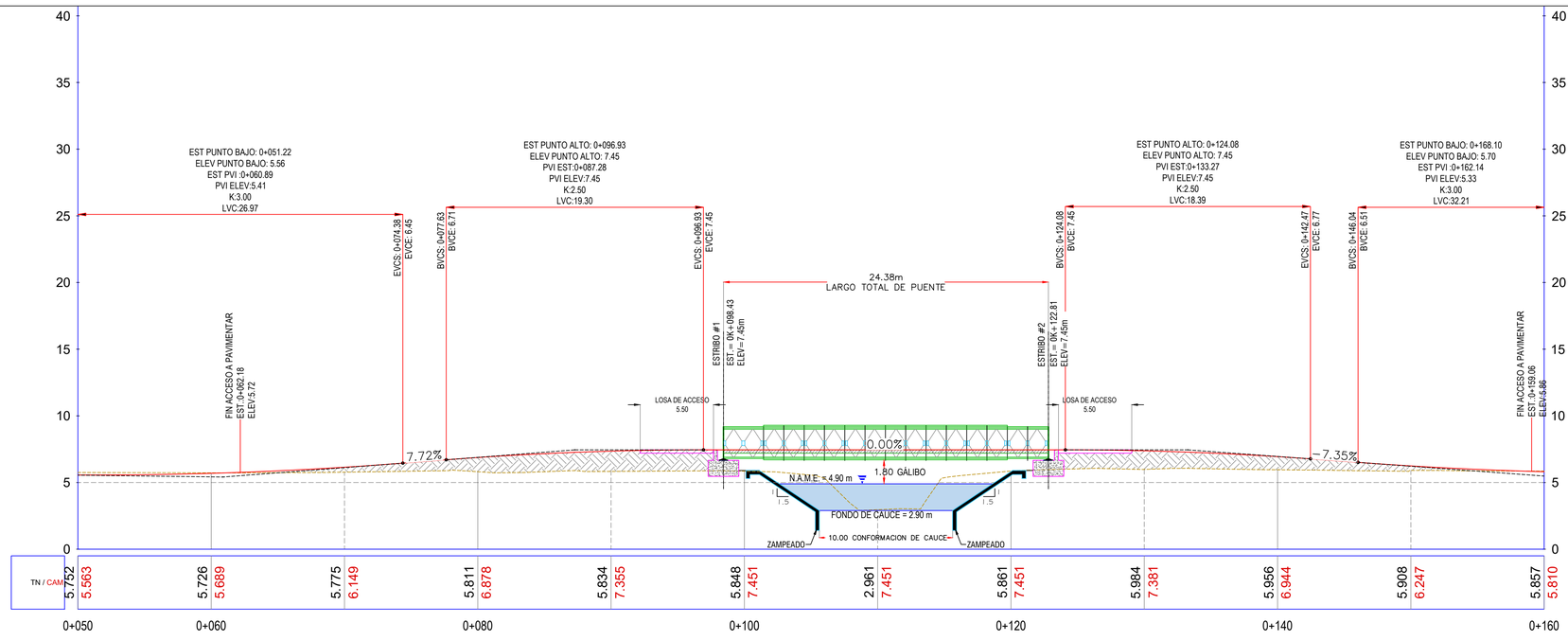
1 - 0+060.00 @ 0+180.00

IMPRESION:	HOJA:	DE:
8/6/2022 9:45 a. m.	1	2

Z:\--- PUENTES MODULARES\PROYECTO\COLON\02--DWG\04--PLANO PERFIL\PP--PTE QDA PARAISO--01.DWG



PUNTOS DE CONTROL (BMs)-QDA RANGAÑOSA			
PTO.	ESTE	NORTE	ELEVACION
RAN.1	695022.514	1052941.961	6.188
RAN.2	695001.789	1052903.325	6.102



REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"

PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

Consorcio Puentes Modulares

No. REV.	DESCRIPCION	FECHA	POR

ESCALA:	FECHA: 15/12/2021
DISEÑO:	DIBUJO:
REVISADO:	ARCHIVO: PP-PTE QDA RANGAYOSA-01.DWG
PREPARADO:	APROBADO:

Según Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y se prohibe su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:

PLANO PERFIL

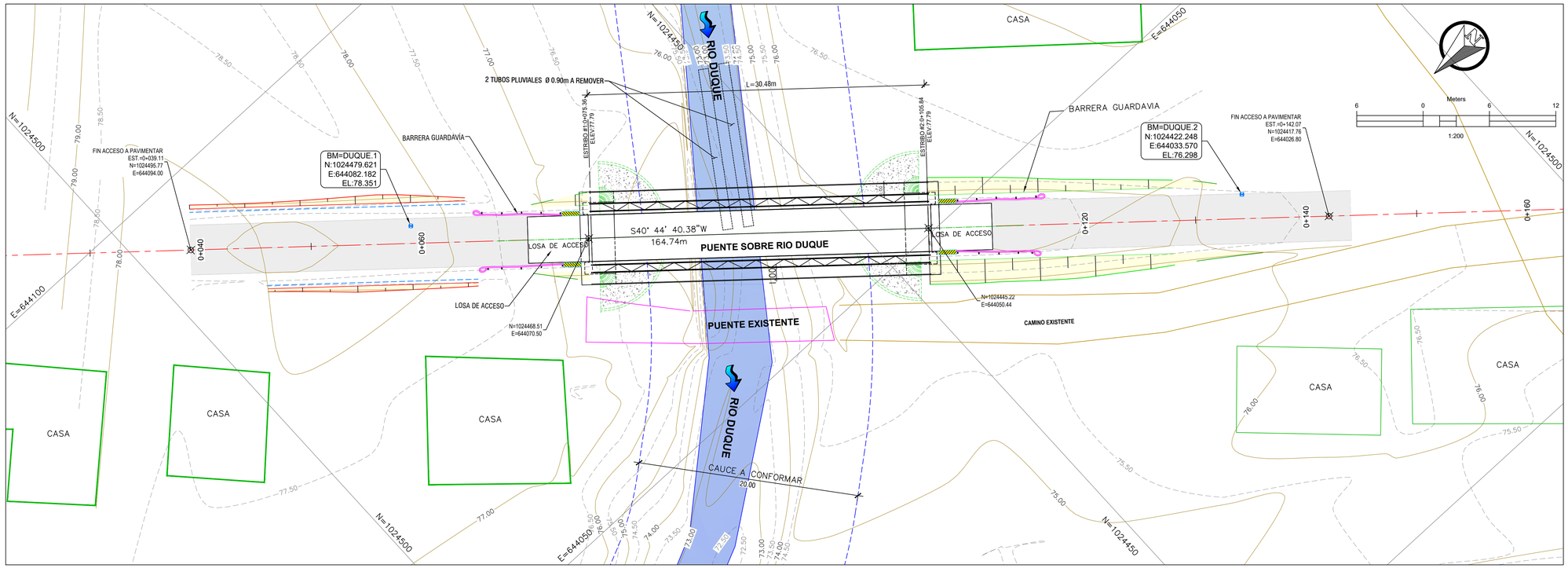
PUENTE SOBRE QDA. RANGAYOSA

TIPO - 24.38m x 4.20m x DS

1 - 0+000.00 @ 0+131.66

IMPRESION:	HOJA:	DE:
9/6/2022 10:55 a. m.	1	2

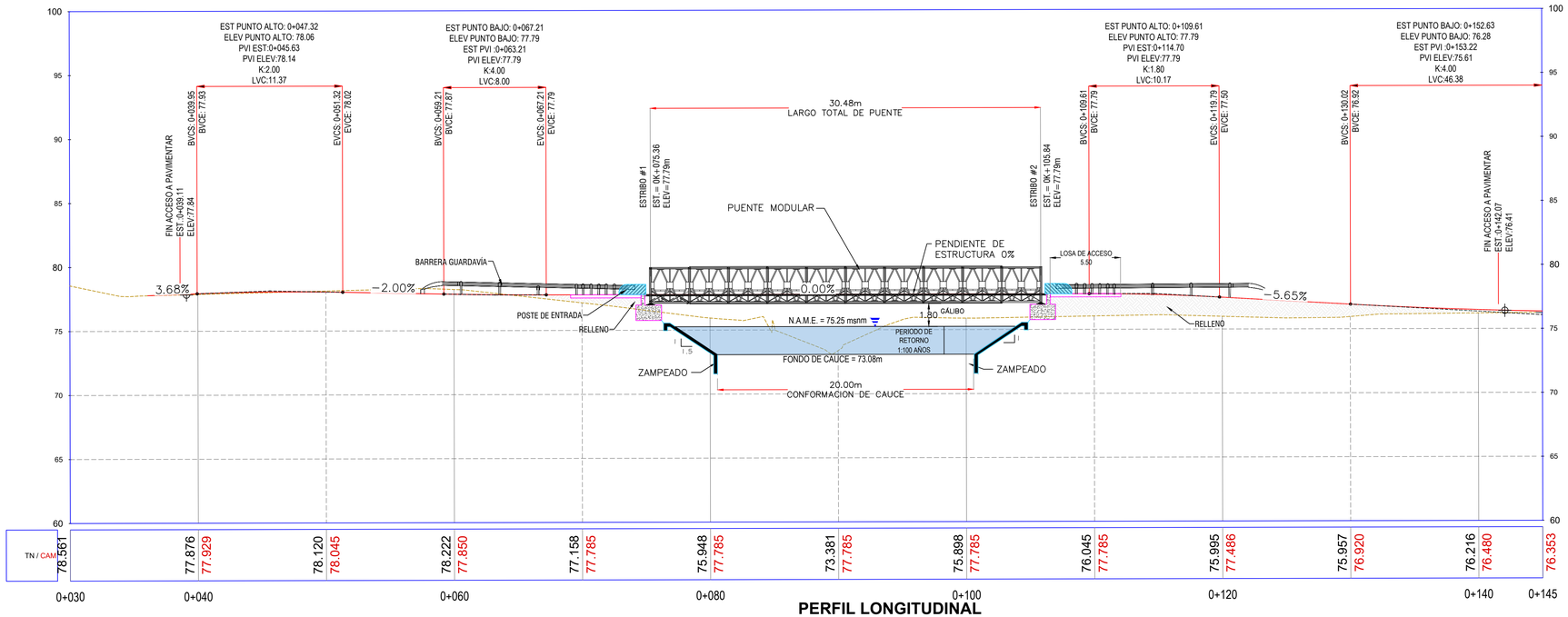
Z:\~~ PUENTES MODULARES\PROYECTO\COLON\02~DWG\04~PLANO PERFIL\PP~PTE QDA RANGAYOSA~01.DWG



PLANTA GENERAL

HACIA AVENIDA BOYD ROOSEVELT

HACIA EL GIRAL



PERFIL LONGITUDINAL

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"
PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

Consorcio Puentes Modulares

No. REV.	DESCRIPCION	FECHA	POR

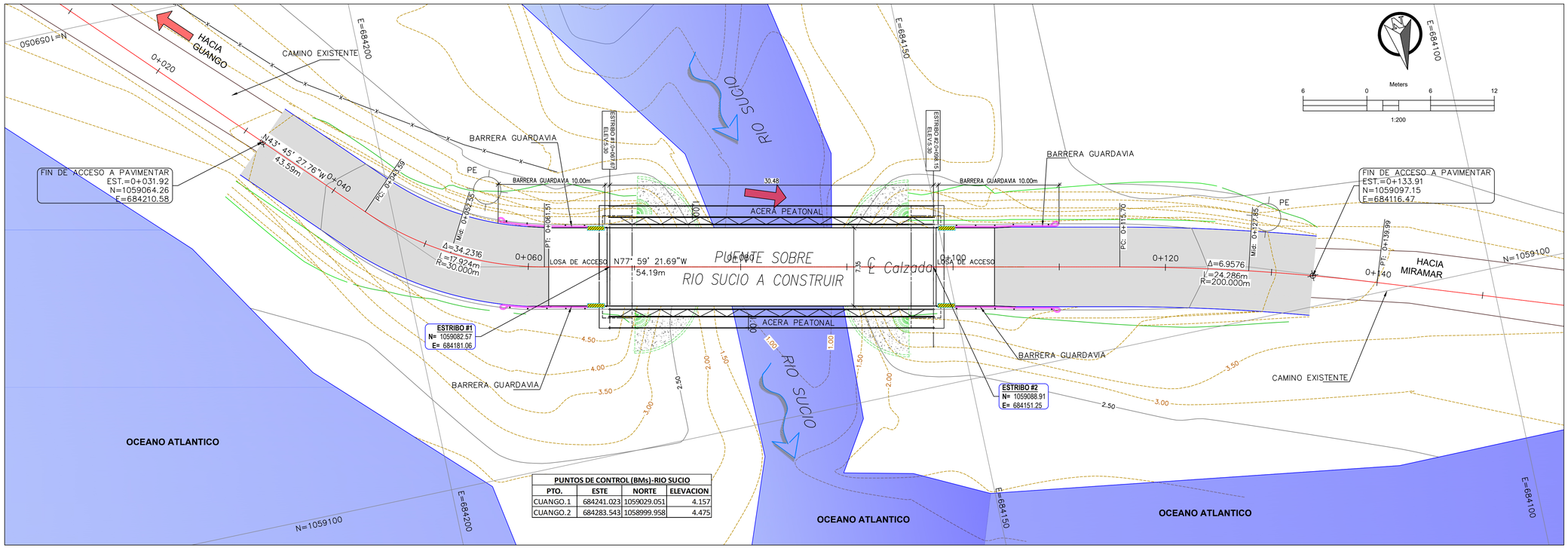
ESCALA:	FECHA: 15/12/2021
DISEÑO:	DIBUJO:
REVISADO:	ARCHIVO: PP-PTE RIO DUQUE-01.DWG
PREPARADO:	APROBADO:

Segun Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y se prohíbe su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:
PLANTA PERFIL
PUENTE SOBRE RIO DUQUE
TIPO - 30.48m x 4.20m x DSR-1
PLANTA-PERFIL

IMPRESION: 9/6/2022 10:59 a. m.
HOJA: 1 DE: 2

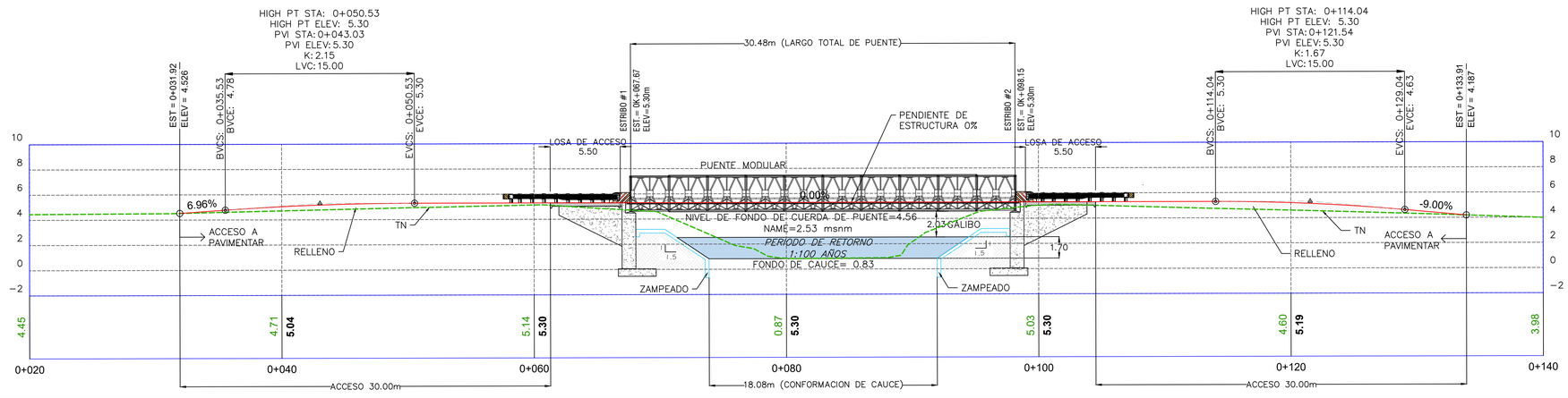
Z:\--- PUENTES MODULARES\PROYECTO\COLON\02-DWG\04-PLANO PERFIL\PP-PTE RIO DUQUE-01.DWG



PUNTOS DE CONTROL (BMs)-RIO SUCIO

PTO.	ESTE	NORTE	ELEVACION
CUANGO.1	684241.023	1059029.051	4.157
CUANGO.2	684283.543	1058999.958	4.475

PLANTA
ESC 1:200



PERFIL
ESC 1:200

NOTA:

REMOVER PUENTE EXISTENTE

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"
PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

Consorcio Puentes Modulares

No. REV.	DESCRIPCION	FECHA	POR

ESCALA:	FECHA: 15/12/2021
DISEÑO:	DIBUJO:
REVISADO:	ARCHIVO: 03-ANTEPROYECTO-PUENTE-PP-RIO SUCIO-R01.DWG
PREPARADO:	APROBADO:

Según Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y se prohíbe su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:

PLANTA PERFIL

PUENTE SOBRE RIO SUCIO

TIPO - 30.48m x 7.35m x DSR2H

PLANTA-PERFIL

IMPRESION:	HOJA:	DE:
9/6/2022 10:57 a. m.	1	1

Z:\--- PUENTES MODULARES\PROYECTO\COLON\02-DWG\04-PLANO PERFIL\03-ANTEPROYECTO-PUENTE-PP-RIO SUCIO-R01.DWG

Anexo 4

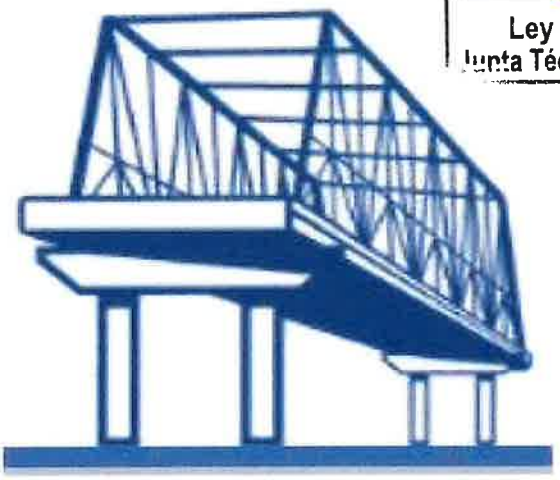
Estudios Hidrológicos de cada cuerpo de agua

Proyecto: **"Diseño, suministro, construcción y financiamiento de Puentes Modulares para el progreso", provincias de Bocas del Toro, Chiriquí, Coclé, Colón, Comarca Ngäbe Bugle, Darién, Herrera, Los Santos, Panamá y Veraguas.**

Promotor: **Ministerio de Obras Públicas.**

Contratista: **Consorcio Puentes Modulares.**

JAIME M. GUTIERREZ C.
Ingeniero Civil
Licencia N° 93-006-030
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



Consorcio Puentes Modulares

Puente sobre la Quebrada Lajosa

INFORME HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

En este documento se presenta el informe correspondiente al Estudio de Hidrología e Hidráulica para la construcción del puente modular sobre la Quebrada Lajosa, en la Provincia de Colón.

TABLA DE CONTENIDO

1. CARTOGRAFÍA 4

1.1 MAPA REGIONAL. 4
1.2 MAPA DEL ÁREA DE DRENAJE HASTA EL SITIO DE INTERVENCIÓN. 5
1.3 IDENTIFICAR SI EL PROYECTO O ALGUNA INFRAESTRUCTURA DE LA OBRA EN CAUCE, O LOS TRABAJOS A REALIZAR ESTÁN DENTRO DE ALGUNA ÁREA PROTEGIDA. 5

2. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA 6

2.1 DESCRIPCIÓN GEOMORFOLÓGICA 6
2.1.1 Área de la cuenca de la Quebrada Lajosa hasta el sitio de la obra. *6*
2.1.2 Perímetro de la cuenca (P) *6*
2.1.3 Longitud de la cuenca (L) *6*
2.1.4 Factor de forma de Horton *7*
2.1.5 Pendiente promedio *8*
2.1.6 Índice de compacidad o de Gravelius *8*
2.1.7 Orden de la fuente a intervenir *10*
2.2 HIDROMETRÍA 11
2.2.1 Metodologías aplicables para la estimación de caudales *12*
2.2.2 Cálculo de los caudales generados por la precipitación. *17*
2.3 DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA DE LA CUENCA 22
2.3.1 Datos de precipitación. *22*
2.3.2 Datos de temperatura. Estación Icacal (113-001). *23*
2.4 CAPACIDAD HIDRÁULICA DEL CAUCE EN EL SITIO DEL CRUCE 24

3. DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR 28

3.1 PLANIFICACIÓN 28
3.2 CONSTRUCCIÓN 28
3.2.1 Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción *29*
3.3 OPERACIÓN Y ABANDONO 31
3.4 INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR 32
3.5 MANO DE OBRA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN 34

4. IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACION Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACION A LA OBRA EN CAUCE 37

4.1 POSIBLES IMPACTOS: 37
4.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN: 37

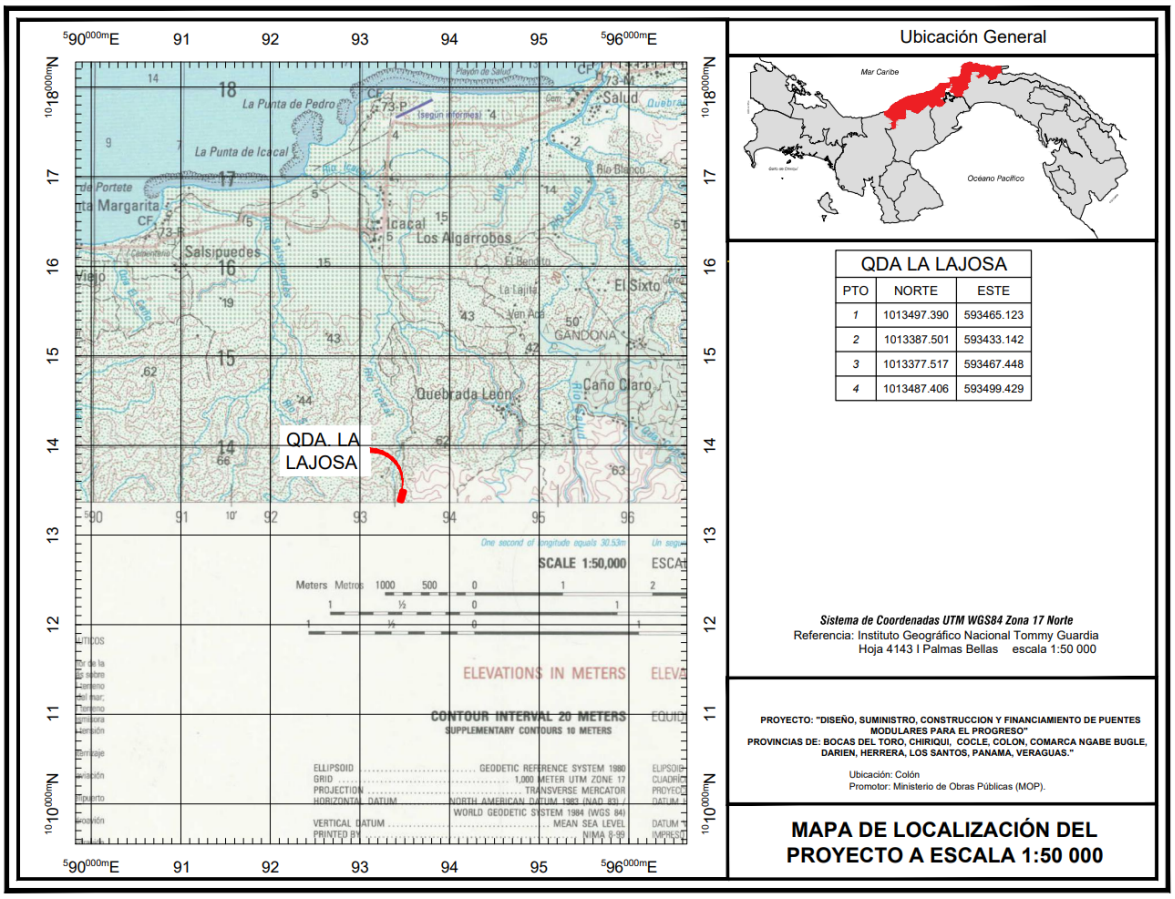
5. CONCLUSIONES..... 38

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... 39

1. CARTOGRAFÍA

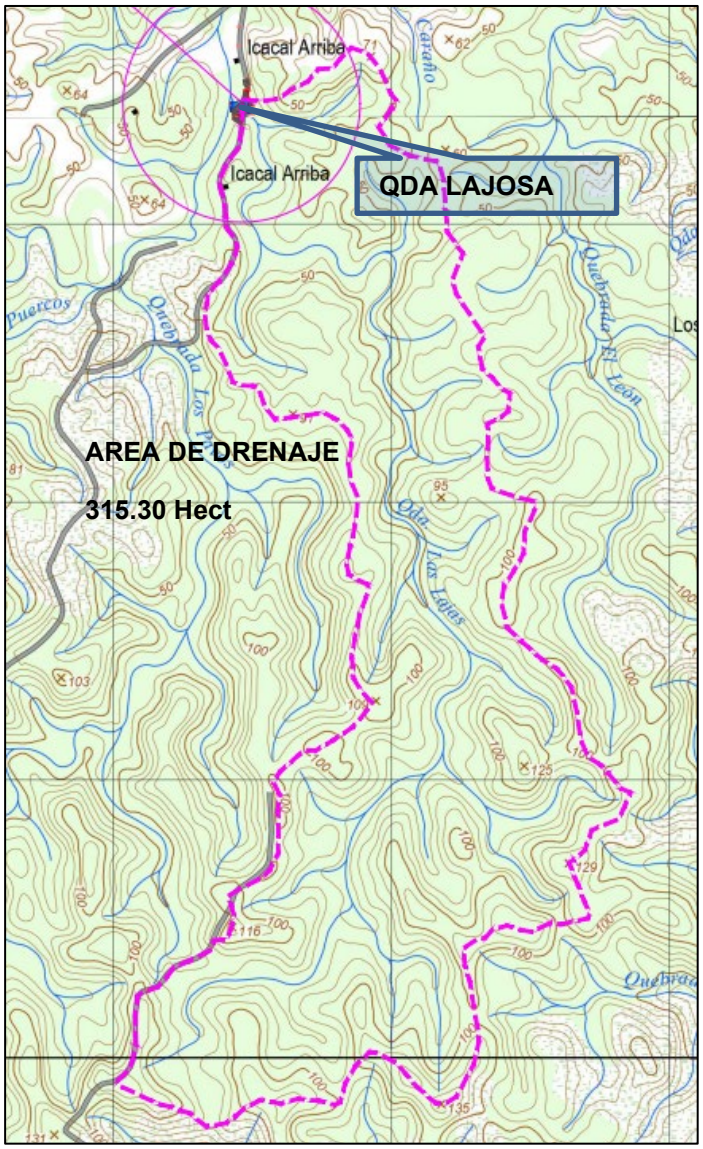
1.1 Mapa regional.

La ubicación político-administrativa corresponde al Distrito de Chagres, corregimiento de Salud, Provincia de Colón, República de Panamá.



Localización Regional del Proyecto

1.2 Mapa del área de drenaje hasta el sitio de intervención.



Área de drenaje para el puente sobre la Quebrada Lajosa

1.3 Identificar si el proyecto o alguna infraestructura de la obra en cauce, o los trabajos a realizar están dentro de alguna área protegida.

El puente modular a construir sobre la Quebrada Lajosa no se encuentra dentro de ningún área protegida.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA

2.1 Descripción geomorfológica

El puente sobre la Quebrada Lajosa, que forma parte del proyecto de "Puentes Modulares para El Progreso" se ubica en la Cuenca # 113 – Ríos entre El Indio y el Chagres, localizada en Costa Abajo de Colón en el camino de Salud a Icacal Arriba.

El área total de drenaje de la cuenca hasta la desembocadura al mar es de 421.40 km², y la longitud de su cauce principal, que es el río Lagarto, es de unos 36.9 kilómetros.

2.1.1 Área de la cuenca de la Quebrada Lajosa hasta el sitio de la obra.

El área de la cuenca está definida como la proyección horizontal de toda la superficie de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido, directa o indirectamente, a un mismo cauce natural. Corresponde a la superficie delimitada por la divisoria de aguas de la zona de estudio, y se expresa normalmente en hectáreas o en km^2.

En este aspecto morfométrico se procedió a estimar el área de la cuenca que va desde el sitio en donde se instalará el nuevo puente modular sobre la Quebrada Lajosa, hasta la naciente de este, ubicada a 100 m.s.n.m., dando como resultado un área aproximada de 315.30 hectáreas (3.15 Km^2).

2.1.2 Perímetro de la cuenca (P)

El perímetro es la longitud sobre un plano horizontal, que recorre la divisoria de aguas. Este parámetro se mide en unidades de longitud y se expresa normalmente en metros o kilómetros.

Para el desarrollo de este documento se estimó el perímetro de la cuenca y dio como resultado 11.60 km.

2.1.3 Longitud de la cuenca (L)

Se define como la distancia horizontal desde la desembocadura de la cuenca (punto de desfogue) hasta otro punto aguas arriba donde la tendencia general del río principal corte la línea de contorno de la cuenca.

El valor de la longitud de la cuenca en estudio es de 5.24 km.

2.1.4 Factor de forma de Horton

El factor de forma de Horton es la relación entre el área y el cuadrado de la longitud de la cuenca.

$$Kf = \frac{A}{L^2}$$

Intenta medir cuán cuadrada (alargada) puede ser la cuenca.

Una cuenca con un factor de forma bajo, esta menos sujeta a crecientes que una de la misma área y mayor factor de forma.

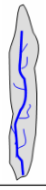
Principalmente, los factores geológicos son los encargados de moldear la fisiografía de una región y la forma que tienen las cuencas hidrográficas.

Un valor de *Kf* superior a la unidad proporciona el grado de achatamiento de una cuenca o de un río principal corto y por consecuencia con tendencia a concentrar el escurrimiento de una lluvia intensa formando fácilmente grandes crecidas.

$$Kf = \frac{3.15}{(5.24)^2}$$

$$Kf = 0.115$$

Según la tabla que se presenta a continuación indica que la cuenta tiene una forma estrecha con características de producción de bajo caudales y potencial de crecientes bajo.

Factor de forma (Ff)	0 - 0,25	0,25 – 0,50	0,50 – 0,75	0,75 – 1
	Estrecha	Alargada	Amplia	Ancha
$Ff = \left(\frac{A}{Lc^2}\right)$ *Ff*= Factor de forma de Horton *A*= Área de la cuenca (m2) *Lc*= Longitud del cauce principal (m)				
Producción sostenida de caudales	bajo	moderado	alto	Muy alto
Potencial a crecientes	bajo	moderado	alto	Muy alto

2.1.5 Pendiente promedio

Este es uno de los principales parámetros que caracteriza el relieve de una cuenca y permite hacer comparaciones entre éstas para observar fenómenos erosivos que se manifiestan en la superficie.

La pendiente promedio de una cuenca se determina mediante la siguiente fórmula:

$$J = 100 * \frac{(\sum Li)(E)}{A}$$

Donde:

J = Pendiente media de la cuenca (%).

ΣLi = Suma de las longitudes de las curvas de nivel (km).

E = Equidistancia entre curvas de desnivel (km).

A = Superficie de la cuenca (Km2).

Así tenemos entonces que la pendiente promedio de la cuenca es

$$J = 100 * \frac{17.39 * 0.05}{3.15}$$

$$J = 27.60\%$$

2.1.6 Índice de compacidad o de Gravelius

Este índice compara la forma de la cuenca con la de una circunferencia, cuyo círculo inscrito tiene la misma área de la cuenca en estudio.

Se define como la razón entre el perímetro de la cuenca que es la misma longitud del parteaguas o divisoria que la encierra y el perímetro de la circunferencia.

Este coeficiente adimensional, independiente del área estudiada tiene por definición un valor de uno para cuencas imaginarias de forma exactamente circular. Nunca los valores del coeficiente de compacidad serán inferiores a uno.

El grado de aproximación de este índice a la unidad indicará la tendencia a concentrar fuertes volúmenes de aguas de escurrimiento, siendo más acentuado cuanto más cercano a uno sea, es decir mayor concentración de agua.

El índice de compacidad o de Gravelius se calcula con la siguiente fórmula:

$$Kc = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Donde:

P = Perímetro de la cuenca, en km

A = Área de la cuenca, en km^2

Según el índice de compacidad, las cuencas se clasifican en las siguientes clases:

Clase de forma	Índice de compacidad (Kc)	Forma de la cuenca
Clase I	1.0 - 1.25	Casi redonda a oval-redonda
Clase II	1.26 - 1.50	Oval-redonda a oval-oblonga
Clase III	1.51 – más de 2	Oval-oblonga a rectangular-oblonga

Para la cuenca en estudio, el índice de compacidad o de Gravelius da como resultado lo siguiente:

$$Kc = 0.28 * \frac{11.60}{\sqrt{3.15}}$$

$$Kc = 1.83$$

Por lo tanto, la cuenca entra dentro de la Clase III.

2.1.7 Orden de la fuente a intervenir

El orden de las corrientes es una clasificación que proporciona el grado de bifurcación dentro de la cuenca.

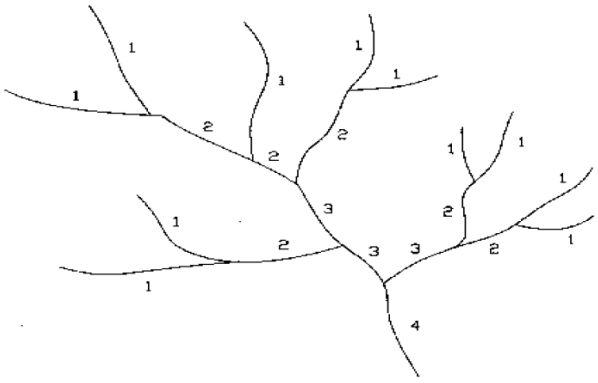
Existen varios métodos para realizar tal clasificación, siendo el método de Horton uno de los más utilizados.

Este método se fundamenta en los siguientes criterios: Se consideran corrientes de primer orden, aquellas corrientes fuertes, portadoras de aguas de nacimientos y que no tienen afluentes. Cuando dos corrientes de orden uno se unen, resulta una corriente de orden dos.

De manera general, cuando dos corrientes de orden i se unen, resulta una corriente de orden i+1.

Cuando una corriente se une con otra de orden mayor, resulta una corriente que conserva el mayor orden.

Número de orden de corrientes según Horton



Para este estudio se realizó la clasificación del orden de la cuenca a intervenir resultando en una cuenca de Orden 4.

2.2 Hidrometría

Para el sitio de estudio, ETESA no cuenta con registros de estaciones hidrológica en el área, identificadas como Quebrada Lajosa.

El caudal es el volumen de agua que pasa a través de la sección transversal de un río en la unidad de tiempo. El caudal medio diario es el volumen de agua que pasa a través de una sección transversal del río durante el día, dividido por el número de segundos del día, mientras que el caudal medio mensual es la media aritmética de los caudales medios diarios del mes.



Ubicación y datos históricos de caudales de la Estaciones cercanas a Qda Lajosa. Fuente: ETESA.

2.2.1 Metodologías aplicables para la estimación de caudales

2.2.1.1 Método Racional

Es el método recomendado por el ***Manual de Aprobación de Planos***, documento preparado por el ***Ministerio de Obras Públicas de Panamá,*** el cual define parámetros y recomendaciones para el diseño de drenajes pluviales en la República de Panamá.

Este método es uno de los más utilizados en el diseño de drenajes e hidrología urbanos y de carreteras, y aunque se recomienda su uso para áreas de drenaje relativamente pequeñas (hasta de unas 250 - 300 hectáreas), nos ofrece una aceptable aproximación de los caudales esperados para lluvias de diferentes periodos de retorno. Este método, además del área de la cuenca y el coeficiente de escorrentía, considera la intensidad máxima de precipitación.

El Método Racional se basa en el concepto de que el caudal máximo instantáneo de escorrentía superficial proveniente de un terreno es directamente proporcional a la intensidad máxima de la lluvia de una tormenta con una duración igual al tiempo de concentración del área de drenaje.

De acuerdo a este método, el caudal máximo generado por una lluvia correspondiente a un determinado período de retorno está dado por la siguiente relación:

$$Q = CiA/360$$

Donde:

Q = Caudal instantáneo máximo posible a producirse, en m^3/s.

C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional).

I = Intensidad de la lluvia de diseño, en mm/h.

A = Área de la cuenca, en hectáreas.

Con este método los efectos de la lluvia y el tamaño de la cuenca son considerados en la expresión explícitamente; otras características como la pendiente del cauce, el tipo de

vegetación y suelo son considerados implícitamente en el tiempo de concentración y el coeficiente de escorrentía.

El coeficiente de escorrentía es la relación entre la precipitación que escurre por la superficie del terreno y la precipitación total, y varía de acuerdo al uso y tipo de suelo.

El tiempo de concentración se define como el tiempo que tarda en llegar al punto en evaluación, la gota de lluvia caída en el extremo hidráulicamente más alejado de la cuenca. Es decir, es el tiempo que se requiere, a partir del inicio de un evento de precipitación, para que toda el área de drenaje esté aportando escorrentía hasta el punto de control donde se quiere estimar el caudal.

El tiempo de concentración t_c, relacionado con la intensidad media de la precipitación, se podrá deducir utilizando las siguientes fórmulas:

$t_c(1) = \{0.8886 \times L^3 / H\}^{0.385} \times 60$ (Práctica de caminos de California)

$t_c(2) = 1.64523K^{0.77}$; $K = 0.00328(L^{1.5}/H^{0.5})$ (Manual de Estudios Hidrológicos del PHCA -Proyecto Hidrológico Centroamericano, 1972).

En donde

t_c = Tiempo de concentración, en minutos

L = Longitud recorrida, en metros

H = caída o diferencia de elevación, en metros

Conforme a las buenas prácticas de la ingeniería, y a las recomendaciones de la normativa aplicable, no se considera en ningún caso un tiempo de concentración menor a los 5 minutos.

2.2.1.2 Análisis de Crecidas Máximas de ETESA

Este informe describe los datos generales de las cuencas y estaciones hidrométricas en el análisis regional de crecidas. Su aplicación es mayormente para ríos con cuencas considerables (generalmente superiores a las 1,000 hectáreas).

Los pasos básicos utilizados para realizar el análisis regional de crecidas máximas se listan a continuación:

- Recopilar las crecidas máximas: datos de estaciones activas y suspendidas operadas por ETESA; y de estaciones operadas por la Autoridad del Canal de Panamá.
- Realizar análisis de consistencia: comparación de niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río; verificación de crecidas máximas históricas registrados en el país con la envolvente de crecidas máximas para Centroamérica.
- Revisar las curvas de descarga y ajustarlas, de ser necesario.
- Extender y rellenar la información de caudales máximos instantáneos: mediante el análisis del comportamiento y la tendencia persistente de los niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río.
- Homologar el periodo de análisis.
- Determinar la ecuación que relaciona la crecida promedio anual con el área de la cuenca.
- Elaborar la curva de frecuencia adimensional que relaciona el caudal máximo instantáneo anual con el promedio del registro, en función de las probabilidades.
- Delimitar las regiones hidrológicamente homogéneas.
- Elaborar el mapa que muestra las distintas regiones hidrológicas.

2.2.1.2.1 Determinación de las ecuaciones que definen la relación entre la crecida media anual y el área del drenaje de la cuenca.

Para establecer los límites de las regiones con igual comportamiento de crecidas, se tomó en consideración el área de drenaje que, de acuerdo a las investigaciones, está relacionada con el indicador de crecidas, y puede utilizarse como una base confiable para la estimación

de la magnitud de las crecidas en cuencas no aforadas. Para esto, se relacionó el área de drenaje de la cuenca y el promedio de todas las crecidas máximas anuales registradas durante el periodo 1972- 2007, en las 58 estaciones hidrológicas limnigráficas convencionales, operadas por ETESA (53 son estaciones limnigráficas activas y 5 son limnigráficas suspendidas con buena información); y las 6 estaciones limnigráficas activas con registro largo manejadas por la Autoridad del Canal de Panamá.

Estas relaciones permiten estimar la crecida promedio anual de las cuencas no controladas a partir de su área de drenaje en Km² y de su ubicación en el país. De acuerdo a la teoría de los valores extremos, la media de todas las crecidas deberá tener su valor correspondiente a aquel de un acontecimiento de 2.33 años de periodo de retorno.

2.2.1.2.2 Factores para diferentes periodos de retorno en años

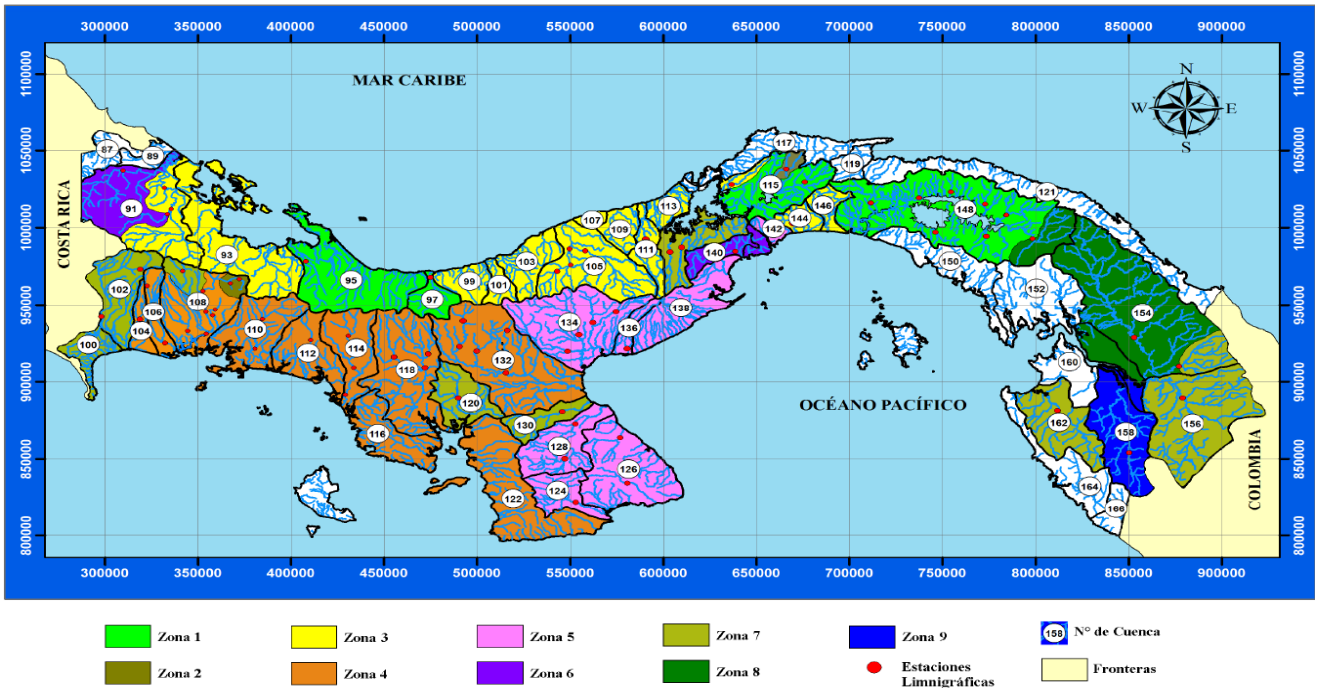
Factores Qmáx./ Qprom.máx para distintos Tr.				
Tr, años	***Tabla # 1***	***Tabla # 2***	***Tabla # 3***	***Tabla # 4***
1.005	0.28	0.29	0.3	0.34
1.05	0.43	0.44	0.45	0.49
1.25	0.62	0.63	0.64	0.67
2	0.92	0.93	0.92	0.93
5	1.36	1.35	1.32	1.30
10	1.66	1.64	1.6	1.55
20	1.96	1.94	1.88	1.78
50	2.37	2.32	2.24	2.10
100	2.68	2.64	2.53	2.33
1,000	3.81	3.71	3.53	3.14
10,000	5.05	5.48	4.6	4.00

2.2.1.2.3 Delimitación de las regiones hidrológicamente homogéneas y la elaboración del mapa que muestra las distintas regiones.

Para definir las regiones de crecidas máximas se agruparon los resultados de las áreas con igual ecuación e igual tabla de distribución de frecuencia, dando como resultado 9 zonas.

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

Regiones hidrológicamente homogéneas que se utilizan para la evaluación de crecidas en las diferentes cuencas.



Mapa de Regiones Hidrológicamente Homogéneas

2.2.2 Cálculo de los caudales generados por la precipitación.

2.2.2.1 Parámetros de diseño.

Los parámetros que debe considerar el Profesional que diseñe el sistema pluvial, los establece el Ministerio de Obras Públicas en su publicación (***Manual de Aprobación de Planos del MOP)***. Dichos parámetros se basan en estudios del comportamiento de las precipitaciones en la ciudad de Panamá y en conceptos básicos de Hidrología.

2.2.2.1.1 Coeficiente de escorrentía:

Este coeficiente es adimensional, y se refiere a la relación que hay entre el volumen de agua que escurre en la superficie con respecto a la precipitación total.

Para la definición de coeficientes de escorrentía se toman en cuenta varios parámetros que varían según las características del terreno tales como la cobertura del suelo, pendiente media de los terrenos, la impermeabilidad, la infiltración, la evaporación y la rugosidad del terreno o área drenada, su forma y la previsión de los probables desarrollos futuros.

$$C = \frac{a'}{a}$$

Donde,
C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional)
a’ = Agua que escurre
a = Agua llovida

A continuación, se presenta una tabla con valores de coeficientes de escorrentía ampliamente utilizados en los cálculos, y aceptados según la literatura disponible.

Tipo de Cobertura	Coeficiente de Escurrimiento
Césped	0.05-0.35
Bosque	0.05-0.25
Tierras Cultivadas	0.08-0.41

Tipo de Cobertura	Coeficiente de Escurrimiento
Prados	0.1-0.5
Parques y cementerios	0.1-0.25
Áreas de pastizales	0.12-0.62
Zonas Residenciales	0.3-0.75
Zonas de Negocios	0.5-0.95
Zonas Industriales	0.5-0.9
Calles de Asfalto	0.7-0.95
Calles de Ladrillos	0.7-0.85
Techos	0.75-0.95
Calles de Concreto	0.7-0.95

Coeficientes de escurrimientos Método Racional

2.2.2.1.2 Intensidad de lluvia

Para proyectar un sistema de drenaje pluvial se requiere disponer de levantamientos preliminares, planos topográficos y datos sobre el sub-suelo.

Independientemente de si se trata de un levantamiento especial del terreno o del empleo de mosaicos topográficos, es importante determinar con bastante precisión el área de drenaje que servirá para el desarrollo del diseño.

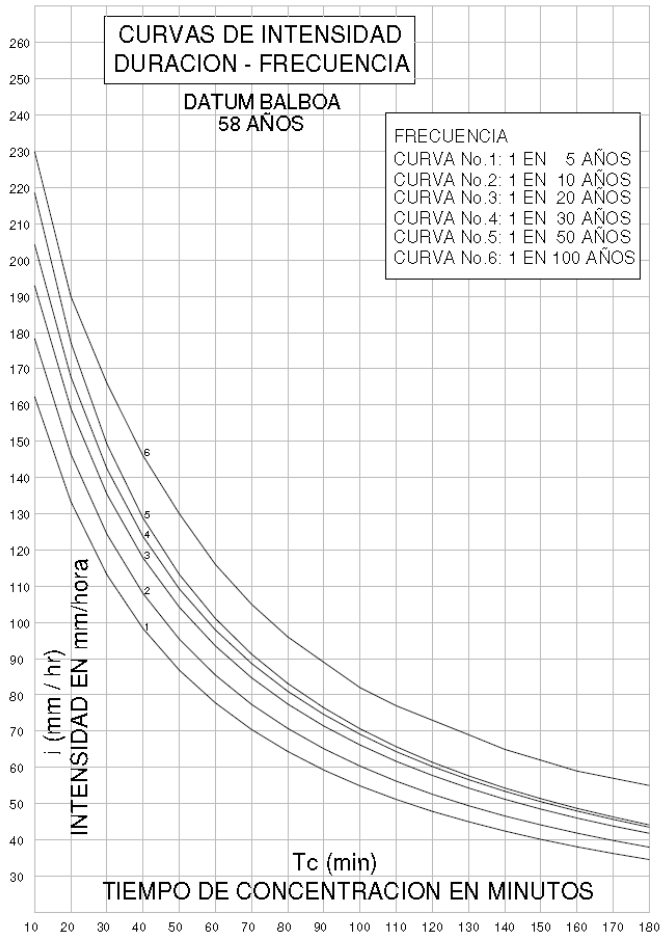
Para los diseños pluviales es necesario una determinación de la escorrentía superficial en las diferentes áreas de drenajes que abarcan el sistema.

Se debe diseñar para el área tributaria total que afecta el sistema, según lo muestre la topografía del terreno.

La intensidad de lluvia en general no permanece constante durante un período considerable de tiempo, en otras palabras, es variable.

Las intensidades de lluvia que deben adoptarse para la ciudad de Panamá y que vienen siendo utilizadas por el MOP en sus diseños, se encuentran en las fórmulas contenidas en el estudio de Drenaje de la Ciudad de Panamá, elaborado en el año 1972.

Estas fórmulas fueron obtenidas de datos estadísticos sobre precipitaciones pluviales en un periodo de 57 años. Dichos datos fueron obtenidos en las Estaciones Meteorológicas de Balboa Heights y Balboa Docks, adyacentes a la Ciudad de Panamá y en la Estación Pluviométrica de la Universidad de Panamá.



Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia. MOP.

De la recopilación de datos de precipitación pluvial en los lugares antes mencionados, se obtuvieron curvas de Intensidad-Duración y Frecuencia, para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 30 y 50 años.

El Ministerio de Obras Públicas de Panamá recomienda el uso de estas fórmulas de intensidad de lluvia para la vertiente del Pacífico del país.

Para obtener las Intensidades de Lluvia en la Vertiente del Atlántico, el MOP recomienda utilizar las fórmulas presentadas en el Estudio de Consultoría "Diseño del Sistema Pluvial de la Ciudad de Colón", elaborado para el Ministerio de Obras Públicas en 1981. La Empresa Consultora, para su estudio, obtuvo información de la Estación Meteorológica de Cristóbal, adyacente a la Ciudad de Colón. Esta información consistió de observaciones de precipitaciones por un periodo de 23 años: de 1957 a 1979.

De la recopilación de datos de precipitación pluvial se obtuvieron curvas de Intensidad-Duración y Frecuencia para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 30 y 50 años.

2.2.2.1.3 Duración

El tiempo de duración de las precipitaciones será aquel que transcurra desde la iniciación de la lluvia hasta que toda el área esté contribuyendo.

2.2.2.1.4 Frecuencia

La frecuencia de las precipitaciones es el tiempo en años en que una lluvia de cierta intensidad y duración se repite con las mismas características.

La frecuencia es un factor determinante en la capacidad de redes de alcantarillado pluvial en su relación con la prevención de inundaciones por los riesgos y daños a la propiedad, daños personales y al tráfico vehicular. La elección de los periodos de retorno de una precipitación está en función a las características de protección e importancia del área en estudio.

Para nuestro análisis, por tratarse de puentes, verificaremos los resultados para un periodo de recurrencia de **1:100 años**.

2.2.2.1.5 Tiempo de concentración

El tiempo de concentración no es más que el tiempo que tardaría una gota de agua en recorrer la distancia desde el punto más alejado de la corriente de agua de una cuenca hasta el lugar de medición. Los tiempos de concentración son calculados a partir de las características físicas de la cuenca, las cuales son: las pendientes, longitudes, elevaciones

medias y el área de la cuenca. Es de notar que todas las fórmulas tienen factores de corrección que aplican según la cobertura de la cuenca. [German Monsalve, 1999: p.180].

Para la estimación del tiempo de concentración se dispone de diferentes metodologías y formulaciones disponibles en la literatura.

Para el caso de áreas pequeñas sin un cauce definido y donde predomina el flujo laminar sobre laderas (sheet flow) es posible utilizar la fórmula de onda cinemática (Bedient et.al., 2008), la cual permite estimar el tiempo de concentración en función de la longitud media del flujo (*L*), la pendiente media del área de drenaje (*S*), el coeficiente de rugosidad de Manning (*n*) y la intensidad de la lluvia de diseño (*i*).

$$Tc = \frac{6.9}{i^{0.4}}\left(\frac{n * L}{\sqrt{S}}\right)^{0.6}$$

Otra fórmula utilizada para calcular el tiempo de concentración fue la desarrollada por el Federal Aviation Administration (FAA). Esta fórmula fue desarrollada por información sobre el drenaje de aeropuertos, recopilada por el cuerpo de Ingeniero de los Estados Unidos. El método tiene como finalidad el ser utilizado en problemas de drenaje de aeropuerto, pero ha sido frecuentemente usado para flujo superficial en cuencas urbanas y sub-urbanas.

$$Tc = 0.7035(1.1 - C)L^{0.5}S^{-0.33}(min)$$

Donde;
C = Coeficiente de escorrentía del Método Racional (Adimensional)
L = Longitud de flujo superficial (en metros)
S = Pendiente de la superficie (m/m).

La buena práctica de la ingeniería sugiere utilizar un tiempo de concentración mínimo de 5 minutos en aquellas cuencas cuyo tiempo de concentración fuese menor que dicho valor límite y que no presenten áreas mayormente pavimentadas.

2.3 Descripción climática de la cuenca

2.3.1 Datos de precipitación.

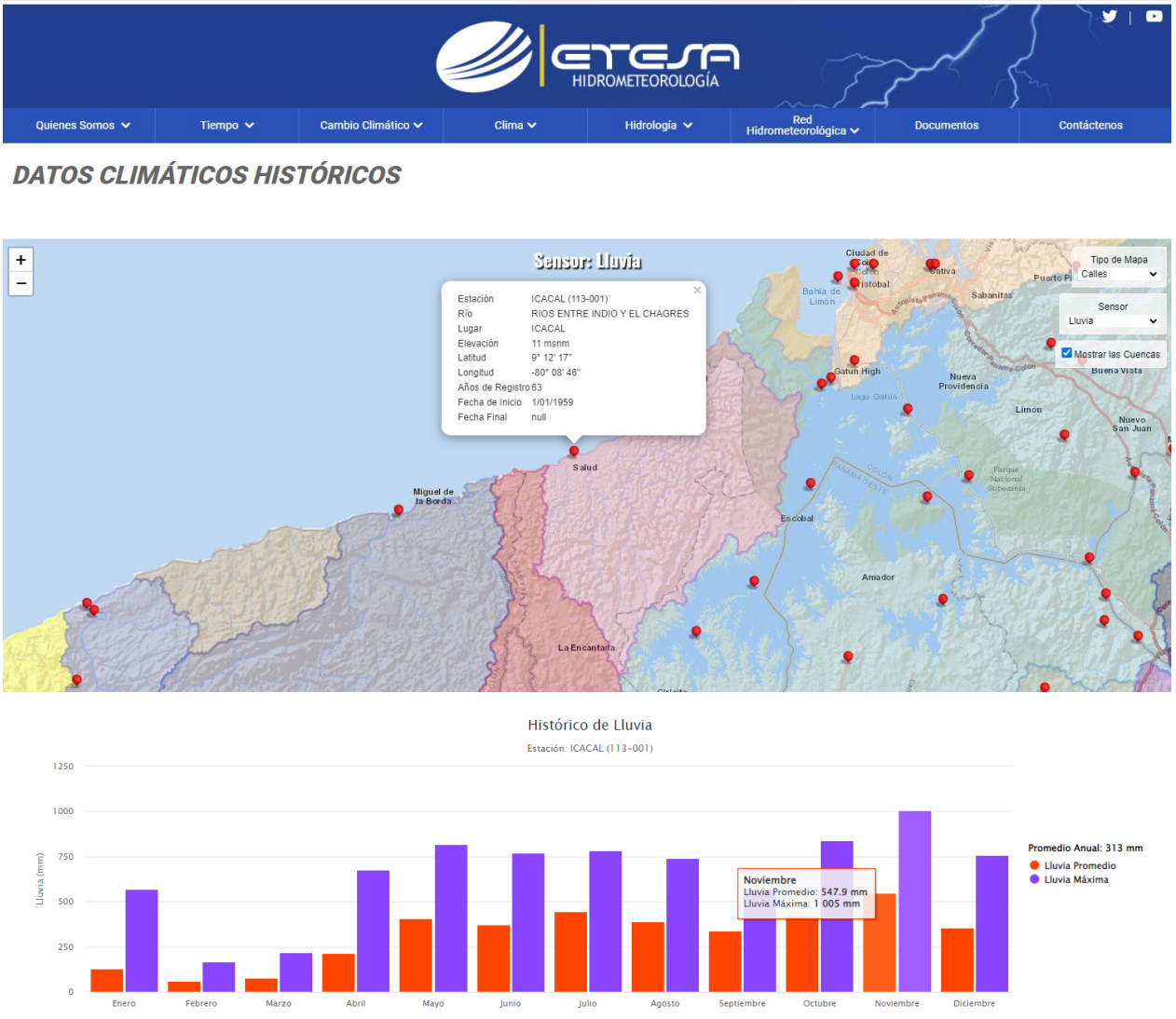
Las estaciones con registros de precipitación consideradas en este informe presentan las coordenadas geográficas, elevación, años de registro y fecha de instalación. La información de estas estaciones es suministrada por ETESA y se utilizó para conocer el comportamiento climático del área de estudio.

Los registros históricos disponibles en la mayoría de las estaciones son de registros heterogéneos con escasa información actualizada.

Dentro de la cuenca en estudio, las estaciones meteorológicas más próximas al sitio de construcción del puente, que cuentan con registros de lluvias, son la Estación Icacal (113-001).

A continuación, se presentan los registros históricos de lluvias en estas estaciones.

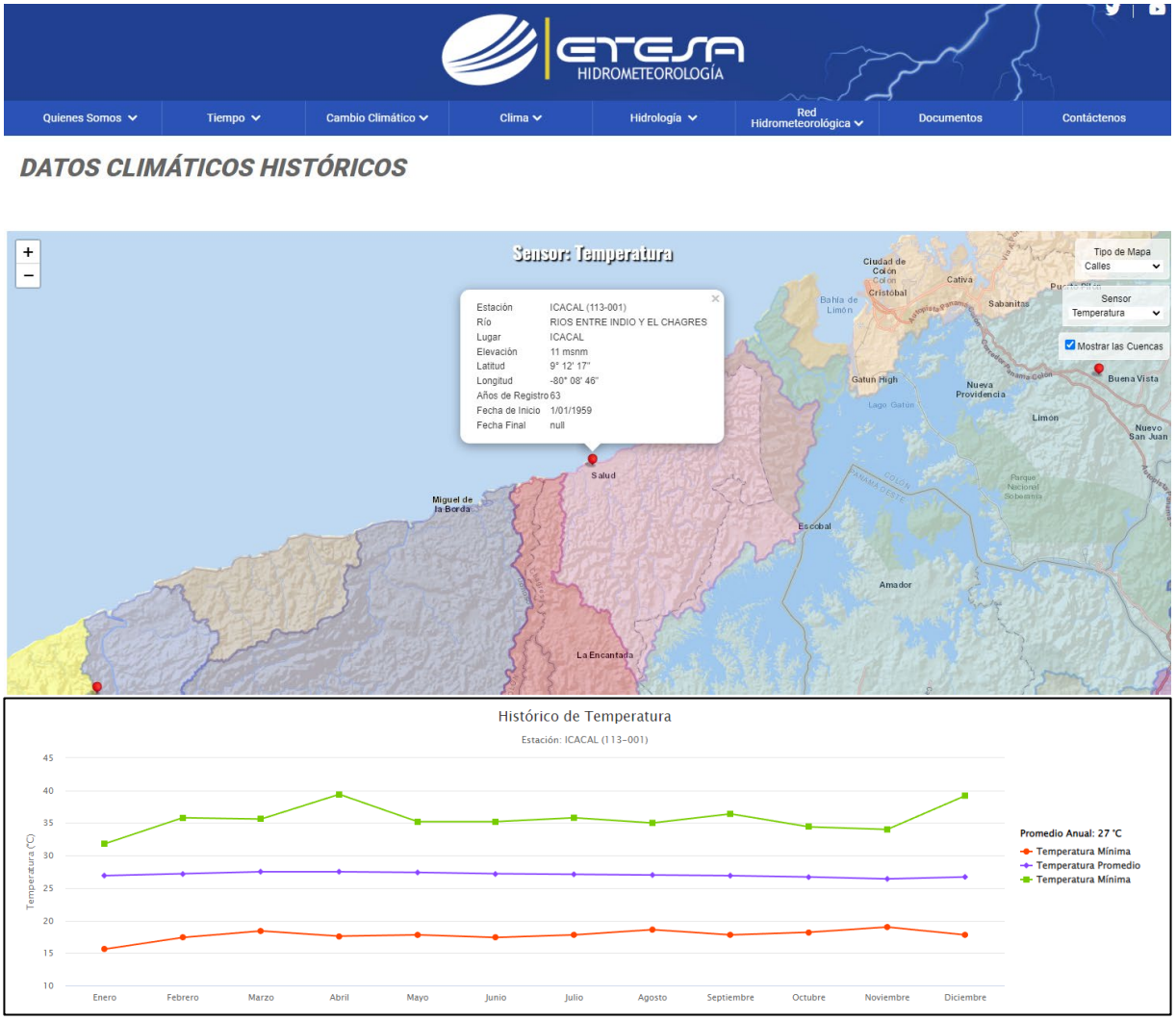
2.3.1.1 Estación Icacal (113-001)



2.3.2 Datos de temperatura. Estación Icacal (113-001).

Dentro de la cuenca en estudio, la estación meteorológica más próxima al sitio de construcción del puente, que cuenta con registros de temperatura, es la Estación Icacal (113-001). La información de esta estación es suministrada por ETESA y se utilizó también para conocer el comportamiento climático del área de estudio.

A continuación, se presentan los registros históricos de temperatura en esta estación.



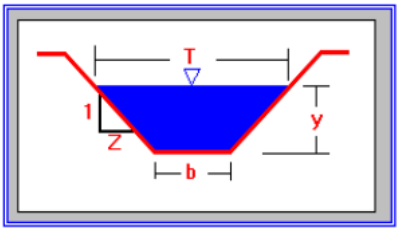
2.4 Capacidad hidráulica del cauce en el sitio del cruce

Como se indicó previamente en este informe, el área de la cuenca de la Quebrada Lajosa hasta el sitio del cruce es de 315.30 hectáreas.

Por tal razón, la determinación del caudal de diseño se realiza mediante la aplicación del método de análisis regional de crecidas máximas (ETESA).

A continuación se presentan los resultados de la aplicación de este método.

CALCULO HIDRAULICO



PUENTE SOBRE QDA LAJOSA
PROYECTO: PUENTES MODULARES
PROVINCIA DE COLON

Fecha: 08 de julio de 2022
Cal por: Ing. Franklin Achú
Rev por: Ing. Franklin Achu

	para AD < 250 racional (50anos)	para AD > 250, analisis Regional de Crecidas max.(100anos)

DATOS DE LA CUENCA :

• AREA DE DRENAJE ..... AD=	315,30	Ha	3,153	km2
• Factor para zona 3 con Tr= 100 AÑOS ..... F =	2,68	P.RETORNO: 100 AÑOS		
• CAUDAL MAX. PROMEDIO ..... Qmax =25*A^(0.59)=	49,23	m3/seg		
• CAUDAL REQUERIDO (100 anos)..... Q_R=	**131,92**	**m3/seg**		

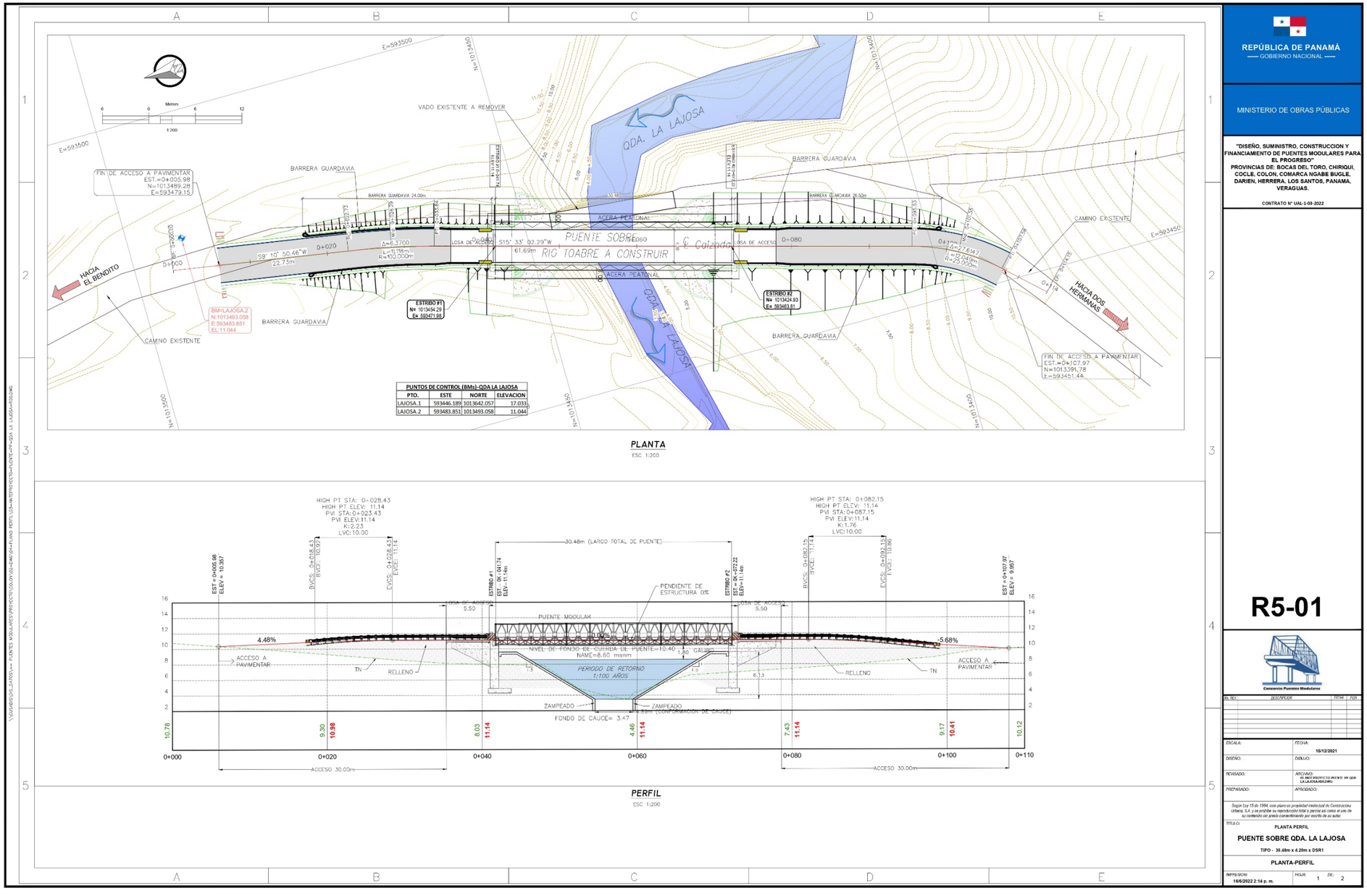
SECCION PROPUESTA - PUENTE PROYECTADO :

	NAME= 8,60	
• PROYECCION Z ..... Z=	1,50	mts
• PROYECCION X ..... X=	7,70	mts
• BASE DEL CANAL. ..... b=	4,89	mts
• PROFUNDIDAD. ..... y=	**5,13**	mts
• ESPEJO ..... T=	20,28	mts
• RUGOSIDAD ..... n=	0,032	suelo natural y zamp concreto
• PERIMETRO MOJADO ..... Pm=	23,39	m
• RADIO HIDRAULICO ..... Rh=	2,7606	m
• SECCION HIDRAULICA ..... SH=	64,56	m2
• PENDIENTE ..... s=	0,005	m/m
• CAPACIDAD DE DISEÑO ..... Q_R=	**280,74**	**m3/seg**

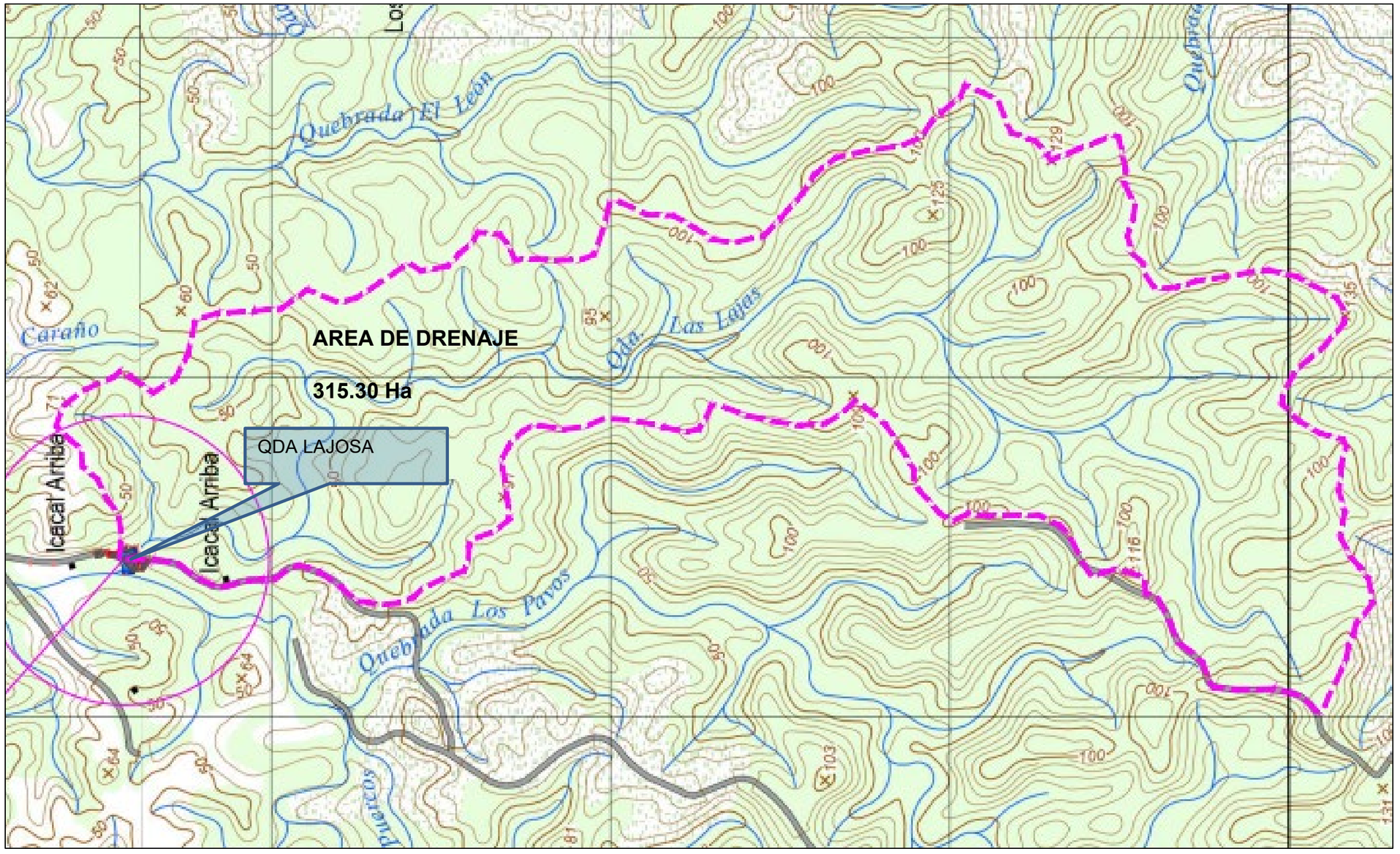
USAR LUZ DE = 30,48

CONCLUSION:
LA CAPACIDAD DE LA SECCION PROPUESTA ES MAYOR QUE EL CAUDAL REQUERIDO y CUMPLE.
LA ELEVACION DEL NAME ES 8.60 A UNA ALTURA DEL FONDO DE 5,13m
LA ELEVACION DEL FONDO DE CAUCE ES 3,47

De lo anterior se desprende que el puente a instalar, con una longitud de 30.48 m, es satisfactorio.



Plano Perfil del puente a instalar sobre la Quebrada Lajosa



Área tributaria para el puente a instalar sobre la Quebrada Lajosa

3. DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR

La ejecución del proyecto denominado DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO está enmarcado dentro de las siguientes etapas:

- Planificación
- Construcción
- Operación y abandono

Estas actividades principales están asociadas a otras sub-actividades que se subdividen en múltiples acciones que dependerán del avance y desarrollo de la obra.

3.1 Planificación

Durante el desarrollo de esta fase, se realizó trabajo de consulta entre las partes interesadas referente a la planificación de toda la obra, que fue realizada de manera global. En base a las reuniones de planificación inicial se estudiaron los detalles constructivos de las fases subsiguientes tomando en cuenta las consideraciones de tipo técnico-ambiental y socio-económicas aplicables al proyecto.

3.2 Construcción

La etapa de construcción comprende el desarrollo del proceso constructivo de la obra, según la información suministrada por el Contratista.

La duración estimada del proyecto se llevará a cabo según se muestra continuación.

Etapa de construcción	Días (calendarios)	Observación
Etapa de estudios y diseños	150 días calendarios	Contados a partir de la fecha de la orden de proceder. Este periodo incluye la confección y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental
Etapa de construcción	570 días calendarios	Contados a partir de la culminación del periodo establecido para los estudios y diseños.
Total	**720 días calendarios**	Desde la fecha de la orden de proceder, hasta la culminación de la etapa de construcción

La construcción del puente sobre la Quebrada Lajosa, según al programa de trabajo, debe llevarse a cabo dentro del periodo establecido en el cuadro anterior.

Esta fase del proyecto debe desarrollarse de forma ordenada y sistemática, ya que existen una serie de actividades que por sus características tiene la posibilidad de generar impactos ambientales negativos no significativos, los cuales deben ser mitigados de forma inmediata por medio del desarrollo del Plan de Manejo Ambiental que se elaborará en el presente estudio, con el fin de evitar imprevistos que puedan alterar el desarrollo de la obra, su programa de ejecución o las condiciones actuales del ambiente natural y social, cercano a los sitios de la construcción de cada puente.

3.2.1 Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción

Estudios y diseños: Comprende las actividades necesarias para elaborar el diseño definitivo para la construcción del puente nuevo, atendiendo a las longitudes mínimas expresadas en el pliego de cargos, suministrando todos los planos, especificaciones técnicas necesarias, a los que el Contratante otorgará su aprobación. El Diseño Final de Ingeniería se ceñirá a las instrucciones definidas en los Términos de Referencia del Diseño y deberá ajustarse al cumplimiento de los parámetros de diseño establecidos. El Diseño Final de Ingeniería deberá considerar el contenido en las Especificaciones para la Construcción, que comprende toda la información referencial para la definición de los elementos a construir.

Los trabajos a realizar consisten principalmente en estudios topográficos, estudios ambientales, estudios de suelos, estudios geotécnicos, estudios de estabilidad de taludes, estudios hidrológicos e hidráulicos, diseños geotécnicos, estudios de socavación, geométricos, hidráulicos y estructurales para los puentes modulares a ser instalados.

Construcción e Instalación: Los puentes brindarán comunicación entre distintas comunidades, por ende, la construcción abarca todas las obras definidas en el diseño elaborado por el Contratista a fin de ajustarse a los parámetros de diseño descritos en las Especificaciones correspondientes. Estas obras serán de exclusiva responsabilidad del Contratista. Bajo el concepto de Construcción también se deberá considerar incluidas las obligaciones del Contratista de mantener los desvíos necesarios, almacenajes adecuados de los puentes y señalamiento temporal del tránsito durante las obras.

Los trabajos a realizar dentro de la instalación consisten principalmente en el almacenaje y distribución de los puentes y accesorios a sitios de emplazamientos de puentes, construcción de estribos, accesos del puente incluyendo el drenaje superficial y subterráneo de requerirse, la instalación del puente modular, además de la inclusión de otras actividades como: caseta tipo D, limpieza y desarraigue, reubicación de utilidades públicas, adquisición de servidumbre, adecuación de vía hasta sitio de emplazamiento de puentes (donde se requiera), remoción de árboles y vegetación (donde sea necesaria), excavación no clasificada de corte y relleno, excavación para puentes, relleno para fundaciones cunetas pavimentadas en “V”, pilotes de acero o de hormigón (donde se requiera), hormigón reforzado de 280 kg/cm² y de 210kg/cm², acero de refuerzo grado 60 y 40, área de zampeado de hormigón armado, material selecto o sub-base, material selecto para entradas, capa base, riego de imprimación, primer sello, segundo sello, barreras de viguetas de láminas corrugadas de acero, pavimento de hormigón de cemento Portland de 280kg/cm² para losas de accesos, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas), franjas reflectantes continuas blancas y amarillas, conformación de calzada.

Dentro de la etapa de construcción el contratista construirá un total de 50 puentes modulares a lo largo del todo el país, siendo todos del mismo tipo y especificaciones. De estos puentes, 5 serán instalados en la Provincia de Colón, entre ellos el de la Quebrada Lajosa.

A continuación, se detalla la ubicación, longitud y número de vías del puente en cuestión.

			Coordenadas UTM		Longitud del puente		
Provincia	**Distrito/ Corregimiento**	**Río / Qda.**	Este	Norte	**Pies**	**Metros**	**Cant. de vías**
Colon	Chagres / Salud	Quebrada Lajosa	593460	1013440	100	30.48	1

En la foto a continuación, se muestra el estado actual del sitio donde se construirá el puente.

Descripción del Río o Quebrada	Foto del sitio
Quebrada Lajosa,	

3.3 Operación y abandono

Una vez concluida la etapa de construcción, y el MOP haya dado su visto bueno, se deshabilitarán los desvíos construidos y se pondrán en uso los puentes.

En general durante el abandono de la obra, la empresa Contratista deberá realizar las adecuaciones necesarias, estipuladas en el contrato o acuerdo de uso de áreas públicas o privadas tal cual sea el caso; además del cumplimiento de la Normativa Ambiental para que el proyecto tenga un correcto funcionamiento durante su uso.

3.4 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

Según lo especificado en el pliego de cargo del proyecto de DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO, los puentes a desarrollar deben cumplir con las siguientes normativas de construcción vigentes y aplicables a la obra:

- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada de 2002.
- Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá.
- Manual de Control del Tránsito durante la Ejecución de Trabajos de Construcción y Mantenimiento en Calles y Carreteras, Iª Edición M.O.P., septiembre 2009.
- Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas de agosto 2002.

Según se indica en el pliego de cargos, los vacíos que se presenten en materia de especificaciones para diseño y/o construcción y en el Manual de Seguridad Vial, se resolverán aplicando lo dispuesto en manuales de amplia aceptación en la República de Panamá, de entidades, como las siguientes:

- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO)
- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI)
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)
- AMERICAN WELDING SOCIETY, INC. (AWS)
- CONCRETE REINFORCEMENT STEEL INSTITUTE (CRSI)

A continuación, se detalla la infraestructura a desarrollar en la obra.

En este cuadro se detalla el desglose de actividades que comprende el desarrollo del proyecto DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.

DESGLOSE DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES

Nº	DETALLE
	PRELIMINARES
	Desvíos y pasos temporales
	LIMPIEZA Y DESRAIGUE O DESMONTE
2a	Limpieza y desraigue
	EXCAVACION
5N.a	Excavación no clasificada (corte)
5N.a	Relleno
5N.f	Limpieza de cauce
	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS
8a	Excavación para Estructuras
	CANALES O CUNETAS PAVIMENTADAS
9g	Cunetas Pavimentadas (B=0.30m)
	MATERIAL SELECTO
21a	Material selecto o subbase
	BASE DE AGREGADOS PETREOS
22a	Capa base
	RIEGO DE IMPRIMACIÓN
23a	Riego de imprimación
	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICO
25a	Primer sello
25b	Segundo sello
	BARRERAS DE PROTECCIÓN O REGUARDO
29b	Barrera de viguetas de láminas corrugadas de acero TL-4
	SEÑALAMIENTO PARA EL CONTROL DEL TRANSITO
32b	Señales verticales
	LINEAS Y MARCAS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO (PINTURA EN FRIO Y PINTURA TERMOPLÁSTICA)
33Ta	Franjas reflectantes continuas blancas
33Tb	Franjas reflectantes continuas amarillas
	PASOS ELEVADOS PEATONALES, CAJONES Y PUENTES
45	**SECCIÓN C - PUENTES**
	Hormigón reforzado para estribo (Fundación y estribo)
	Armado de puente modular
	Zampeado
	Losa de acceso
	ADQUISICIÓN DE SERVIDUMBRE
	Tramite de adquisición de servidumbre de terrenos

En el cuadro a continuación se presenta el listado de equipos que se considera utilizar para la instalación del puente sobre la Quebrada Lajosa.

CUADRO DE EQUIPOS DEL PROYECTO DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO - PROVINCIA DE COLÓN
Descripción detallada del equipo
Barredora Autopropulsada
Camión de Agua
Camiones Volquetes
Bus de Transporte Personal 20
Pick up 4x4
Camión Plataforma
Compactadora Rola Piña
Rola Lisa Capa Base
Distribuidora de asfalto
Esparcidora de gravilla
Excavadora 320
Excavadora 312
Motoniveladora 120
Retroexcavadora
Tractor D6
Mula
Cama baja
Compactadora tipo sapo
Compactadora tipo plancha
Contenedores de deposito
Contenedores de oficina
Plantas generadoras
Bombas centrifugas de 4"

3.5 Mano de obra durante la construcción y operación

La contratación de mano de obra para el desarrollo de este proyecto en sus diferentes fases es indispensable (personal temporal y permanente, especializada y no especializada).

El cuadro resumen del personal que se espera contratar durante la etapa de construcción se muestra a continuación:

Personal promedio para trabajar por puente	
Provincia de Colón	
Distrito/ Corregimiento	Icacal
Río / Qda.	Quebrada Lajosa
Largo del puente (Metros)	30.48
Gerente de Proyectos	1.00
Ingeniero de Proyectos	1.00
Cuadrilla de Agrimensura	3.00
Especialista Ambiental.	1.00
Oficial de Seguridad	1.00
Superintendente	1.00
Capataz /Jefe de cuadrilla	1.00
Operadores de equipo pesado (Op 1ra/Op 2da)	2.00
Ayudantes	6.00
Calificados (Albañil/Carpint./Reforz./armadores)	3.00
Conductor de camión liviano	1.00
Conductor de vehículo liviano	1.00
Conductor de camión pesado	1.00
Total, de Personal	23.00

Puestos que se generen como parte de la necesidad de mano de obra Indirecta para la dirección y supervisión del proyecto se contratarán para trabajar por región, y no uno por cada puente.

Así pues, esto aplicaría para puestos como: Gerencia del proyecto, la cual será una para todo el proyecto; Ingeniero de Proyecto, Agrimensura, ambiente, seguridad, superintendente y capataces los cuales serán uno por cada región de trabajo.

4. IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACION Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACION A LA OBRA EN CAUCE

4.1 Posibles impactos:

- Disminución de la calidad del aire y afectación a los trabajadores y población en general por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos.
- Afectación a la salud de los trabajadores y molestias a los habitantes cercanos al proyecto por la intensidad y duración del ruido, producido por el uso de maquinarias y equipos, y por las vibraciones que ellos generan.
- Pérdida de la calidad del suelo, aire o fuentes hídricas por la generación de desechos domésticos tanto líquidos como sólidos, ocasionada por los trabajadores del proyecto y por las actividades constructivas del proyecto.
- Pérdida de suelo productivo al contaminarse por derrame de hidrocarburos.

4.2 Medidas de prevención y mitigación:

- Realizar mantenimiento periódico de los equipos y maquinarias
- Realizar el riego de agua constante para disminuir el levantamiento de partículas de polvo.
- Limitar el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido permisible, y dar cumplimiento al uso de equipo de protección auditiva.
- Evitar el uso de equipos en horario fuera de 7:00 am a 6:00 pm (Especificaciones Ambientales del MOP, agosto 2002)
- Manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos generados durante la fase de construcción
- Uso y manejo adecuado de combustibles y aceites.

5. CONCLUSIONES

La capacidad hidráulica de la sección del cauce bajo el sitio determinado para ubicación del puente sobre la Quebrada Lajosa, cumple con los requerimientos actuales del Ministerio de Obras Públicas para un periodo de recurrencia de lluvias de 1:100 años. Así mismo, la longitud considerada para el puente a instalar es adecuada.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Manual de Aprobaciones de planos del MOP.

- Chow, Ven Te, David R. Maidment, and Larry W. Mays. 1988. Applied Hydrology. Mcgraw-Hill.

- ETESA. Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. 2008.

- Lineamientos Técnicos para Factibilidades, SIAPA, capitulo 3, Alcantarillado Pluvial.

Proyecto: **"Diseño, suministro, construcción y financiamiento de Puentes Modulares para el progreso", provincias de Bocas del Toro, Chiriquí, Coclé, Colón, Comarca Ngäbe Bugle, Darién, Herrera, Los Santos, Panamá y Veraguas.**

Promotor: **Ministerio de Obras Públicas.**

Contratista: **Consorcio Puentes Modulares.**

JAIME M. GUTIERREZ C.
Ingeniero Civil
Licencia N° 93-006-030
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Consorcio Puentes Modulares

Puente sobre la Quebrada Rangayoza

INFORME HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

En este documento se presenta el informe correspondiente al Estudio de Hidrología e Hidráulica para la construcción del puente modular sobre la Quebrada Rangayoza, en la Provincia de Colón.

TABLA DE CONTENIDO

1. CARTOGRAFÍA 4

1.1 MAPA REGIONAL. 4
1.2 MAPA DEL ÁREA DE DRENAJE HASTA EL SITIO DE INTERVENCIÓN. 5
1.3 IDENTIFICAR SI EL PROYECTO O ALGUNA INFRAESTRUCTURA DE LA OBRA EN CAUCE, O LOS TRABAJOS A REALIZAR ESTÁN DENTRO DE ALGUNA ÁREA PROTEGIDA. 5

2. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA 6

2.1 DESCRIPCIÓN GEOMORFOLÓGICA 6
2.1.1 Área de la cuenca de la Quebrada Rangayosa hasta el sitio de la obra 6
2.1.2 Perímetro de la cuenca (P) 6
2.1.3 Longitud de la cuenca (L) 6
2.1.4 Factor de forma de Horton 7
2.1.5 Pendiente promedio 8
2.1.6 Índice de compacidad o de Gravelius 8
2.1.7 Orden de la fuente a intervenir 10
2.2 HIDROMETRÍA 11
2.2.1 Estación Hidrológica Rio Cuango (117-02-01) 11
2.2.2 Metodologías aplicables para la estimación de caudales 12
2.2.3 Cálculo de los caudales generados por la precipitación. 18
2.3 DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA DE LA CUENCA 23
2.3.1 Datos de precipitación. 23
2.3.2 Datos de temperatura. Estación Nombre De Dios (117-011). 24
2.4 CAPACIDAD HIDRÁULICA DEL CAUCE EN EL SITIO DEL CRUCE 25

3. DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR 29

3.1 PLANIFICACIÓN 29
3.2 CONSTRUCCIÓN 29
3.2.1 Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción 30
3.3 OPERACIÓN Y ABANDONO 32
3.4 INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR 33
3.5 MANO DE OBRA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN 35

4. IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACION Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACION A LA OBRA EN CAUCE 38

4.1 POSIBLES IMPACTOS: 38

4.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN: 38

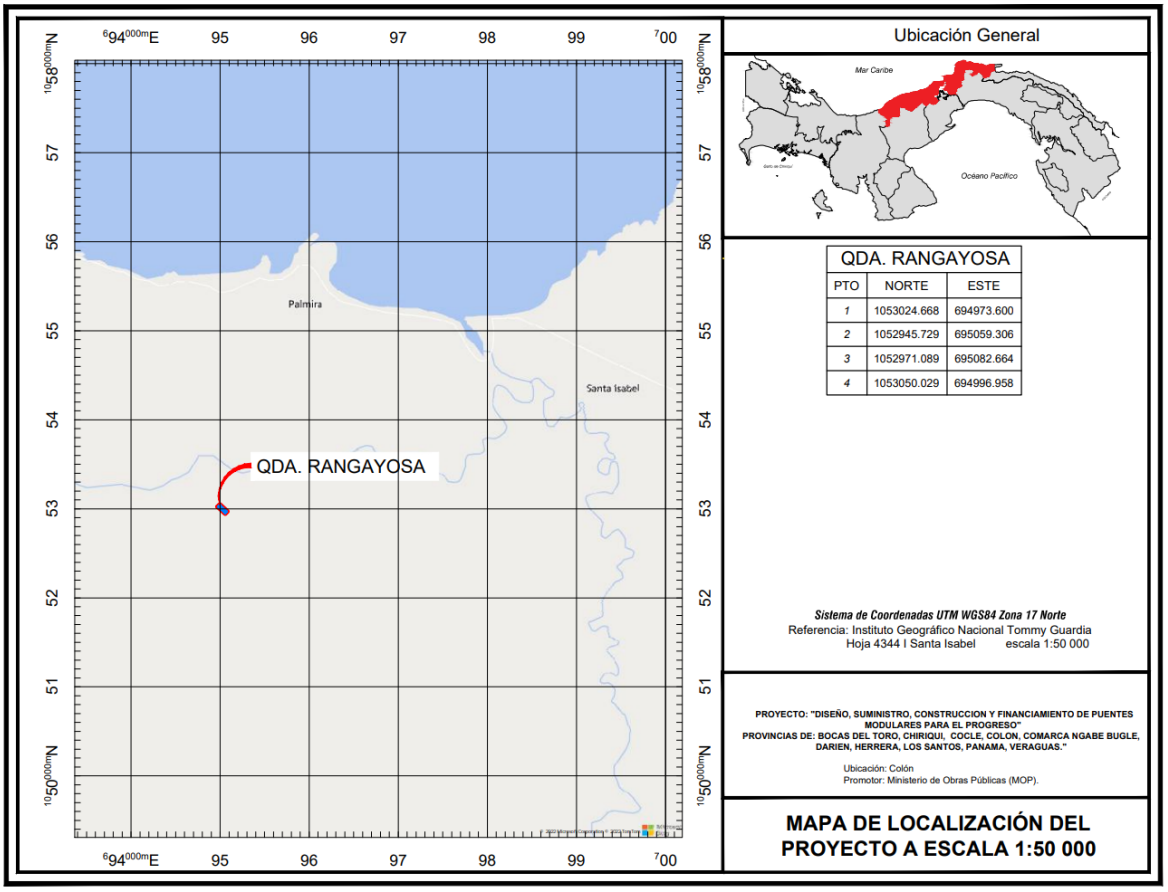
5. CONCLUSIONES..... 39

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... 40

1. CARTOGRAFÍA

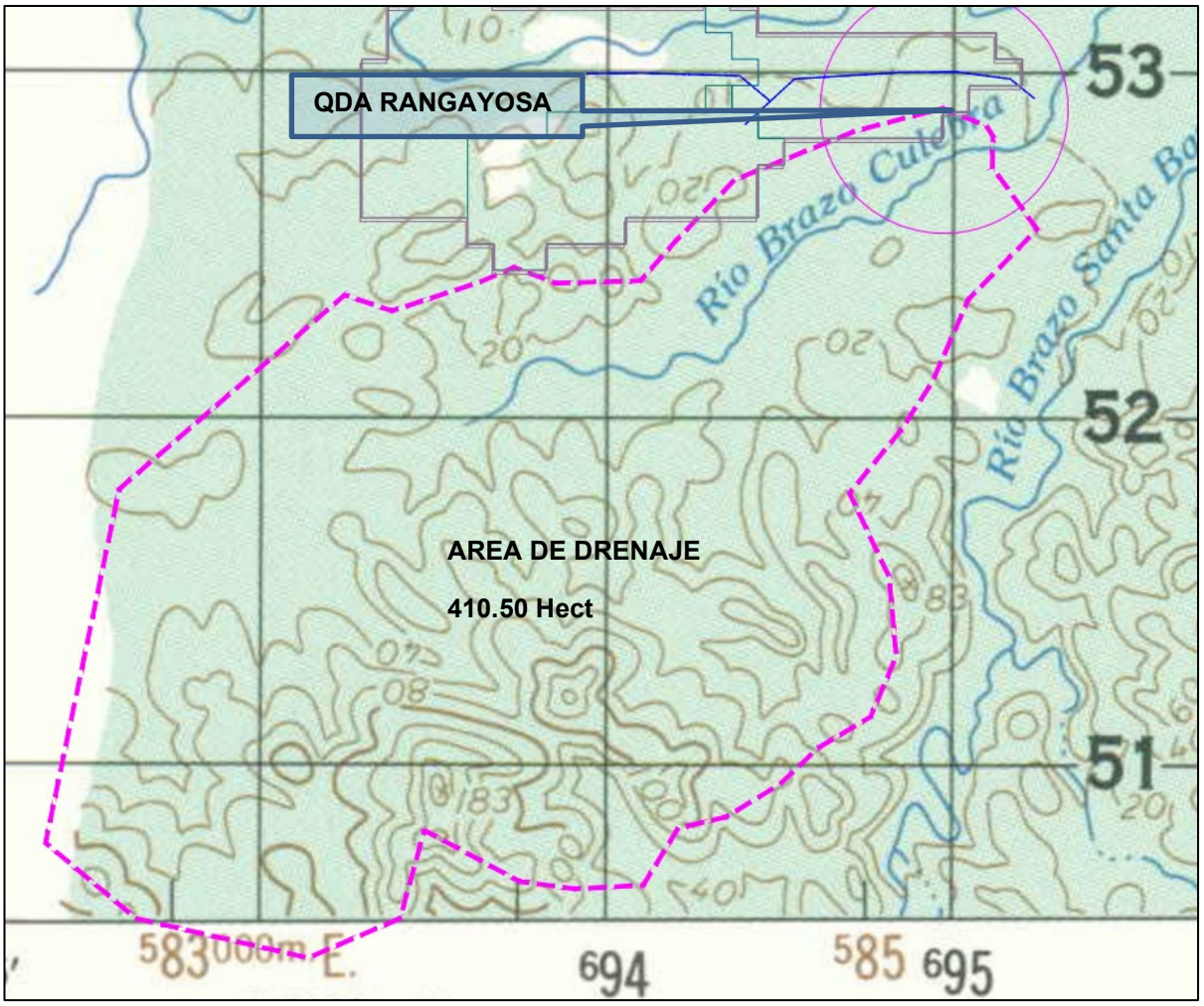
1.1 Mapa regional.

La ubicación político-administrativa corresponde al Distrito de Santa Isabel, corregimiento Palmira, Provincia de Colón, República de Panamá.



Localización Regional del Proyecto

1.2 Mapa del área de drenaje hasta el sitio de intervención.



Área de drenaje para el puente sobre la Quebrada Rangayoza

1.3 Identificar si el proyecto o alguna infraestructura de la obra en cauce, o los trabajos a realizar están dentro de alguna área protegida.

El puente modular a construir sobre la Quebrada Rangayoza no se encuentra dentro de ningún área protegida.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA

2.1 Descripción geomorfológica

El puente sobre la Quebrada Rangayoza, que forma parte del proyecto de "Puentes Modulares para El Progreso" se ubica en la Cuenca #117 – Ríos entre el Chagres y Mandinga, localizada en Costa arriba Colon, distrito de santa Isabel, provincia de Colon.

El área total de drenaje de la cuenca hasta la desembocadura al mar es de 1,122.0 km², y la longitud de su cauce principal, que es el río Cuango, es de unos 34.1 kilómetros.

2.1.1 Área de la cuenca de la Quebrada Rangayosa hasta el sitio de la obra

El área de la cuenca está definida como la proyección horizontal de toda la superficie de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido, directa o indirectamente, a un mismo cauce natural. Corresponde a la superficie delimitada por la divisoria de aguas de la zona de estudio, y se expresa normalmente en hectáreas o en km^2.

En este aspecto morfométrico se procedió a estimar el área de la cuenca que va desde el sitio en donde se instalará el nuevo puente modular sobre la Quebrada Rangayoza, hasta la naciente de este, ubicada a 20 m.s.n.m., dando como resultado un área aproximada de 410.50 hectáreas (4.11 Km^2).

2.1.2 Perímetro de la cuenca (P)

El perímetro es la longitud sobre un plano horizontal, que recorre la divisoria de aguas. Este parámetro se mide en unidades de longitud y se expresa normalmente en metros o kilómetros.

Para el desarrollo de este documento se estimó el perímetro de la cuenca y dio como resultado 8.9 km.

2.1.3 Longitud de la cuenca (L)

Se define como la distancia horizontal desde la desembocadura de la cuenca (punto de desfogue) hasta otro punto aguas arriba donde la tendencia general del río principal corte la línea de contorno de la cuenca.

El valor de la longitud de la cuenca en estudio es de 2.0 km.

2.1.4 Factor de forma de Horton

El factor de forma de Horton es la relación entre el área y el cuadrado de la longitud de la cuenca.

$$Kf = \frac{A}{L^2}$$

Intenta medir cuán cuadrada (alargada) puede ser la cuenca.

Una cuenca con un factor de forma bajo, esta menos sujeta a crecientes que una de la misma área y mayor factor de forma.

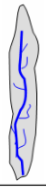
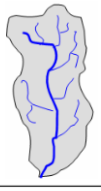
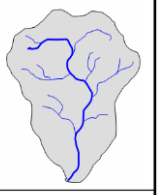
Principalmente, los factores geológicos son los encargados de moldear la fisiografía de una región y la forma que tienen las cuencas hidrográficas.

Un valor de *Kf* superior a la unidad proporciona el grado de achatamiento de una cuenca o de un río principal corto y por consecuencia con tendencia a concentrar el escurrimiento de una lluvia intensa formando fácilmente grandes crecidas.

$$Kf = \frac{4.11}{(2.0)^2}$$

$$Kf = 1.028$$

Según la tabla que se presenta a continuación indica que la cuenta tiene una forma Ancha con características de producción de muy alto caudales y potencial de crecientes muy alto.

Factor de forma (Ff)	0 - 0,25	0,25 – 0,50	0,50 – 0,75	0,75 – 1
	Estrecha	Alargada	Amplia	Ancha
$Ff = \left(\frac{A}{Lc^2}\right)$ *Ff*= Factor de forma de Horton *A*= Área de la cuenca (m2) *Lc*= Longitud del cauce principal (m)				
Producción sostenida de caudales	bajo	moderado	alto	Muy alto
Potencial a crecientes	bajo	moderado	alto	Muy alto

2.1.5 Pendiente promedio

Este es uno de los principales parámetros que caracteriza el relieve de una cuenca y permite hacer comparaciones entre éstas para observar fenómenos erosivos que se manifiestan en la superficie.

La pendiente promedio de una cuenca se determina mediante la siguiente fórmula:

$$J = 100 * \frac{(\sum Li)(E)}{A}$$

Donde:

J = Pendiente media de la cuenca (%).

ΣLi = Suma de las longitudes de las curvas de nivel (km).

E = Equidistancia entre curvas de desnivel (km).

A = Superficie de la cuenca (Km2).

Así tenemos entonces que la pendiente promedio de la cuenca es

$$J = 100 * \frac{14.04 * 0.05}{4.11}$$

$$J = 17.08\%$$

2.1.6 Índice de compacidad o de Gravelius

Este índice compara la forma de la cuenca con la de una circunferencia, cuyo círculo inscrito tiene la misma área de la cuenca en estudio.

Se define como la razón entre el perímetro de la cuenca que es la misma longitud del parteaguas o divisoria que la encierra y el perímetro de la circunferencia.

Este coeficiente adimensional, independiente del área estudiada tiene por definición un valor de uno para cuencas imaginarias de forma exactamente circular. Nunca los valores del coeficiente de compacidad serán inferiores a uno.

El grado de aproximación de este índice a la unidad indicará la tendencia a concentrar fuertes volúmenes de aguas de escurrimiento, siendo más acentuado cuanto más cercano a uno sea, es decir mayor concentración de agua.

El índice de compacidad o de Gravelius se calcula con la siguiente fórmula:

$$Kc = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Donde:

P = Perímetro de la cuenca, en km

A = Área de la cuenca, en km^2

Según el índice de compacidad, las cuencas se clasifican en las siguientes clases:

Clase de forma	Índice de compacidad (Kc)	Forma de la cuenca
Clase I	1.0 - 1.25	Casi redonda a oval-redonda
Clase II	1.26 - 1.50	Oval-redonda a oval-oblonga
Clase III	1.51 – más de 2	Oval-oblonga a rectangular-oblonga

Para la cuenca en estudio, el índice de compacidad o de Gravelius da como resultado lo siguiente:

$$Kc = 0.28 * \frac{8.9}{\sqrt{4.11}}$$

$$Kc = 1.23$$

Por lo tanto, la cuenca entra dentro de la Clase I.

2.1.7 Orden de la fuente a intervenir

El orden de las corrientes es una clasificación que proporciona el grado de bifurcación dentro de la cuenca.

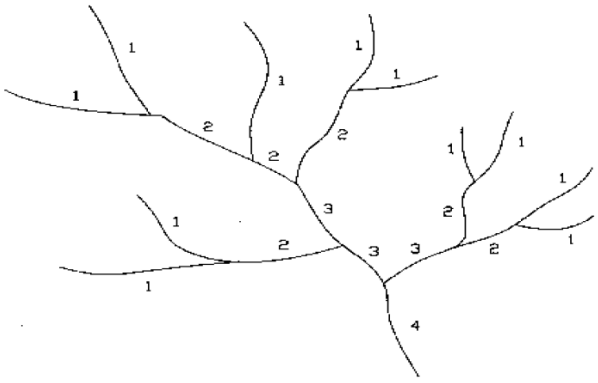
Existen varios métodos para realizar tal clasificación, siendo el método de Horton uno de los más utilizados.

Este método se fundamenta en los siguientes criterios: Se consideran corrientes de primer orden, aquellas corrientes fuertes, portadoras de aguas de nacimientos y que no tienen afluentes. Cuando dos corrientes de orden uno se unen, resulta una corriente de orden dos.

De manera general, cuando dos corrientes de orden i se unen, resulta una corriente de orden i+1.

Cuando una corriente se une con otra de orden mayor, resulta una corriente que conserva el mayor orden.

Número de orden de corrientes según Horton



Para este estudio se realizó la clasificación del orden de la cuenca a intervenir resultando en una cuenca de Orden 4.

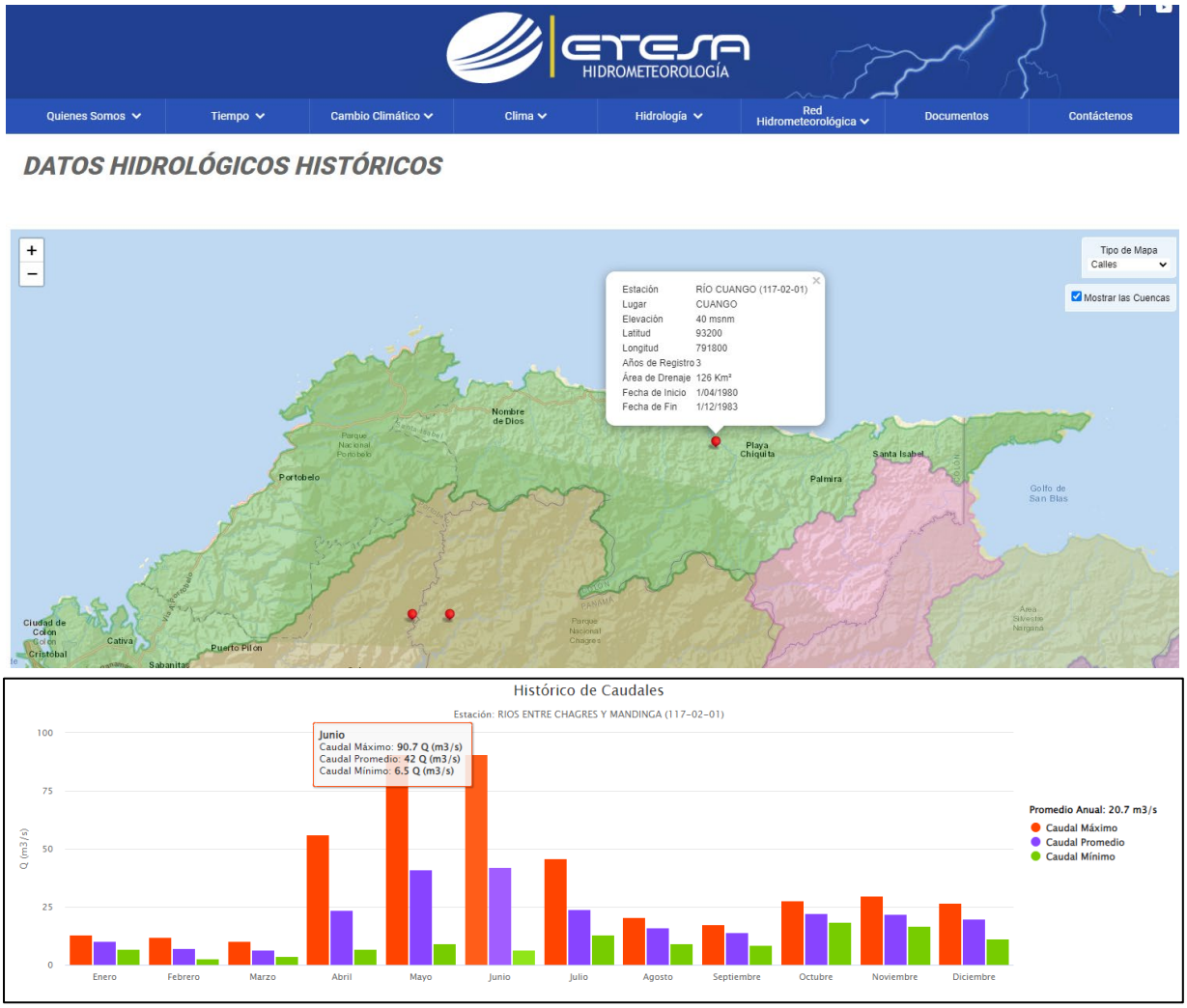
2.2 Hidrometría

Para el sitio de estudio, ETESA cuenta con registros de una (1) estación hidrológica en el área cercana, identificadas como Rio Cuango (117-02-01).

2.2.1 Estación Hidrológica Rio Cuango (117-02-01)

Esta estación sobre el Rio Cuango, se ubicaba camino al poblado de Playa Chiquita, en el distrito de Santa Isabel, a una elevación de 40 msnm y con un área de drenaje de 126 km². Se cuenta con registros de información de caudales desde 1980 hasta 1983. Esta estación se localiza en las coordenadas geográficas 07º8'54.82" latitud norte y 84º 40' 54.42" longitud oeste.

El caudal es el volumen de agua que pasa a través de la sección transversal de un río en la unidad de tiempo. El caudal medio diario es el volumen de agua que pasa a través de una sección transversal del río durante el día, dividido por el número de segundos del día, mientras que el caudal medio mensual es la media aritmética de los caudales medios diarios del mes.



Ubicación y datos históricos de caudales de la Estación RIO CUANGO (117-02-01). Fuente: ETESA.

2.2.2 Metodologías aplicables para la estimación de caudales

2.2.2.1 Método Racional

Es el método recomendado por el ***Manual de Aprobación de Planos***, documento preparado por el ***Ministerio de Obras Públicas de Panamá,*** el cual define parámetros y recomendaciones para el diseño de drenajes pluviales en la República de Panamá.

Este método es uno de los más utilizados en el diseño de drenajes e hidrología urbanos y de carreteras, y aunque se recomienda su uso para áreas de drenaje relativamente pequeñas (hasta de unas 250 - 300 hectáreas), nos ofrece una aceptable aproximación de los caudales esperados para lluvias de diferentes periodos de retorno. Este método, además del área de la cuenca y el coeficiente de escorrentía, considera la intensidad máxima de precipitación.

El Método Racional se basa en el concepto de que el caudal máximo instantáneo de escorrentía superficial proveniente de un terreno es directamente proporcional a la intensidad máxima de la lluvia de una tormenta con una duración igual al tiempo de concentración del área de drenaje.

De acuerdo a este método, el caudal máximo generado por una lluvia correspondiente a un determinado período de retorno está dado por la siguiente relación:

$$Q = CiA/360$$

Donde:

Q = Caudal instantáneo máximo posible a producirse, en m^3/s.

C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional).

I = Intensidad de la lluvia de diseño, en mm/h.

A = Área de la cuenca, en hectáreas.

Con este método los efectos de la lluvia y el tamaño de la cuenca son considerados en la expresión explícitamente; otras características como la pendiente del cauce, el tipo de vegetación y suelo son considerados implícitamente en el tiempo de concentración y el coeficiente de escorrentía.

El coeficiente de escorrentía es la relación entre la precipitación que escurre por la superficie del terreno y la precipitación total, y varía de acuerdo al uso y tipo de suelo.

El tiempo de concentración se define como el tiempo que tarda en llegar al punto en evaluación, la gota de lluvia caída en el extremo hidráulicamente más alejado de la cuenca. Es decir, es el tiempo que se requiere, a partir del inicio de un evento de precipitación, para que toda el área de drenaje esté aportando escorrentía hasta el punto de control donde se quiere estimar el caudal.

El tiempo de concentración t_c, relacionado con la intensidad media de la precipitación, se podrá deducir utilizando las siguientes fórmulas:

$t_c(1) = \{0.8886 \times L^3 / H\}^{0.385} \times 60$ (Práctica de caminos de California)

$t_c(2) = 1.64523K^{0.77}$; $K = 0.00328(L^{1.5}/H^{0.5})$ (Manual de Estudios Hidrológicos del PHCA -Proyecto Hidrológico Centroamericano, 1972).

En donde

t_c = Tiempo de concentración, en minutos

L = Longitud recorrida, en metros

H = caída o diferencia de elevación, en metros

Conforme a las buenas prácticas de la ingeniería, y a las recomendaciones de la normativa aplicable, no se considera en ningún caso un tiempo de concentración menor a los 5 minutos.

2.2.2.2 Análisis de Crecidas Máximas de ETESA

Este informe describe los datos generales de las cuencas y estaciones hidrométricas en el análisis regional de crecidas. Su aplicación es mayormente para ríos con cuencas considerables (generalmente superiores a las 1,000 hectáreas).

Los pasos básicos utilizados para realizar el análisis regional de crecidas máximas se listan a continuación:

- Recopilar las crecidas máximas: datos de estaciones activas y suspendidas operadas por ETESA; y de estaciones operadas por la Autoridad del Canal de Panamá.
- Realizar análisis de consistencia: comparación de niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río; verificación de crecidas máximas históricas registrados en el país con la envolvente de crecidas máximas para Centroamérica.
- Revisar las curvas de descarga y ajustarlas, de ser necesario.
- Extender y rellenar la información de caudales máximos instantáneos: mediante el análisis del comportamiento y la tendencia persistente de los niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río.
- Homologar el periodo de análisis.
- Determinar la ecuación que relaciona la crecida promedio anual con el área de la cuenca.
- Elaborar la curva de frecuencia adimensional que relaciona el caudal máximo instantáneo anual con el promedio del registro, en función de las probabilidades.
- Delimitar las regiones hidrológicamente homogéneas.
- Elaborar el mapa que muestra las distintas regiones hidrológicas.

2.2.2.2.1 Determinación de las ecuaciones que definen la relación entre la crecida media anual y el área del drenaje de la cuenca.

Para establecer los límites de las regiones con igual comportamiento de crecidas, se tomó en consideración el área de drenaje que, de acuerdo a las investigaciones, está relacionada con el indicador de crecidas, y puede utilizarse como una base confiable para la estimación de la magnitud de las crecidas en cuencas no aforadas. Para esto, se relacionó el área de drenaje de la cuenca y el promedio de todas las crecidas máximas anuales registradas durante el periodo 1972- 2007, en las 58 estaciones hidrológicas limnigráficas convencionales, operadas por ETESA (53 son estaciones limnigráficas activas y 5 son limnigráficas suspendidas con buena información); y las 6 estaciones limnigráficas activas con registro largo manejadas por la Autoridad del Canal de Panamá.

Estas relaciones permiten estimar la crecida promedio anual de las cuencas no controladas a partir de su área de drenaje en Km² y de su ubicación en el país. De acuerdo a la teoría de los valores extremos, la media de todas las crecidas deberá tener su valor correspondiente a aquel de un acontecimiento de 2.33 años de periodo de retorno.

2.2.2.2.2 Factores para diferentes periodos de retorno en años

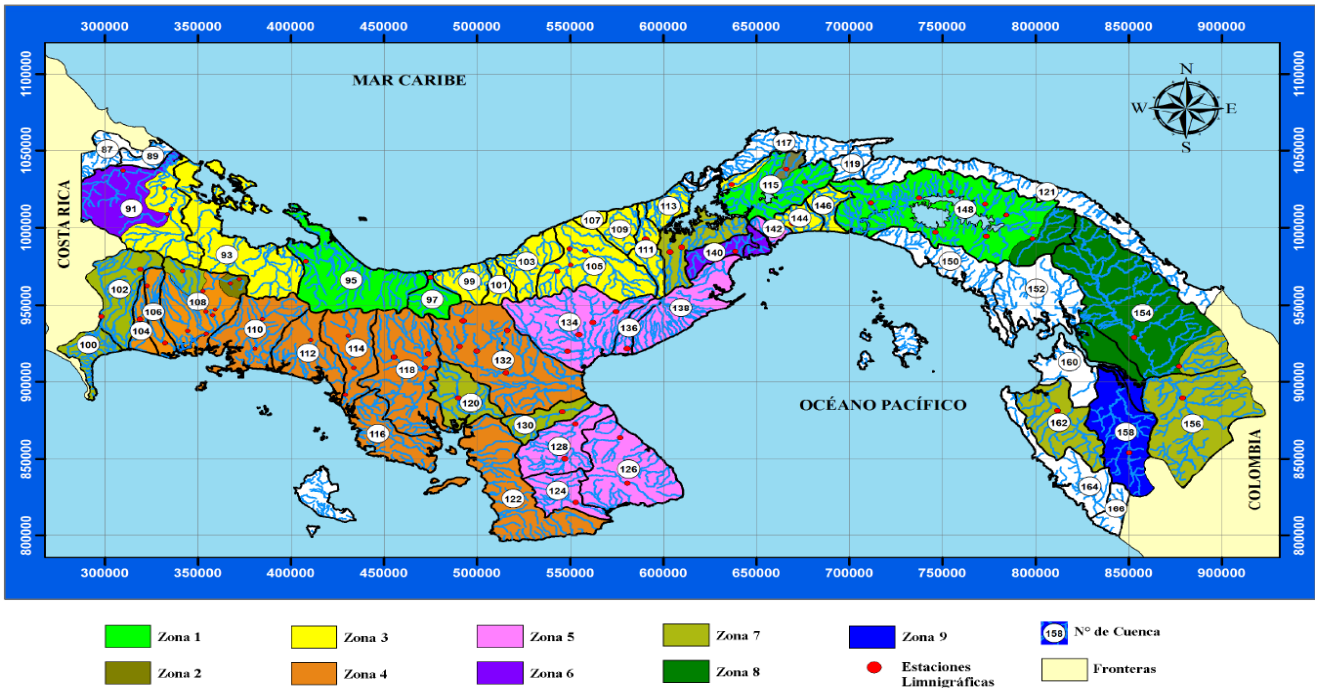
Factores Qmáx./ Qprom.máx para distintos Tr.				
Tr, años	***Tabla # 1***	***Tabla # 2***	***Tabla # 3***	***Tabla # 4***
1.005	0.28	0.29	0.3	0.34
1.05	0.43	0.44	0.45	0.49
1.25	0.62	0.63	0.64	0.67
2	0.92	0.93	0.92	0.93
5	1.36	1.35	1.32	1.30
10	1.66	1.64	1.6	1.55
20	1.96	1.94	1.88	1.78
50	2.37	2.32	2.24	2.10
100	2.68	2.64	2.53	2.33
1,000	3.81	3.71	3.53	3.14
10,000	5.05	5.48	4.6	4.00

2.2.2.2.3 Delimitación de las regiones hidrológicamente homogéneas y la elaboración del mapa que muestra las distintas regiones.

Para definir las regiones de crecidas máximas se agruparon los resultados de las áreas con igual ecuación e igual tabla de distribución de frecuencia, dando como resultado 9 zonas.

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

Regiones hidrológicamente homogéneas que se utilizan para la evaluación de crecidas en las diferentes cuencas.



Mapa de Regiones Hidrológicamente Homogéneas

2.2.3 Cálculo de los caudales generados por la precipitación.

2.2.3.1 Parámetros de diseño.

Los parámetros que debe considerar el Profesional que diseñe el sistema pluvial, los establece el Ministerio de Obras Públicas en su publicación (***Manual de Aprobación de Planos del MOP)***. Dichos parámetros se basan en estudios del comportamiento de las precipitaciones en la ciudad de Panamá y en conceptos básicos de Hidrología.

2.2.3.1.1 Coeficiente de escorrentía:

Este coeficiente es adimensional, y se refiere a la relación que hay entre el volumen de agua que escurre en la superficie con respecto a la precipitación total.

Para la definición de coeficientes de escorrentía se toman en cuenta varios parámetros que varían según las características del terreno tales como la cobertura del suelo, pendiente media de los terrenos, la impermeabilidad, la infiltración, la evaporación y la rugosidad del terreno o área drenada, su forma y la previsión de los probables desarrollos futuros.

$$C = \frac{a'}{a}$$

Donde,
C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional)
a’ = Agua que escurre
a = Agua llovida

A continuación, se presenta una tabla con valores de coeficientes de escorrentía ampliamente utilizados en los cálculos, y aceptados según la literatura disponible.

Tipo de Cobertura	Coeficiente de Escurrimiento
Césped	0.05-0.35
Bosque	0.05-0.25
Tierras Cultivadas	0.08-0.41

Tipo de Cobertura	Coeficiente de Escurrimiento
Prados	0.1-0.5
Parques y cementerios	0.1-0.25
Áreas de pastizales	0.12-0.62
Zonas Residenciales	0.3-0.75
Zonas de Negocios	0.5-0.95
Zonas Industriales	0.5-0.9
Calles de Asfalto	0.7-0.95
Calles de Ladrillos	0.7-0.85
Techos	0.75-0.95
Calles de Concreto	0.7-0.95

Coeficientes de escurrimientos Método Racional

2.2.3.1.2 Intensidad de lluvia

Para proyectar un sistema de drenaje pluvial se requiere disponer de levantamientos preliminares, planos topográficos y datos sobre el sub-suelo.

Independientemente de si se trata de un levantamiento especial del terreno o del empleo de mosaicos topográficos, es importante determinar con bastante precisión el área de drenaje que servirá para el desarrollo del diseño.

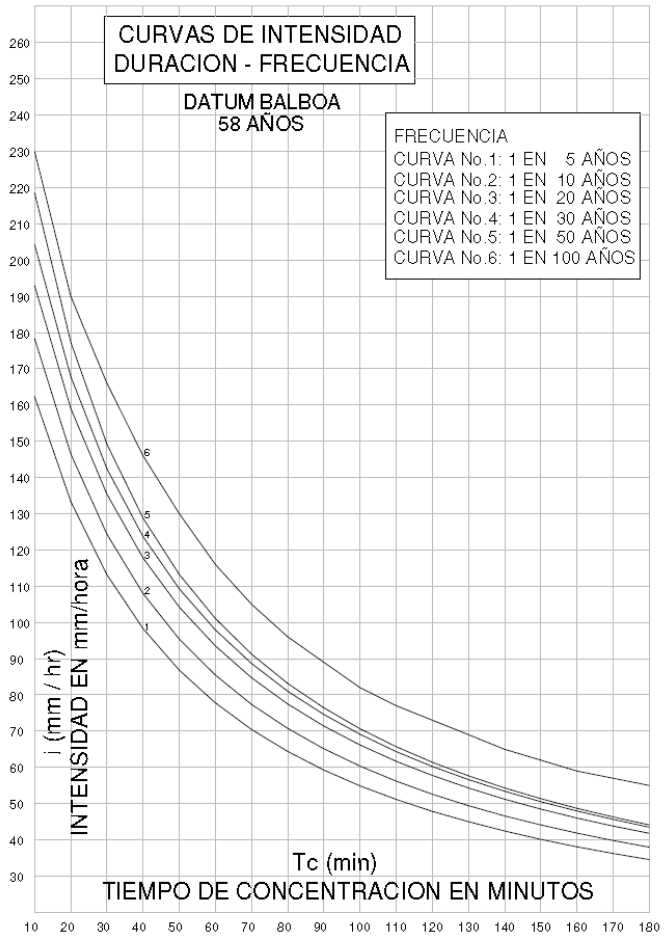
Para los diseños pluviales es necesario una determinación de la escorrentía superficial en las diferentes áreas de drenajes que abarcan el sistema.

Se debe diseñar para el área tributaria total que afecta el sistema, según lo muestre la topografía del terreno.

La intensidad de lluvia en general no permanece constante durante un período considerable de tiempo, en otras palabras, es variable.

Las intensidades de lluvia que deben adoptarse para la ciudad de Panamá y que vienen siendo utilizadas por el MOP en sus diseños, se encuentran en las fórmulas contenidas en el estudio de Drenaje de la Ciudad de Panamá, elaborado en el año 1972.

Estas fórmulas fueron obtenidas de datos estadísticos sobre precipitaciones pluviales en un periodo de 57 años. Dichos datos fueron obtenidos en las Estaciones Meteorológicas de Balboa Heights y Balboa Docks, adyacentes a la Ciudad de Panamá y en la Estación Pluviométrica de la Universidad de Panamá.



Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia. MOP.

De la recopilación de datos de precipitación pluvial en los lugares antes mencionados, se obtuvieron curvas de Intensidad-Duración y Frecuencia, para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 30 y 50 años.

El Ministerio de Obras Públicas de Panamá recomienda el uso de estas fórmulas de intensidad de lluvia para la vertiente del Pacífico del país.

Para obtener las Intensidades de Lluvia en la Vertiente del Atlántico, el MOP recomienda utilizar las fórmulas presentadas en el Estudio de Consultoría "Diseño del Sistema Pluvial de la Ciudad de Colón", elaborado para el Ministerio de Obras Públicas en 1981. La Empresa Consultora, para su estudio, obtuvo información de la Estación Meteorológica de Cristóbal, adyacente a la Ciudad de Colón. Esta información consistió de observaciones de precipitaciones por un periodo de 23 años: de 1957 a 1979.

De la recopilación de datos de precipitación pluvial se obtuvieron curvas de Intensidad-Duración y Frecuencia para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 30 y 50 años.

2.2.3.1.3 Duración

El tiempo de duración de las precipitaciones será aquel que transcurra desde la iniciación de la lluvia hasta que toda el área esté contribuyendo.

2.2.3.1.4 Frecuencia

La frecuencia de las precipitaciones es el tiempo en años en que una lluvia de cierta intensidad y duración se repite con las mismas características.

La frecuencia es un factor determinante en la capacidad de redes de alcantarillado pluvial en su relación con la prevención de inundaciones por los riesgos y daños a la propiedad, daños personales y al tráfico vehicular. La elección de los periodos de retorno de una precipitación está en función a las características de protección e importancia del área en estudio.

Para nuestro análisis, por tratarse de puentes, verificaremos los resultados para un periodo de recurrencia de **1:100 años**.

2.2.3.1.5 Tiempo de concentración

El tiempo de concentración no es más que el tiempo que tardaría una gota de agua en recorrer la distancia desde el punto más alejado de la corriente de agua de una cuenca hasta el lugar de medición. Los tiempos de concentración son calculados a partir de las características físicas de la cuenca, las cuales son: las pendientes, longitudes, elevaciones

medias y el área de la cuenca. Es de notar que todas las fórmulas tienen factores de corrección que aplican según la cobertura de la cuenca. [German Monsalve, 1999: p.180].

Para la estimación del tiempo de concentración se dispone de diferentes metodologías y formulaciones disponibles en la literatura.

Para el caso de áreas pequeñas sin un cauce definido y donde predomina el flujo laminar sobre laderas (sheet flow) es posible utilizar la fórmula de onda cinemática (Bedient et.al., 2008), la cual permite estimar el tiempo de concentración en función de la longitud media del flujo (*L*), la pendiente media del área de drenaje (*S*), el coeficiente de rugosidad de Manning (*n*) y la intensidad de la lluvia de diseño (*i*).

$$Tc = \frac{6.9}{i^{0.4}}\left(\frac{n * L}{\sqrt{S}}\right)^{0.6}$$

Otra fórmula utilizada para calcular el tiempo de concentración fue la desarrollada por el Federal Aviation Administration (FAA). Esta fórmula fue desarrollada por información sobre el drenaje de aeropuertos, recopilada por el cuerpo de Ingeniero de los Estados Unidos. El método tiene como finalidad el ser utilizado en problemas de drenaje de aeropuerto, pero ha sido frecuentemente usado para flujo superficial en cuencas urbanas y sub-urbanas.

$$Tc = 0.7035(1.1 - C)L^{0.5}S^{-0.33}(min)$$

Donde;
C = Coeficiente de escorrentía del Método Racional (Adimensional)
L = Longitud de flujo superficial (en metros)
S = Pendiente de la superficie (m/m).

La buena práctica de la ingeniería sugiere utilizar un tiempo de concentración mínimo de 5 minutos en aquellas cuencas cuyo tiempo de concentración fuese menor que dicho valor límite y que no presenten áreas mayormente pavimentadas.

2.3 Descripción climática de la cuenca

2.3.1 Datos de precipitación.

Las estaciones con registros de precipitación consideradas en este informe presentan las coordenadas geográficas, elevación, años de registro y fecha de instalación. La información de estas estaciones es suministrada por ETESA y se utilizó para conocer el comportamiento climático del área de estudio.

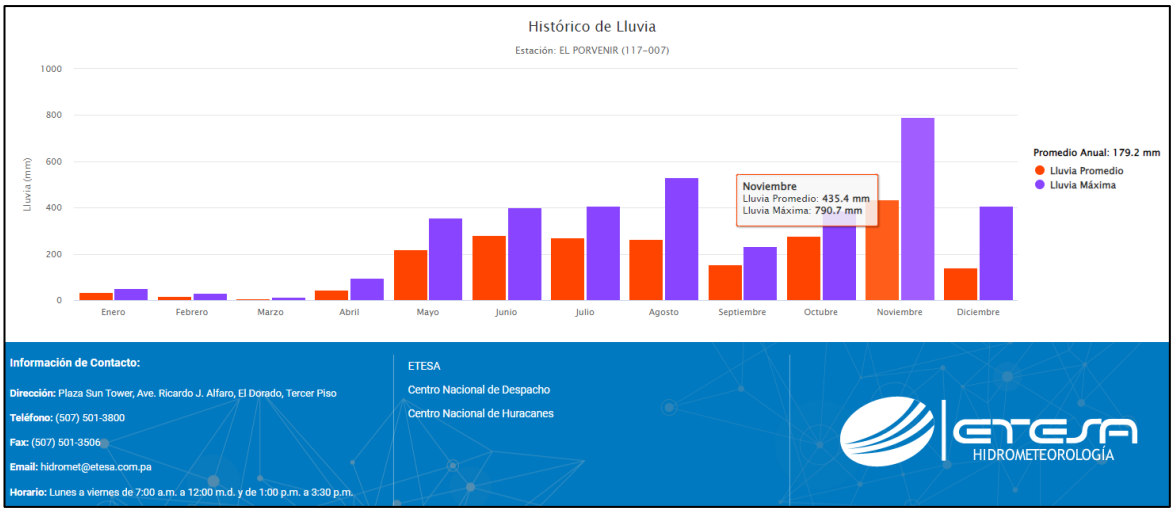
Los registros históricos disponibles en la mayoría de las estaciones son de registros heterogéneos con escasa información actualizada.

Dentro de la cuenca en estudio, las estaciones meteorológicas más próximas al sitio de construcción del puente, que cuentan con registros de lluvias, son la Estación El Porvenir (117-007).

A continuación, se presentan los registros históricos de lluvias en estas estaciones.

2.3.1.1 Estación El Porvenir (117-007)





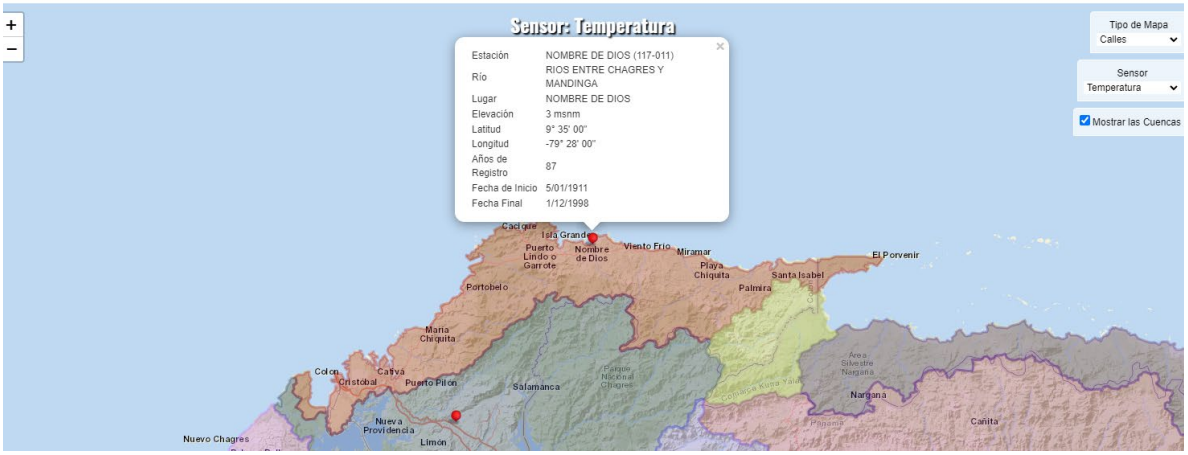
2.3.2 Datos de temperatura. Estación Nombre De Dios (117-011).

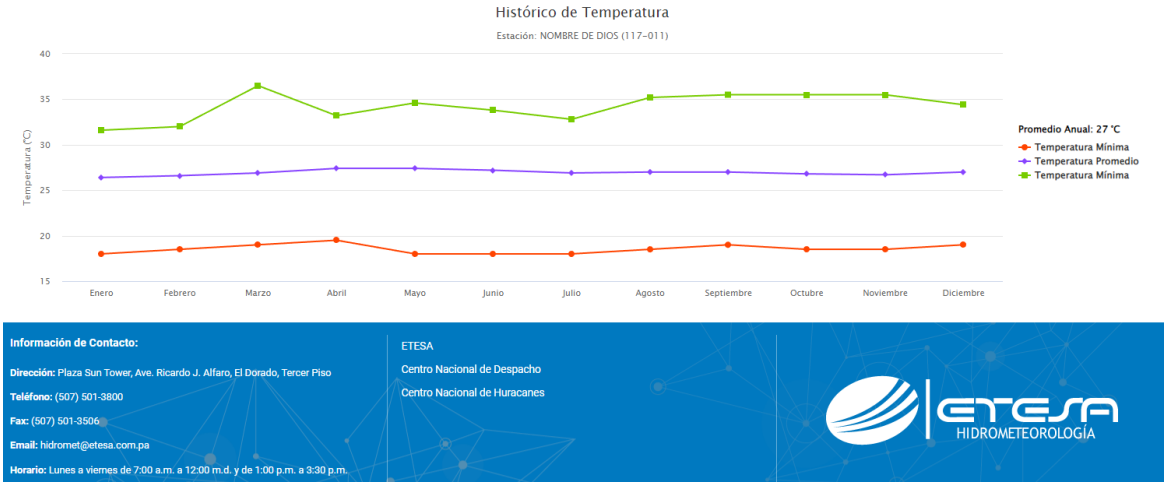
Dentro de la cuenca en estudio, la estación meteorológica más próxima al sitio de construcción del puente, que cuenta con registros de temperatura, es la Estación Nombre De Dios (117-011). La información de esta estación es suministrada por ETESA y se utilizó también para conocer el comportamiento climático del área de estudio.

A continuación, se presentan los registros históricos de temperatura en esta estación.



DATOS CLIMÁTICOS HISTÓRICOS





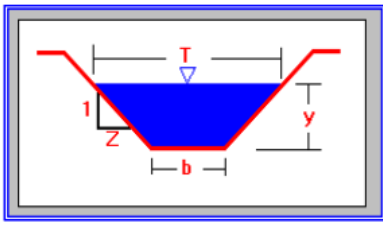
2.4 Capacidad hidráulica del cauce en el sitio del cruce

Como se indicó previamente en este informe, el área de la cuenca de la Quebrada Rangayosa hasta el sitio del cruce es de 410.50 hectáreas.

Por tal razón, la determinación del caudal de diseño se realiza mediante la aplicación del método de análisis regional de crecidas máximas (ETESA).

A continuación, se presentan los resultados de la aplicación de este método.

CALCULO HIDRAULICO



PUENTE SOBRE QDA RANGAÑOSA
PROYECTO: PUENTES MODULARES
PROVINCIA DE COLON

Fecha: 13 de enero de 2022
Cal por: Ing. Franklin Achú
Rev por: Ing. Franklin Achu

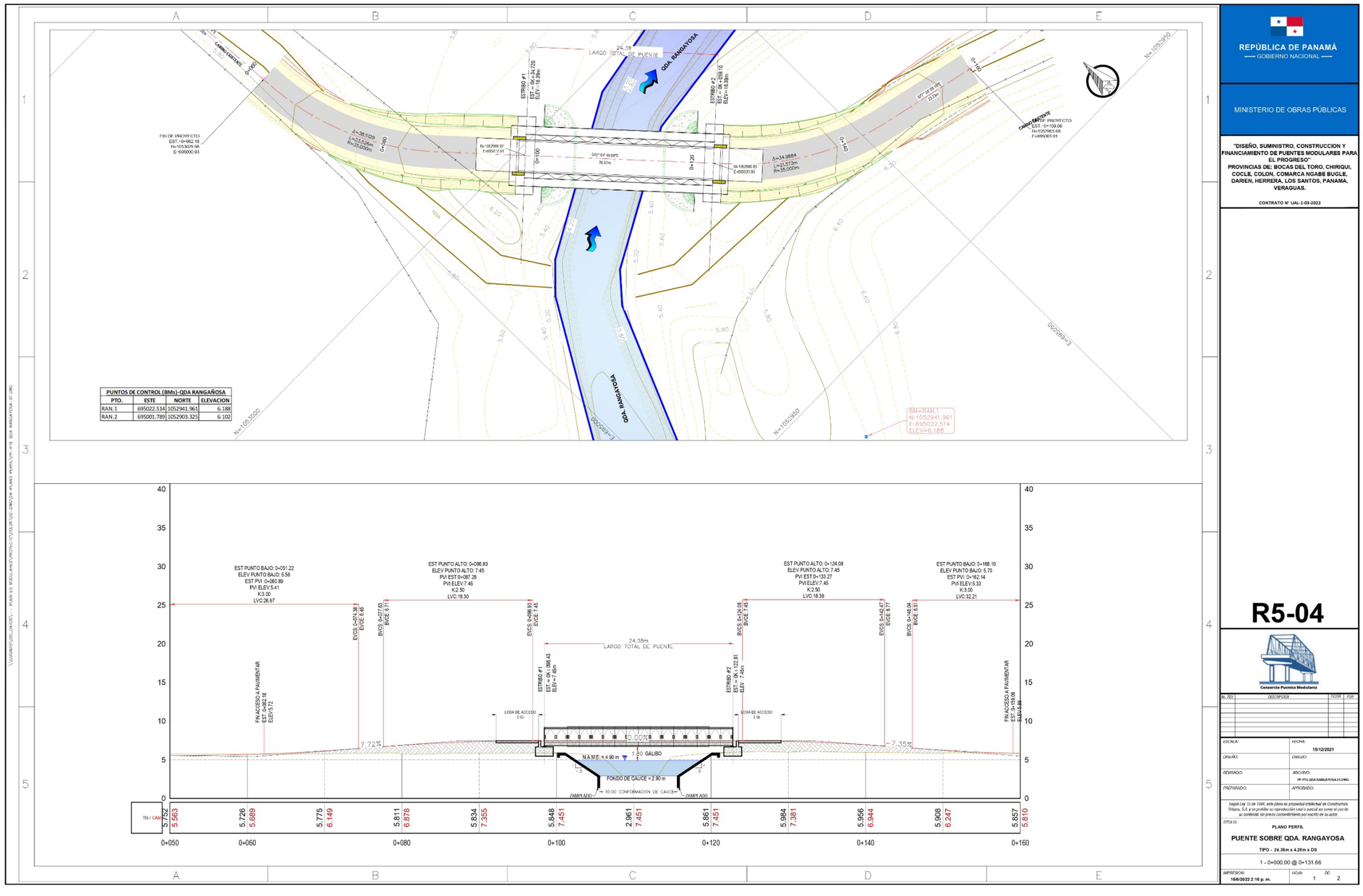
	para AD < 250 racional (50anos)	para AD > 250, analisis Regional de Crecidas max.(100anos)	
DATOS DE LA CUENCA :			
• AREA DE DRENAJE ..... AD=	410.50 Ha		4.105 km2
• Factor para zona 2 con Tr= 100 AÑOS ..... F =	2.53	P.RETORNO: 100 AÑOS	
• CAUDAL MAX. PROMEDIO ..... Qmax =25*A^(0.59)=	57.52	m3/seg	
• CAUDAL REQUERIDO (100 anos)..... Q_R=	**145.52**	**m3/seg**	

SECCION PROPUESTA - PUENTE PROYECTADO :	**NAME= 4.90**	
• PROYECCION Z ..... Z=	1.50	mts
• PROYECCION X ..... X=	3.00	mts
• BASE DEL CANAL. ..... b=	10.00	mts
• PROFUNDIDAD. ..... y=	**2.00**	mts
• ESPEJO ..... T=	16.00	mts
• RUGOSIDAD ..... n=	0.030	suelo natural y zamp concreto
• PERIMETRO MOJADO ..... Pm=	17.21	m
• RADIO HIDRAULICO ..... Rh=	1.5107	m
• SECCION HIDRAULICA ..... SH=	26.00	m2
• PENDIENTE ..... s=	0.017	m/m
• CAPACIDAD DE DISEÑO ..... Q_R=	**146.57**	**m3/seg**

USAR LUZ DE = 24.38

CONCLUSION:
LA CAPACIDAD DE LA SECCION PROPUESTA ES MAYOR QUE EL CAUDAL REQUERIDO y CUMPLE.
LA ELEVACION DEL NAME ES 4.90 A UNA ALTURA DEL FONDO DE 2.00
LA ELEVACION DEL FONDO DE CAUCE ES 2.90

De lo anterior se desprende que el puente a instalar, con una longitud de 24.38 m, es satisfactorio.



Plano Perfil del puente a instalar sobre la Quebrada Rangayosa

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"
PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

R5-04

Consorcio Puentes Modulares

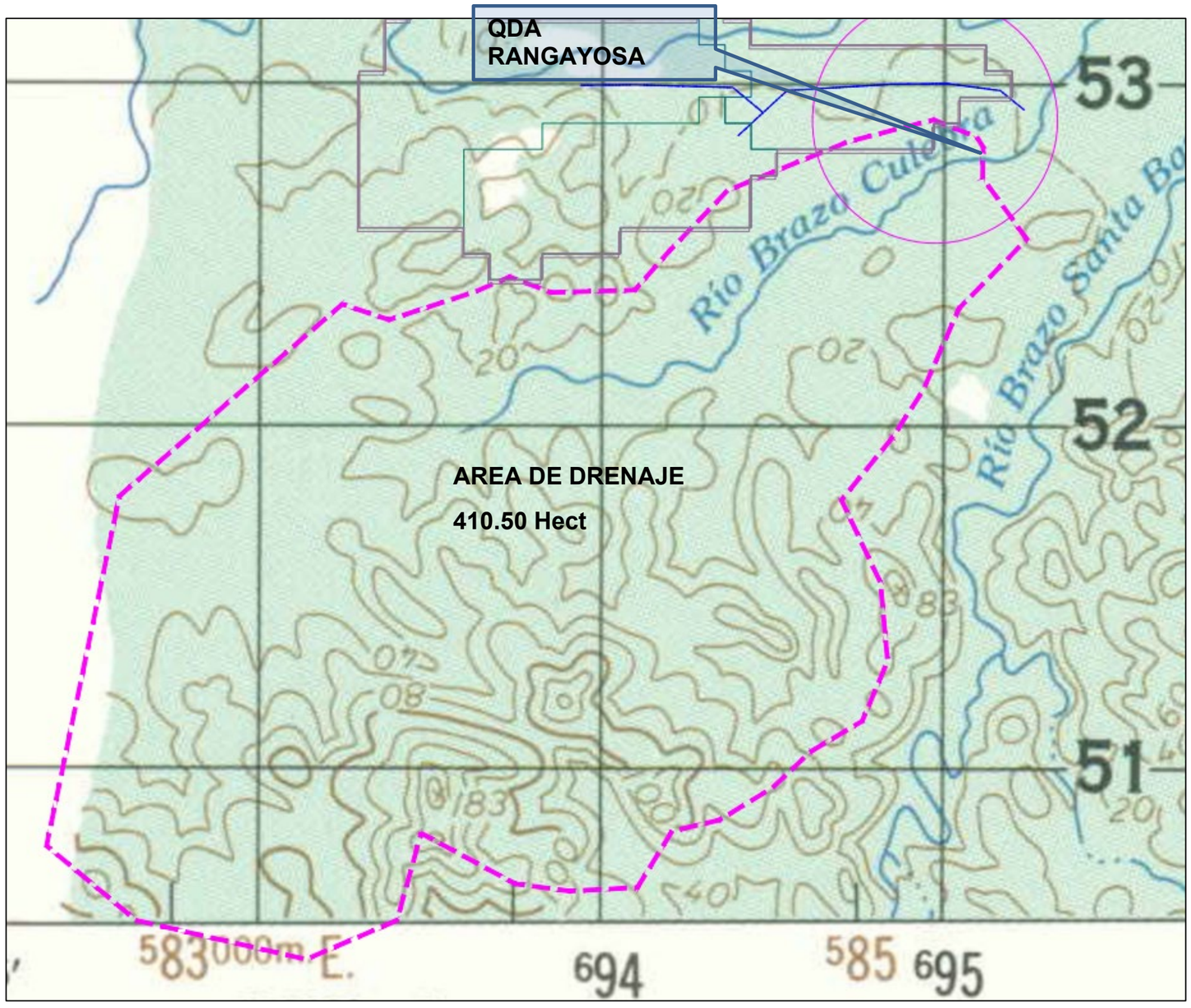
No. REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	POR

ESCALA:
FECHA: 15/12/2021
DISEÑO:
DIBUJO:
REVISADO:
ARCHIVO: 09 PTS QDA RANGAYOSA 01.DWG
PROYECTADO:
APROBADO:

Según Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y se prohíbe su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:
PLANO PERFIL
PUENTE SOBRE QDA. RANGAYOSA
TIPO - 24.38m x 4.20m x D5
1 - 0+000.00 @ 0+131.66

IMPRESIÓN: 16/6/2022 2:16 p. m.
HOJA: 1 DE: 2



Área tributaria para el puente a instalar sobre la Quebrada Rangayosa

3. DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR

La ejecución del proyecto denominado DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO está enmarcado dentro de las siguientes etapas:

- Planificación
- Construcción
- Operación y abandono

Estas actividades principales están asociadas a otras sub-actividades que se subdividen en múltiples acciones que dependerán del avance y desarrollo de la obra.

3.1 Planificación

Durante el desarrollo de esta fase, se realizó trabajo de consulta entre las partes interesadas referente a la planificación de toda la obra, que fue realizada de manera global. En base a las reuniones de planificación inicial se estudiaron los detalles constructivos de las fases subsiguientes tomando en cuenta las consideraciones de tipo técnico-ambiental y socio-económicas aplicables al proyecto.

3.2 Construcción

La etapa de construcción comprende el desarrollo del proceso constructivo de la obra, según la información suministrada por el Contratista.

La duración estimada del proyecto se llevará a cabo según se muestra continuación.

Etapa de construcción	Días (calendarios)	Observación
Etapa de estudios y diseños	150 días calendarios	Contados a partir de la fecha de la orden de proceder. Este periodo incluye la confección y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental
Etapa de construcción	570 días calendarios	Contados a partir de la culminación del periodo establecido para los estudios y diseños.
Total	**720 días calendarios**	Desde la fecha de la orden de proceder, hasta la culminación de la etapa de construcción

La construcción del puente sobre la Quebrada Rangayoza, según al programa de trabajo, debe llevarse a cabo dentro del periodo establecido en el cuadro anterior.

Esta fase del proyecto debe desarrollarse de forma ordenada y sistemática, ya que existen una serie de actividades que por sus características tiene la posibilidad de generar impactos ambientales negativos no significativos, los cuales deben ser mitigados de forma inmediata por medio del desarrollo del Plan de Manejo Ambiental que se elaborará en el presente estudio, con el fin de evitar imprevistos que puedan alterar el desarrollo de la obra, su programa de ejecución o las condiciones actuales del ambiente natural y social, cercano a los sitios de la construcción de cada puente.

3.2.1 Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción

Estudios y diseños: Comprende las actividades necesarias para elaborar el diseño definitivo para la construcción del puente nuevo, atendiendo a las longitudes mínimas expresadas en el pliego de cargos, suministrando todos los planos, especificaciones técnicas necesarias, a los que el Contratante otorgará su aprobación. El Diseño Final de Ingeniería se ceñirá a las instrucciones definidas en los Términos de Referencia del Diseño y deberá ajustarse al cumplimiento de los parámetros de diseño establecidos. El Diseño Final de Ingeniería deberá considerar el contenido en las Especificaciones para la Construcción, que comprende toda la información referencial para la definición de los elementos a construir.

Los trabajos a realizar consisten principalmente en estudios topográficos, estudios ambientales, estudios de suelos, estudios geotécnicos, estudios de estabilidad de taludes, estudios hidrológicos e hidráulicos, diseños geotécnicos, estudios de socavación, geométricos, hidráulicos y estructurales para los puentes modulares a ser instalados.

Construcción e Instalación: Los puentes brindarán comunicación entre distintas comunidades, por ende, la construcción abarca todas las obras definidas en el diseño elaborado por el Contratista a fin de ajustarse a los parámetros de diseño descritos en las Especificaciones correspondientes. Estas obras serán de exclusiva responsabilidad del Contratista. Bajo el concepto de Construcción también se deberá considerar incluidas las obligaciones del Contratista de mantener los desvíos necesarios, almacenajes adecuados de los puentes y señalamiento temporal del tránsito durante las obras.

Los trabajos a realizar dentro de la instalación consisten principalmente en el almacenaje y distribución de los puentes y accesorios a sitios de emplazamientos de puentes, construcción de estribos, accesos del puente incluyendo el drenaje superficial y subterráneo de requerirse, la instalación del puente modular, además de la inclusión de otras actividades como: caseta tipo D, limpieza y desarraigue, reubicación de utilidades públicas, adquisición de servidumbre, adecuación de vía hasta sitio de emplazamiento de puentes (donde se requiera), remoción de árboles y vegetación (donde sea necesaria), excavación no clasificada de corte y relleno, excavación para puentes, relleno para fundaciones cunetas pavimentadas en “V”, pilotes de acero o de hormigón (donde se requiera), hormigón reforzado de 280 kg/cm² y de 210kg/cm², acero de refuerzo grado 60 y 40, área de zampeado de hormigón armado, material selecto o sub-base, material selecto para entradas, capa base, riego de imprimación, primer sello, segundo sello, barreras de viguetas de láminas corrugadas de acero, pavimento de hormigón de cemento Portland de 280kg/cm² para losas de accesos, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas), franjas reflectantes continuas blancas y amarillas, conformación de calzada.

Dentro de la etapa de construcción el contratista construirá un total de 50 puentes modulares a lo largo del todo el país, siendo todos del mismo tipo y especificaciones. De estos puentes, 5 serán instalados en la Provincia de Colón, entre ellos el de la Quebrada Rangayoza.

A continuación, se detalla la ubicación, longitud y número de vías del puente en cuestión.

			Coordenadas UTM		Longitud del puente		
Provincia	**Distrito/ Corregimiento**	**Río / Qda.**	Este	Norte	**Pies**	**Metros**	**Cant. de vías**
COLÓN	Santa Isabel	Qda. Rangayosa	695755	1052945	80	24.38	1

En la foto a continuación, se muestra el estado actual del sitio donde se construirá el puente.

Descripción del Río o Quebrada	Foto del sitio
Quebrada Rangayosa,	

3.3 Operación y abandono

Una vez concluida la etapa de construcción, y el MOP haya dado su visto bueno, se deshabilitarán los desvíos construidos y se pondrán en uso los puentes.

En general durante el abandono de la obra, la empresa Contratista deberá realizar las adecuaciones necesarias, estipuladas en el contrato o acuerdo de uso de áreas públicas o privadas tal cual sea el caso; además del cumplimiento de la Normativa Ambiental para que el proyecto tenga un correcto funcionamiento durante su uso.

3.4 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

Según lo especificado en el pliego de cargo del proyecto de DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO, los puentes a desarrollar deben cumplir con las siguientes normativas de construcción vigentes y aplicables a la obra:

- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada de 2002.
- Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá.
- Manual de Control del Tránsito durante la Ejecución de Trabajos de Construcción y Mantenimiento en Calles y Carreteras, Iª Edición M.O.P., septiembre 2009.
- Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas de agosto 2002.

Según se indica en el pliego de cargos, los vacíos que se presenten en materia de especificaciones para diseño y/o construcción y en el Manual de Seguridad Vial, se resolverán aplicando lo dispuesto en manuales de amplia aceptación en la República de Panamá, de entidades, como las siguientes:

- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO)
- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI)
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)
- AMERICAN WELDING SOCIETY, INC. (AWS)
- CONCRETE REINFORCEMENT STEEL INSTITUTE (CRSI)

A continuación, se detalla la infraestructura a desarrollar en la obra.

En este cuadro se detalla el desglose de actividades que comprende el desarrollo del proyecto DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.

DESGLOSE DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES

Nº	DETALLE
	PRELIMINARES
	Desvíos y pasos temporales
	LIMPIEZA Y DESRAIGUE O DESMONTE
2a	Limpieza y desraigue
	EXCAVACION
5N.a	Excavación no clasificada (corte)
5N.a	Relleno
5N.f	Limpieza de cauce
	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS
8a	Excavación para Estructuras
	CANALES O CUNETAS PAVIMENTADAS
9g	Cunetas Pavimentadas (B=0.30m)
	MATERIAL SELECTO
21a	Material selecto o subbase
	BASE DE AGREGADOS PETREOS
22a	Capa base
	RIEGO DE IMPRIMACIÓN
23a	Riego de imprimación
	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICO
25a	Primer sello
25b	Segundo sello
	BARRERAS DE PROTECCIÓN O REGUARDO
29b	Barrera de viguetas de láminas corrugadas de acero TL-4
	SEÑALAMIENTO PARA EL CONTROL DEL TRANSITO
32b	Señales verticales
	LINEAS Y MARCAS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO (PINTURA EN FRIO Y PINTURA TERMOPLÁSTICA)
33Ta	Franjas reflectantes continuas blancas
33Tb	Franjas reflectantes continuas amarillas
	PASOS ELEVADOS PEATONALES, CAJONES Y PUENTES
45	**SECCIÓN C - PUENTES**
	Hormigón reforzado para estribo (Fundación y estribo)
	Armado de puente modular
	Zampeado
	Losa de acceso
	ADQUISICIÓN DE SERVIDUMBRE
	Tramite de adquisición de servidumbre de terrenos

En el cuadro a continuación se presenta el listado de equipos que se considera utilizar para la instalación del puente sobre la Quebrada Rangayoza.

CUADRO DE EQUIPOS DEL PROYECTO DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO - PROVINCIA DE COLÓN
Descripción detallada del equipo
Barredora Autopropulsada
Camión de Agua
Camiones Volquetes
Bus de Transporte Personal 20
Pick up 4x4
Camión Plataforma
Compactadora Rola Piña
Rola Lisa Capa Base
Distribuidora de asfalto
Esparcidora de gravilla
Excavadora 320
Excavadora 312
Motoniveladora 120
Retroexcavadora
Tractor D6
Mula
Cama baja
Compactadora tipo sapo
Compactadora tipo plancha
Contenedores de deposito
Contenedores de oficina
Plantas generadoras
Bombas centrifugas de 4"

3.5 Mano de obra durante la construcción y operación

La contratación de mano de obra para el desarrollo de este proyecto en sus diferentes fases es indispensable (personal temporal y permanente, especializada y no especializada).

El cuadro resumen del personal que se espera contratar durante la etapa de construcción se muestra a continuación:

Personal promedio para trabajar por puente	
Provincia de Colón	
Distrito/ Corregimiento	Santa Isabel
Río / Qda.	Quebrada Rangayoza
Largo del puente (Metros)	24.38
Gerente de Proyectos	1.00
Ingeniero de Proyectos	1.00
Cuadrilla de Agrimensura	3.00
Especialista Ambiental.	1.00
Oficial de Seguridad	1.00
Superintendente	1.00
Capataz /Jefe de cuadrilla	1.00
Operadores de equipo pesado (Op 1ra/Op 2da)	2.00
Ayudantes	5.00
Calificados (Albañil/Carpint./Reforz./armadores)	2.00
Conductor de camión liviano	1.00
Conductor de vehículo liviano	1.00
Conductor de camión pesado	1.00
Total, de Personal	21.00

Puestos que se generen como parte de la necesidad de mano de obra Indirecta para la dirección y supervisión del proyecto se contratarán para trabajar por región, y no uno por cada puente.

Así pues, esto aplicaría para puestos como: Gerencia del proyecto, la cual será una para todo el proyecto; Ingeniero de Proyecto, Agrimensura, ambiente, seguridad, superintendente y capataces los cuales serán uno por cada región de trabajo.

4. IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACION Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACION A LA OBRA EN CAUCE

4.1 Posibles impactos:

- Disminución de la calidad del aire y afectación a los trabajadores y población en general por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos.
- Afectación a la salud de los trabajadores y molestias a los habitantes cercanos al proyecto por la intensidad y duración del ruido, producido por el uso de maquinarias y equipos, y por las vibraciones que ellos generan.
- Pérdida de la calidad del suelo, aire o fuentes hídricas por la generación de desechos domésticos tanto líquidos como sólidos, ocasionada por los trabajadores del proyecto y por las actividades constructivas del proyecto.
- Pérdida de suelo productivo al contaminarse por derrame de hidrocarburos.

4.2 Medidas de prevención y mitigación:

- Realizar mantenimiento periódico de los equipos y maquinarias
- Realizar el riego de agua constante para disminuir el levantamiento de partículas de polvo.
- Limitar el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido permisible, y dar cumplimiento al uso de equipo de protección auditiva.
- Evitar el uso de equipos en horario fuera de 7:00 am a 6:00 pm (Especificaciones Ambientales del MOP, agosto 2002)
- Manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos generados durante la fase de construcción
- Uso y manejo adecuado de combustibles y aceites.

5. CONCLUSIONES

La capacidad hidráulica de la sección del cauce bajo el sitio determinado para ubicación del puente sobre la Quebrada Rangayoza, cumple con los requerimientos actuales del Ministerio de Obras Públicas para un periodo de recurrencia de lluvias de 1:100 años. Así mismo, la longitud considerada para el puente a instalar es adecuada.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Manual de Aprobaciones de planos del MOP.

- Chow, Ven Te, David R. Maidment, and Larry W. Mays. 1988. Applied Hydrology. Mcgraw-Hill.

- ETESA. Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. 2008.

- Lineamientos Técnicos para Factibilidades, SIAPA, capitulo 3, Alcantarillado Pluvial.

Proyecto: **"Diseño, suministro, construcción y financiamiento de Puentes Modulares para el progreso", provincias de Bocas del Toro, Chiriquí, Coclé, Colón, Comarca Ngäbe Bugle, Darién, Herrera, Los Santos, Panamá y Veraguas.**

Promotor: **Ministerio de Obras Públicas.**

Contratista: **Consorcio Puentes Modulares.**

JAIME M. GUTIERREZ C.
Ingeniero Civil
Licencia N° 93-006-030
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Consorcio Puentes Modulares

Puente sobre el Río Duque N° 1

INFORME HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

En este documento se presenta el informe correspondiente al Estudio de Hidrología e Hidráulica para la construcción del puente modular sobre el Río Duque N° 1, en la Provincia de Colón.

TABLA DE CONTENIDO

1. CARTOGRAFÍA 4

1.1 MAPA REGIONAL. 4
1.2 MAPA DEL ÁREA DE DRENAJE HASTA EL SITIO DE INTERVENCIÓN. 5
1.3 IDENTIFICAR SI EL PROYECTO O ALGUNA INFRAESTRUCTURA DE LA OBRA EN CAUCE, O LOS TRABAJOS A REALIZAR ESTÁN DENTRO DE ALGUNA ÁREA PROTEGIDA. 5

2. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA 6

2.1 DESCRIPCIÓN GEOMORFOLÓGICA 6
2.1.1 Área de la cuenca del Río Duque N° 1 hasta el sitio de la obra 6
2.1.2 Perímetro de la cuenca (P) 6
2.1.3 Longitud de la cuenca (L) 6
2.1.4 Factor de forma de Horton 7
2.1.5 Pendiente promedio 8
2.1.6 Índice de compacidad o de Gravelius 8
2.1.7 Orden de la fuente a intervenir 10
2.2 HIDROMETRÍA 11
2.2.1 Estación Hidrológica Río Gatún N° 1 (115-05-01) 11
2.2.2 Metodologías aplicables para la estimación de caudales 12
2.2.3 Cálculo de los caudales generados por la precipitación. 18
2.3 DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA DE LA CUENCA 23
2.3.1 Datos de precipitación. 23
2.3.2 Datos de temperatura. Estación Buena Vista (115-021) 24
2.4 CAPACIDAD HIDRÁULICA DEL CAUCE EN EL SITIO DEL CRUCE 25

3. DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR 29

3.1 PLANIFICACIÓN 29
3.2 CONSTRUCCIÓN 29
3.2.1 Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción 30
3.3 OPERACIÓN Y ABANDONO 32
3.4 INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR 33
3.5 MANO DE OBRA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN 35

4. IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACION Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACION A LA OBRA EN CAUCE 38

4.1 POSIBLES IMPACTOS: 38

4.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN: 38

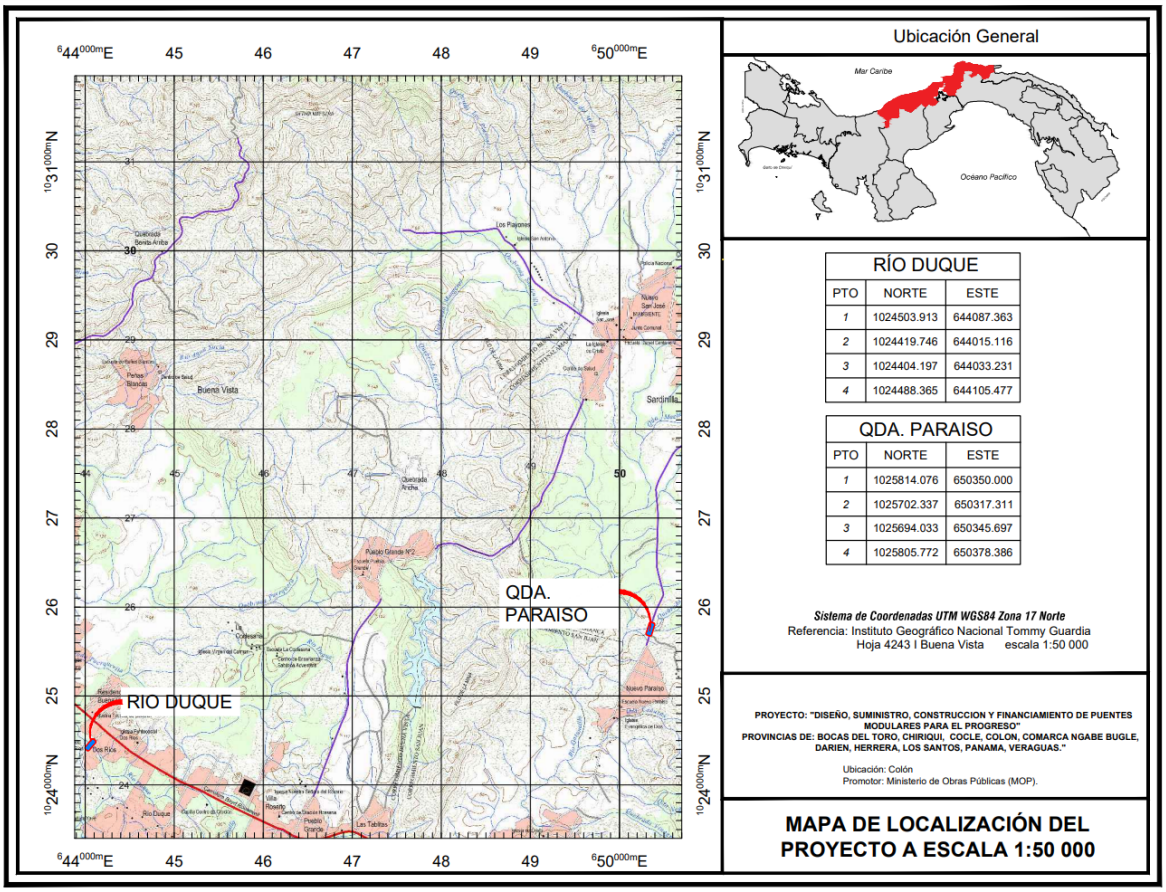
5. CONCLUSIONES..... 39

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... 40

1. CARTOGRAFÍA

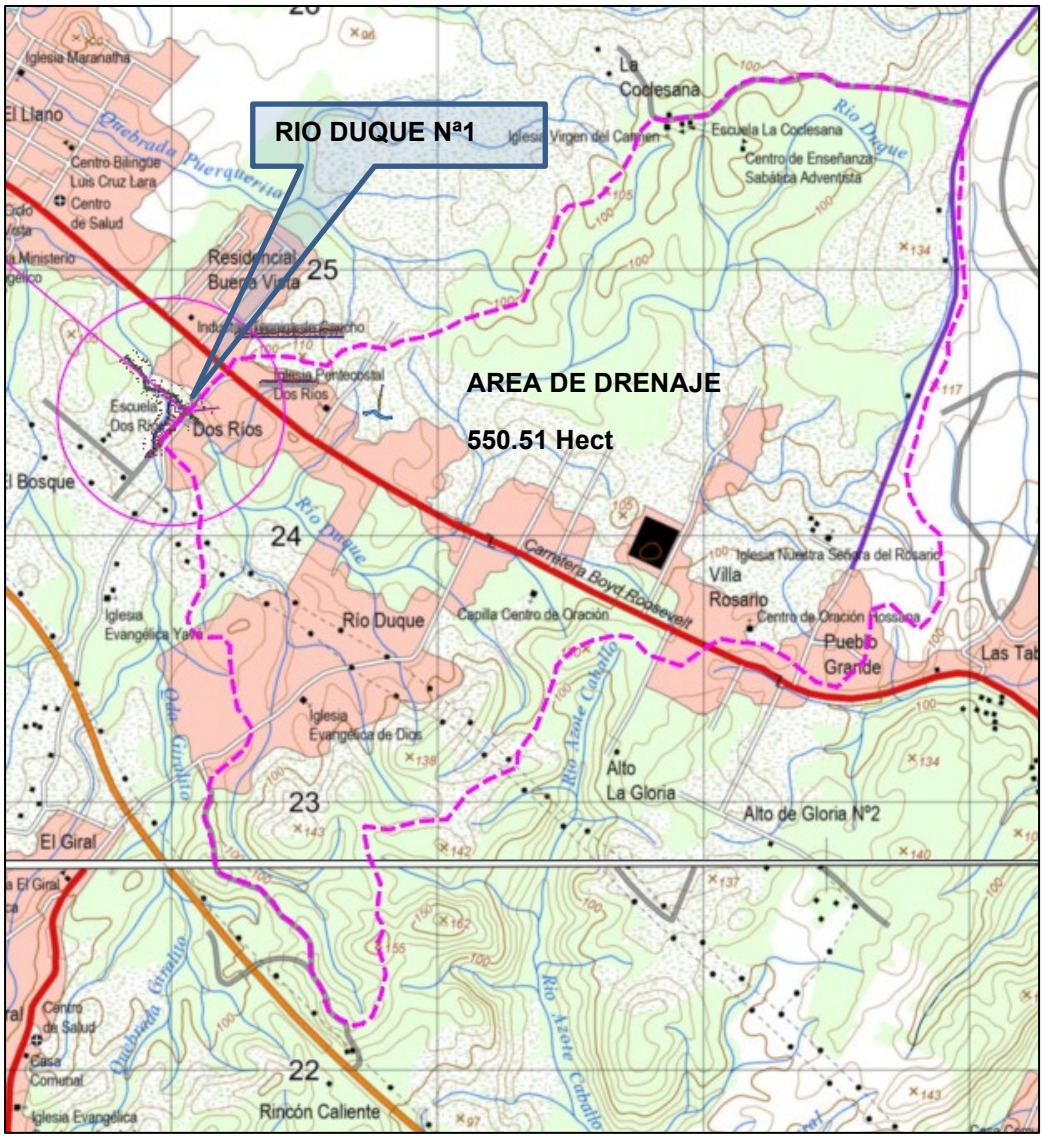
1.1 Mapa regional.

La ubicación político-administrativa corresponde al Distrito de Colon, corregimiento Buena Vista, Provincia de Colón, República de Panamá.



Localización Regional del Proyecto

1.2 Mapa del área de drenaje hasta el sitio de intervención.



Área de drenaje para el puente sobre el Río Duque N° 1

1.3 Identificar si el proyecto o alguna infraestructura de la obra en cauce, o los trabajos a realizar están dentro de alguna área protegida.

El puente modular a construir sobre el Río Duque N° 1 no se encuentra dentro de ningún área protegida.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA

2.1 Descripción geomorfológica

El puente sobre el Río Duque N° 1, que forma parte del proyecto de "Puentes Modulares para El Progreso" se ubica en la Cuenca #115 – Río Chagres, localizada en el área central del país y abarca parte de la provincia de Panamá y Colón, entre las coordenadas 8° 38' y 9° 31' Latitud Norte y 79° 15' y 80° 06' Longitud Oeste.

El área total de drenaje de la cuenca hasta la desembocadura al mar es de 3,338 km², y la longitud de su cauce principal, que es el río Chagres, es de unos 125 kilómetros.

2.1.1 Área de la cuenca del Río Duque N° 1 hasta el sitio de la obra

El área de la cuenca está definida como la proyección horizontal de toda la superficie de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido, directa o indirectamente, a un mismo cauce natural. Corresponde a la superficie delimitada por la divisoria de aguas de la zona de estudio, y se expresa normalmente en hectáreas o en km^2.

En este aspecto morfométrico se procedió a estimar el área de la cuenca que va desde el sitio en donde se instalará el nuevo puente modular sobre el Río Duque N° 1, hasta la naciente de este, ubicada a 130 m.s.n.m., dando como resultado un área aproximada de 550.51 hectáreas (5.51 Km^2).

2.1.2 Perímetro de la cuenca (P)

El perímetro es la longitud sobre un plano horizontal, que recorre la divisoria de aguas. Este parámetro se mide en unidades de longitud y se expresa normalmente en metros o kilómetros.

Para el desarrollo de este documento se estimó el perímetro de la cuenca y dio como resultado 12.22 km.

2.1.3 Longitud de la cuenca (L)

Se define como la distancia horizontal desde la desembocadura de la cuenca (punto de desfogue) hasta otro punto aguas arriba donde la tendencia general del río principal corte la línea de contorno de la cuenca.

El valor de la longitud de la cuenca en estudio es de 4.5 km.

2.1.4 Factor de forma de Horton

El factor de forma de Horton es la relación entre el área y el cuadrado de la longitud de la cuenca.

$$Kf = \frac{A}{L^2}$$

Intenta medir cuán cuadrada (alargada) puede ser la cuenca.

Una cuenca con un factor de forma bajo, esta menos sujeta a crecientes que una de la misma área y mayor factor de forma.

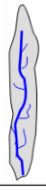
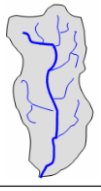
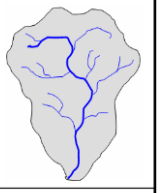
Principalmente, los factores geológicos son los encargados de moldear la fisiografía de una región y la forma que tienen las cuencas hidrográficas.

Un valor de *Kf* superior a la unidad proporciona el grado de achatamiento de una cuenca o de un río principal corto y por consecuencia con tendencia a concentrar el escurrimiento de una lluvia intensa formando fácilmente grandes crecidas.

$$Kf = \frac{5.51}{(4.5)^2}$$

$$Kf = 0.272$$

Según la tabla que se presenta a continuación indica que la cuenta tiene una forma Alargada con características de producción de moderado caudales y potencial de crecientes moderado.

Factor de forma (Ff)	0 - 0,25	0,25 – 0,50	0,50 – 0,75	0,75 – 1
	Estrecha	Alargada	Amplia	Ancha
$Ff = \left(\frac{A}{Lc^2}\right)$ *Ff*= Factor de forma de Horton *A*= Área de la cuenca (m2) *Lc*= Longitud del cauce principal (m)				
Producción sostenida de caudales	bajo	moderado	alto	Muy alto
Potencial a crecientes	bajo	moderado	alto	Muy alto

2.1.5 Pendiente promedio

Este es uno de los principales parámetros que caracteriza el relieve de una cuenca y permite hacer comparaciones entre éstas para observar fenómenos erosivos que se manifiestan en la superficie.

La pendiente promedio de una cuenca se determina mediante la siguiente fórmula:

$$J = 100 * \frac{(\sum Li)(E)}{A}$$

Donde:

J = Pendiente media de la cuenca (%).

ΣLi = Suma de las longitudes de las curvas de nivel (km).

E = Equidistancia entre curvas de desnivel (km).

A = Superficie de la cuenca (Km2).

Así tenemos entonces que la pendiente promedio de la cuenca es

$$J = 100 * \frac{29.31 * 0.05}{5.51}$$

$$J = 26.59\%$$

2.1.6 Índice de compacidad o de Gravelius

Este índice compara la forma de la cuenca con la de una circunferencia, cuyo círculo inscrito tiene la misma área de la cuenca en estudio.

Se define como la razón entre el perímetro de la cuenca que es la misma longitud del parteaguas o divisoria que la encierra y el perímetro de la circunferencia.

Este coeficiente adimensional, independiente del área estudiada tiene por definición un valor de uno para cuencas imaginarias de forma exactamente circular. Nunca los valores del coeficiente de compacidad serán inferiores a uno.

El grado de aproximación de este índice a la unidad indicará la tendencia a concentrar fuertes volúmenes de aguas de escurrimiento, siendo más acentuado cuanto más cercano a uno sea, es decir mayor concentración de agua.

El índice de compacidad o de Gravelius se calcula con la siguiente fórmula:

$$Kc = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Donde:

P = Perímetro de la cuenca, en km

A = Área de la cuenca, en km^2

Según el índice de compacidad, las cuencas se clasifican en las siguientes clases:

Clase de forma	Índice de compacidad (Kc)	Forma de la cuenca
Clase I	1.0 - 1.25	Casi redonda a oval-redonda
Clase II	1.26 - 1.50	Oval-redonda a oval-oblonga
Clase III	1.51 – más de 2	Oval-oblonga a rectangular-oblonga

Para la cuenca en estudio, el índice de compacidad o de Gravelius da como resultado lo siguiente:

$$Kc = 0.28 * \frac{12.22}{\sqrt{5.51}}$$

$$Kc = 1.458$$

Por lo tanto, la cuenca entra dentro de la Clase II.

2.1.7 Orden de la fuente a intervenir

El orden de las corrientes es una clasificación que proporciona el grado de bifurcación dentro de la cuenca.

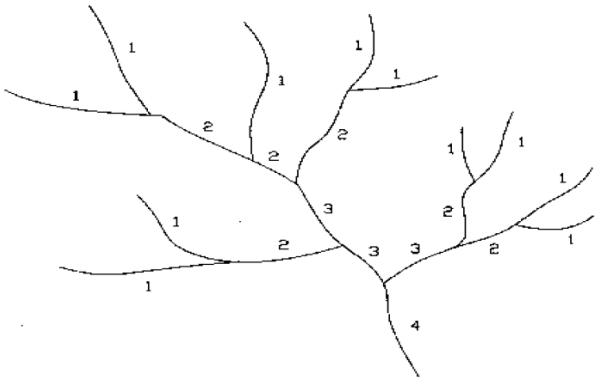
Existen varios métodos para realizar tal clasificación, siendo el método de Horton uno de los más utilizados.

Este método se fundamenta en los siguientes criterios: Se consideran corrientes de primer orden, aquellas corrientes fuertes, portadoras de aguas de nacimientos y que no tienen afluentes. Cuando dos corrientes de orden uno se unen, resulta una corriente de orden dos.

De manera general, cuando dos corrientes de orden i se unen, resulta una corriente de orden i+1.

Cuando una corriente se une con otra de orden mayor, resulta una corriente que conserva el mayor orden.

Número de orden de corrientes según Horton



Para este estudio se realizó la clasificación del orden de la cuenca a intervenir resultando en una cuenca de Orden 3.

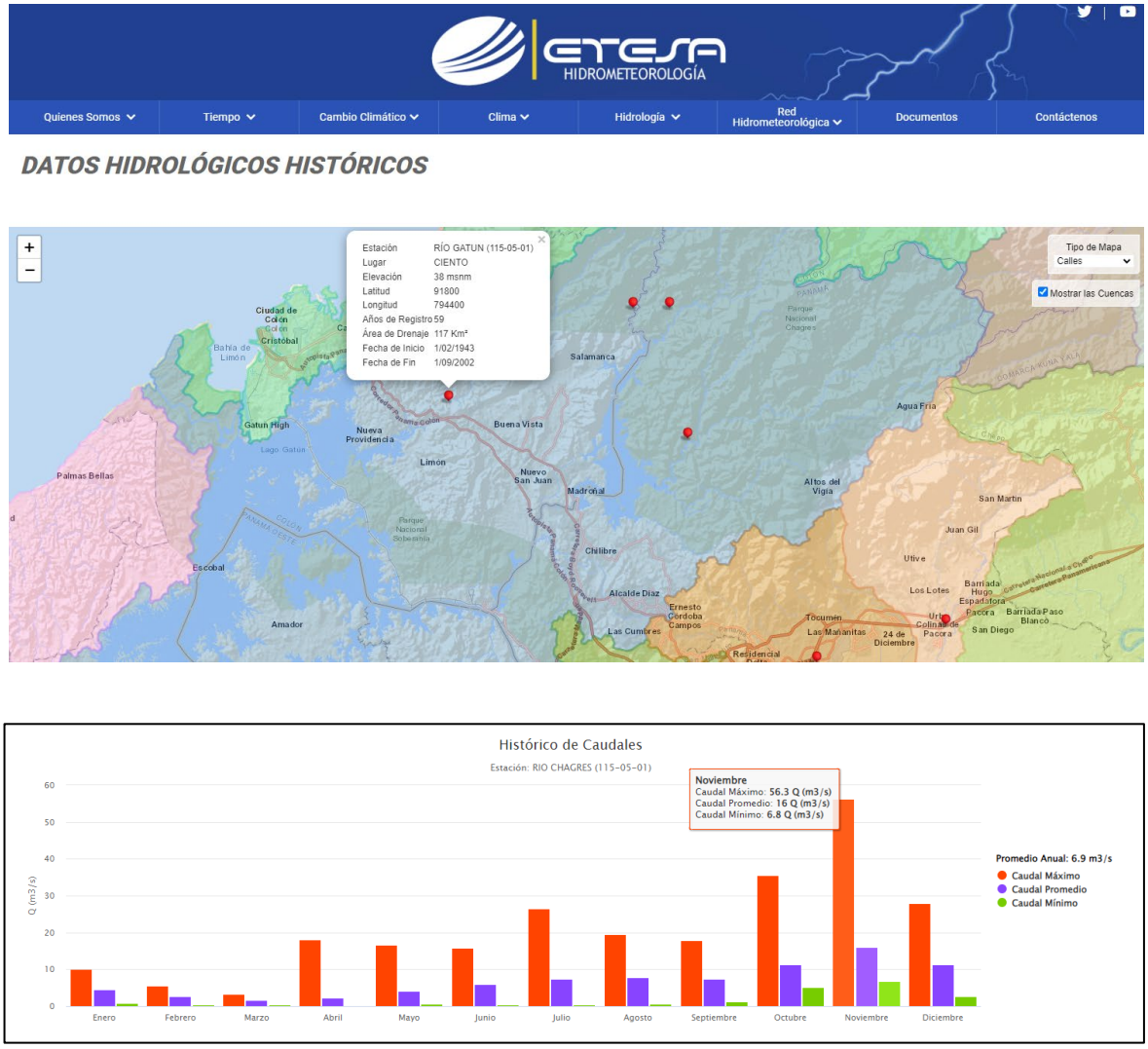
2.2 Hidrometría

Para el sitio de estudio, ETESA cuenta con registros de una (1) estación hidrológica en el área cercana, identificadas como Río Gatún N° 1 (115-05-01).

2.2.1 Estación Hidrológica Río Gatún N° 1 (115-05-01)

Esta estación sobre el Rio Gatún, se ubicaba camino al poblado de Ciento, en el distrito de Colón, a una elevación de 38 msnm y con un área de drenaje de 117 km². Se cuenta con registros de información de caudales desde 1943 hasta 2002. Esta estación se localiza en las coordenadas geográficas 07º10'18.95" latitud norte y 84º 41' 40.65" longitud oeste.

El caudal es el volumen de agua que pasa a través de la sección transversal de un río en la unidad de tiempo. El caudal medio diario es el volumen de agua que pasa a través de una sección transversal del río durante el día, dividido por el número de segundos del día, mientras que el caudal medio mensual es la media aritmética de los caudales medios diarios del mes.



Ubicación y datos históricos de caudales de la Estación Río Gatun N° 1 (115-05-01). Fuente: ETESA.

2.2.2 Metodologías aplicables para la estimación de caudales

2.2.2.1 Método Racional

Es el método recomendado por el ***Manual de Aprobación de Planos***, documento preparado por el ***Ministerio de Obras Públicas de Panamá,*** el cual define parámetros y recomendaciones para el diseño de drenajes pluviales en la República de Panamá.

Este método es uno de los más utilizados en el diseño de drenajes e hidrología urbanos y de carreteras, y aunque se recomienda su uso para áreas de drenaje relativamente pequeñas (hasta de unas 250 - 300 hectáreas), nos ofrece una aceptable aproximación de los caudales esperados para lluvias de diferentes periodos de retorno. Este método, además del área de la cuenca y el coeficiente de escorrentía, considera la intensidad máxima de precipitación.

El Método Racional se basa en el concepto de que el caudal máximo instantáneo de escorrentía superficial proveniente de un terreno es directamente proporcional a la intensidad máxima de la lluvia de una tormenta con una duración igual al tiempo de concentración del área de drenaje.

De acuerdo a este método, el caudal máximo generado por una lluvia correspondiente a un determinado período de retorno está dado por la siguiente relación:

$$Q = CiA/360$$

Donde:

Q = Caudal instantáneo máximo posible a producirse, en m^3/s.

C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional).

I = Intensidad de la lluvia de diseño, en mm/h.

A = Área de la cuenca, en hectáreas.

Con este método los efectos de la lluvia y el tamaño de la cuenca son considerados en la expresión explícitamente; otras características como la pendiente del cauce, el tipo de vegetación y suelo son considerados implícitamente en el tiempo de concentración y el coeficiente de escorrentía.

El coeficiente de escorrentía es la relación entre la precipitación que escurre por la superficie del terreno y la precipitación total, y varía de acuerdo al uso y tipo de suelo.

El tiempo de concentración se define como el tiempo que tarda en llegar al punto en evaluación, la gota de lluvia caída en el extremo hidráulicamente más alejado de la cuenca. Es decir, es el tiempo que se requiere, a partir del inicio de un evento de precipitación, para que toda el área de drenaje esté aportando escorrentía hasta el punto de control donde se quiere estimar el caudal.

El tiempo de concentración t_c, relacionado con la intensidad media de la precipitación, se podrá deducir utilizando las siguientes fórmulas:

$t_c(1) = \{0.8886 \times L^3 / H\}^{0.385} \times 60$ (Práctica de caminos de California)

$t_c(2) = 1.64523K^{0.77}$; $K = 0.00328(L^{1.5}/H^{0.5})$ (Manual de Estudios Hidrológicos del PHCA -Proyecto Hidrológico Centroamericano, 1972).

En donde

t_c = Tiempo de concentración, en minutos

L = Longitud recorrida, en metros

H = caída o diferencia de elevación, en metros

Conforme a las buenas prácticas de la ingeniería, y a las recomendaciones de la normativa aplicable, no se considera en ningún caso un tiempo de concentración menor a los 5 minutos.

2.2.2.2 Análisis de Crecidas Máximas de ETESA

Este informe describe los datos generales de las cuencas y estaciones hidrométricas en el análisis regional de crecidas. Su aplicación es mayormente para ríos con cuencas considerables (generalmente superiores a las 1,000 hectáreas).

Los pasos básicos utilizados para realizar el análisis regional de crecidas máximas se listan a continuación:

- Recopilar las crecidas máximas: datos de estaciones activas y suspendidas operadas por ETESA; y de estaciones operadas por la Autoridad del Canal de Panamá.
- Realizar análisis de consistencia: comparación de niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río; verificación de crecidas máximas históricas registrados en el país con la envolvente de crecidas máximas para Centroamérica.
- Revisar las curvas de descarga y ajustarlas, de ser necesario.
- Extender y rellenar la información de caudales máximos instantáneos: mediante el análisis del comportamiento y la tendencia persistente de los niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río.
- Homologar el periodo de análisis.
- Determinar la ecuación que relaciona la crecida promedio anual con el área de la cuenca.
- Elaborar la curva de frecuencia adimensional que relaciona el caudal máximo instantáneo anual con el promedio del registro, en función de las probabilidades.
- Delimitar las regiones hidrológicamente homogéneas.
- Elaborar el mapa que muestra las distintas regiones hidrológicas.

2.2.2.2.1 Determinación de las ecuaciones que definen la relación entre la crecida media anual y el área del drenaje de la cuenca.

Para establecer los límites de las regiones con igual comportamiento de crecidas, se tomó en consideración el área de drenaje que, de acuerdo a las investigaciones, está relacionada con el indicador de crecidas, y puede utilizarse como una base confiable para la estimación de la magnitud de las crecidas en cuencas no aforadas. Para esto, se relacionó el área de drenaje de la cuenca y el promedio de todas las crecidas máximas anuales registradas durante el periodo 1972- 2007, en las 58 estaciones hidrológicas limnigráficas convencionales, operadas por ETESA (53 son estaciones limnigráficas activas y 5 son limnigráficas suspendidas con buena información); y las 6 estaciones limnigráficas activas con registro largo manejadas por la Autoridad del Canal de Panamá.

Estas relaciones permiten estimar la crecida promedio anual de las cuencas no controladas a partir de su área de drenaje en Km² y de su ubicación en el país. De acuerdo a la teoría de los valores extremos, la media de todas las crecidas deberá tener su valor correspondiente a aquel de un acontecimiento de 2.33 años de periodo de retorno.

2.2.2.2.2 Factores para diferentes periodos de retorno en años

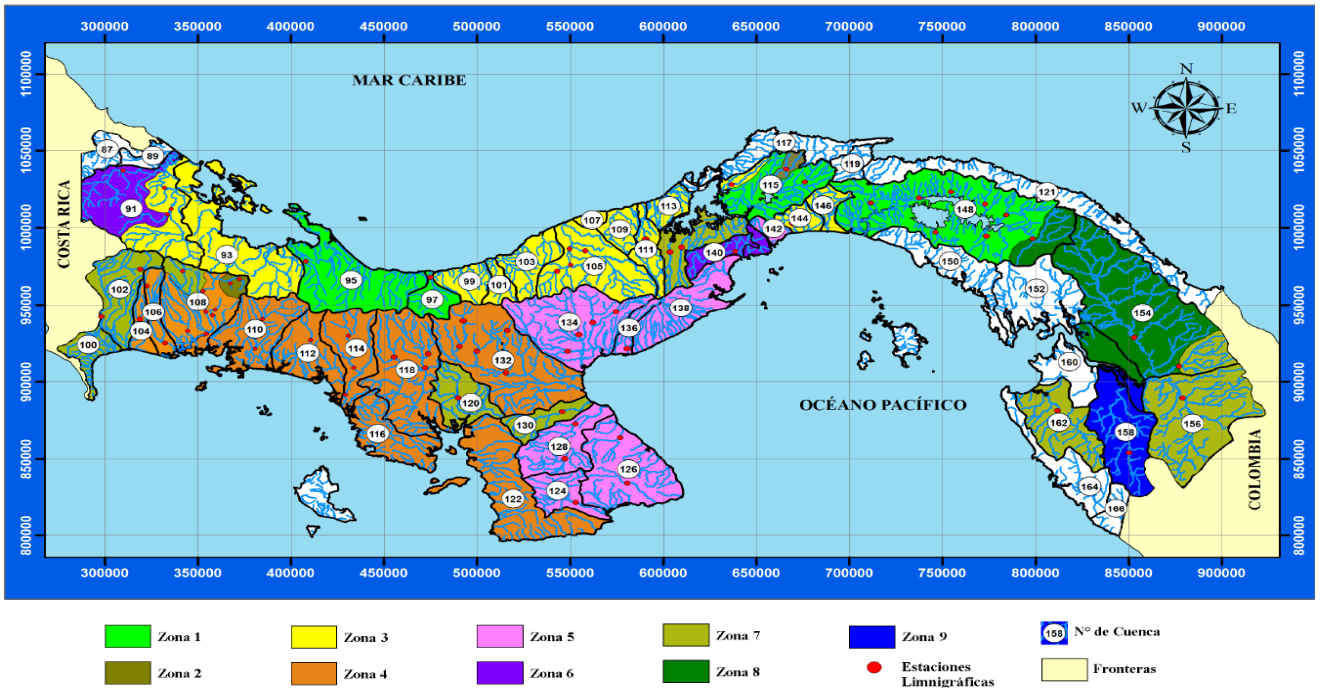
Factores Qmáx./ Qprom.máx para distintos Tr.				
Tr, años	***Tabla # 1***	***Tabla # 2***	***Tabla # 3***	***Tabla # 4***
1.005	0.28	0.29	0.3	0.34
1.05	0.43	0.44	0.45	0.49
1.25	0.62	0.63	0.64	0.67
2	0.92	0.93	0.92	0.93
5	1.36	1.35	1.32	1.30
10	1.66	1.64	1.6	1.55
20	1.96	1.94	1.88	1.78
50	2.37	2.32	2.24	2.10
100	2.68	2.64	2.53	2.33
1,000	3.81	3.71	3.53	3.14
10,000	5.05	5.48	4.6	4.00

2.2.2.2.3 Delimitación de las regiones hidrológicamente homogéneas y la elaboración del mapa que muestra las distintas regiones.

Para definir las regiones de crecidas máximas se agruparon los resultados de las áreas con igual ecuación e igual tabla de distribución de frecuencia, dando como resultado 9 zonas.

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

Regiones hidrológicamente homogéneas que se utilizan para la evaluación de crecidas en las diferentes cuencas.



Mapa de Regiones Hidrológicamente Homogéneas

2.2.3 Cálculo de los caudales generados por la precipitación.

2.2.3.1 Parámetros de diseño.

Los parámetros que debe considerar el Profesional que diseñe el sistema pluvial, los establece el Ministerio de Obras Públicas en su publicación (***Manual de Aprobación de Planos del MOP)***. Dichos parámetros se basan en estudios del comportamiento de las precipitaciones en la ciudad de Panamá y en conceptos básicos de Hidrología.

2.2.3.1.1 Coeficiente de escorrentía:

Este coeficiente es adimensional, y se refiere a la relación que hay entre el volumen de agua que escurre en la superficie con respecto a la precipitación total.

Para la definición de coeficientes de escorrentía se toman en cuenta varios parámetros que varían según las características del terreno tales como la cobertura del suelo, pendiente media de los terrenos, la impermeabilidad, la infiltración, la evaporación y la rugosidad del terreno o área drenada, su forma y la previsión de los probables desarrollos futuros.

$$C = \frac{a'}{a}$$

Donde,
C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional)
a’ = Agua que escurre
a = Agua llovida

A continuación, se presenta una tabla con valores de coeficientes de escorrentía ampliamente utilizados en los cálculos, y aceptados según la literatura disponible.

Tipo de Cobertura	Coeficiente de Escurrimiento
Césped	0.05-0.35
Bosque	0.05-0.25
Tierras Cultivadas	0.08-0.41

Tipo de Cobertura	Coeficiente de Escurrimiento
Prados	0.1-0.5
Parques y cementerios	0.1-0.25
Áreas de pastizales	0.12-0.62
Zonas Residenciales	0.3-0.75
Zonas de Negocios	0.5-0.95
Zonas Industriales	0.5-0.9
Calles de Asfalto	0.7-0.95
Calles de Ladrillos	0.7-0.85
Techos	0.75-0.95
Calles de Concreto	0.7-0.95

Coeficientes de escurrimientos Método Racional

2.2.3.1.2 Intensidad de lluvia

Para proyectar un sistema de drenaje pluvial se requiere disponer de levantamientos preliminares, planos topográficos y datos sobre el sub-suelo.

Independientemente de si se trata de un levantamiento especial del terreno o del empleo de mosaicos topográficos, es importante determinar con bastante precisión el área de drenaje que servirá para el desarrollo del diseño.

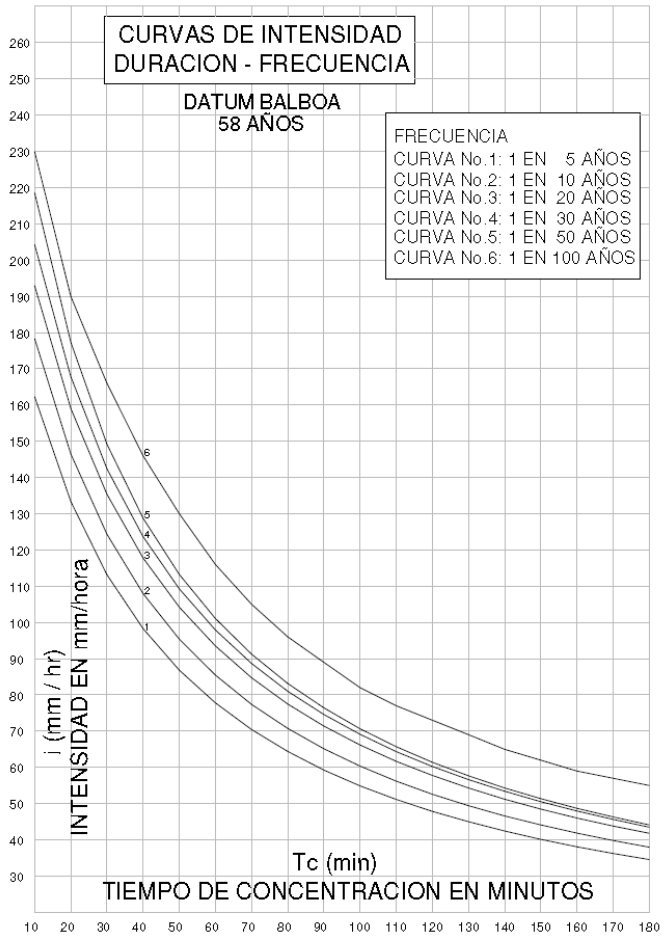
Para los diseños pluviales es necesario una determinación de la escorrentía superficial en las diferentes áreas de drenajes que abarcan el sistema.

Se debe diseñar para el área tributaria total que afecta el sistema, según lo muestre la topografía del terreno.

La intensidad de lluvia en general no permanece constante durante un período considerable de tiempo, en otras palabras, es variable.

Las intensidades de lluvia que deben adoptarse para la ciudad de Panamá y que vienen siendo utilizadas por el MOP en sus diseños, se encuentran en las fórmulas contenidas en el estudio de Drenaje de la Ciudad de Panamá, elaborado en el año 1972.

Estas fórmulas fueron obtenidas de datos estadísticos sobre precipitaciones pluviales en un periodo de 57 años. Dichos datos fueron obtenidos en las Estaciones Meteorológicas de Balboa Heights y Balboa Docks, adyacentes a la Ciudad de Panamá y en la Estación Pluviométrica de la Universidad de Panamá.



Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia. MOP.

De la recopilación de datos de precipitación pluvial en los lugares antes mencionados, se obtuvieron curvas de Intensidad-Duración y Frecuencia, para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 30 y 50 años.

El Ministerio de Obras Públicas de Panamá recomienda el uso de estas fórmulas de intensidad de lluvia para la vertiente del Pacífico del país.

Para obtener las Intensidades de Lluvia en la Vertiente del Atlántico, el MOP recomienda utilizar las fórmulas presentadas en el Estudio de Consultoría "Diseño del Sistema Pluvial de la Ciudad de Colón", elaborado para el Ministerio de Obras Públicas en 1981. La Empresa Consultora, para su estudio, obtuvo información de la Estación Meteorológica de Cristóbal, adyacente a la Ciudad de Colón. Esta información consistió de observaciones de precipitaciones por un periodo de 23 años: de 1957 a 1979.

De la recopilación de datos de precipitación pluvial se obtuvieron curvas de Intensidad-Duración y Frecuencia para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 30 y 50 años.

2.2.3.1.3 Duración

El tiempo de duración de las precipitaciones será aquel que transcurra desde la iniciación de la lluvia hasta que toda el área esté contribuyendo.

2.2.3.1.4 Frecuencia

La frecuencia de las precipitaciones es el tiempo en años en que una lluvia de cierta intensidad y duración se repite con las mismas características.

La frecuencia es un factor determinante en la capacidad de redes de alcantarillado pluvial en su relación con la prevención de inundaciones por los riesgos y daños a la propiedad, daños personales y al tráfico vehicular. La elección de los periodos de retorno de una precipitación está en función a las características de protección e importancia del área en estudio.

Para nuestro análisis, por tratarse de puentes, verificaremos los resultados para un periodo de recurrencia de **1:100 años**.

2.2.3.1.5 Tiempo de concentración

El tiempo de concentración no es más que el tiempo que tardaría una gota de agua en recorrer la distancia desde el punto más alejado de la corriente de agua de una cuenca hasta el lugar de medición. Los tiempos de concentración son calculados a partir de las características físicas de la cuenca, las cuales son: las pendientes, longitudes, elevaciones

medias y el área de la cuenca. Es de notar que todas las fórmulas tienen factores de corrección que aplican según la cobertura de la cuenca. [German Monsalve, 1999: p.180].

Para la estimación del tiempo de concentración se dispone de diferentes metodologías y formulaciones disponibles en la literatura.

Para el caso de áreas pequeñas sin un cauce definido y donde predomina el flujo laminar sobre laderas (sheet flow) es posible utilizar la fórmula de onda cinemática (Bedient et.al., 2008), la cual permite estimar el tiempo de concentración en función de la longitud media del flujo (*L*), la pendiente media del área de drenaje (*S*), el coeficiente de rugosidad de Manning (*n*) y la intensidad de la lluvia de diseño (*i*).

$$Tc = \frac{6.9}{i^{0.4}}\left(\frac{n * L}{\sqrt{S}}\right)^{0.6}$$

Otra fórmula utilizada para calcular el tiempo de concentración fue la desarrollada por el Federal Aviation Administration (FAA). Esta fórmula fue desarrollada por información sobre el drenaje de aeropuertos, recopilada por el cuerpo de Ingeniero de los Estados Unidos. El método tiene como finalidad el ser utilizado en problemas de drenaje de aeropuerto, pero ha sido frecuentemente usado para flujo superficial en cuencas urbanas y sub-urbanas.

$$Tc = 0.7035(1.1 - C)L^{0.5}S^{-0.33}(min)$$

Donde;
C = Coeficiente de escorrentía del Método Racional (Adimensional)
L = Longitud de flujo superficial (en metros)
S = Pendiente de la superficie (m/m).

La buena práctica de la ingeniería sugiere utilizar un tiempo de concentración mínimo de 5 minutos en aquellas cuencas cuyo tiempo de concentración fuese menor que dicho valor límite y que no presenten áreas mayormente pavimentadas.

2.3 Descripción climática de la cuenca

2.3.1 Datos de precipitación.

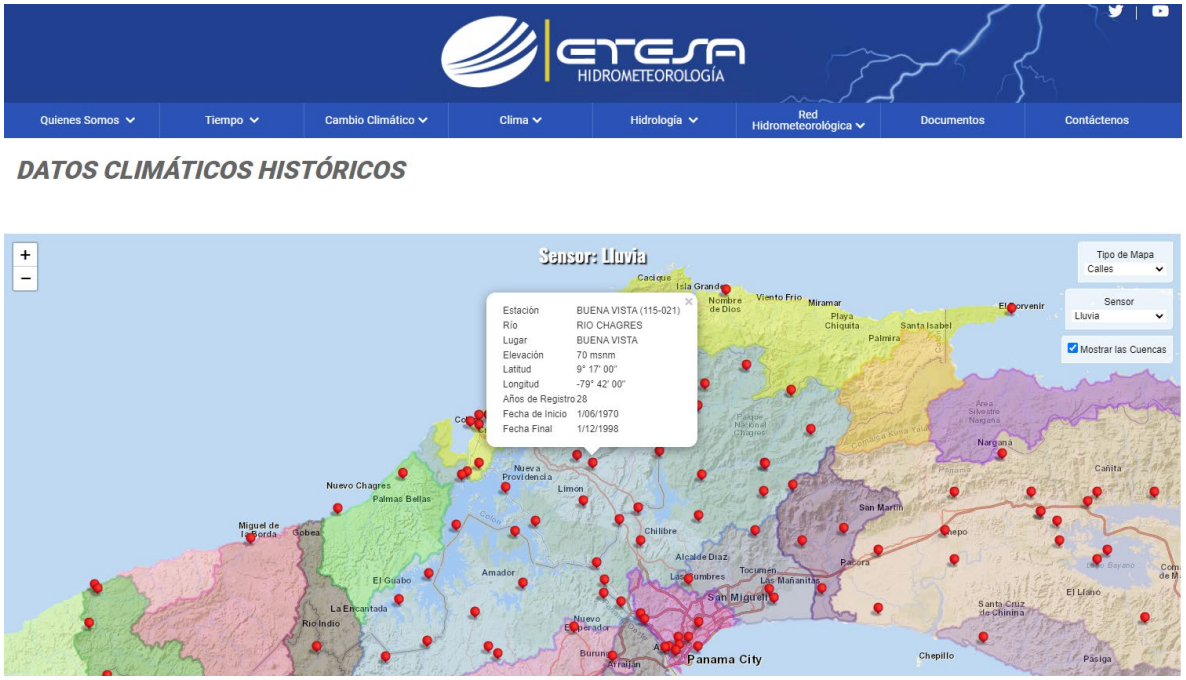
Las estaciones con registros de precipitación consideradas en este informe presentan las coordenadas geográficas, elevación, años de registro y fecha de instalación. La información de estas estaciones es suministrada por ETESA y se utilizó para conocer el comportamiento climático del área de estudio.

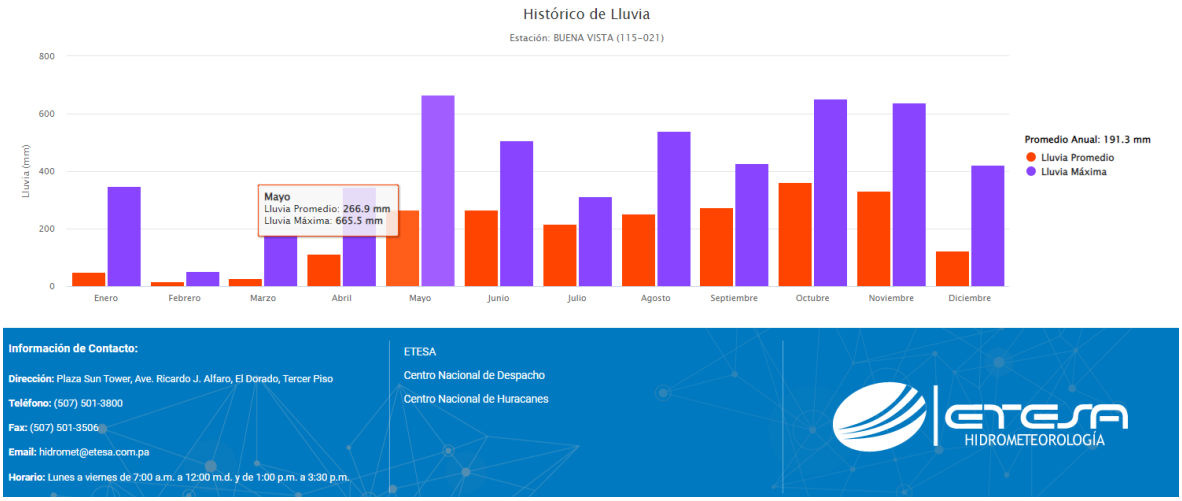
Los registros históricos disponibles en la mayoría de las estaciones son de registros heterogéneos con escasa información actualizada.

Dentro de la cuenca en estudio, las estaciones meteorológicas más próximas al sitio de construcción del puente, que cuentan con registros de lluvias, son la Estación Buena Vista (115-021).

A continuación, se presentan los registros históricos de lluvias en estas estaciones.

2.3.1.1 Estación Buena Vista (115-021)





2.3.2 Datos de temperatura. Estación Buena Vista (115-021).

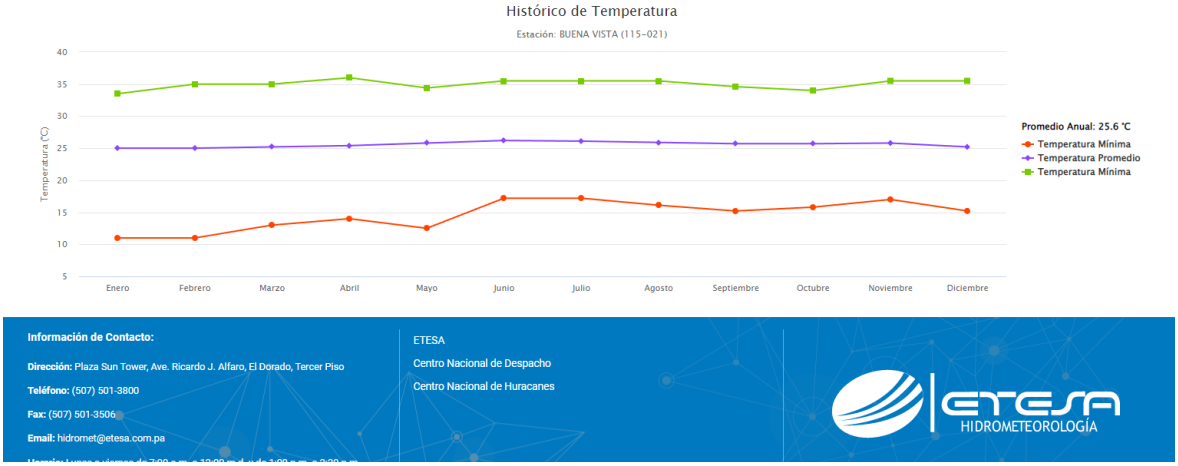
Dentro de la cuenca en estudio, la estación meteorológica más próxima al sitio de construcción del puente, que cuenta con registros de temperatura, es la Estación Buena Vista (115-021). La información de esta estación es suministrada por ETESA y se utilizó también para conocer el comportamiento climático del área de estudio.



DATOS CLIMÁTICOS HISTÓRICOS



A continuación, se presentan los registros históricos de temperatura en esta estación.



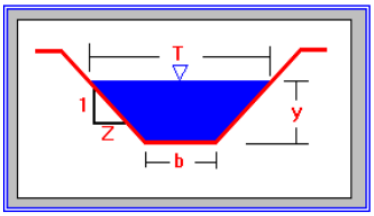
2.4 Capacidad hidráulica del cauce en el sitio del cruce

Como se indicó previamente en este informe, el área de la cuenca del Río Duque N° 1 hasta el sitio del cruce es de 550.51 hectáreas.

Por tal razón, la determinación del caudal de diseño se realiza mediante la aplicación del método de análisis regional de crecidas máximas (ETESA).

A continuación, se presentan los resultados de la aplicación de este método.

CALCULO HIDRAULICO



PUENTE SOBRE RIO DUQUE N°1
PROYECTO: PUENTES MODULARES
PROVINCIA DE COLON

Fecha: 13 de enero de 2022
Cal por: Ing. Franklin Achú
Rev por: Ing. Franklin Achu

	para AD < 250 racional (50anos)	para AD > 250, analisis Regional de Crecidas max.(100anos)

DATOS DE LA CUENCA :

• AREA DE DRENAJE ..... AD=	550.51 Ha		5.5051 km2
• Factor para zona 1 con Tr= 100 AÑOS ..... F =	2.68	P.RETORNO: 100 AÑOS	
• CAUDAL MAX. PROMEDIO ..... Qmax =34*A^(0.59)=	93.01	m3/seg	
• CAUDAL REQUERIDO (100 anos)..... Q_R=	**249.27**	**m3/seg**	

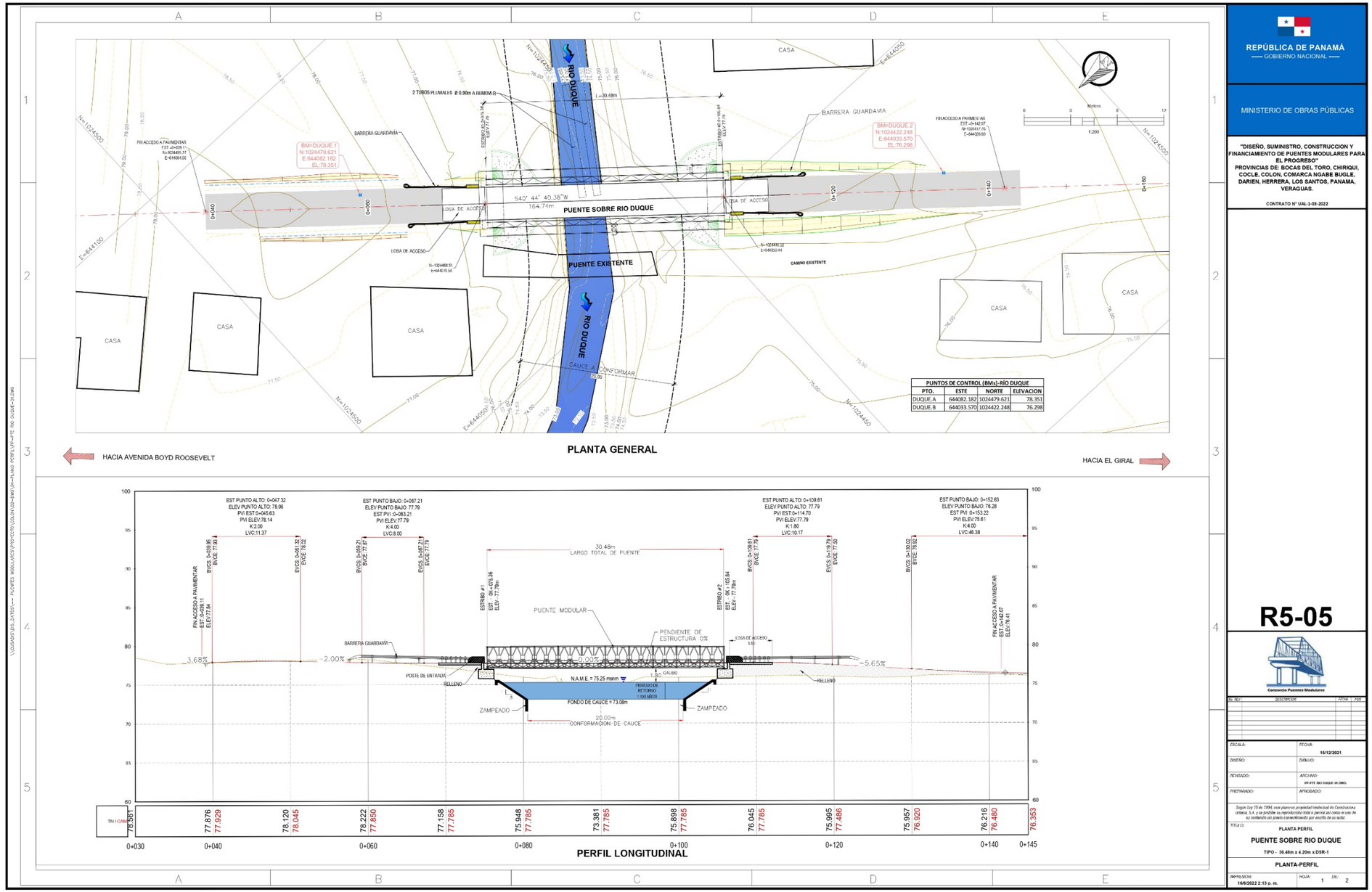
SECCION PROPUESTA - PUENTE PROYECTADO :

	NAME= 75.25	
• PROYECCION Z ..... Z=	1.50	mts
• PROYECCION X ..... X=	3.26	mts
• BASE DEL CANAL. ..... b=	20.00	mts
• PROFUNDIDAD. ..... y=	**2.17**	mts
• ESPEJO ..... T=	26.51	mts
• RUGOSIDAD ..... n=	0.030	suelo natural y zamp concreto
• PERIMETRO MOJADO ..... Pm=	27.82	m
• RADIO HIDRAULICO ..... Rh=	1.8137	m
• SECCION HIDRAULICA ..... SH=	50.46	m2
• PENDIENTE ..... s=	0.010	m/m
• CAPACIDAD DE DISEÑO ..... Q_R=	**250.16**	**m3/seg**

USAR LUZ DE = 30.48

CONCLUSION:
LA CAPACIDAD DE LA SECCION PROPUESTA ES MAYOR QUE EL CAUDAL REQUERIDO y CUMPLE.
LA ELEVACION DEL NAME ES 75.25 A UNA ALTURA DEL FONDO DE 2.17
LA ELEVACION DEL FONDO DE CAUCE ES 73.08

De lo anterior se desprende que el puente a instalar, con una longitud de 30.48 m, es satisfactorio.



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"
PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

R5-05

Consorcio Puentes Modulares

No. REV.	DESCRIPCION	FECHA	POR

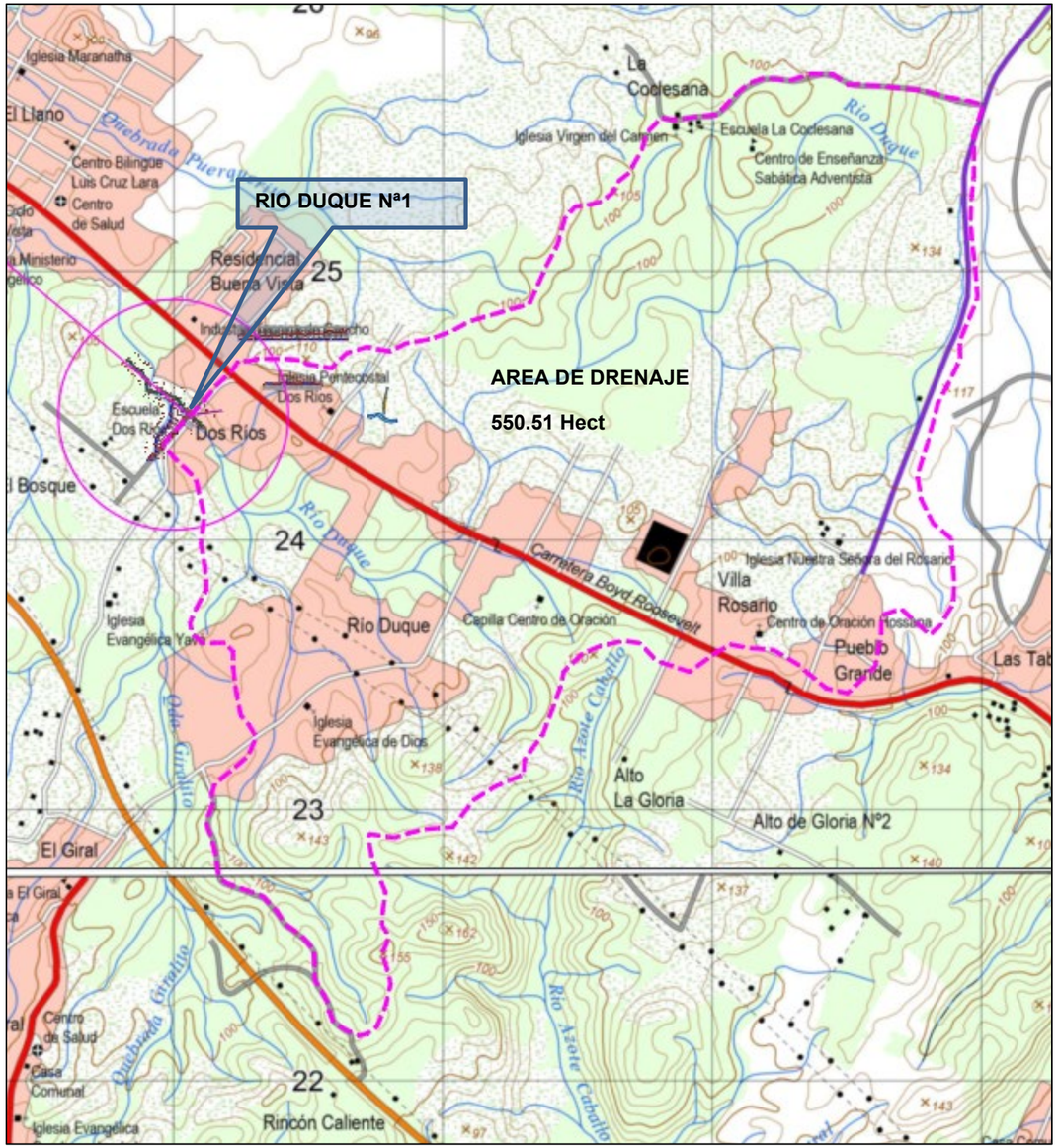
ESCALA:
FECHA: 10/12/2021
DISEÑO:
DIBUJO:
REVISADO:
ARCHIVO: PP-PTE RIO DUQUE -R-.DWG
PRESTADO:
APROBADO:

Según Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y se prohíbe su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:
PLANTA PERFIL
PUENTE SOBRE RIO DUQUE
TIPO - 30.48m x 4.20m x DSR-1
PLANTA-PERFIL

IMPRESION: 16/6/2022 2:13 p. m.
HOJA: 1 DE: 2

Plano Perfil del puente a instalar sobre el Río Duque N° 1



Área tributaria para el puente a instalar sobre el Río Duque N° 1

3. DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR

La ejecución del proyecto denominado DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO está enmarcado dentro de las siguientes etapas:

- Planificación
- Construcción
- Operación y abandono

Estas actividades principales están asociadas a otras sub-actividades que se subdividen en múltiples acciones que dependerán del avance y desarrollo de la obra.

3.1 Planificación

Durante el desarrollo de esta fase, se realizó trabajo de consulta entre las partes interesadas referente a la planificación de toda la obra, que fue realizada de manera global. En base a las reuniones de planificación inicial se estudiaron los detalles constructivos de las fases subsiguientes tomando en cuenta las consideraciones de tipo técnico-ambiental y socio-económicas aplicables al proyecto.

3.2 Construcción

La etapa de construcción comprende el desarrollo del proceso constructivo de la obra, según la información suministrada por el Contratista.

La duración estimada del proyecto se llevará a cabo según se muestra continuación.

Etapa de construcción	Días (calendarios)	Observación
Etapa de estudios y diseños	150 días calendarios	Contados a partir de la fecha de la orden de proceder. Este periodo incluye la confección y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental
Etapa de construcción	570 días calendarios	Contados a partir de la culminación del periodo establecido para los estudios y diseños.
Total	**720 días calendarios**	Desde la fecha de la orden de proceder, hasta la culminación de la etapa de construcción

La construcción del puente sobre el Río Duque N° 1, según al programa de trabajo, debe llevarse a cabo dentro del periodo establecido en el cuadro anterior.

Esta fase del proyecto debe desarrollarse de forma ordenada y sistemática, ya que existen una serie de actividades que por sus características tiene la posibilidad de generar impactos ambientales negativos no significativos, los cuales deben ser mitigados de forma inmediata por medio del desarrollo del Plan de Manejo Ambiental que se elaborará en el presente estudio, con el fin de evitar imprevistos que puedan alterar el desarrollo de la obra, su programa de ejecución o las condiciones actuales del ambiente natural y social, cercano a los sitios de la construcción de cada puente.

3.2.1 Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción

Estudios y diseños: Comprende las actividades necesarias para elaborar el diseño definitivo para la construcción del puente nuevo, atendiendo a las longitudes mínimas expresadas en el pliego de cargos, suministrando todos los planos, especificaciones técnicas necesarias, a los que el Contratante otorgará su aprobación. El Diseño Final de Ingeniería se ceñirá a las instrucciones definidas en los Términos de Referencia del Diseño y deberá ajustarse al cumplimiento de los parámetros de diseño establecidos. El Diseño Final de Ingeniería deberá considerar el contenido en las Especificaciones para la Construcción, que comprende toda la información referencial para la definición de los elementos a construir.

Los trabajos a realizar consisten principalmente en estudios topográficos, estudios ambientales, estudios de suelos, estudios geotécnicos, estudios de estabilidad de taludes, estudios hidrológicos e hidráulicos, diseños geotécnicos, estudios de socavación, geométricos, hidráulicos y estructurales para los puentes modulares a ser instalados.

Construcción e Instalación: Los puentes brindarán comunicación entre distintas comunidades, por ende, la construcción abarca todas las obras definidas en el diseño elaborado por el Contratista a fin de ajustarse a los parámetros de diseño descritos en las Especificaciones correspondientes. Estas obras serán de exclusiva responsabilidad del Contratista. Bajo el concepto de Construcción también se deberá considerar incluidas las obligaciones del Contratista de mantener los desvíos necesarios, almacenajes adecuados de los puentes y señalamiento temporal del tránsito durante las obras.

Los trabajos a realizar dentro de la instalación consisten principalmente en el almacenaje y distribución de los puentes y accesorios a sitios de emplazamientos de puentes, construcción de estribos, accesos del puente incluyendo el drenaje superficial y subterráneo de requerirse, la instalación del puente modular, además de la inclusión de otras actividades como: caseta tipo D, limpieza y desarraigue, reubicación de utilidades públicas, adquisición de servidumbre, adecuación de vía hasta sitio de emplazamiento de puentes (donde se requiera), remoción de árboles y vegetación (donde sea necesaria), excavación no clasificada de corte y relleno, excavación para puentes, relleno para fundaciones cunetas pavimentadas en “V”, pilotes de acero o de hormigón (donde se requiera), hormigón reforzado de 280 kg/cm² y de 210kg/cm², acero de refuerzo grado 60 y 40, área de zampeado de hormigón armado, material selecto o sub-base, material selecto para entradas, capa base, riego de imprimación, primer sello, segundo sello, barreras de viguetas de láminas corrugadas de acero, pavimento de hormigón de cemento Portland de 280kg/cm² para losas de accesos, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas), franjas reflectantes continuas blancas y amarillas, conformación de calzada.

Dentro de la etapa de construcción el contratista construirá un total de 50 puentes modulares a lo largo del todo el país, siendo todos del mismo tipo y especificaciones. De estos puentes, 5 serán instalados en la Provincia de Colón, entre ellos el del Río Duque N° 1.

A continuación, se detalla la ubicación, longitud y número de vías del puente en cuestión.

			Coordenadas UTM		**Longitud del puente**		
Provincia	**Distrito/ Corregimiento**	**Río / Qda.**	Este	Norte	**Pies**	**Metros**	**Cant. de vías**
COLÓN	Buena Vista Colon	Río Duque N.1	644060	1024460	100	30.48	1

En la foto a continuación, se muestra el estado actual del sitio donde se construirá el puente.

Descripción del Río o Quebrada	Foto del sitio
Río Duque N° 1,	

3.3 Operación y abandono

Una vez concluida la etapa de construcción, y el MOP haya dado su visto bueno, se deshabilitarán los desvíos construidos y se pondrán en uso los puentes.

En general durante el abandono de la obra, la empresa Contratista deberá realizar las adecuaciones necesarias, estipuladas en el contrato o acuerdo de uso de áreas públicas o privadas tal cual sea el caso; además del cumplimiento de la Normativa Ambiental para que el proyecto tenga un correcto funcionamiento durante su uso.

3.4 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

Según lo especificado en el pliego de cargo del proyecto de DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO, los puentes a desarrollar deben cumplir con las siguientes normativas de construcción vigentes y aplicables a la obra:

- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada de 2002.
- Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá.
- Manual de Control del Tránsito durante la Ejecución de Trabajos de Construcción y Mantenimiento en Calles y Carreteras, Iª Edición M.O.P., septiembre 2009.
- Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas de agosto 2002.

Según se indica en el pliego de cargos, los vacíos que se presenten en materia de especificaciones para diseño y/o construcción y en el Manual de Seguridad Vial, se resolverán aplicando lo dispuesto en manuales de amplia aceptación en la República de Panamá, de entidades, como las siguientes:

- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO)
- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI)
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)
- AMERICAN WELDING SOCIETY, INC. (AWS)
- CONCRETE REINFORCEMENT STEEL INSTITUTE (CRSI)

A continuación, se detalla la infraestructura a desarrollar en la obra.

En este cuadro se detalla el desglose de actividades que comprende el desarrollo del proyecto DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.

DESGLOSE DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES

Nº	DETALLE
	PRELIMINARES
	Desvíos y pasos temporales
	LIMPIEZA Y DESRAIGUE O DESMONTE
2a	Limpieza y desraigue
	EXCAVACION
5N.a	Excavación no clasificada (corte)
5N.a	Relleno
5N.f	Limpieza de cauce
	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS
8a	Excavación para Estructuras
	CANALES O CUNETAS PAVIMENTADAS
9g	Cunetas Pavimentadas (B=0.30m)
	MATERIAL SELECTO
21a	Material selecto o subbase
	BASE DE AGREGADOS PETREOS
22a	Capa base
	RIEGO DE IMPRIMACIÓN
23a	Riego de imprimación
	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICO
25a	Primer sello
25b	Segundo sello
	BARRERAS DE PROTECCIÓN O REGUARDO
29b	Barrera de viguetas de láminas corrugadas de acero TL-4
	SEÑALAMIENTO PARA EL CONTROL DEL TRANSITO
32b	Señales verticales
	LINEAS Y MARCAS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO (PINTURA EN FRIO Y PINTURA TERMOPLÁSTICA)
33Ta	Franjas reflectantes continuas blancas
33Tb	Franjas reflectantes continuas amarillas
	PASOS ELEVADOS PEATONALES, CAJONES Y PUENTES
45	**SECCIÓN C - PUENTES**
	Hormigón reforzado para estribo (Fundación y estribo)
	Armado de puente modular
	Zampeado
	Losa de acceso
	ADQUISICIÓN DE SERVIDUMBRE
	Tramite de adquisición de servidumbre de terrenos

En el cuadro a continuación se presenta el listado de equipos que se considera utilizar para la instalación del puente sobre el Río Duque N° 1.

CUADRO DE EQUIPOS DEL PROYECTO DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO - PROVINCIA DE COLÓN
Descripción detallada del equipo
Barredora Autopropulsada
Camión de Agua
Camiones Volquetes
Bus de Transporte Personal 20
Pick up 4x4
Camión Plataforma
Compactadora Rola Piña
Rola Lisa Capa Base
Distribuidora de asfalto
Esparcidora de gravilla
Excavadora 320
Excavadora 312
Motoniveladora 120
Retroexcavadora
Tractor D6
Mula
Cama baja
Compactadora tipo sapo
Compactadora tipo plancha
Contenedores de deposito
Contenedores de oficina
Plantas generadoras
Bombas centrifugas de 4"

3.5 Mano de obra durante la construcción y operación

La contratación de mano de obra para el desarrollo de este proyecto en sus diferentes fases es indispensable (personal temporal y permanente, especializada y no especializada).

El cuadro resumen del personal que se espera contratar durante la etapa de construcción se muestra a continuación:

Personal promedio para trabajar por puente	
Provincia de Colón	
Distrito/ Corregimiento	Buena Vista Colón
Río / Qda.	Río Duque N° 1
Largo del puente (Metros)	30.48
Gerente de Proyectos	1.00
Ingeniero de Proyectos	1.00
Cuadrilla de Agrimensura	3.00
Especialista Ambiental.	1.00
Oficial de Seguridad	1.00
Superintendente	1.00
Capataz /Jefe de cuadrilla	1.00
Operadores de equipo pesado (Op 1ra/Op 2da)	2.00
Ayudantes	6.00
Calificados (Albañil/Carpint./Reforz./armadores)	3.00
Conductor de camión liviano	1.00
Conductor de vehículo liviano	1.00
Conductor de camión pesado	1.00
Total, de Personal	23.00

Puestos que se generen como parte de la necesidad de mano de obra Indirecta para la dirección y supervisión del proyecto se contratarán para trabajar por región, y no uno por cada puente.

Así pues, esto aplicaría para puestos como: Gerencia del proyecto, la cual será una para todo el proyecto; Ingeniero de Proyecto, Agrimensura, ambiente, seguridad, superintendente y capataces los cuales serán uno por cada región de trabajo.

4. IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACION Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACION A LA OBRA EN CAUCE

4.1 Posibles impactos:

- Disminución de la calidad del aire y afectación a los trabajadores y población en general por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos.
- Afectación a la salud de los trabajadores y molestias a los habitantes cercanos al proyecto por la intensidad y duración del ruido, producido por el uso de maquinarias y equipos, y por las vibraciones que ellos generan.
- Pérdida de la calidad del suelo, aire o fuentes hídricas por la generación de desechos domésticos tanto líquidos como sólidos, ocasionada por los trabajadores del proyecto y por las actividades constructivas del proyecto.
- Pérdida de suelo productivo al contaminarse por derrame de hidrocarburos.

4.2 Medidas de prevención y mitigación:

- Realizar mantenimiento periódico de los equipos y maquinarias
- Realizar el riego de agua constante para disminuir el levantamiento de partículas de polvo.
- Limitar el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido permisible, y dar cumplimiento al uso de equipo de protección auditiva.
- Evitar el uso de equipos en horario fuera de 7:00 am a 6:00 pm (Especificaciones Ambientales del MOP, agosto 2002)
- Manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos generados durante la fase de construcción
- Uso y manejo adecuado de combustibles y aceites.

5. CONCLUSIONES

La capacidad hidráulica de la sección del cauce bajo el sitio determinado para ubicación del puente sobre el Río Duque N° 1, cumple con los requerimientos actuales del Ministerio de Obras Públicas para un periodo de recurrencia de lluvias de 1:100 años. Así mismo, la longitud considerada para el puente a instalar es adecuada.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Manual de Aprobaciones de planos del MOP.

- Chow, Ven Te, David R. Maidment, and Larry W. Mays. 1988. Applied Hydrology. Mcgraw-Hill.

- ETESA. Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. 2008.

- Lineamientos Técnicos para Factibilidades, SIAPA, capitulo 3, Alcantarillado Pluvial.

Proyecto: **"Diseño, suministro, construcción y financiamiento de Puentes Modulares para el progreso", provincias de Bocas del Toro, Chiriquí, Coclé, Colón, Comarca Ngäbe Bugle, Darién, Herrera, Los Santos, Panamá y Veraguas.**

Promotor: **Ministerio de Obras Públicas.**

Contratista: **Consorcio Puentes Modulares.**

JAIME M. GUTIERREZ C.
Ingeniero Civil
Licencia N° 93-006-030
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Consorcio Puentes Modulares

Puente sobre la Quebrada Paraíso

INFORME HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

En este documento se presenta el informe correspondiente al Estudio de Hidrología e Hidráulica para la construcción del puente modular sobre la Quebrada Paraíso, en la Provincia de Colón.

TABLA DE CONTENIDO

1. CARTOGRAFÍA 4

1.1 MAPA REGIONAL. 4
1.2 MAPA DEL ÁREA DE DRENAJE HASTA EL SITIO DE INTERVENCIÓN. 5
1.3 IDENTIFICAR SI EL PROYECTO O ALGUNA INFRAESTRUCTURA DE LA OBRA EN CAUCE, O LOS TRABAJOS A REALIZAR ESTÁN DENTRO DE ALGUNA ÁREA PROTEGIDA. 5

2. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA 6

2.1 DESCRIPCIÓN GEOMORFOLÓGICA 6
2.1.1 Área de la cuenca de la Quebrada Paraíso hasta el sitio de la obra *6*
2.1.2 Perímetro de la cuenca (P) *6*
2.1.3 Longitud de la cuenca (L) *6*
2.1.4 Factor de forma de Horton *7*
2.1.5 Pendiente promedio *8*
2.1.6 Índice de compacidad o de Gravelius *8*
2.1.7 Orden de la fuente a intervenir *10*
2.2 HIDROMETRÍA 11
2.2.1 Estación Hidrológica Rio Gatún (115-05-01) *11*
2.2.2 Metodologías aplicables para la estimación de caudales *12*
2.2.3 Cálculo de los caudales generados por la precipitación. *17*
2.3 DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA DE LA CUENCA 22
2.3.1 Datos de precipitación. *22*
2.3.2 Datos de temperatura. Estación Buena Vista (115-021) *23*
2.4 CAPACIDAD HIDRÁULICA DEL CAUCE EN EL SITIO DEL CRUCE 25

3. DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR 28

3.1 PLANIFICACIÓN 28
3.2 CONSTRUCCIÓN 28
3.2.1 Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción *29*
3.3 OPERACIÓN Y ABANDONO 31
3.4 INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR 32
3.5 MANO DE OBRA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN 34

4. IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACION Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACION A LA OBRA EN CAUCE 37

4.1 POSIBLES IMPACTOS: 37

4.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN: 37

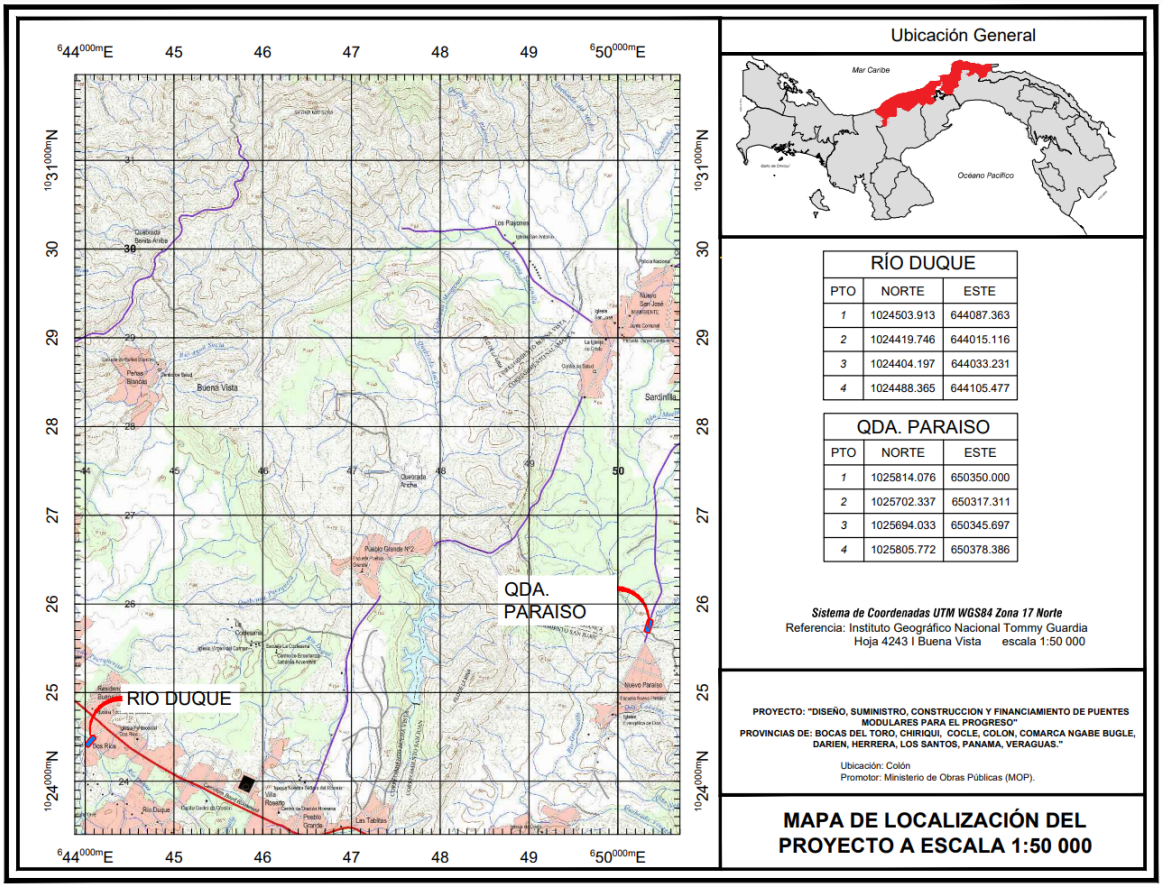
5. CONCLUSIONES..... 38

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... 39

1. CARTOGRAFÍA

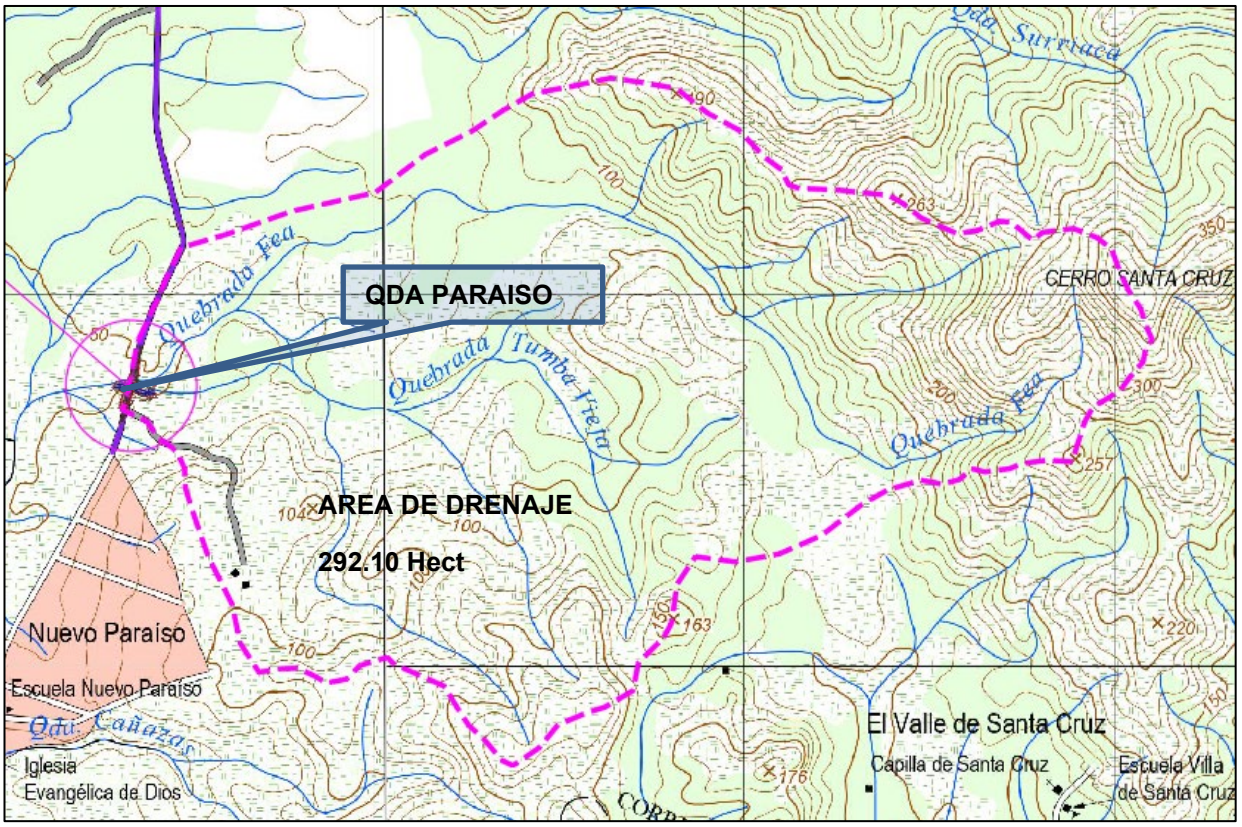
1.1 Mapa regional.

La ubicación político-administrativa corresponde al Distrito de Colón, corregimiento Salamanca, Provincia de Colón, República de Panamá.



Localización Regional del Proyecto

1.2 Mapa del área de drenaje hasta el sitio de intervención.



Área de drenaje para el puente sobre la Quebrada Paraíso

1.3 Identificar si el proyecto o alguna infraestructura de la obra en cauce, o los trabajos a realizar están dentro de alguna área protegida.

El puente modular a construir sobre la Quebrada Paraíso no se encuentra dentro de ningún área protegida.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA

2.1 Descripción geomorfológica

El puente sobre la Quebrada Paraíso, que forma parte del proyecto de "Puentes Modulares para El Progreso" se ubica en la Cuenca #115 – Río Chagres, localizada en el área central del país y abarca parte de la provincia de Panamá y Colón, entre las coordenadas 8° 38' y 9° 31' Latitud Norte y 79° 15' y 80° 06' Longitud Oeste.

El área total de drenaje de la cuenca hasta la desembocadura al mar es de 3,338 km², y la longitud de su cauce principal, que es el río Chagres, es de unos 125 kilómetros.

2.1.1 Área de la cuenca de la Quebrada Paraíso hasta el sitio de la obra

El área de la cuenca está definida como la proyección horizontal de toda la superficie de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido, directa o indirectamente, a un mismo cauce natural. Corresponde a la superficie delimitada por la divisoria de aguas de la zona de estudio, y se expresa normalmente en hectáreas o en km^2.

En este aspecto morfométrico se procedió a estimar el área de la cuenca que va desde el sitio en donde se instalará el nuevo puente modular sobre la Quebrada Paraíso, hasta la naciente de este, ubicada a 320 m.s.n.m., dando como resultado un área aproximada de 292.10 hectáreas (2.92 Km^2).

2.1.2 Perímetro de la cuenca (P)

El perímetro es la longitud sobre un plano horizontal, que recorre la divisoria de aguas. Este parámetro se mide en unidades de longitud y se expresa normalmente en metros o kilómetros.

Para el desarrollo de este documento se estimó el perímetro de la cuenca y dio como resultado 7.51 km.

2.1.3 Longitud de la cuenca (L)

Se define como la distancia horizontal desde la desembocadura de la cuenca (punto de desfogue) hasta otro punto aguas arriba donde la tendencia general del río principal corte la línea de contorno de la cuenca.

El valor de la longitud de la cuenca en estudio es de 3.43 km.

2.1.4 Factor de forma de Horton

El factor de forma de Horton es la relación entre el área y el cuadrado de la longitud de la cuenca.

$$Kf = \frac{A}{L^2}$$

Intenta medir cuán cuadrada (alargada) puede ser la cuenca.

Una cuenca con un factor de forma bajo, esta menos sujeta a crecientes que una de la misma área y mayor factor de forma.

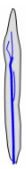
Principalmente, los factores geológicos son los encargados de moldear la fisiografía de una región y la forma que tienen las cuencas hidrográficas.

Un valor de *Kf* superior a la unidad proporciona el grado de achatamiento de una cuenca o de un río principal corto y por consecuencia con tendencia a concentrar el escurrimiento de una lluvia intensa formando fácilmente grandes crecidas.

$$Kf = \frac{2.92}{(3.43)^2}$$

$$Kf = 0.248$$

Según la tabla que se presenta a continuación indica que la cuenta tiene una forma estrecha con características de producción de bajo caudales y potencial de crecientes bajo.

Factor de forma (Ff)	0 - 0,25	0,25 – 0,50	0,50 – 0,75	0,75 – 1
	Estrecha	Alargada	Amplia	Ancha
$Ff = \left(\frac{A}{Lc^2}\right)$ *Ff*= Factor de forma de Horton *A*= Área de la cuenca (m2) *Lc*= Longitud del cauce principal (m)				
Producción sostenida de caudales	bajo	moderado	alto	Muy alto
Potencial a crecientes	bajo	moderado	alto	Muy alto

2.1.5 Pendiente promedio

Este es uno de los principales parámetros que caracteriza el relieve de una cuenca y permite hacer comparaciones entre éstas para observar fenómenos erosivos que se manifiestan en la superficie.

La pendiente promedio de una cuenca se determina mediante la siguiente fórmula:

$$J = 100 * \frac{(\sum Li)(E)}{A}$$

Donde:

J = Pendiente media de la cuenca (%).

ΣLi = Suma de las longitudes de las curvas de nivel (km).

E = Equidistancia entre curvas de desnivel (km).

A = Superficie de la cuenca (Km2).

Así tenemos entonces que la pendiente promedio de la cuenca es

$$J = 100 * \frac{9.98 * 0.05}{2.92}$$

$$J = 17.09\%$$

2.1.6 Índice de compacidad o de Gravelius

Este índice compara la forma de la cuenca con la de una circunferencia, cuyo círculo inscrito tiene la misma área de la cuenca en estudio.

Se define como la razón entre el perímetro de la cuenca que es la misma longitud del parteaguas o divisoria que la encierra y el perímetro de la circunferencia.

Este coeficiente adimensional, independiente del área estudiada tiene por definición un valor de uno para cuencas imaginarias de forma exactamente circular. Nunca los valores del coeficiente de compacidad serán inferiores a uno.

El grado de aproximación de este índice a la unidad indicará la tendencia a concentrar fuertes volúmenes de aguas de escurrimiento, siendo más acentuado cuanto más cercano a uno sea, es decir mayor concentración de agua.

El índice de compacidad o de Gravelius se calcula con la siguiente fórmula:

$$Kc = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Donde:

P = Perímetro de la cuenca, en km

A = Área de la cuenca, en km^2

Según el índice de compacidad, las cuencas se clasifican en las siguientes clases:

Clase de forma	Índice de compacidad (Kc)	Forma de la cuenca
Clase I	1.0 - 1.25	Casi redonda a oval-redonda
Clase II	1.26 - 1.50	Oval-redonda a oval-oblonga
Clase III	1.51 – más de 2	Oval-oblonga a rectangular-oblonga

Para la cuenca en estudio, el índice de compacidad o de Gravelius da como resultado lo siguiente:

$$Kc = 0.28 * \frac{7.51}{\sqrt{2.92}}$$

$$Kc = 1.231$$

Por lo tanto, la cuenca entra dentro de la Clase I.

2.1.7 Orden de la fuente a intervenir

El orden de las corrientes es una clasificación que proporciona el grado de bifurcación dentro de la cuenca.

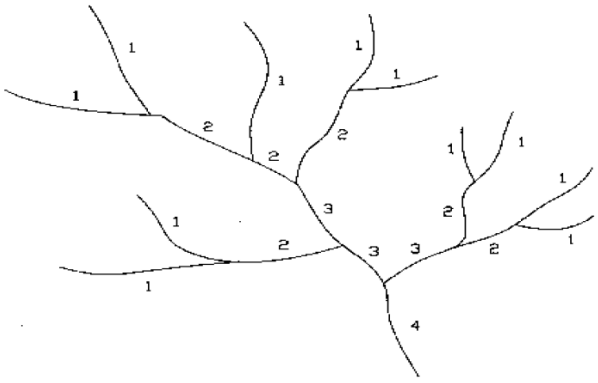
Existen varios métodos para realizar tal clasificación, siendo el método de Horton uno de los más utilizados.

Este método se fundamenta en los siguientes criterios: Se consideran corrientes de primer orden, aquellas corrientes fuertes, portadoras de aguas de nacimientos y que no tienen afluentes. Cuando dos corrientes de orden uno se unen, resulta una corriente de orden dos.

De manera general, cuando dos corrientes de orden i se unen, resulta una corriente de orden i+1.

Cuando una corriente se une con otra de orden mayor, resulta una corriente que conserva el mayor orden.

Número de orden de corrientes según Horton



Para este estudio se realizó la clasificación del orden de la cuenca a intervenir resultando en una cuenca de Orden 2.

2.2 Hidrometría

Para el sitio de estudio, ETESA cuenta con registros de una (1) estación hidrológica en el área cercana, identificadas como Río Gatún (115-05-01).

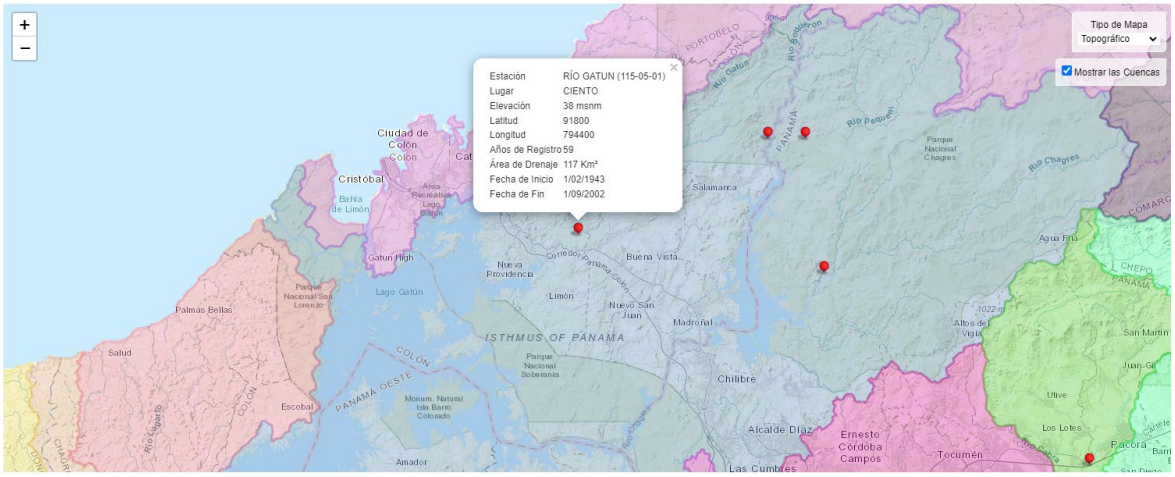
2.2.1 Estación Hidrológica Rio Gatún (115-05-01)

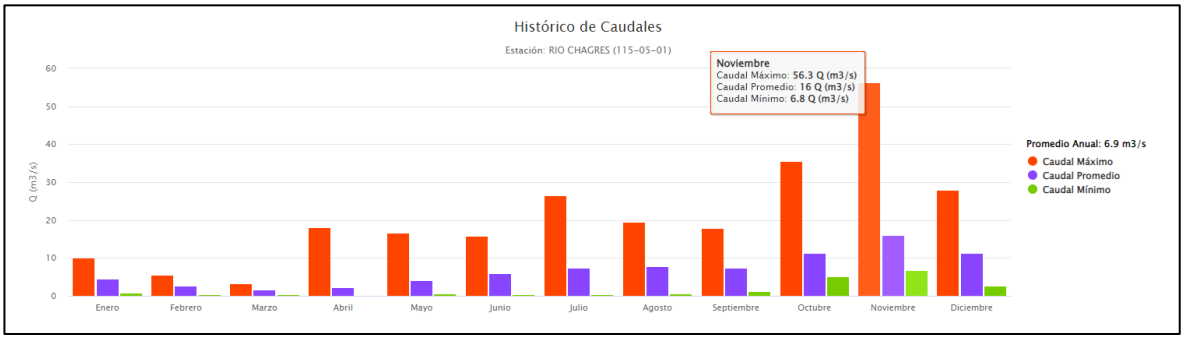
Esta estación sobre el Rio Gatún, se ubicaba camino al poblado de Ciento, en el distrito de Colón, a una elevación de 38 msnm y con un área de drenaje de 117 km². Se cuenta con registros de información de caudales desde 1943 hasta 2002. Esta estación se localiza en las coordenadas geográficas 07º10'18.95" latitud norte y 84º 41' 40.65" longitud oeste.

El caudal es el volumen de agua que pasa a través de la sección transversal de un río en la unidad de tiempo. El caudal medio diario es el volumen de agua que pasa a través de una sección transversal del río durante el día, dividido por el número de segundos del día, mientras que el caudal medio mensual es la media aritmética de los caudales medios diarios del mes.



DATOS HIDROLÓGICOS HISTÓRICOS





Ubicación y datos históricos de caudales de la Estación Rio Gatun (115-05-01). Fuente: ETESA.

2.2.2 Metodologías aplicables para la estimación de caudales

2.2.2.1 Método Racional

Es el método recomendado por el ***Manual de Aprobación de Planos***, documento preparado por el ***Ministerio de Obras Públicas de Panamá,*** el cual define parámetros y recomendaciones para el diseño de drenajes pluviales en la República de Panamá.

Este método es uno de los más utilizados en el diseño de drenajes e hidrología urbanos y de carreteras, y aunque se recomienda su uso para áreas de drenaje relativamente pequeñas (hasta de unas 250 - 300 hectáreas), nos ofrece una aceptable aproximación de los caudales esperados para lluvias de diferentes periodos de retorno. Este método, además del área de la cuenca y el coeficiente de escorrentía, considera la intensidad máxima de precipitación.

El Método Racional se basa en el concepto de que el caudal máximo instantáneo de escorrentía superficial proveniente de un terreno es directamente proporcional a la intensidad máxima de la lluvia de una tormenta con una duración igual al tiempo de concentración del área de drenaje.

De acuerdo a este método, el caudal máximo generado por una lluvia correspondiente a un determinado período de retorno está dado por la siguiente relación:

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

Donde:

Q = Caudal instantáneo máximo posible a producirse, en m^3/s.

C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional).

I = Intensidad de la lluvia de diseño, en mm/h.

A = Área de la cuenca, en hectáreas.

Con este método los efectos de la lluvia y el tamaño de la cuenca son considerados en la expresión explícitamente; otras características como la pendiente del cauce, el tipo de vegetación y suelo son considerados implícitamente en el tiempo de concentración y el coeficiente de escorrentía.

El coeficiente de escorrentía es la relación entre la precipitación que escurre por la superficie del terreno y la precipitación total, y varía de acuerdo al uso y tipo de suelo.

El tiempo de concentración se define como el tiempo que tarda en llegar al punto en evaluación, la gota de lluvia caída en el extremo hidráulicamente más alejado de la cuenca. Es decir, es el tiempo que se requiere, a partir del inicio de un evento de precipitación, para que toda el área de drenaje esté aportando escorrentía hasta el punto de control donde se quiere estimar el caudal.

El tiempo de concentración t_c, relacionado con la intensidad media de la precipitación, se podrá deducir utilizando las siguientes fórmulas:

$t_c(1) = \{0.8886 \times L^3 / H\}^{0.385} \times 60$ (Práctica de caminos de California)

$t_c(2) = 1.64523K^{0.77}$; $K = 0.00328(L^{1.5}/H^{0.5})$ (Manual de Estudios Hidrológicos del PHCA -Proyecto Hidrológico Centroamericano, 1972).

En donde

t_c = Tiempo de concentración, en minutos

L = Longitud recorrida, en metros

H = caída o diferencia de elevación, en metros

Conforme a las buenas prácticas de la ingeniería, y a las recomendaciones de la normativa aplicable, no se considera en ningún caso un tiempo de concentración menor a los 5 minutos.

2.2.2.2 Análisis de Crecidas Máximas de ETESA

Este informe describe los datos generales de las cuencas y estaciones hidrométricas en el análisis regional de crecidas. Su aplicación es mayormente para ríos con cuencas considerables (generalmente superiores a las 1,000 hectáreas).

Los pasos básicos utilizados para realizar el análisis regional de crecidas máximas se listan a continuación:

- Recopilar las crecidas máximas: datos de estaciones activas y suspendidas operadas por ETESA; y de estaciones operadas por la Autoridad del Canal de Panamá.
- Realizar análisis de consistencia: comparación de niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río; verificación de crecidas máximas históricas registrados en el país con la envolvente de crecidas máximas para Centroamérica.
- Revisar las curvas de descarga y ajustarlas, de ser necesario.
- Extender y rellenar la información de caudales máximos instantáneos: mediante el análisis del comportamiento y la tendencia persistente de los niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río.
- Homologar el periodo de análisis.
- Determinar la ecuación que relaciona la crecida promedio anual con el área de la cuenca.

- Elaborar la curva de frecuencia adimensional que relaciona el caudal máximo instantáneo anual con el promedio del registro, en función de las probabilidades.
- Delimitar las regiones hidrológicamente homogéneas.
- Elaborar el mapa que muestra las distintas regiones hidrológicas.

2.2.2.2.1 Determinación de las ecuaciones que definen la relación entre la crecida media anual y el área del drenaje de la cuenca.

Para establecer los límites de las regiones con igual comportamiento de crecidas, se tomó en consideración el área de drenaje que, de acuerdo a las investigaciones, está relacionada con el indicador de crecidas, y puede utilizarse como una base confiable para la estimación de la magnitud de las crecidas en cuencas no aforadas. Para esto, se relacionó el área de drenaje de la cuenca y el promedio de todas las crecidas máximas anuales registradas durante el periodo 1972- 2007, en las 58 estaciones hidrológicas limnigráficas convencionales, operadas por ETESA (53 son estaciones limnigráficas activas y 5 son limnigráficas suspendidas con buena información); y las 6 estaciones limnigráficas activas con registro largo manejadas por la Autoridad del Canal de Panamá.

Estas relaciones permiten estimar la crecida promedio anual de las cuencas no controladas a partir de su área de drenaje en Km² y de su ubicación en el país. De acuerdo a la teoría de los valores extremos, la media de todas las crecidas deberá tener su valor correspondiente a aquel de un acontecimiento de 2.33 años de periodo de retorno.

2.2.2.2.2 Factores para diferentes periodos de retorno en años

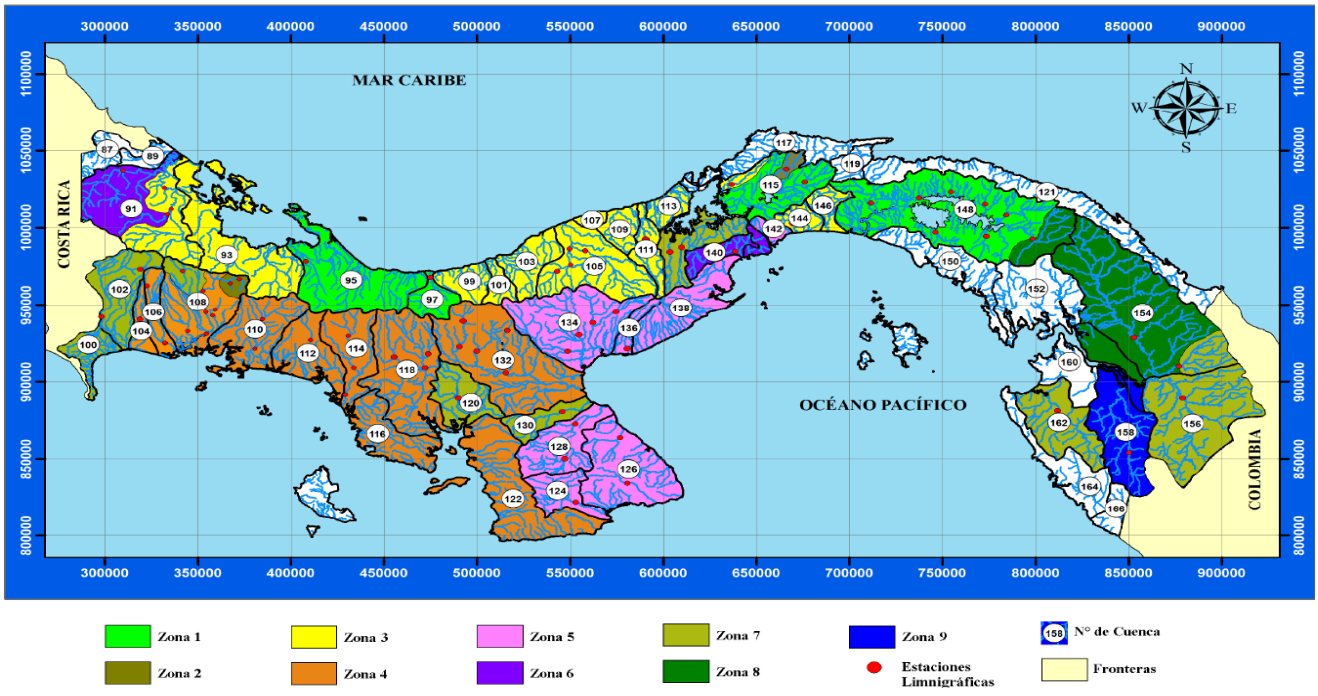
Factores Qmáx./ Qprom.máx para distintos Tr.				
Tr, años	*Tabla # 1*	*Tabla # 2*	*Tabla # 3*	*Tabla # 4*
1.005	0.28	0.29	0.3	0.34
1.05	0.43	0.44	0.45	0.49
1.25	0.62	0.63	0.64	0.67
2	0.92	0.93	0.92	0.93
5	1.36	1.35	1.32	1.30
10	1.66	1.64	1.6	1.55
20	1.96	1.94	1.88	1.78
50	2.37	2.32	2.24	2.10
100	2.68	2.64	2.53	2.33
1,000	3.81	3.71	3.53	3.14
10,000	5.05	5.48	4.6	4.00

2.2.2.2.3 Delimitación de las regiones hidrológicamente homogéneas y la elaboración del mapa que muestra las distintas regiones.

Para definir las regiones de crecidas máximas se agruparon los resultados de las áreas con igual ecuación e igual tabla de distribución de frecuencia, dando como resultado 9 zonas.

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

Regiones hidrológicamente homogéneas que se utilizan para la evaluación de crecidas en las diferentes cuencas.



Mapa de Regiones Hidrológicamente Homogéneas

2.2.3 Cálculo de los caudales generados por la precipitación.

2.2.3.1 Parámetros de diseño.

Los parámetros que debe considerar el Profesional que diseñe el sistema pluvial, los establece el Ministerio de Obras Públicas en su publicación (***Manual de Aprobación de Planos del MOP)***. Dichos parámetros se basan en estudios del comportamiento de las precipitaciones en la ciudad de Panamá y en conceptos básicos de Hidrología.

2.2.3.1.1 Coeficiente de escorrentía:

Este coeficiente es adimensional, y se refiere a la relación que hay entre el volumen de agua que escurre en la superficie con respecto a la precipitación total.

Para la definición de coeficientes de escorrentía se toman en cuenta varios parámetros que varían según las características del terreno tales como la cobertura del suelo, pendiente media de los terrenos, la impermeabilidad, la infiltración, la evaporación y la rugosidad del terreno o área drenada, su forma y la previsión de los probables desarrollos futuros.

$$C = \frac{a'}{a}$$

Donde,

C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional)

a’ = Agua que escurre

a = Agua llovida

A continuación, se presenta una tabla con valores de coeficientes de escorrentía ampliamente utilizados en los cálculos, y aceptados según la literatura disponible.

Tipo de Cobertura	Coeficiente de Escurrimiento
Césped	0.05-0.35
Bosque	0.05-0.25
Tierras Cultivadas	0.08-0.41
Prados	0.1-0.5
Parques y cementerios	0.1-0.25
Áreas de pastizales	0.12-0.62
Zonas Residenciales	0.3-0.75
Zonas de Negocios	0.5-0.95
Zonas Industriales	0.5-0.9
Calles de Asfalto	0.7-0.95
Calles de Ladrillos	0.7-0.85
Techos	0.75-0.95
Calles de Concreto	0.7-0.95

Coeficientes de escurrimientos Método Racional

2.2.3.1.2 Intensidad de lluvia

Para proyectar un sistema de drenaje pluvial se requiere disponer de levantamientos preliminares, planos topográficos y datos sobre el sub-suelo.

Independientemente de si se trata de un levantamiento especial del terreno o del empleo de mosaicos topográficos, es importante determinar con bastante precisión el área de drenaje que servirá para el desarrollo del diseño.

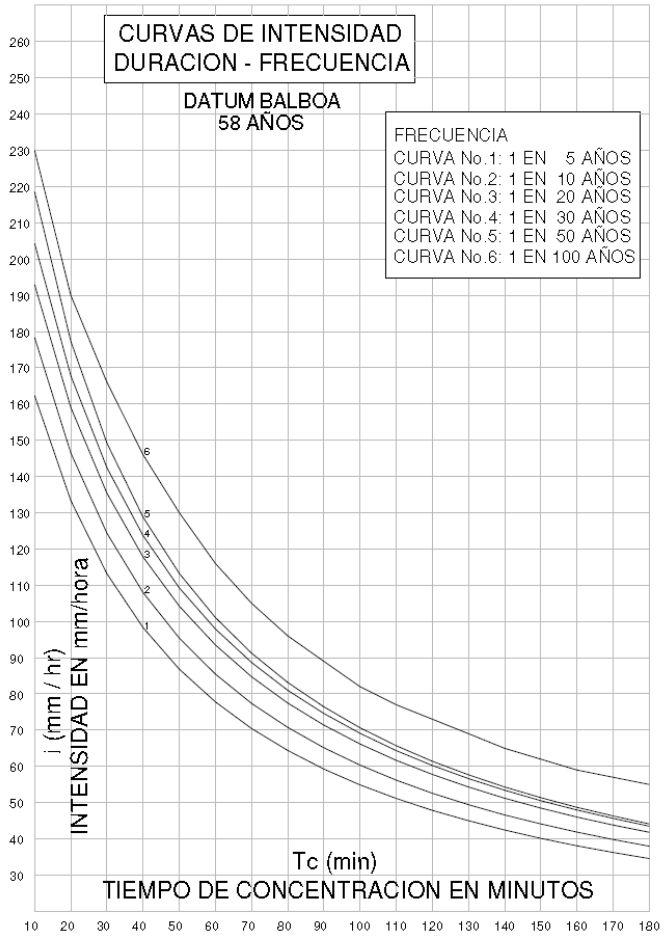
Para los diseños pluviales es necesario una determinación de la escorrentía superficial en las diferentes áreas de drenajes que abarcan el sistema.

Se debe diseñar para el área tributaria total que afecta el sistema, según lo muestre la topografía del terreno.

La intensidad de lluvia en general no permanece constante durante un período considerable de tiempo, en otras palabras, es variable.

Las intensidades de lluvia que deben adoptarse para la ciudad de Panamá y que vienen siendo utilizadas por el MOP en sus diseños, se encuentran en las fórmulas contenidas en el estudio de Drenaje de la Ciudad de Panamá, elaborado en el año 1972.

Estas fórmulas fueron obtenidas de datos estadísticos sobre precipitaciones pluviales en un periodo de 57 años. Dichos datos fueron obtenidos en las Estaciones Meteorológicas de Balboa Heights y Balboa Docks, adyacentes a la Ciudad de Panamá y en la Estación Pluviométrica de la Universidad de Panamá.



Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia. MOP.

De la recopilación de datos de precipitación pluvial en los lugares antes mencionados, se obtuvieron curvas de Intensidad-Duración y Frecuencia, para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 30 y 50 años.

El Ministerio de Obras Públicas de Panamá recomienda el uso de estas fórmulas de intensidad de lluvia para la vertiente del Pacífico del país.

Para obtener las Intensidades de Lluvia en la Vertiente del Atlántico, el MOP recomienda utilizar las fórmulas presentadas en el Estudio de Consultoría “Diseño del Sistema Pluvial de la Ciudad de Colón”, elaborado para el Ministerio de Obras Públicas en 1981. La Empresa Consultora, para su estudio, obtuvo información de la Estación Meteorológica de Cristóbal, adyacente a la Ciudad de Colón. Esta información consistió de observaciones de precipitaciones por un periodo de 23 años: de 1957 a 1979.

De la recopilación de datos de precipitación pluvial se obtuvieron curvas de Intensidad-Duración y Frecuencia para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 30 y 50 años.

2.2.3.1.3 Duración

El tiempo de duración de las precipitaciones será aquel que transcurra desde la iniciación de la lluvia hasta que toda el área esté contribuyendo.

2.2.3.1.4 Frecuencia

La frecuencia de las precipitaciones es el tiempo en años en que una lluvia de cierta intensidad y duración se repite con las mismas características.

La frecuencia es un factor determinante en la capacidad de redes de alcantarillado pluvial en su relación con la prevención de inundaciones por los riesgos y daños a la propiedad, daños personales y al tráfico vehicular. La elección de los periodos de retorno de una precipitación está en función a las características de protección e importancia del área en estudio.

Para nuestro análisis, por tratarse de puentes, verificaremos los resultados para un periodo de recurrencia de **1:100 años**.

2.2.3.1.5 Tiempo de concentración

El tiempo de concentración no es más que el tiempo que tardaría una gota de agua en recorrer la distancia desde el punto más alejado de la corriente de agua de una cuenca hasta el lugar de medición. Los tiempos de concentración son calculados a partir de las características físicas de la cuenca, las cuales son: las pendientes, longitudes, elevaciones medias y el área de la cuenca. Es de notar que todas las fórmulas tienen factores de corrección que aplican según la cobertura de la cuenca. [German Monsalve, 1999: p.180].

Para la estimación del tiempo de concentración se dispone de diferentes metodologías y formulaciones disponibles en la literatura.

Para el caso de áreas pequeñas sin un cauce definido y donde predomina el flujo laminar sobre laderas (sheet flow) es posible utilizar la fórmula de onda cinemática (Bedient et.al., 2008), la cual permite estimar el tiempo de concentración en función de la longitud media del flujo (L), la pendiente media del área de drenaje (S), el coeficiente de rugosidad de Manning (n) y la intensidad de la lluvia de diseño (i).

$$Tc = \frac{6.9}{i^{0.4}}\left(\frac{n * L}{\sqrt{S}}\right)^{0.6}$$

Otra fórmula utilizada para calcular el tiempo de concentración fue la desarrollada por el Federal Aviation Administration (FAA). Esta fórmula fue desarrollada por información sobre el drenaje de aeropuertos, recopilada por el cuerpo de Ingeniero de los Estados Unidos. El método tiene como finalidad el ser utilizado en problemas de drenaje de aeropuerto, pero ha sido frecuentemente usado para flujo superficial en cuencas urbanas y sub-urbanas.

$$Tc = 0.7035(1.1 - C)L^{0.5}S^{-0.33}(min)$$

Donde;
C = Coeficiente de escorrentía del Método Racional (Adimensional)
L = Longitud de flujo superficial (en metros)
S = Pendiente de la superficie (m/m).

La buena práctica de la ingeniería sugiere utilizar un tiempo de concentración mínimo de 5 minutos en aquellas cuencas cuyo tiempo de concentración fuese menor que dicho valor límite y que no presenten áreas mayormente pavimentadas.

2.3 Descripción climática de la cuenca

2.3.1 Datos de precipitación.

Las estaciones con registros de precipitación consideradas en este informe presentan las coordenadas geográficas, elevación, años de registro y fecha de instalación. La información de estas estaciones es suministrada por ETESA y se utilizó para conocer el comportamiento climático del área de estudio.

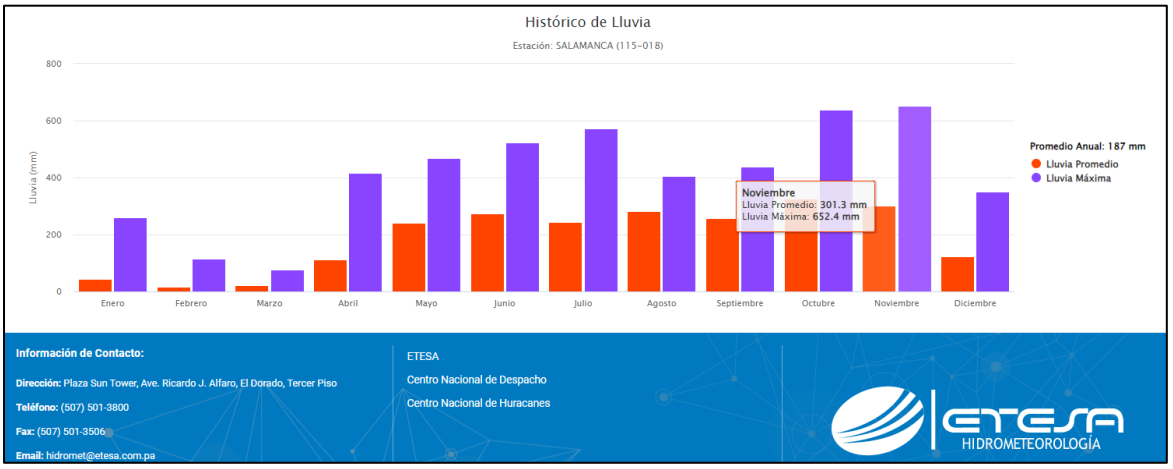
Los registros históricos disponibles en la mayoría de las estaciones son de registros heterogéneos con escasa información actualizada.

Dentro de la cuenca en estudio, las estaciones meteorológicas más próximas al sitio de construcción del puente, que cuentan con registros de lluvias, son la Estación Salamanca (115-018).

A continuación, se presentan los registros históricos de lluvias en estas estaciones.

2.3.1.1 Estación Salamanca (115-018)

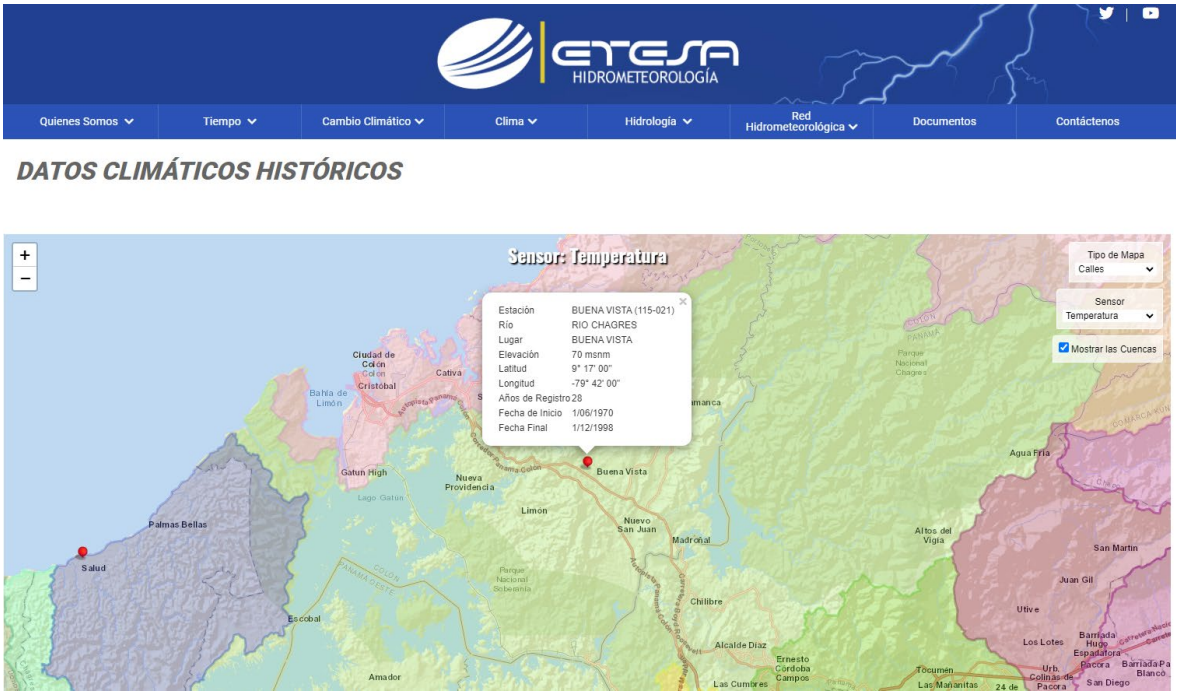




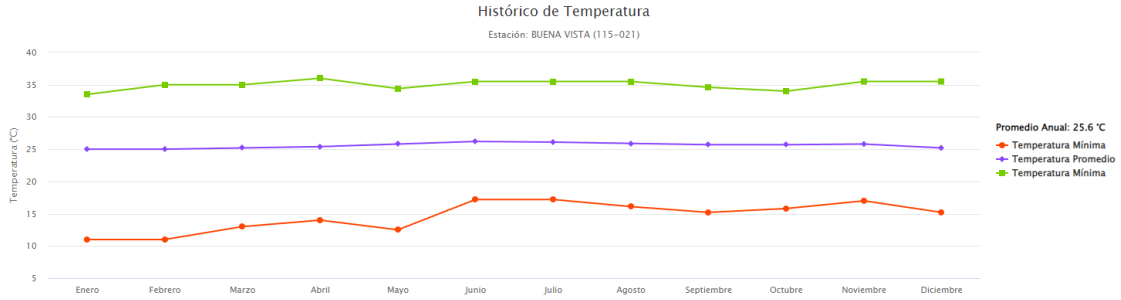
2.3.2 Datos de temperatura. Estación Buena Vista (115-021).

Dentro de la cuenca en estudio, la estación meteorológica más próxima al sitio de construcción del puente, que cuenta con registros de temperatura, es la Estación Buena

Vista (115-021). La información de esta estación es suministrada por ETESA y se utilizó también para conocer el comportamiento climático del área de estudio.



A continuación, se presentan los registros históricos de temperatura en esta estación.





2.4 Capacidad hidráulica del cauce en el sitio del cruce

Como se indicó previamente en este informe, el área de la cuenca de la Quebrada Paraíso hasta el sitio del cruce es de 292.10 hectáreas.

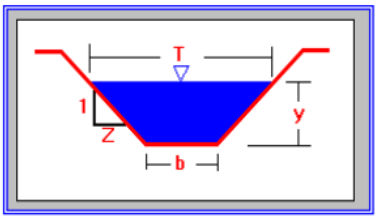
Por tal razón, la determinación del caudal de diseño se realiza mediante la aplicación del método de análisis regional de crecidas máximas (ETESA).

A continuación, se presentan los resultados de la aplicación de este método.

CALCULO HIDRAULICO

PUENTE SOBRE QDA PARAISO
PROYECTO: PUENTES MODULARES
PROVINCIA DE COLON

Fecha: 13 de enero de 2022
Cal por: Ing. Franklin Achú
Rev por: Ing. Franklin Achu



para AD < 250 racional (50anos) para AD > 250, analisis Regional de Crecidas max.(100anos)

DATOS DE LA CUENCA :

• AREA DE DRENAJE	AD=	292.10	Ha	2.921 km2
• Factor para zona 1 con Tr= 100 AÑOS	F =	2.68	P.RETORNO: 100 AÑOS	
• CAUDAL MAX. PROMEDIO	Qmax =34*A^(0.59)=	63.99	m3/seg	
• CAUDAL REQUERIDO (100 anos).....	Q_R=	**171.51**	**m3/seg**	

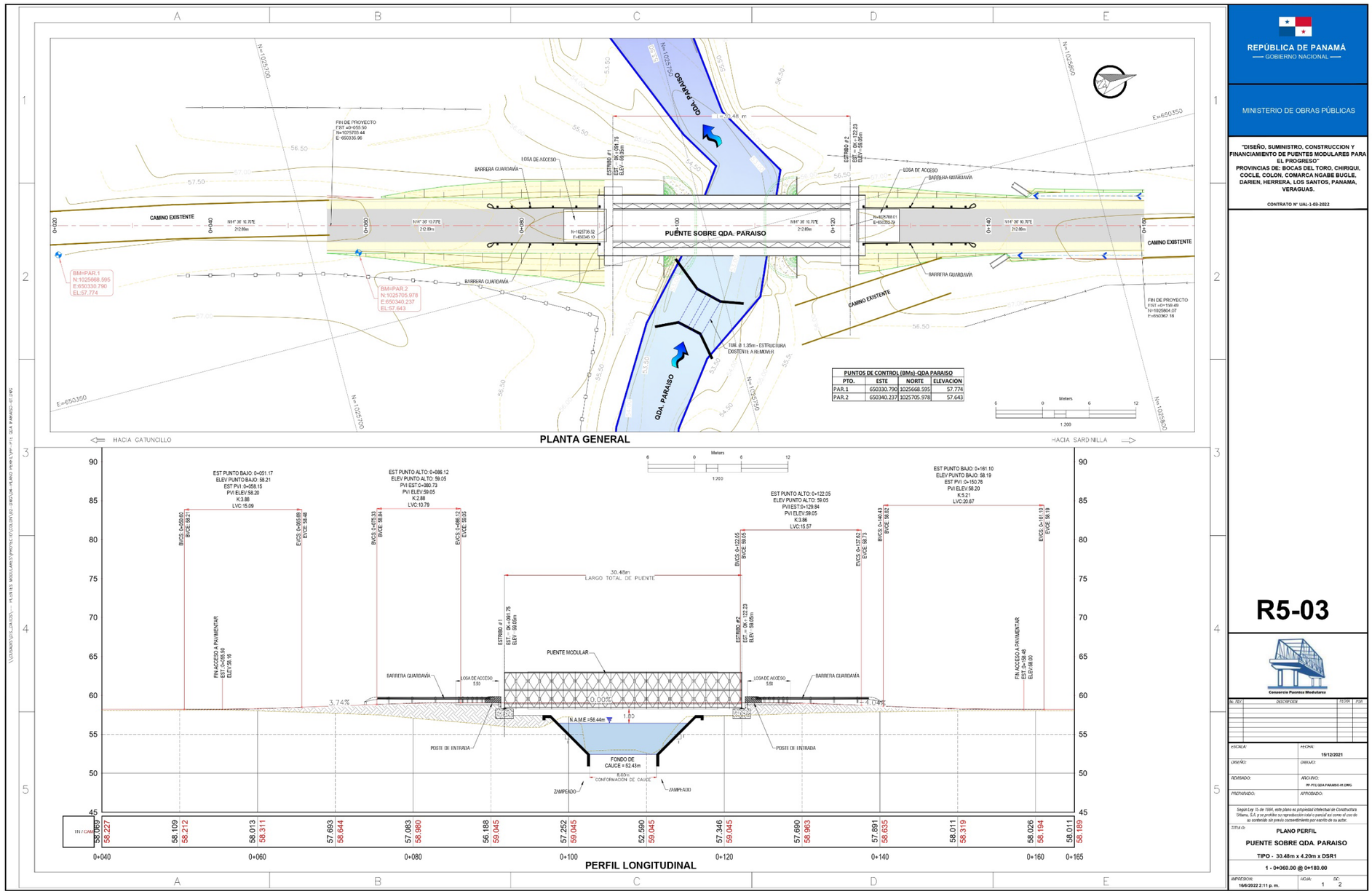
SECCION PROPUESTA - PUENTE PROYECTADO :

		NAME=	**56.44**
• PROYECCION Z	Z=	1.00	mts
• PROYECCION X	X=	4.01	mts
• BASE DEL CANAL.	b=	8.60	mts
• PROFUNDIDAD.	y=	**4.01**	mts
• ESPEJO	T=	16.62	mts
• RUGOSIDAD	n=	0.030	suelo natural y zamp concreto
• PERIMETRO MOJADO	Pm=	19.94	m
• RADIO HIDRAULICO	Rh=	2.5357	m
• SECCION HIDRAULICA	SH=	50.57	m2
• PENDIENTE	s=	0.003	m/m
• CAPACIDAD DE DISEÑO	Q_R=	**171.67**	**m3/seg**

USAR LUZ DE = 30.48

CONCLUSION:
LA CAPACIDAD DE LA SECCION PROPUESTA ES MAYOR QUE EL CAUDAL REQUERIDO y CUMPLE.
LA ELEVACION DEL NAME ES 56.44 A UNA ALTURA DEL FONDO DE 4.01
LA ELEVACION DEL FONDO DE CAUCE ES 52.43

De lo anterior se desprende que el puente a instalar, con una longitud de 30.48 m, es satisfactorio.



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"
PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

R5-03

Consorcio Puentes Modulares

No. REV.	DESCRIPCION	FECHA	POR

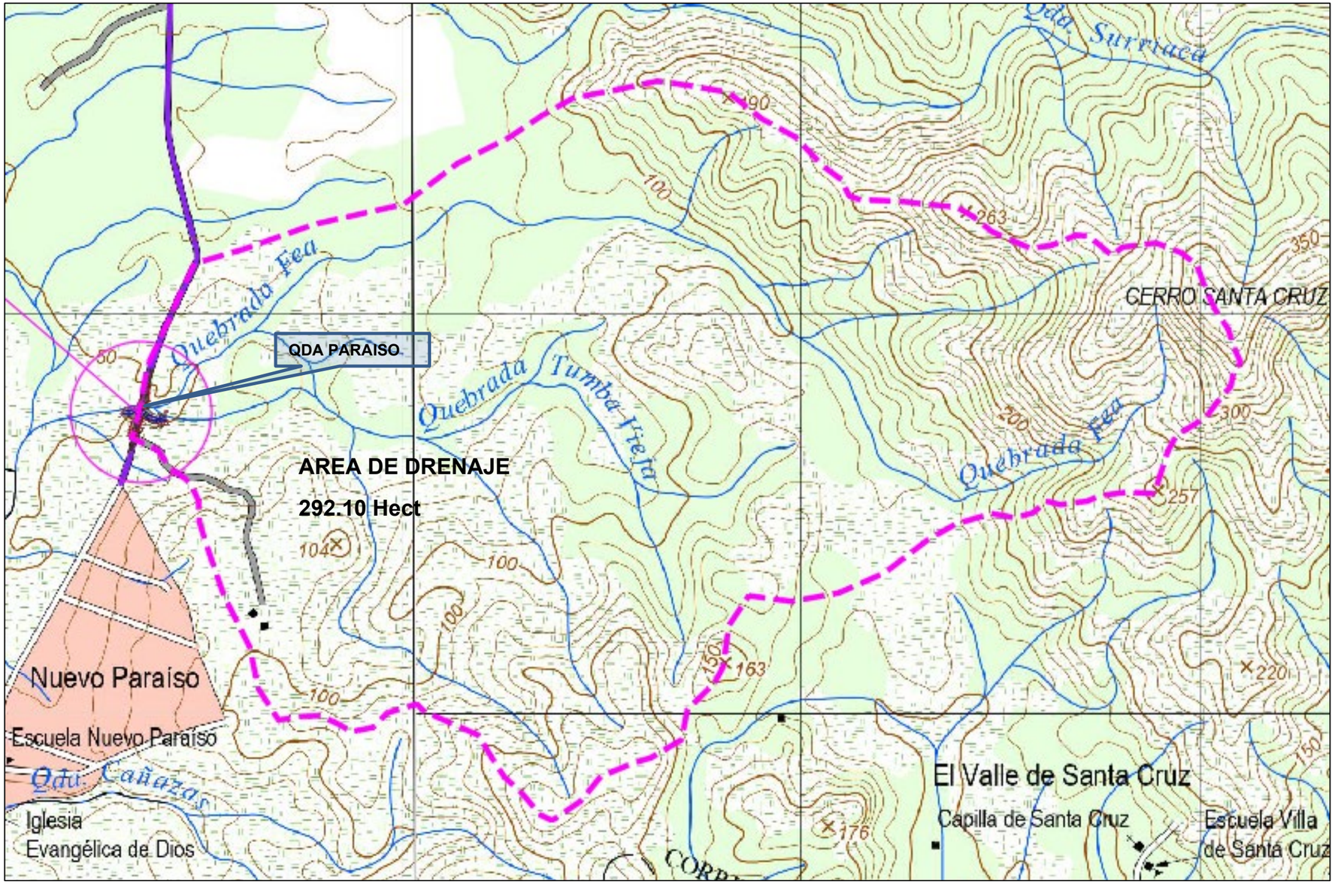
ESCALA:
FECHA: 15/12/2021
DISEÑO:
DIBUJO:
REVISADO:
ARCHIVO: R5-PTE QDA PARAISO-01.DWG
PREPARADO:
APROBADO:

Según Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y se prohíbe su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:
PLANO PERFIL
PUENTE SOBRE QDA. PARAISO
TIPO - 30.48m x 4.20m x DSR1
1 - 0+060.00 @ 0+180.00

IMPRESION: 16/6/2022 2:11 p. m.
HOJA: 1
DE: 2

Plano Perfil del puente a instalar sobre la Quebrada Paraíso



Área tributaria para el puente a instalar sobre la Quebrada Paraíso

3. DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR

La ejecución del proyecto denominado DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO está enmarcado dentro de las siguientes etapas:

- Planificación
- Construcción
- Operación y abandono

Estas actividades principales están asociadas a otras sub-actividades que se subdividen en múltiples acciones que dependerán del avance y desarrollo de la obra.

3.1 Planificación

Durante el desarrollo de esta fase, se realizó trabajo de consulta entre las partes interesadas referente a la planificación de toda la obra, que fue realizada de manera global. En base a las reuniones de planificación inicial se estudiaron los detalles constructivos de las fases subsiguientes tomando en cuenta las consideraciones de tipo técnico-ambiental y socio-económicas aplicables al proyecto.

3.2 Construcción

La etapa de construcción comprende el desarrollo del proceso constructivo de la obra, según la información suministrada por el Contratista.

La duración estimada del proyecto se llevará a cabo según se muestra continuación.

Etapa de construcción	Días (calendarios)	Observación
Etapa de estudios y diseños	150 días calendarios	Contados a partir de la fecha de la orden de proceder. Este periodo incluye la confección y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental
Etapa de construcción	570 días calendarios	Contados a partir de la culminación del periodo establecido para los estudios y diseños.
Total	**720 días calendarios**	Desde la fecha de la orden de proceder, hasta la culminación de la etapa de construcción

La construcción del puente sobre la Quebrada Paraíso, según al programa de trabajo, debe llevarse a cabo dentro del periodo establecido en el cuadro anterior.

Esta fase del proyecto debe desarrollarse de forma ordenada y sistemática, ya que existen una serie de actividades que por sus características tiene la posibilidad de generar impactos ambientales negativos no significativos, los cuales deben ser mitigados de forma inmediata por medio del desarrollo del Plan de Manejo Ambiental que se elaborará en el presente estudio, con el fin de evitar imprevistos que puedan alterar el desarrollo de la obra, su programa de ejecución o las condiciones actuales del ambiente natural y social, cercano a los sitios de la construcción de cada puente.

3.2.1 Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción

Estudios y diseños: Comprende las actividades necesarias para elaborar el diseño definitivo para la construcción del puente nuevo, atendiendo a las longitudes mínimas expresadas en el pliego de cargos, suministrando todos los planos, especificaciones técnicas necesarias, a los que el Contratante otorgará su aprobación. El Diseño Final de Ingeniería se ceñirá a las instrucciones definidas en los Términos de Referencia del Diseño y deberá ajustarse al cumplimiento de los parámetros de diseño establecidos. El Diseño Final de Ingeniería deberá considerar el contenido en las Especificaciones para la Construcción, que comprende toda la información referencial para la definición de los elementos a construir.

Los trabajos a realizar consisten principalmente en estudios topográficos, estudios ambientales, estudios de suelos, estudios geotécnicos, estudios de estabilidad de taludes, estudios hidrológicos e hidráulicos, diseños geotécnicos, estudios de socavación, geométricos, hidráulicos y estructurales para los puentes modulares a ser instalados.

Construcción e Instalación: Los puentes brindarán comunicación entre distintas comunidades, por ende, la construcción abarca todas las obras definidas en el diseño elaborado por el Contratista a fin de ajustarse a los parámetros de diseño descritos en las Especificaciones correspondientes. Estas obras serán de exclusiva responsabilidad del Contratista. Bajo el concepto de Construcción también se deberá considerar incluidas las obligaciones del Contratista de mantener los desvíos necesarios, almacenajes adecuados de los puentes y señalamiento temporal del tránsito durante las obras.

Los trabajos a realizar dentro de la instalación consisten principalmente en el almacenaje y distribución de los puentes y accesorios a sitios de emplazamientos de puentes, construcción de estribos, accesos del puente incluyendo el drenaje superficial y subterráneo de requerirse, la instalación del puente modular, además de la inclusión de otras actividades como: caseta tipo D, limpieza y desarraigue, reubicación de utilidades públicas, adquisición de servidumbre, adecuación de vía hasta sitio de emplazamiento de puentes (donde se requiera), remoción de árboles y vegetación (donde sea necesaria), excavación no clasificada de corte y relleno, excavación para puentes, relleno para fundaciones cunetas pavimentadas en “V”, pilotes de acero o de hormigón (donde se requiera), hormigón reforzado de 280 kg/cm² y de 210kg/cm², acero de refuerzo grado 60 y 40, área de zampeado de hormigón armado, material selecto o sub-base, material selecto para entradas, capa base, riego de imprimación, primer sello, segundo sello, barreras de viguetas de láminas corrugadas de acero, pavimento de hormigón de cemento Portland de 280kg/cm² para losas de accesos, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas), franjas reflectantes continuas blancas y amarillas, conformación de calzada.

Dentro de la etapa de construcción el contratista construirá un total de 50 puentes modulares a lo largo del todo el país, siendo todos del mismo tipo y especificaciones. De estos puentes, 5 serán instalados en la Provincia de Colón, entre ellos el de la Quebrada Paraíso.

A continuación, se detalla la ubicación, longitud y número de vías del puente en cuestión.

			Coordenadas UTM		Longitud del puente		
Provincia	**Distrito/ Corregimiento**	**Río / Qda.**	Este	Norte	**Pies**	**Metros**	**Cant. de vías**
COLÓN	Colon/Salamanca	Paraíso	650350	1025740	100	30.48	1

En la foto a continuación, se muestra el estado actual del sitio donde se construirá el puente.

Descripción del Río o Quebrada	Foto del sitio
Quebrada Paraíso,	

3.3 Operación y abandono

Una vez concluida la etapa de construcción, y el MOP haya dado su visto bueno, se deshabilitarán los desvíos construidos y se pondrán en uso los puentes.

En general durante el abandono de la obra, la empresa Contratista deberá realizar las adecuaciones necesarias, estipuladas en el contrato o acuerdo de uso de áreas públicas o privadas tal cual sea el caso; además del cumplimiento de la Normativa Ambiental para que el proyecto tenga un correcto funcionamiento durante su uso.

3.4 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

Según lo especificado en el pliego de cargo del proyecto de DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO, los puentes a desarrollar deben cumplir con las siguientes normativas de construcción vigentes y aplicables a la obra:

- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada de 2002.
- Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá.
- Manual de Control del Tránsito durante la Ejecución de Trabajos de Construcción y Mantenimiento en Calles y Carreteras, Iª Edición M.O.P., septiembre 2009.
- Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas de agosto 2002.

Según se indica en el pliego de cargos, los vacíos que se presenten en materia de especificaciones para diseño y/o construcción y en el Manual de Seguridad Vial, se resolverán aplicando lo dispuesto en manuales de amplia aceptación en la República de Panamá, de entidades, como las siguientes:

- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO)
- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI)
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)
- AMERICAN WELDING SOCIETY, INC. (AWS)
- CONCRETE REINFORCEMENT STEEL INSTITUTE (CRSI)

A continuación, se detalla la infraestructura a desarrollar en la obra.

En este cuadro se detalla el desglose de actividades que comprende el desarrollo del proyecto DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.

DESGLOSE DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES

Nº	DETALLE
	PRELIMINARES
	Desvíos y pasos temporales
	LIMPIEZA Y DESRAIGUE O DESMONTE
2a	Limpieza y desraigue
	EXCAVACION
5N.a	Excavación no clasificada (corte)
5N.a	Relleno
5N.f	Limpieza de cauce
	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS
8a	Excavación para Estructuras
	CANALES O CUNETAS PAVIMENTADAS
9g	Cunetas Pavimentadas (B=0.30m)
	MATERIAL SELECTO
21a	Material selecto o subbase
	BASE DE AGREGADOS PETREOS
22a	Capa base
	RIEGO DE IMPRIMACIÓN
23a	Riego de imprimación
	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICO
25a	Primer sello
25b	Segundo sello
	BARRERAS DE PROTECCIÓN O REGUARDO
29b	Barrera de viguetas de láminas corrugadas de acero TL-4
	SEÑALAMIENTO PARA EL CONTROL DEL TRANSITO
32b	Señales verticales
	LINEAS Y MARCAS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO (PINTURA EN FRIO Y PINTURA TERMOPLÁSTICA)
33Ta	Franjas reflectantes continuas blancas
33Tb	Franjas reflectantes continuas amarillas
	PASOS ELEVADOS PEATONALES, CAJONES Y PUENTES
45	**SECCIÓN C - PUENTES**
	Hormigón reforzado para estribo (Fundación y estribo)
	Armado de puente modular
	Zampeado
	Losa de acceso
	ADQUISICIÓN DE SERVIDUMBRE
	Tramite de adquisición de servidumbre de terrenos

En el cuadro a continuación se presenta el listado de equipos que se considera utilizar para la instalación del puente sobre la Quebrada Paraíso.

CUADRO DE EQUIPOS DEL PROYECTO DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO - PROVINCIA DE COLÓN
Descripción detallada del equipo
Barredora Autopropulsada
Camión de Agua
Camiones Volquetes
Bus de Transporte Personal 20
Pick up 4x4
Camión Plataforma
Compactadora Rola Piña
Rola Lisa Capa Base
Distribuidora de asfalto
Esparcidora de gravilla
Excavadora 320
Excavadora 312
Motoniveladora 120
Retroexcavadora
Tractor D6
Mula
Cama baja
Compactadora tipo sapo
Compactadora tipo plancha
Contenedores de deposito
Contenedores de oficina
Plantas generadoras
Bombas centrifugas de 4"

3.5 Mano de obra durante la construcción y operación

La contratación de mano de obra para el desarrollo de este proyecto en sus diferentes fases es indispensable (personal temporal y permanente, especializada y no especializada).

El cuadro resumen del personal que se espera contratar durante la etapa de construcción se muestra a continuación:

Personal promedio para trabajar por puente	
Provincia de Colón	
Distrito/ Corregimiento	Gatuncillo
Río / Qda.	Quebrada Paraíso
Largo del puente (Metros)	30.48
Gerente de Proyectos	1.00
Ingeniero de Proyectos	1.00
Cuadrilla de Agrimensura	3.00
Especialista Ambiental.	1.00
Oficial de Seguridad	1.00
Superintendente	1.00
Capataz /Jefe de cuadrilla	1.00
Operadores de equipo pesado (Op 1ra/Op 2da)	2.00
Ayudantes	6.00
Calificados (Albañil/Carpint./Reforz./armadores)	3.00
Conductor de camión liviano	1.00
Conductor de vehículo liviano	1.00
Conductor de camión pesado	1.00
Total, de Personal	23.00

Puestos que se generen como parte de la necesidad de mano de obra Indirecta para la dirección y supervisión del proyecto se contratarán para trabajar por región, y no uno por cada puente.

Así pues, esto aplicaría para puestos como: Gerencia del proyecto, la cual será una para todo el proyecto; Ingeniero de Proyecto, Agrimensura, ambiente, seguridad, superintendente y capataces los cuales serán uno por cada región de trabajo.

4. IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACION Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACION A LA OBRA EN CAUCE

4.1 Posibles impactos:

- Disminución de la calidad del aire y afectación a los trabajadores y población en general por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos.
- Afectación a la salud de los trabajadores y molestias a los habitantes cercanos al proyecto por la intensidad y duración del ruido, producido por el uso de maquinarias y equipos, y por las vibraciones que ellos generan.
- Pérdida de la calidad del suelo, aire o fuentes hídricas por la generación de desechos domésticos tanto líquidos como sólidos, ocasionada por los trabajadores del proyecto y por las actividades constructivas del proyecto.
- Pérdida de suelo productivo al contaminarse por derrame de hidrocarburos.

4.2 Medidas de prevención y mitigación:

- Realizar mantenimiento periódico de los equipos y maquinarias
- Realizar el riego de agua constante para disminuir el levantamiento de partículas de polvo.
- Limitar el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido permisible, y dar cumplimiento al uso de equipo de protección auditiva.
- Evitar el uso de equipos en horario fuera de 7:00 am a 6:00 pm (Especificaciones Ambientales del MOP, agosto 2002)
- Manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos generados durante la fase de construcción
- Uso y manejo adecuado de combustibles y aceites.

5. CONCLUSIONES

La capacidad hidráulica de la sección del cauce bajo el sitio determinado para ubicación del puente sobre la Quebrada Paraíso, cumple con los requerimientos actuales del Ministerio de Obras Públicas para un periodo de recurrencia de lluvias de 1:100 años. Así mismo, la longitud considerada para el puente a instalar es adecuada.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Manual de Aprobaciones de planos del MOP.

- Chow, Ven Te, David R. Maidment, and Larry W. Mays. 1988. Applied Hydrology. Mcgraw-Hill.

- ETESA. Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. 2008.

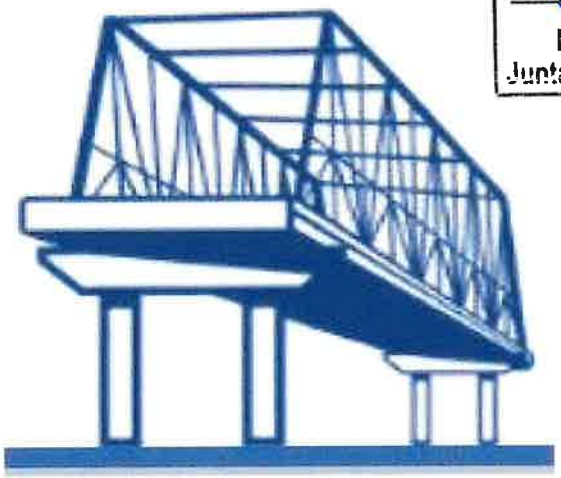
- Lineamientos Técnicos para Factibilidades, SIAPA, capitulo 3, Alcantarillado Pluvial.

Proyecto: **"Diseño, suministro, construcción y financiamiento de Puentes Modulares para el progreso", provincias de Bocas del Toro, Chiriquí, Coclé, Colón, Comarca Ngäbe Bugle, Darién, Herrera, Los Santos, Panamá y Veraguas.**

Promotor: **Ministerio de Obras Públicas.**

Contratista: **Consorcio Puentes Modulares.**

JAIME M. GUTIERREZ C.
Ingeniero Civil
Licencia N° 93-006-030
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



Consorcio Puentes Modulares

Puente sobre el Río Sucio

INFORME HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

En este documento se presenta el informe correspondiente al Estudio de Hidrología e Hidráulica para la construcción del puente modular sobre el Río Sucio, en la Provincia de Colón.

TABLA DE CONTENIDO

1. CARTOGRAFÍA 4

1.1 MAPA REGIONAL. 4
1.2 MAPA DEL ÁREA DE DRENAJE HASTA EL SITIO DE INTERVENCIÓN. 5
1.3 IDENTIFICAR SI EL PROYECTO O ALGUNA INFRAESTRUCTURA DE LA OBRA EN CAUCE, O LOS TRABAJOS A REALIZAR ESTÁN DENTRO DE ALGUNA ÁREA PROTEGIDA. 5

2. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA 6

2.1 DESCRIPCIÓN GEOMORFOLÓGICA 6
2.1.1 Área de la cuenca del Río Sucio hasta el sitio de la obra 6
2.1.2 Perímetro de la cuenca (P) 6
2.1.3 Longitud de la cuenca (L) 6
2.1.4 Factor de forma de Horton 7
2.1.5 Pendiente promedio 8
2.1.6 Índice de compacidad o de Gravelius 8
2.1.7 Orden de la fuente a intervenir 10
2.2 HIDROMETRÍA 11
2.2.1 Estación Hidrológica Río Cuango (117-02-01) 11
2.2.2 Metodologías aplicables para la estimación de caudales 12
2.2.3 Cálculo de los caudales generados por la precipitación. 18
2.3 DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA DE LA CUENCA 23
2.3.1 Datos de precipitación. 23
2.3.2 Datos de temperatura. Estación Nombre de Dios (117-011). 24
2.4 CAPACIDAD HIDRÁULICA DEL CAUCE EN EL SITIO DEL CRUCE 25

3. DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR 29

3.1 PLANIFICACIÓN 29
3.2 CONSTRUCCIÓN 29
3.2.1 Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción 30
3.3 OPERACIÓN Y ABANDONO 32
3.4 INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR 33
3.5 MANO DE OBRA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN 35

4. IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACION Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACION A LA OBRA EN CAUCE 38

4.1 POSIBLES IMPACTOS: 38

4.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN: 38

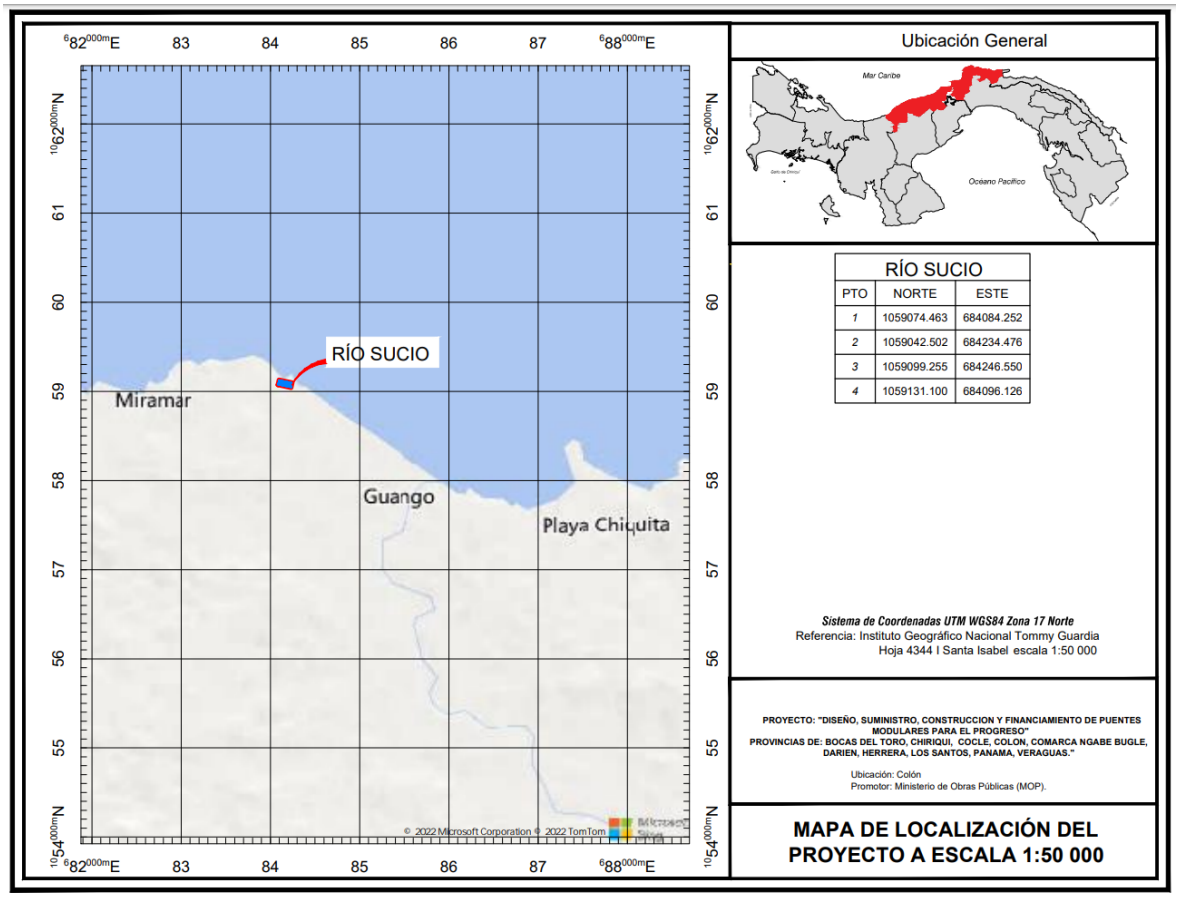
5. CONCLUSIONES..... 39

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... 40

1. CARTOGRAFÍA

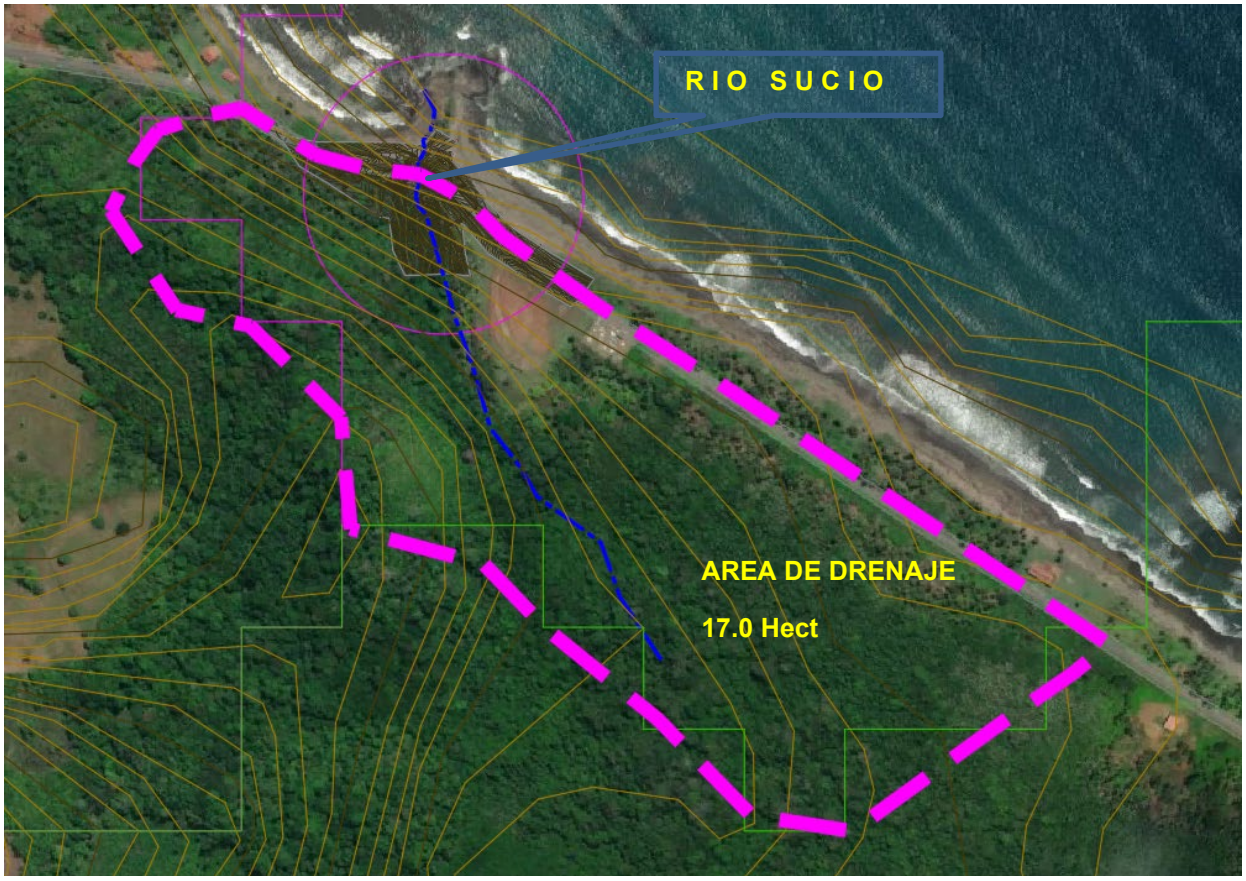
1.1 Mapa regional.

La ubicación político-administrativa corresponde al Distrito de Chagres, corregimiento La Encantada, Provincia de Colón, República de Panamá.



Localización Regional del Proyecto

1.2 Mapa del área de drenaje hasta el sitio de intervención.



Área de drenaje para el puente sobre el Río Sucio

1.3 Identificar si el proyecto o alguna infraestructura de la obra en cauce, o los trabajos a realizar están dentro de alguna área protegida.

El puente modular a construir sobre el Río Sucio no se encuentra dentro de ningún área protegida.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA

2.1 Descripción geomorfológica

El puente sobre el Río Sucio, que forma parte del proyecto de "Puentes Modulares para El Progreso" se ubica en la Cuenca #117 – Ríos entre el Chagres y Mandinga, localizada en Costa arriba Colon, distrito de santa Isabel, provincia de Colon.

El área total de drenaje de la cuenca hasta la desembocadura al mar es de 1,122.0 km², y la longitud de su cauce principal, que es el río Cuango, es de unos 34.1 kilómetros.

2.1.1 Área de la cuenca del Río Sucio hasta el sitio de la obra

El área de la cuenca está definida como la proyección horizontal de toda la superficie de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido, directa o indirectamente, a un mismo cauce natural. Corresponde a la superficie delimitada por la divisoria de aguas de la zona de estudio, y se expresa normalmente en hectáreas o en km^2.

En este aspecto morfométrico se procedió a estimar el área de la cuenca que va desde el sitio en donde se instalará el nuevo puente modular sobre el Río Sucio, hasta la naciente de este, ubicada a 13.0 m.s.n.m., dando como resultado un área aproximada de 17.0 hectáreas (0.17 Km^2).

2.1.2 Perímetro de la cuenca (P)

El perímetro es la longitud sobre un plano horizontal, que recorre la divisoria de aguas. Este parámetro se mide en unidades de longitud y se expresa normalmente en metros o kilómetros.

Para el desarrollo de este documento se estimó el perímetro de la cuenca y dio como resultado 2.0 km.

2.1.3 Longitud de la cuenca (L)

Se define como la distancia horizontal desde la desembocadura de la cuenca (punto de desfogue) hasta otro punto aguas arriba donde la tendencia general del río principal corte la línea de contorno de la cuenca.

El valor de la longitud de la cuenca en estudio es de 0.502 km.

2.1.4 Factor de forma de Horton

El factor de forma de Horton es la relación entre el área y el cuadrado de la longitud de la cuenca.

$$Kf = \frac{A}{L^2}$$

Intenta medir cuán cuadrada (alargada) puede ser la cuenca.

Una cuenca con un factor de forma bajo, esta menos sujeta a crecientes que una de la misma área y mayor factor de forma.

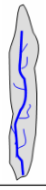
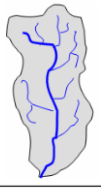
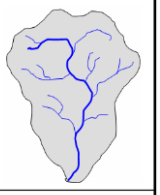
Principalmente, los factores geológicos son los encargados de moldear la fisiografía de una región y la forma que tienen las cuencas hidrográficas.

Un valor de *Kf* superior a la unidad proporciona el grado de achatamiento de una cuenca o de un río principal corto y por consecuencia con tendencia a concentrar el escurrimiento de una lluvia intensa formando fácilmente grandes crecidas.

$$Kf = \frac{0.17}{(.502)^2}$$

$$Kf = 0.675$$

Según la tabla que se presenta a continuación indica que la cuenta tiene una forma amplia con características de producción de alto caudales y potencial de crecientes alto.

Factor de forma (Ff)	0 - 0,25	0,25 – 0,50	0,50 – 0,75	0,75 – 1
	Estrecha	Alargada	Amplia	Ancha
$Ff = \left(\frac{A}{Lc^2}\right)$ *Ff*= Factor de forma de Horton *A*= Área de la cuenca (m2) *Lc*= Longitud del cauce principal (m)				
Producción sostenida de caudales	bajo	moderado	alto	Muy alto
Potencial a crecientes	bajo	moderado	alto	Muy alto

2.1.5 Pendiente promedio

Este es uno de los principales parámetros que caracteriza el relieve de una cuenca y permite hacer comparaciones entre éstas para observar fenómenos erosivos que se manifiestan en la superficie.

La pendiente promedio de una cuenca se determina mediante la siguiente fórmula:

$$J = 100 * \frac{(\sum Li)(E)}{A}$$

Donde:

J = Pendiente media de la cuenca (%).

ΣLi = Suma de las longitudes de las curvas de nivel (km).

E = Equidistancia entre curvas de desnivel (km).

A = Superficie de la cuenca (Km2).

Así tenemos entonces que la pendiente promedio de la cuenca es

$$J = 100 * \frac{1.114 * 0.01}{0.17}$$

$$J = 6.553\%$$

2.1.6 Índice de compacidad o de Gravelius

Este índice compara la forma de la cuenca con la de una circunferencia, cuyo círculo inscrito tiene la misma área de la cuenca en estudio.

Se define como la razón entre el perímetro de la cuenca que es la misma longitud del parteaguas o divisoria que la encierra y el perímetro de la circunferencia.

Este coeficiente adimensional, independiente del área estudiada tiene por definición un valor de uno para cuencas imaginarias de forma exactamente circular. Nunca los valores del coeficiente de compacidad serán inferiores a uno.

El grado de aproximación de este índice a la unidad indicará la tendencia a concentrar fuertes volúmenes de aguas de escurrimiento, siendo más acentuado cuanto más cercano a uno sea, es decir mayor concentración de agua.

El índice de compacidad o de Gravelius se calcula con la siguiente fórmula:

$$Kc = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Donde:

P = Perímetro de la cuenca, en km

A = Área de la cuenca, en km^2

Según el índice de compacidad, las cuencas se clasifican en las siguientes clases:

Clase de forma	Índice de compacidad (Kc)	Forma de la cuenca
Clase I	1.0 - 1.25	Casi redonda a oval-redonda
Clase II	1.26 - 1.50	Oval-redonda a oval-oblonga
Clase III	1.51 – más de 2	Oval-oblonga a rectangular-oblonga

Para la cuenca en estudio, el índice de compacidad o de Gravelius da como resultado lo siguiente:

$$Kc = 0.28 * \frac{2.0}{\sqrt{0.17}}$$

$$Kc = 1.358$$

Por lo tanto, la cuenca entra dentro de la Clase II.

2.1.7 Orden de la fuente a intervenir

El orden de las corrientes es una clasificación que proporciona el grado de bifurcación dentro de la cuenca.

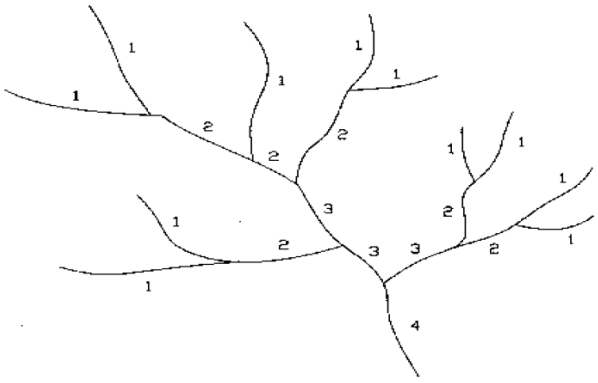
Existen varios métodos para realizar tal clasificación, siendo el método de Horton uno de los más utilizados.

Este método se fundamenta en los siguientes criterios: Se consideran corrientes de primer orden, aquellas corrientes fuertes, portadoras de aguas de nacimientos y que no tienen afluentes. Cuando dos corrientes de orden uno se unen, resulta una corriente de orden dos.

De manera general, cuando dos corrientes de orden i se unen, resulta una corriente de orden i+1.

Cuando una corriente se une con otra de orden mayor, resulta una corriente que conserva el mayor orden.

Número de orden de corrientes según Horton



Para este estudio se realizó la clasificación del orden de la cuenca a intervenir resultando en una cuenca de Orden 1.

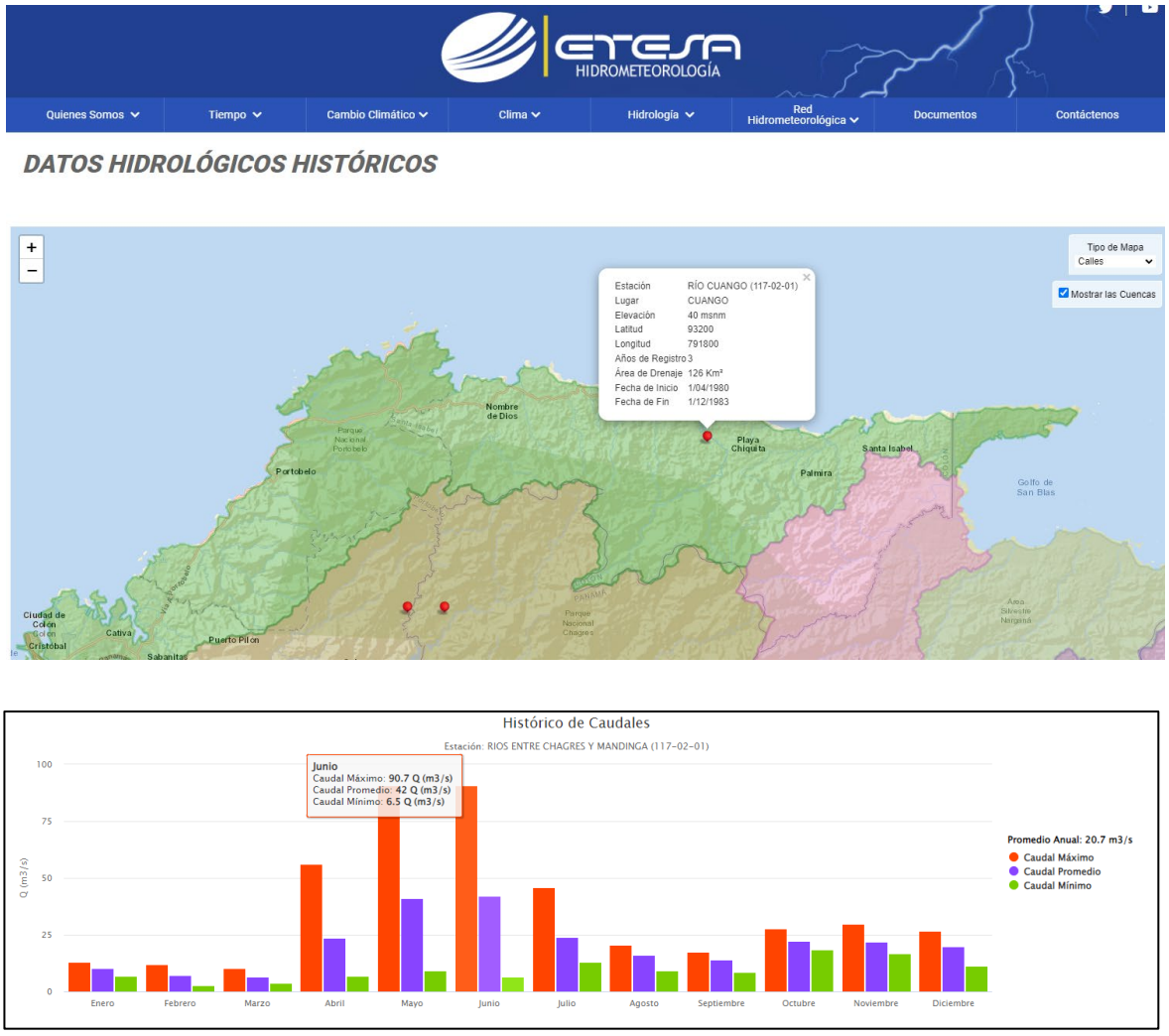
2.2 Hidrometría

Para el sitio de estudio, ETESA cuenta con registros de una (1) estación hidrológica en el área cercana, identificadas como Rio Cuango (117-02-01).

2.2.1 Estación Hidrológica Río Cuango (117-02-01)

Esta estación sobre el Río Sucio, se ubicaba camino al poblado de Playa Chiquita, en el distrito de Santa Isabel, a una elevación de 40 msnm y con un área de drenaje de 126 km². Se cuenta con registros de información de caudales desde 1980 hasta 1983. Esta estación se localiza en las coordenadas geográficas 07º8'54.82" latitud norte y 84º 40' 54.42" longitud oeste

El caudal es el volumen de agua que pasa a través de la sección transversal de un río en la unidad de tiempo. El caudal medio diario es el volumen de agua que pasa a través de una sección transversal del río durante el día, dividido por el número de segundos del día, mientras que el caudal medio mensual es la media aritmética de los caudales medios diarios del mes.



Ubicación y datos históricos de caudales de la Estación Río Sucio (128-02-01). Fuente: ETESA.

2.2.2 Metodologías aplicables para la estimación de caudales

2.2.2.1 Método Racional

Es el método recomendado por el ***Manual de Aprobación de Planos***, documento preparado por el ***Ministerio de Obras Públicas de Panamá,*** el cual define parámetros y recomendaciones para el diseño de drenajes pluviales en la República de Panamá.

Este método es uno de los más utilizados en el diseño de drenajes e hidrología urbanos y de carreteras, y aunque se recomienda su uso para áreas de drenaje relativamente pequeñas (hasta de unas 250 - 300 hectáreas), nos ofrece una aceptable aproximación de los caudales esperados para lluvias de diferentes periodos de retorno. Este método, además del área de la cuenca y el coeficiente de escorrentía, considera la intensidad máxima de precipitación.

El Método Racional se basa en el concepto de que el caudal máximo instantáneo de escorrentía superficial proveniente de un terreno es directamente proporcional a la intensidad máxima de la lluvia de una tormenta con una duración igual al tiempo de concentración del área de drenaje.

De acuerdo a este método, el caudal máximo generado por una lluvia correspondiente a un determinado período de retorno está dado por la siguiente relación:

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

Donde:

Q = Caudal instantáneo máximo posible a producirse, en m^3/s.

C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional).

I = Intensidad de la lluvia de diseño, en mm/h.

A = Área de la cuenca, en hectáreas.

Con este método los efectos de la lluvia y el tamaño de la cuenca son considerados en la expresión explícitamente; otras características como la pendiente del cauce, el tipo de vegetación y suelo son considerados implícitamente en el tiempo de concentración y el coeficiente de escorrentía.

El coeficiente de escorrentía es la relación entre la precipitación que escurre por la superficie del terreno y la precipitación total, y varía de acuerdo al uso y tipo de suelo.

El tiempo de concentración se define como el tiempo que tarda en llegar al punto en evaluación, la gota de lluvia caída en el extremo hidráulicamente más alejado de la cuenca. Es decir, es el tiempo que se requiere, a partir del inicio de un evento de precipitación, para que toda el área de drenaje esté aportando escorrentía hasta el punto de control donde se quiere estimar el caudal.

El tiempo de concentración t_c, relacionado con la intensidad media de la precipitación, se podrá deducir utilizando las siguientes fórmulas:

$t_c(1) = \{0.8886 \times L^3 / H\}^{0.385} \times 60$ (Práctica de caminos de California)

$t_c(2) = 1.64523K^{0.77}$; $K = 0.00328(L^{1.5}/H^{0.5})$ (Manual de Estudios Hidrológicos del PHCA -Proyecto Hidrológico Centroamericano, 1972).

En donde

t_c = Tiempo de concentración, en minutos

L = Longitud recorrida, en metros

H = caída o diferencia de elevación, en metros

Conforme a las buenas prácticas de la ingeniería, y a las recomendaciones de la normativa aplicable, no se considera en ningún caso un tiempo de concentración menor a los 5 minutos.

2.2.2.2 Análisis de Crecidas Máximas de ETESA

Este informe describe los datos generales de las cuencas y estaciones hidrométricas en el análisis regional de crecidas. Su aplicación es mayormente para ríos con cuencas considerables (generalmente superiores a las 1,000 hectáreas).

Los pasos básicos utilizados para realizar el análisis regional de crecidas máximas se listan a continuación:

- Recopilar las crecidas máximas: datos de estaciones activas y suspendidas operadas por ETESA; y de estaciones operadas por la Autoridad del Canal de Panamá.
- Realizar análisis de consistencia: comparación de niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río; verificación de crecidas máximas históricas registrados en el país con la envolvente de crecidas máximas para Centroamérica.
- Revisar las curvas de descarga y ajustarlas, de ser necesario.
- Extender y rellenar la información de caudales máximos instantáneos: mediante el análisis del comportamiento y la tendencia persistente de los niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río.
- Homologar el periodo de análisis.
- Determinar la ecuación que relaciona la crecida promedio anual con el área de la cuenca.
- Elaborar la curva de frecuencia adimensional que relaciona el caudal máximo instantáneo anual con el promedio del registro, en función de las probabilidades.
- Delimitar las regiones hidrológicamente homogéneas.
- Elaborar el mapa que muestra las distintas regiones hidrológicas.

2.2.2.2.1 Determinación de las ecuaciones que definen la relación entre la crecida media anual y el área del drenaje de la cuenca.

Para establecer los límites de las regiones con igual comportamiento de crecidas, se tomó en consideración el área de drenaje que, de acuerdo a las investigaciones, está relacionada con el indicador de crecidas, y puede utilizarse como una base confiable para la estimación de la magnitud de las crecidas en cuencas no aforadas. Para esto, se relacionó el área de drenaje de la cuenca y el promedio de todas las crecidas máximas anuales registradas durante el periodo 1972- 2007, en las 58 estaciones hidrológicas limnigráficas convencionales, operadas por ETESA (53 son estaciones limnigráficas activas y 5 son limnigráficas suspendidas con buena información); y las 6 estaciones limnigráficas activas con registro largo manejadas por la Autoridad del Canal de Panamá.

Estas relaciones permiten estimar la crecida promedio anual de las cuencas no controladas a partir de su área de drenaje en Km² y de su ubicación en el país. De acuerdo a la teoría de los valores extremos, la media de todas las crecidas deberá tener su valor correspondiente a aquel de un acontecimiento de 2.33 años de periodo de retorno.

2.2.2.2.2 Factores para diferentes periodos de retorno en años

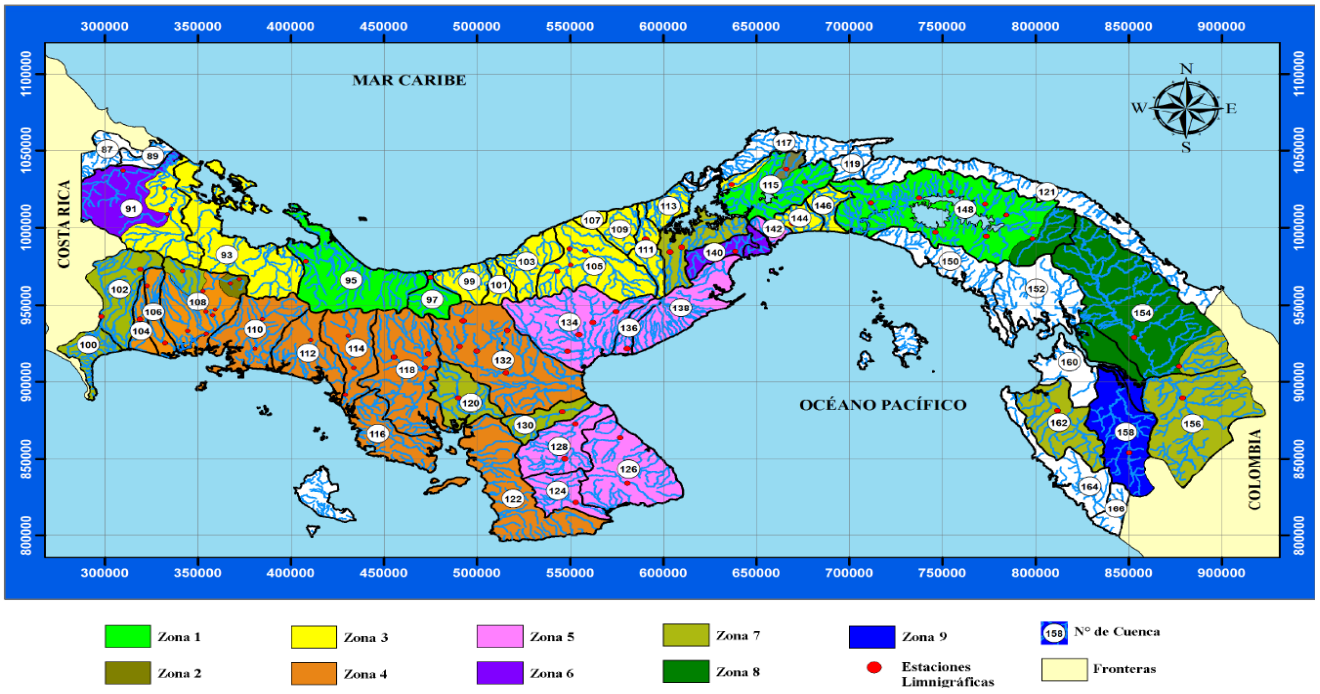
Factores Qmáx./ Qprom.máx para distintos Tr.				
Tr, años	***Tabla # 1***	***Tabla # 2***	***Tabla # 3***	***Tabla # 4***
1.005	0.28	0.29	0.3	0.34
1.05	0.43	0.44	0.45	0.49
1.25	0.62	0.63	0.64	0.67
2	0.92	0.93	0.92	0.93
5	1.36	1.35	1.32	1.30
10	1.66	1.64	1.6	1.55
20	1.96	1.94	1.88	1.78
50	2.37	2.32	2.24	2.10
100	2.68	2.64	2.53	2.33
1,000	3.81	3.71	3.53	3.14
10,000	5.05	5.48	4.6	4.00

2.2.2.2.3 Delimitación de las regiones hidrológicamente homogéneas y la elaboración del mapa que muestra las distintas regiones.

Para definir las regiones de crecidas máximas se agruparon los resultados de las áreas con igual ecuación e igual tabla de distribución de frecuencia, dando como resultado 9 zonas.

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

Regiones hidrológicamente homogéneas que se utilizan para la evaluación de crecidas en las diferentes cuencas.



Mapa de Regiones Hidrológicamente Homogéneas

2.2.3 Cálculo de los caudales generados por la precipitación.

2.2.3.1 Parámetros de diseño.

Los parámetros que debe considerar el Profesional que diseñe el sistema pluvial, los establece el Ministerio de Obras Públicas en su publicación (***Manual de Aprobación de Planos del MOP)***. Dichos parámetros se basan en estudios del comportamiento de las precipitaciones en la ciudad de Panamá y en conceptos básicos de Hidrología.

2.2.3.1.1 Coeficiente de escorrentía:

Este coeficiente es adimensional, y se refiere a la relación que hay entre el volumen de agua que escurre en la superficie con respecto a la precipitación total.

Para la definición de coeficientes de escorrentía se toman en cuenta varios parámetros que varían según las características del terreno tales como la cobertura del suelo, pendiente media de los terrenos, la impermeabilidad, la infiltración, la evaporación y la rugosidad del terreno o área drenada, su forma y la previsión de los probables desarrollos futuros.

$$C = \frac{a'}{a}$$

Donde,
C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional)
a' = Agua que escurre
a = Agua llovida

A continuación, se presenta una tabla con valores de coeficientes de escorrentía ampliamente utilizados en los cálculos, y aceptados según la literatura disponible.

Tipo de Cobertura	Coeficiente de Escurrimiento
Césped	0.05-0.35
Bosque	0.05-0.25
Tierras Cultivadas	0.08-0.41

Tipo de Cobertura	Coeficiente de Escurrimiento
Prados	0.1-0.5
Parques y cementerios	0.1-0.25
Áreas de pastizales	0.12-0.62
Zonas Residenciales	0.3-0.75
Zonas de Negocios	0.5-0.95
Zonas Industriales	0.5-0.9
Calles de Asfalto	0.7-0.95
Calles de Ladrillos	0.7-0.85
Techos	0.75-0.95
Calles de Concreto	0.7-0.95

Coeficientes de escurrimientos Método Racional

2.2.3.1.2 Intensidad de lluvia

Para proyectar un sistema de drenaje pluvial se requiere disponer de levantamientos preliminares, planos topográficos y datos sobre el sub-suelo.

Independientemente de si se trata de un levantamiento especial del terreno o del empleo de mosaicos topográficos, es importante determinar con bastante precisión el área de drenaje que servirá para el desarrollo del diseño.

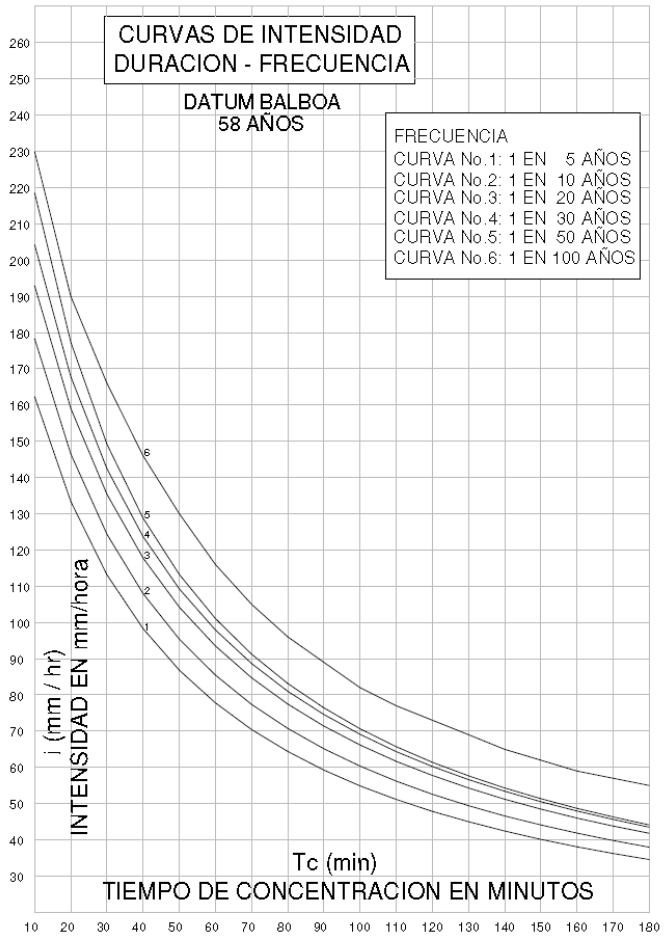
Para los diseños pluviales es necesario una determinación de la escorrentía superficial en las diferentes áreas de drenajes que abarcan el sistema.

Se debe diseñar para el área tributaria total que afecta el sistema, según lo muestre la topografía del terreno.

La intensidad de lluvia en general no permanece constante durante un período considerable de tiempo, en otras palabras, es variable.

Las intensidades de lluvia que deben adoptarse para la ciudad de Panamá y que vienen siendo utilizadas por el MOP en sus diseños, se encuentran en las fórmulas contenidas en el estudio de Drenaje de la Ciudad de Panamá, elaborado en el año 1972.

Estas fórmulas fueron obtenidas de datos estadísticos sobre precipitaciones pluviales en un periodo de 57 años. Dichos datos fueron obtenidos en las Estaciones Meteorológicas de Balboa Heights y Balboa Docks, adyacentes a la Ciudad de Panamá y en la Estación Pluviométrica de la Universidad de Panamá.



Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia. MOP.

De la recopilación de datos de precipitación pluvial en los lugares antes mencionados, se obtuvieron curvas de Intensidad-Duración y Frecuencia, para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 30 y 50 años.

El Ministerio de Obras Públicas de Panamá recomienda el uso de estas fórmulas de intensidad de lluvia para la vertiente del Pacífico del país.

Para obtener las Intensidades de Lluvia en la Vertiente del Atlántico, el MOP recomienda utilizar las fórmulas presentadas en el Estudio de Consultoría "Diseño del Sistema Pluvial de la Ciudad de Colón", elaborado para el Ministerio de Obras Públicas en 1981. La Empresa Consultora, para su estudio, obtuvo información de la Estación Meteorológica de Cristóbal, adyacente a la Ciudad de Colón. Esta información consistió de observaciones de precipitaciones por un periodo de 23 años: de 1957 a 1979.

De la recopilación de datos de precipitación pluvial se obtuvieron curvas de Intensidad-Duración y Frecuencia para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 30 y 50 años.

2.2.3.1.3 Duración

El tiempo de duración de las precipitaciones será aquel que transcurra desde la iniciación de la lluvia hasta que toda el área esté contribuyendo.

2.2.3.1.4 Frecuencia

La frecuencia de las precipitaciones es el tiempo en años en que una lluvia de cierta intensidad y duración se repite con las mismas características.

La frecuencia es un factor determinante en la capacidad de redes de alcantarillado pluvial en su relación con la prevención de inundaciones por los riesgos y daños a la propiedad, daños personales y al tráfico vehicular. La elección de los periodos de retorno de una precipitación está en función a las características de protección e importancia del área en estudio.

Para nuestro análisis, por tratarse de puentes, verificaremos los resultados para un periodo de recurrencia de **1:100 años**.

2.2.3.1.5 Tiempo de concentración

El tiempo de concentración no es más que el tiempo que tardaría una gota de agua en recorrer la distancia desde el punto más alejado de la corriente de agua de una cuenca hasta el lugar de medición. Los tiempos de concentración son calculados a partir de las características físicas de la cuenca, las cuales son: las pendientes, longitudes, elevaciones

medias y el área de la cuenca. Es de notar que todas las fórmulas tienen factores de corrección que aplican según la cobertura de la cuenca. [German Monsalve, 1999: p.180].

Para la estimación del tiempo de concentración se dispone de diferentes metodologías y formulaciones disponibles en la literatura.

Para el caso de áreas pequeñas sin un cauce definido y donde predomina el flujo laminar sobre laderas (sheet flow) es posible utilizar la fórmula de onda cinemática (Bedient et.al., 2008), la cual permite estimar el tiempo de concentración en función de la longitud media del flujo (*L*), la pendiente media del área de drenaje (*S*), el coeficiente de rugosidad de Manning (*n*) y la intensidad de la lluvia de diseño (*i*).

$$Tc = \frac{6.9}{i^{0.4}}\left(\frac{n * L}{\sqrt{S}}\right)^{0.6}$$

Otra fórmula utilizada para calcular el tiempo de concentración fue la desarrollada por el Federal Aviation Administration (FAA). Esta fórmula fue desarrollada por información sobre el drenaje de aeropuertos, recopilada por el cuerpo de Ingeniero de los Estados Unidos. El método tiene como finalidad el ser utilizado en problemas de drenaje de aeropuerto, pero ha sido frecuentemente usado para flujo superficial en cuencas urbanas y sub-urbanas.

$$Tc = 0.7035(1.1 - C)L^{0.5}S^{-0.33}(min)$$

Donde;
C = Coeficiente de escorrentía del Método Racional (Adimensional)
L = Longitud de flujo superficial (en metros)
S = Pendiente de la superficie (m/m).

La buena práctica de la ingeniería sugiere utilizar un tiempo de concentración mínimo de 5 minutos en aquellas cuencas cuyo tiempo de concentración fuese menor que dicho valor límite y que no presenten áreas mayormente pavimentadas.

2.3 Descripción climática de la cuenca

2.3.1 Datos de precipitación.

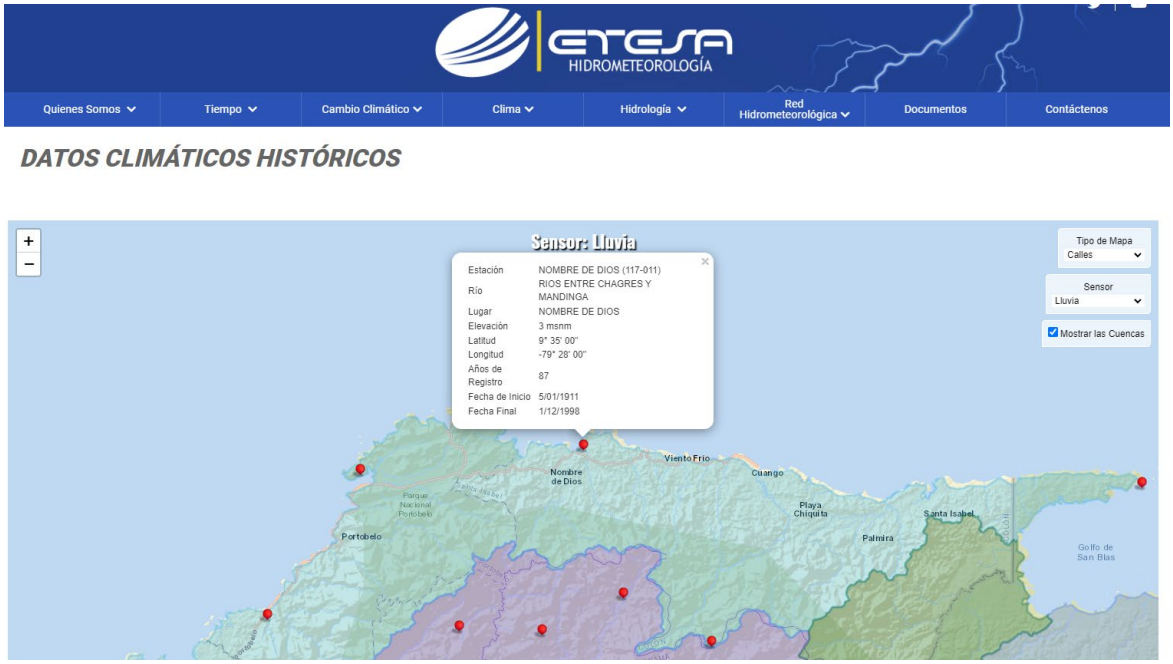
Las estaciones con registros de precipitación consideradas en este informe presentan las coordenadas geográficas, elevación, años de registro y fecha de instalación. La información de estas estaciones es suministrada por ETESA y se utilizó para conocer el comportamiento climático del área de estudio.

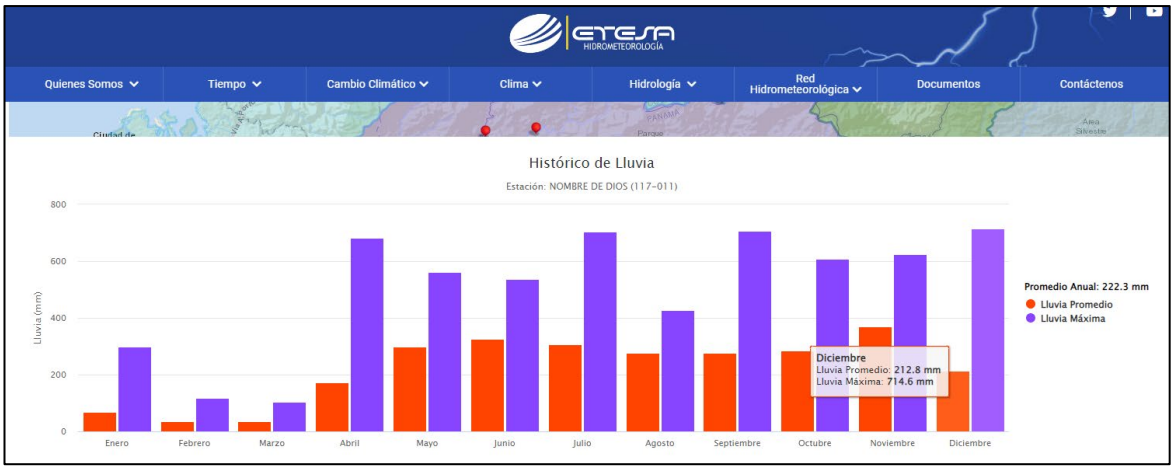
Los registros históricos disponibles en la mayoría de las estaciones son de registros heterogéneos con escasa información actualizada.

Dentro de la cuenca en estudio, las estaciones meteorológicas más próximas al sitio de construcción del puente, que cuentan con registros de lluvias, son la Estación Nombre De DIOS (117-011).

A continuación, se presentan los registros históricos de lluvias en estas estaciones.

2.3.1.1 Estación Nombre De Dios (117-011)



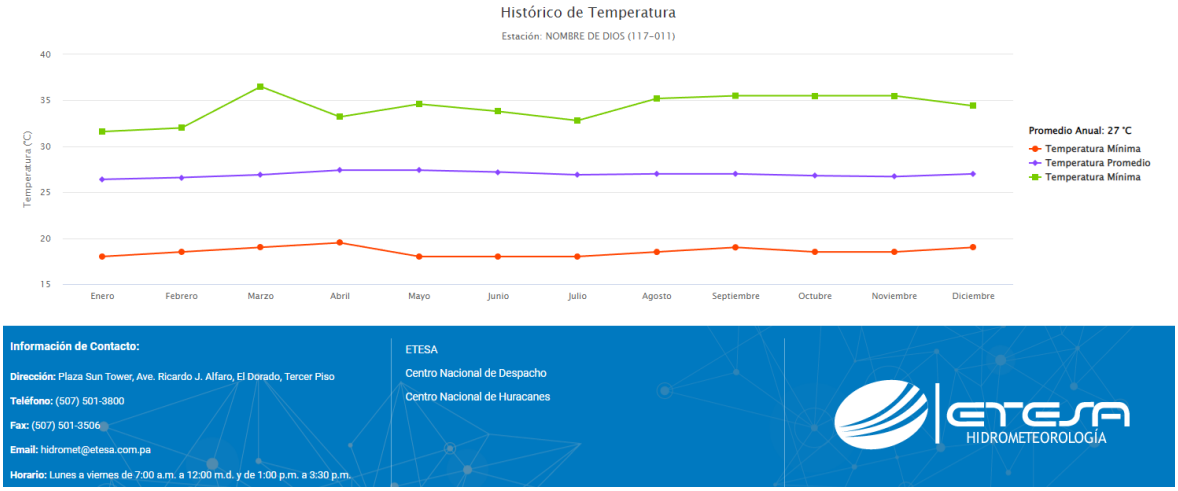


2.3.2 Datos de temperatura. Estación Nombre de Dios (117-011).

Dentro de la cuenca en estudio, la estación meteorológica más próxima al sitio de construcción del puente, que cuenta con registros de temperatura, es la Estación Nombre De Dios (117-011). La información de esta estación es suministrada por ETESA y se utilizó también para conocer el comportamiento climático del área de estudio.

A continuación, se presentan los registros históricos de temperatura en esta estación.





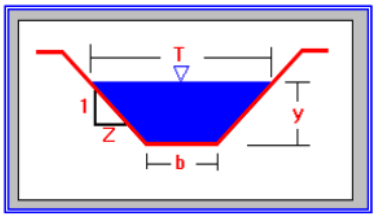
2.4 Capacidad hidráulica del cauce en el sitio del cruce

Como se indicó previamente en este informe, el área de la cuenca del Río Sucio hasta el sitio del cruce es de 17.0 hectáreas.

Por tal razón, la determinación del caudal de diseño se realiza mediante la aplicación del método de análisis regional de crecidas máximas (ETESA).

A continuación, se presentan los resultados de la aplicación de este método.

CALCULO HIDRAULICO



PUENTE SOBRE RIO SUCIO
PROYECTO: PUENTES MODULARES
PROVINCIA DE COLON

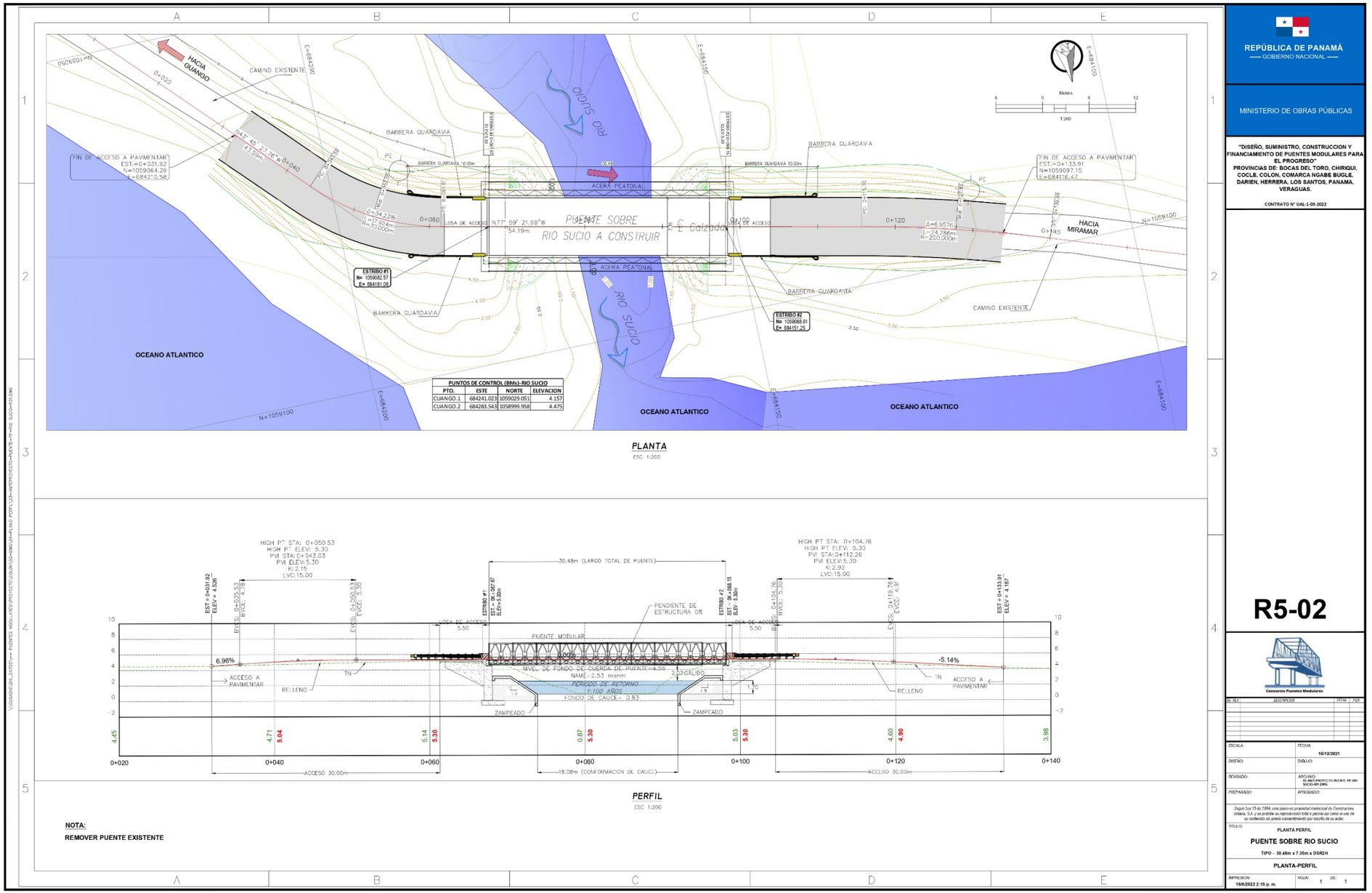
Fecha: 13 de enero de 2022
Cal por: Ing. Franklin Achú
Rev por: Ing. Franklin Achu

		para AD < 250 racional (50anos)	para AD > 250, analisis Regional de Crecidas max.(100anos)	
DATOS DE LA CUENCA :				
• AREA DE DRENAJE	AD=	17.00	Ha	0.17 km2
• Factor para zona 2 con Tr= 100 AÑOS	F =	2.53	P.RETORNO: 100 AÑOS	
• CAUDAL MAX. PROMEDIO	Qmax =34*A^(0.59)=	8.79	m3/seg	
• CAUDAL REQUERIDO (100 anos).....	Q_R=	**22.23**	**m3/seg**	
SECCION PROPUESTA - PUENTE PROYECTADO :		**NAME= 2.53**		
• PROYECCION Z	Z=	1.50	mts	
• PROYECCION X	X=	2.55	mts	
• BASE DEL CANAL.	b=	18.08	mts	
• PROFUNDIDAD.	y=	**1.70**	mts	
• ESPEJO	T=	23.18	mts	
• RUGOSIDAD	n=	0.030	suelo natural y zamp concreto	
• PERIMETRO MOJADO	Pm=	24.21	m	
• RADIO HIDRAULICO	Rh=	1.4486	m	
• SECCION HIDRAULICA	SH=	35.07	m2	
• PENDIENTE	s=	0.004	m/m	
• CAPACIDAD DE DISEÑO	Q_R=	**94.66**	**m3/seg**	

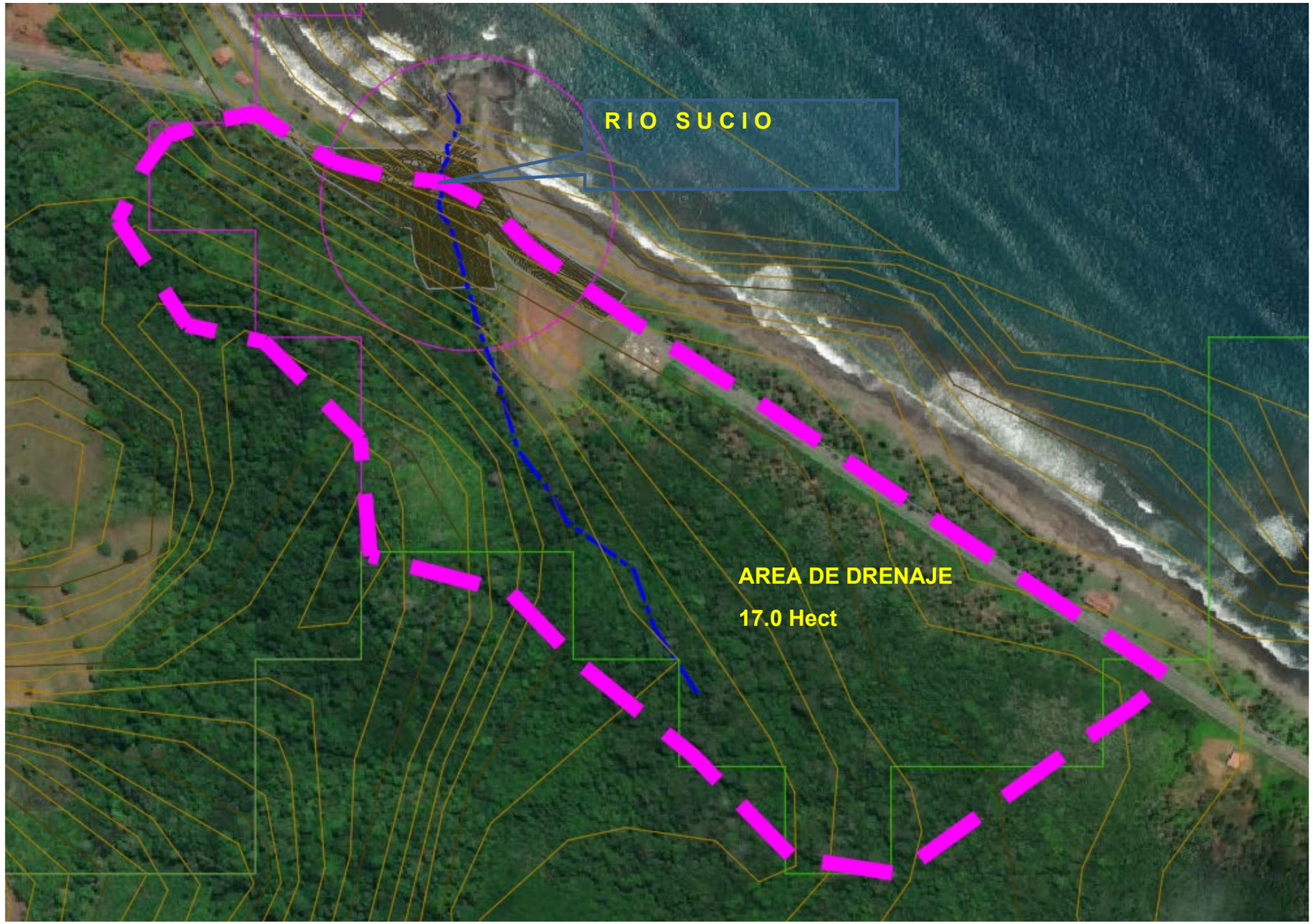
USAR LUZ DE = 30.48

CONCLUSION:
LA CAPACIDAD DE LA SECCION PROPUESTA ES MAYOR QUE EL CAUDAL REQUERIDO y CUMPLE.
LA ELEVACION DEL NAME ES 2.53 A UNA ALTURA DEL FONDO DE 1.70
LA ELEVACION DEL FONDO DE CAUCE ES 0.83

De lo anterior se desprende que el puente a instalar, con una longitud de 30.48 m, es satisfactorio.



Plano Perfil del puente a instalar sobre el Río Sucio



Área tributaria para el puente a instalar sobre el Río Sucio

3. DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR

La ejecución del proyecto denominado DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO está enmarcado dentro de las siguientes etapas:

- Planificación
- Construcción
- Operación y abandono

Estas actividades principales están asociadas a otras sub-actividades que se subdividen en múltiples acciones que dependerán del avance y desarrollo de la obra.

3.1 Planificación

Durante el desarrollo de esta fase, se realizó trabajo de consulta entre las partes interesadas referente a la planificación de toda la obra, que fue realizada de manera global. En base a las reuniones de planificación inicial se estudiaron los detalles constructivos de las fases subsiguientes tomando en cuenta las consideraciones de tipo técnico-ambiental y socio-económicas aplicables al proyecto.

3.2 Construcción

La etapa de construcción comprende el desarrollo del proceso constructivo de la obra, según la información suministrada por el Contratista.

La duración estimada del proyecto se llevará a cabo según se muestra continuación.

Etapa de construcción	Días (calendarios)	Observación
Etapa de estudios y diseños	150 días calendarios	Contados a partir de la fecha de la orden de proceder. Este periodo incluye la confección y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental
Etapa de construcción	570 días calendarios	Contados a partir de la culminación del periodo establecido para los estudios y diseños.
Total	**720 días calendarios**	Desde la fecha de la orden de proceder, hasta la culminación de la etapa de construcción

La construcción del puente sobre el Río Sucio, según al programa de trabajo, debe llevarse a cabo dentro del periodo establecido en el cuadro anterior.

Esta fase del proyecto debe desarrollarse de forma ordenada y sistemática, ya que existen una serie de actividades que por sus características tiene la posibilidad de generar impactos ambientales negativos no significativos, los cuales deben ser mitigados de forma inmediata por medio del desarrollo del Plan de Manejo Ambiental que se elaborará en el presente estudio, con el fin de evitar imprevistos que puedan alterar el desarrollo de la obra, su programa de ejecución o las condiciones actuales del ambiente natural y social, cercano a los sitios de la construcción de cada puente.

3.2.1 Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción

Estudios y diseños: Comprende las actividades necesarias para elaborar el diseño definitivo para la construcción del puente nuevo, atendiendo a las longitudes mínimas expresadas en el pliego de cargos, suministrando todos los planos, especificaciones técnicas necesarias, a los que el Contratante otorgará su aprobación. El Diseño Final de Ingeniería se ceñirá a las instrucciones definidas en los Términos de Referencia del Diseño y deberá ajustarse al cumplimiento de los parámetros de diseño establecidos. El Diseño Final de Ingeniería deberá considerar el contenido en las Especificaciones para la Construcción, que comprende toda la información referencial para la definición de los elementos a construir.

Los trabajos a realizar consisten principalmente en estudios topográficos, estudios ambientales, estudios de suelos, estudios geotécnicos, estudios de estabilidad de taludes, estudios hidrológicos e hidráulicos, diseños geotécnicos, estudios de socavación, geométricos, hidráulicos y estructurales para los puentes modulares a ser instalados.

Construcción e Instalación: Los puentes brindarán comunicación entre distintas comunidades, por ende, la construcción abarca todas las obras definidas en el diseño elaborado por el Contratista a fin de ajustarse a los parámetros de diseño descritos en las Especificaciones correspondientes. Estas obras serán de exclusiva responsabilidad del Contratista. Bajo el concepto de Construcción también se deberá considerar incluidas las obligaciones del Contratista de mantener los desvíos necesarios, almacenajes adecuados de los puentes y señalamiento temporal del tránsito durante las obras.

Los trabajos a realizar dentro de la instalación consisten principalmente en el almacenaje y distribución de los puentes y accesorios a sitios de emplazamientos de puentes, construcción de estribos, accesos del puente incluyendo el drenaje superficial y subterráneo de requerirse, la instalación del puente modular, además de la inclusión de otras actividades como: caseta tipo D, limpieza y desarraigue, reubicación de utilidades públicas, adquisición de servidumbre, adecuación de vía hasta sitio de emplazamiento de puentes (donde se requiera), remoción de árboles y vegetación (donde sea necesaria), excavación no clasificada de corte y relleno, excavación para puentes, relleno para fundaciones cunetas pavimentadas en “V”, pilotes de acero o de hormigón (donde se requiera), hormigón reforzado de 280 kg/cm² y de 210kg/cm², acero de refuerzo grado 60 y 40, área de zampeado de hormigón armado, material selecto o sub-base, material selecto para entradas, capa base, riego de imprimación, primer sello, segundo sello, barreras de viguetas de láminas corrugadas de acero, pavimento de hormigón de cemento Portland de 280kg/cm² para losas de accesos, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas), franjas reflectantes continuas blancas y amarillas, conformación de calzada.

Dentro de la etapa de construcción el contratista construirá un total de 50 puentes modulares a lo largo del todo el país, siendo todos del mismo tipo y especificaciones. De estos puentes, 5 serán instalados en la Provincia de Colón, entre ellos el del Río Sucio.

A continuación, se detalla la ubicación, longitud y número de vías del puente en cuestión.

			Coordenadas UTM		Longitud del puente		
Provincia	**Distrito/ Corregimiento**	**Río / Qda.**	Este	Norte	**Pies**	**Metros**	**Cant. de vías**
COLÓN	Cuango	Río Sucio	684200	1059080	100	30.48	2

En la foto a continuación, se muestra el estado actual del sitio donde se construirá el puente.

Descripción del Río o Quebrada	Foto del sitio
Río Sucio,	

3.3 Operación y abandono

Una vez concluida la etapa de construcción, y el MOP haya dado su visto bueno, se deshabilitarán los desvíos construidos y se pondrán en uso los puentes.

En general durante el abandono de la obra, la empresa Contratista deberá realizar las adecuaciones necesarias, estipuladas en el contrato o acuerdo de uso de áreas públicas o privadas tal cual sea el caso; además del cumplimiento de la Normativa Ambiental para que el proyecto tenga un correcto funcionamiento durante su uso.

3.4 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

Según lo especificado en el pliego de cargo del proyecto de DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO, los puentes a desarrollar deben cumplir con las siguientes normativas de construcción vigentes y aplicables a la obra:

- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada de 2002.
- Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá.
- Manual de Control del Tránsito durante la Ejecución de Trabajos de Construcción y Mantenimiento en Calles y Carreteras, Iª Edición M.O.P., septiembre 2009.
- Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas de agosto 2002.

Según se indica en el pliego de cargos, los vacíos que se presenten en materia de especificaciones para diseño y/o construcción y en el Manual de Seguridad Vial, se resolverán aplicando lo dispuesto en manuales de amplia aceptación en la República de Panamá, de entidades, como las siguientes:

- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO)
- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI)
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)
- AMERICAN WELDING SOCIETY, INC. (AWS)
- CONCRETE REINFORCEMENT STEEL INSTITUTE (CRSI)

A continuación, se detalla la infraestructura a desarrollar en la obra.

En este cuadro se detalla el desglose de actividades que comprende el desarrollo del proyecto DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.

DESGLOSE DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES

Nº	DETALLE
	PRELIMINARES
	Desvíos y pasos temporales
	LIMPIEZA Y DESRAIGUE O DESMONTE
2a	Limpieza y desraigue
	EXCAVACION
5N.a	Excavación no clasificada (corte)
5N.a	Relleno
5N.f	Limpieza de cauce
	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS
8a	Excavación para Estructuras
	CANALES O CUNETAS PAVIMENTADAS
9g	Cunetas Pavimentadas (B=0.30m)
	MATERIAL SELECTO
21a	Material selecto o subbase
	BASE DE AGREGADOS PETREOS
22a	Capa base
	RIEGO DE IMPRIMACIÓN
23a	Riego de imprimación
	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICO
25a	Primer sello
25b	Segundo sello
	BARRERAS DE PROTECCIÓN O REGUARDO
29b	Barrera de viguetas de láminas corrugadas de acero TL-4
	SEÑALAMIENTO PARA EL CONTROL DEL TRANSITO
32b	Señales verticales
	LINEAS Y MARCAS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO (PINTURA EN FRIO Y PINTURA TERMOPLÁSTICA)
33Ta	Franjas reflectantes continuas blancas
33Tb	Franjas reflectantes continuas amarillas
	PASOS ELEVADOS PEATONALES, CAJONES Y PUENTES
45	**SECCIÓN C - PUENTES**
	Hormigón reforzado para estribo (Fundación y estribo)
	Armado de puente modular
	Zampeado
	Losa de acceso
	ADQUISICIÓN DE SERVIDUMBRE
	Tramite de adquisición de servidumbre de terrenos

En el cuadro a continuación se presenta el listado de equipos que se considera utilizar para la instalación del puente sobre el Río Sucio.

CUADRO DE EQUIPOS DEL PROYECTO DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO - PROVINCIA DE COLÓN
Descripción detallada del equipo
Barredora Autopropulsada
Camión de Agua
Camiones Volquetes
Bus de Transporte Personal 20
Pick up 4x4
Camión Plataforma
Compactadora Rola Piña
Rola Lisa Capa Base
Distribuidora de asfalto
Esparcidora de gravilla
Excavadora 320
Excavadora 312
Motoniveladora 120
Retroexcavadora
Tractor D6
Mula
Cama baja
Compactadora tipo sapo
Compactadora tipo plancha
Contenedores de deposito
Contenedores de oficina
Plantas generadoras
Bombas centrifugas de 4"

3.5 Mano de obra durante la construcción y operación

La contratación de mano de obra para el desarrollo de este proyecto en sus diferentes fases es indispensable (personal temporal y permanente, especializada y no especializada).

El cuadro resumen del personal que se espera contratar durante la etapa de construcción se muestra a continuación:

Personal promedio para trabajar por puente	
Provincia de Colón	
Distrito/ Corregimiento	Cuango
Río / Qda.	Río Sucio
Largo del puente (Metros)	30.48
Gerente de Proyectos	1.00
Ingeniero de Proyectos	1.00
Cuadrilla de Agrimensura	3.00
Especialista Ambiental.	1.00
Oficial de Seguridad	1.00
Superintendente	1.00
Capataz /Jefe de cuadrilla	1.00
Operadores de equipo pesado (Op 1ra/Op 2da)	2.00
Ayudantes	6.00
Calificados (Albañil/Carpint./Reforz./armadores)	3.00
Conductor de camión liviano	1.00
Conductor de vehículo liviano	1.00
Conductor de camión pesado	1.00
Total, de Personal	23.00

Puestos que se generen como parte de la necesidad de mano de obra Indirecta para la dirección y supervisión del proyecto se contratarán para trabajar por región, y no uno por cada puente.

Así pues, esto aplicaría para puestos como: Gerencia del proyecto, la cual será una para todo el proyecto; Ingeniero de Proyecto, Agrimensura, ambiente, seguridad, superintendente y capataces los cuales serán uno por cada región de trabajo.

4. IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACION Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACION A LA OBRA EN CAUCE

4.1 Posibles impactos:

- Disminución de la calidad del aire y afectación a los trabajadores y población en general por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos.
- Afectación a la salud de los trabajadores y molestias a los habitantes cercanos al proyecto por la intensidad y duración del ruido, producido por el uso de maquinarias y equipos, y por las vibraciones que ellos generan.
- Pérdida de la calidad del suelo, aire o fuentes hídricas por la generación de desechos domésticos tanto líquidos como sólidos, ocasionada por los trabajadores del proyecto y por las actividades constructivas del proyecto.
- Pérdida de suelo productivo al contaminarse por derrame de hidrocarburos.

4.2 Medidas de prevención y mitigación:

- Realizar mantenimiento periódico de los equipos y maquinarias
- Realizar el riego de agua constante para disminuir el levantamiento de partículas de polvo.
- Limitar el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido permisible, y dar cumplimiento al uso de equipo de protección auditiva.
- Evitar el uso de equipos en horario fuera de 7:00 am a 6:00 pm (Especificaciones Ambientales del MOP, agosto 2002)
- Manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos generados durante la fase de construcción
- Uso y manejo adecuado de combustibles y aceites.

5. CONCLUSIONES

La capacidad hidráulica de la sección del cauce bajo el sitio determinado para ubicación del puente sobre el Río Sucio, cumple con los requerimientos actuales del Ministerio de Obras Públicas para un periodo de recurrencia de lluvias de 1:100 años. Así mismo, la longitud considerada para el puente a instalar es adecuada.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Manual de Aprobaciones de planos del MOP.

- Chow, Ven Te, David R. Maidment, and Larry W. Mays. 1988. Applied Hydrology. Mcgraw-Hill.

- ETESA. Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. 2008.

- Lineamientos Técnicos para Factibilidades, SIAPA, capitulo 3, Alcantarillado Pluvial.

Anexo 5

Informes de Monitoreos de calidad de aguas superficiales

INFORME DE RESULTADOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA NATURAL

2022

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

Proyecto: "Diseño, Suministro, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso-Región 5-MOP"

Costa Abajo de Colón, Costa Arriba de Colón, Vía Transístmica, Colón

1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA/SOLICITANTE

Nombre: Ministerio de Obras Publicas

Contacto: Lilian Bernard

Teléfono/ Correo Electrónico: --- /---

2. DATOS TÉCNICOS

Procedimiento de Planificación y Ejecución de Muestreo: CQS-PTL-001

Plan de Muestreo: PM-(432, 433, 434, 438, 439)-06-22

Cadena de Custodia: CC-(432, 433, 434, 438, 439)-06-22

Dirección de Colecta de la Muestra: Costa Abajo de Colón, Costa Arriba de Colón, Vía Transístmica, Colón

Matriz: Agua Natural (B) **Especie:** N/A **Lote:** N/A

Número de Muestras: Diez (10) muestras

Tipo de Ensayos a Realizar: fisicoquímicos y microbiológicos

Fecha de Producción: N/A

Fecha de Muestreo: 28 y 29 de junio de 2022

Fecha de Recepción en el Laboratorio: 29 y 30 de junio de 2022

Fecha de Análisis de la Muestra en el Laboratorio: 29 de junio al 11 de julio de 2022

Fecha del Reporte: 12 de julio de 2022

Condiciones Ambientales del Laboratorio	**Temperatura (°C)**	20.7 ± 0.8
	Humedad (%)	57.6 ± 0.11

Norma Aplicable: Decreto Ejecutivo No. 75 (de 4 de junio de 2008). "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo". Sin contacto directo.

3. RESULTADOS

SALUD/CHAGRES: ICACAL – ECOBALITO

Parámetro	LAJOSA ARRIBA – Quebrada Lajosa aguas arriba	LAJOSA ABAJO – Quebrada Lajosa aguas abajo	Decreto Ejecutivo No. 75 de 2008 (sin contacto directo)	Incertidumbre (±)	L.C.	Unidad de Medida	Método
Temperatura	24.9	25.5	*3 °C ΔT*	0.471	0.1	°C	SM 2550- B
pH	7.3	7.3	*6.5 – 8.5*	0.044	0.1	Unidades de pH	SM-4500-HB
Turbiedad	7.47	6.27	*50 – 100*	0.610	0.5	NTU	SM 2130-B
****Oxígeno Disuelto**	7.91	8.01	*6 – 7*	***	0.5	mg/L	SM 4500 -OC
****Transparencia**	0	0	*0 – 1.2*	N/A	N/A	mm	Disco Secchi
Aceites y Grasas	< 5	< 5	*< 10*	0.133	5	mg/L	EPA 1664 A

**Hidrocarburos Totales	< 0.05	< 0.05	*0.05 – 0.2*	0.115	0.05	mg/L	EPA 1664A
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	< 2	< 2	*3 – 5*	0.171	2	mg/L	SM-5210 B
Coliformes Fecales	5.50 x10^2	6.40 x10^2	*251 – 450*	0.200	1	UFC/100 mL	SM 9222D
Sólidos Suspendidos Totales	3.20	9.00	*< 50*	0.021	2.42	mg/L	SM-2540D
Sólidos Disueltos Totales	62	52	*< 500*	0.022	2.0	mg/L	SM-2540C
Color	27	22	*100 – 150*	0.447	<15	PtCo	HACH 8025

3.1 RESULTADOS

SALAMANCA/COLÓN: PARAISO – SAN JOSÉ

Parámetro	PARAISO ARRIBA – aguas arriba	PARAISO ABAJO – aguas abajo	Decreto Ejecutivo No. 75 de 2008 (sin contacto directo)	Incertidumbre (±)	L.C.	Unidad de Medida	Método
Temperatura	25.1	25.2	*3 °C ΔT*	0.471	0.1	°C	SM 2550- B
pH	7.7	7.8	*6.5 – 8.5*	0.044	0.1	Unidades de pH	SM-4500-HB
Turbiedad	296	271	*50 – 100*	4.831	0.5	NTU	SM 2130-B
**Oxígeno Disuelto	8.42	8.22	*6 – 7*	***	0.5	mg/L	SM 4500 -OC
**Transparencia	0	0	*0 – 1.2*	N/A	N/A	mm	Disco Secchi
Aceites y Grasas	< 5	< 5	*< 10*	0.133	5	mg/L	EPA 1664 A
**Hidrocarburos Totales	< 0.05	< 0.05	*0.05 – 0.2*	0.115	0.05	mg/L	EPA 1664A
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	< 2	2.1	*3 – 5*	0.171	2	mg/L	SM-5210 B
Coliformes Fecales	>6.0 x10^3	>6.0 x10^3	*251 – 450*	0.200	1	UFC/100 mL	SM 9222D
Sólidos Suspendidos Totales	106.36	309.57	*< 50*	0.021	2.42	mg/L	SM-2540D
Sólidos Disueltos Totales	93	90	*< 500*	0.022	2.0	mg/L	SM-2540C
Color	53	59	*100 – 150*	0.447	<15	PtCo	HACH 8025

3.2 RESULTADOS

BUENA VISTA/COLÓN: TRANSISTMICA – DOS RÍOS

Parámetro	DUQUE ARRIBA – Rio Duque N°1 aguas arriba	DUQUE ABAJO– Rio Duque N°1 aguas abajo	Decreto Ejecutivo No. 75 de 2008 (sin contacto directo)	Incertidumbre (±)	L.C.	Unidad de Medida	Método
Temperatura	25.2	25.0	*3 °C ΔT*	0.471	0.1	°C	SM 2550- B
pH	7.5	7.6	*6.5 – 8.5*	0.044	0.1	Unidades de pH	SM-4500-HB
Turbiedad	99	111	*50 – 100*	4.831	0.5	NTU	SM 2130-B
****Oxígeno Disuelto**	7.19	7.22	*6 – 7*	***	0.5	mg/L	SM 4500 -OC
****Transparencia**	0	0	*0 – 1.2*	N/A	N/A	mm	Disco Secchi
Aceites y Grasas	< 5	< 5	*< 10*	0.133	5	mg/L	EPA 1664 A
****Hidrocarburos Totales**	< 0.05	< 0.05	*0.05 – 0.2*	0.115	0.05	mg/L	EPA 1664A
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	2.4	2.3	*3 – 5*	0.171	2	mg/L	SM-5210 B
Coliformes Fecales	>6.0 x10^3	>6.0 x10^3	*251 – 450*	0.200	1	UFC/100 mL	SM 9222D
Sólidos Suspendidos Totales	93.2	128.2	*< 50*	0.021	2.42	mg/L	SM-2540D
Sólidos Disueltos Totales	194	186	*< 500*	0.022	2.0	mg/L	SM-2540C
Color	22	22	*100 – 150*	0.447	<15	PtCo	HACH 8025

3.3 RESULTADOS

CHAGRES/SALUD: PALENQUE – MIRAMAR CUANGO

Parámetro	SUCIO ARRIBA – Rio Sucio aguas arriba	SUCIO ABAJO – Rio Sucio aguas abajo	Decreto Ejecutivo No. 75 de 2008 (sin contacto directo)	Incertidumbre (±)	L.C.	Unidad de Medida	Método
Temperatura	30.5	28.7	*3 °C ΔT*	0.471	0.1	°C	SM 2550- B
pH	6.3	5.9	*6.5 – 8.5*	0.044	0.1	Unidades de pH	SM-4500-HB
Turbiedad	13.81	16.46	*50 – 100*	4.831	0.5	NTU	SM 2130-B
****Oxígeno Disuelto**	4.30	2.75	*6 – 7*	***	0.5	mg/L	SM 4500 -OC
****Transparencia**	0	0	*0 – 1.2*	N/A	N/A	mm	Disco Secchi
Aceites y Grasas	< 5	< 5	*< 10*	0.133	5	mg/L	EPA 1664 A
****Hidrocarburos Totales**	< 0.05	< 0.05	*0.05 – 0.2*	0.115	0.05	mg/L	EPA 1664A
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	2.8	3.2	*3 – 5*	0.171	2	mg/L	SM-5210 B
Coliformes Fecales	3.50×10^3	4.90×10^3	*251 – 450*	0.200	1	UFC/100 mL	SM 9222D
Sólidos Suspendidos Totales	8.0	8.51	*< 50*	0.021	2.42	mg/L	SM-2540D
Sólidos Disueltos Totales	119	126	*< 500*	0.022	2.0	mg/L	SM-2540C
Color	100	121	*100 – 150*	0.447	<15	PtCo	HACH 8025

3.4 RESULTADOS

PALMIRA/SANTA ISABEL: PROGRESO – PALMIRA

Parámetro	RANGAYOZA ARRIBA – Quebrada Rangayosa aguas arriba	RANGAYOZA ABAJO – Quebrada Rangayosa aguas abajo	Decreto Ejecutivo No. 75 de 2008 (sin contacto directo)	Incertidumbre (±)	L.C.	Unidad de Medida	Método
Temperatura	26.7	27.0	*3 °C ΔT*	0.471	0.1	°C	SM 2550- B
pH	7.0	7.0	*6.5 – 8.5*	0.044	0.1	Unidades de pH	SM-4500-HB
Turbiedad	10.34	9.27	*50 – 100*	4.831	0.5	NTU	SM 2130-B
****Oxígeno Disuelto**	7.89	7.64	*6 – 7*	***	0.5	mg/L	SM 4500 -OC
****Transparencia**	0	0	*0 – 1.2*	N/A	N/A	mm	Disco Secchi
Aceites y Grasas	< 5	< 5	*< 10*	0.133	5	mg/L	EPA 1664 A
****Hidrocarburos Totales**	< 0.05	< 0.05	*0.05 – 0.2*	0.115	0.05	mg/L	EPA 1664A
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	< 2	< 2	*3 – 5*	0.171	2	mg/L	SM-5210 B
Coliformes Fecales	4.40 x10^3	1.30 x10^3	*251 – 450*	0.200	1	UFC/100 mL	SM 9222D
Sólidos Suspendidos Totales	5.80	4.10	*< 50*	0.021	2.42	mg/L	SM-2540D
Sólidos Disueltos Totales	69	68	*< 500*	0.022	2.0	mg/L	SM-2540C
Color	27	27	*100 – 150*	0.447	<15	PtCo	HACH 8025

4. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

Muestra	Parámetro (s)	Conformidad del resultado
LAJOSA ARRIBA – Quebrada Lajosa aguas arriba	Coliformes Fecales	NO CONFORME
	Temperatura, pH, Turbiedad, Oxígeno Disuelto, Transparencia, Aceites y Grasas, Hidrocarburos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Disueltos Totales, Color	CONFORME
LAJOSA ABAJO – Quebrada Lajosa aguas abajo	Coliformes Fecales	NO CONFORME
	Temperatura, pH, Turbiedad, Oxígeno Disuelto, Transparencia, Aceites y Grasas, Hidrocarburos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Disueltos Totales, Color	CONFORME

PARAISO ARRIBA – aguas arriba	Turbiedad, Coliformes Fecales, Sólidos Suspendidos Totales	NO CONFORME
	Temperatura, pH, Oxígeno Disuelto, Transparencia, Aceites y Grasas, Hidrocarburos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Sólidos Disueltos Totales, Color	CONFORME
PARAISO ABAJO – aguas abajo	Turbiedad, Coliformes Fecales, Sólidos Suspendidos Totales	NO CONFORME
	Temperatura, pH, Oxígeno Disuelto, Transparencia, Aceites y Grasas, Hidrocarburos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Sólidos Disueltos Totales, Color	CONFORME
DUQUE ARRIBA – Rio Duque N°1 aguas arriba	Coliformes Fecales, Sólidos Suspendidos Totales	NO CONFORME
	Temperatura, pH, Turbiedad, Oxígeno Disuelto, Transparencia, Aceites y Grasas, Hidrocarburos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Sólidos Disueltos Totales, Color	CONFORME
DUQUE ABAJO – Rio Duque N°1 aguas abajo	Turbiedad, Coliformes Fecales, Sólidos Suspendidos Totales	NO CONFORME
	Temperatura, pH, Oxígeno Disuelto, Transparencia, Aceites y Grasas, Hidrocarburos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Sólidos Disueltos Totales, Color	CONFORME
SUCIO ARRIBA – Rio Sucio aguas arriba	Oxígeno Disuelto, Coliformes Fecales	NO CONFORME
	Temperatura, pH, Turbiedad, Transparencia, Aceites y Grasas, Hidrocarburos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Disueltos Totales, Color	CONFORME
SUCIO ABAJO – Rio Sucio aguas abajo	Oxígeno Disuelto, Coliformes Fecales	NO CONFORME
	Temperatura, pH, Turbiedad, Transparencia, Aceites y Grasas, Hidrocarburos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Disueltos Totales, Color	CONFORME
RANGAYOZA ARRIBA – Quebrada Rangayosa aguas arriba	Coliformes Fecales	NO CONFORME
	Temperatura, pH, Turbiedad, Oxígeno Disuelto, Transparencia, Aceites y Grasas, Hidrocarburos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Disueltos Totales, Color	CONFORME
RANGAYOZA ABAJO – Quebrada Rangayosa aguas abajo	Coliformes Fecales	NO CONFORME
	Temperatura, pH, Turbiedad, Oxígeno Disuelto, Transparencia, Aceites y Grasas, Hidrocarburos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Disueltos Totales, Color	CONFORME

Los resultados obtenidos para los parámetros solicitados por muestra fueron evaluados contra los valores permisibles establecidos en la Norma Aplicable **(*Decreto Ejecutivo No. 75 de 4 de junio de 2008).***

5. DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS MONITOREADOS

5.1. PUNTO 1: QUEBRADA LAJOSA Aguas Arriba	COORDENADAS (UTM)	N: 1013403
		E: 593465

La muestra fue colectada directamente de la Quebrada Lajosa aguas arriba del proyecto. El punto de muestreo presenta a sus alrededores vegetación tipo matorral, herbazales, bosque, buena corriente, presencia de animales como aves, anfibios y reptiles. Clima soleado durante el muestreo.



FOTO 1. Colecta de muestra

5.2. PUNTO 2: QUEBRADA LAJOSA Aguas Abajo	COORDENADAS (UTM)	N: 1013445
		E: 593457

La muestra fue colectada directamente de la Quebrada Lajosa aguas abajo del proyecto. El punto de muestreo presenta a sus alrededores vegetación tipo matorral, herbazales, bosque, buena corriente, presencia de animales como aves, anfibios y reptiles. Clima soleado durante el muestreo.



FOTO 2. Colecta de muestra

5.3 PUNTO 3: PARAISO Aguas Arriba	COORDENADAS (UTM)	N: 1025751
		E: 650361

La muestra fue colectada directamente en el cuerpo de agua natural Paraíso aguas arriba del proyecto. El punto de muestreo presenta a sus alrededores vegetación tipo herbazal, matorrales, con corriente, presencia de animales como aves, anfibios y reptiles. Clima soleado durante el muestreo.



FOTO 3. Colecta de muestra

5.4 PUNTO 4: PARAISO Aguas Abajo	COORDENADAS (UTM)	N: 1025748
		E: 650357

La muestra fue colectada directamente en el cuerpo de agua natural Paraíso aguas abajo del proyecto. El punto de muestreo presenta a sus alrededores vegetación tipo herbazal, matorrales, con corriente, presencia de animales como aves, anfibios y reptiles. Clima soleado durante el muestreo.

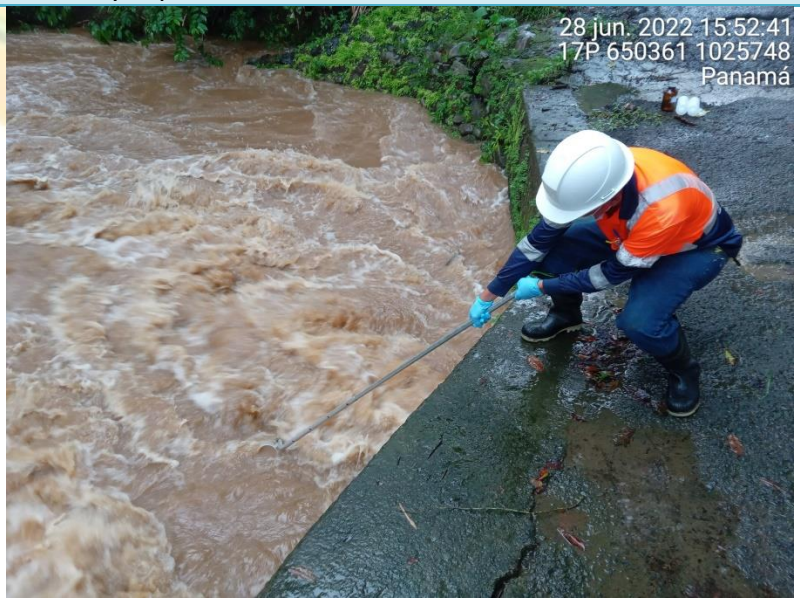


FOTO 4. Colecta de muestra

5.5 PUNTO 5: RÍO DUQUE Aguas Arriba	COORDENADAS (UTM)	N: 1024465
		E: 644055

La muestra fue colectada directamente en el cuerpo de agua natural Río Duque aguas arriba del proyecto. El punto de muestreo presenta a sus alrededores vegetación tipo herbazal, matorrales, con corriente, presencia de animales como anfibios y reptiles, presencia de desechos de plástico, cartón. Cuerpo de aguas externos: alcantarillado. Actividades cercanas: puente vehicular. Clima soleado durante el muestreo.



FOTO 5. Colecta de muestra

5.6 PUNTO 6: RÍO DUQUE Aguas Abajo	COORDENADAS (UTM)	N: 1024463
		E: 644053

La muestra fue colectada directamente en el cuerpo de agua natural Río Duque aguas abajo del proyecto. El punto de muestreo presenta a sus alrededores vegetación tipo herbazal, matorrales, con corriente, presencia de animales como anfibios y reptiles, presencia de desechos de plástico, cartón. Cuerpo de aguas externos: alcantarillado. Actividades cercanas: puente vehicular. Clima soleado durante el muestreo.



FOTO 6. Colecta de muestra

5.7 PUNTO 7: RÍO SUCIO Aguas Arriba	COORDENADAS (UTM)	N: 1059083
		E: 684168

La muestra fue colectada directamente en el cuerpo de agua natural Río Sucio aguas arriba del proyecto. El punto de muestreo presenta a sus alrededores vegetación tipo herbazal, matorrales, bosque, con corriente, presencia de animales como aves, peces, anfibios y reptiles. Actividades cercanas: puente vehicular. Clima soleado durante el muestreo.



FOTO 7. Colecta de muestra

5.8 PUNTO 8: RÍO SUCIO Aguas Abajo	COORDENADAS (UTM)	N: 1059101
		E: 684170

La muestra fue colectada directamente en el cuerpo de agua natural Río Sucio aguas abajo del proyecto. El punto de muestreo presenta a sus alrededores vegetación tipo herbazal, matorrales, bosque, con corriente, presencia de animales como aves, peces, anfibios y reptiles. Actividades cercanas: puente vehicular. Clima soleado durante el muestreo.



FOTO 8. Colecta de muestra

5.9 PUNTO 9: RÍO RANGAYOZA Aguas Arriba	***COORDENADAS (UTM)***	***N: 1052973***
		E: 695005

La muestra fue colectada directamente en el cuerpo de agua natural Río Rangayoza aguas arriba del proyecto. El punto de muestreo presenta a sus alrededores vegetación tipo herbazal, con corriente, presencia de animales como aves, peces, anfibios y reptiles. Actividades cercanas: Fincas. Clima soleado durante el muestreo.



FOTO 9. Colecta de muestra

5.10 PUNTO 10: RÍO RANGAYOZA Aguas Abajo	***COORDENADAS (UTM)***	***N: 1052981***
		E: 695022

La muestra fue colectada directamente en el cuerpo de agua natural Río Rangayoza aguas abajo del proyecto. El punto de muestreo presenta a sus alrededores vegetación tipo herbazal, con corriente, presencia de animales como aves, peces, anfibios y reptiles. Actividades cercanas: Fincas. Clima soleado durante el muestreo.



FOTO 10. Colecta de muestra

6. MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS MONITOREADOS



Figura No. 1. Área de Muestreo (QUEBRADA LAJOSA)



Figura No. 2. Área de Muestreo (PARAISO)

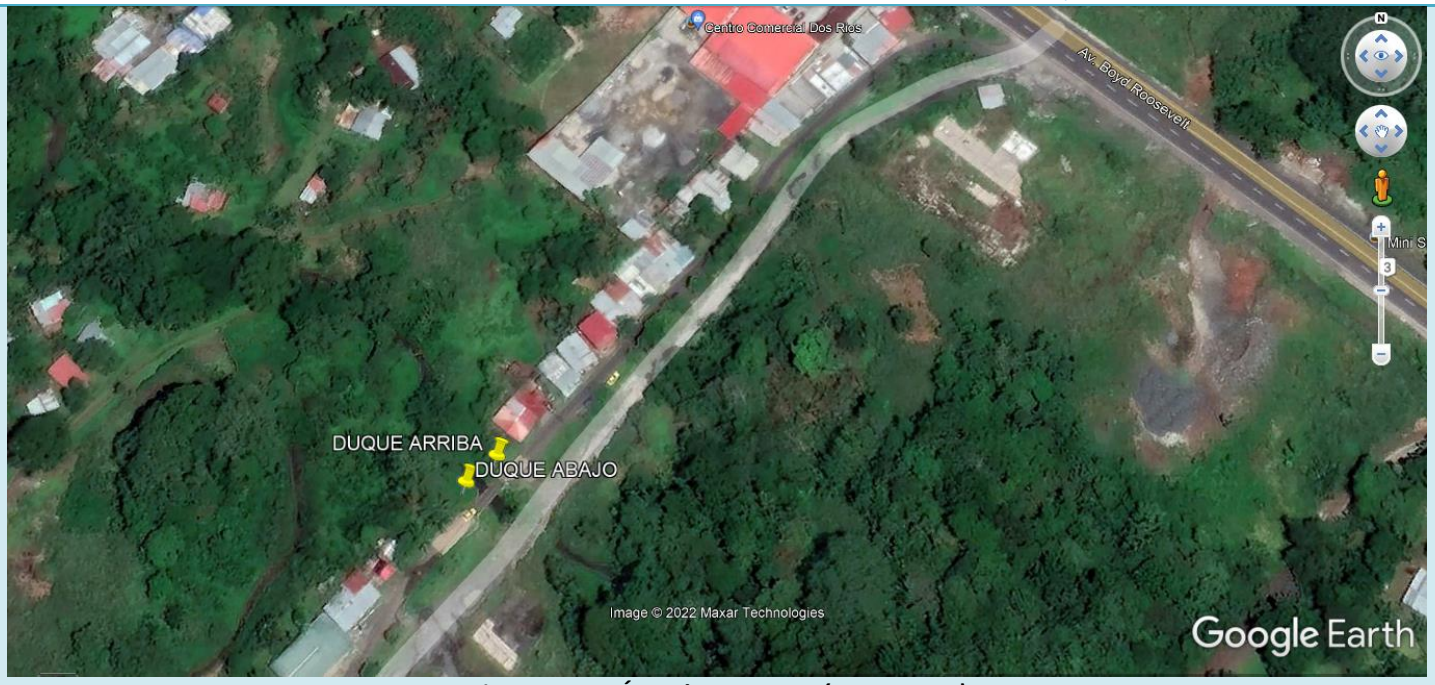


Figura No. 3. Área de Muestreo (RIO DUQUE)



Figura No. 4. Área de Muestreo (RIO SUCIO)



Figura No. 5. Área de Muestreo (QUEBRADA RANGAYOZA)

7. OBSERVACIONES

N/A

8. OPINIONES E INTERPRETACIONES

N/A

ELABORADO POR:		APROBADO POR:
Kathelyn González	Diana L. Pérez R.	Eliodora González
Lic. Kathelyn González Analista de Laboratorio	Lic. Diana Pérez Analista de Laboratorio	Lic. Eliodora González Supervisor (a) de Laboratorio

CIENCIAS BIOLÓGICAS
Diana L. Pérez R.
C.T. Idoneidad N° 223

ELIODORA GONZÁLEZ
Químico
Idoneidad No. 0667
Ley 45 del 7 agosto de 2001

NOTAS

1. (**): Parámetro no cubierto por el alcance de la acreditación.
2. (*): Parámetro subcontratado a un laboratorio externo.
3. (***): Incertidumbre no calculada.
4. (d): Dato suministrado por el cliente
5. N.D.: No detectado. Cantidad o concentración por debajo del límite de detección del método.
6. L.D.: Límite de detección.
7. L.C.: Límite de cuantificación.
8. La incertidumbre calculada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
9. N/A: No aplica.
10. MNPC: muy numeroso para contar.
11. T.N: corresponde a la Temperatura del Cuerpo Receptor.
12. Los resultados de este informe solo se relacionan con las muestras sometidas a ensayo (ver muestras en punto 3 del presente documento).
13. Corporación Quality Services no se hace responsable si la información suministrada por el cliente afecta la validez de los resultados.
14. Este informe no será reproducido ni total ni parcialmente sin la autorización escrita de Corporación Quality Services.
15. Para efecto de los resultados expresados en el informe, la regla de decisión que aplica el laboratorio es en función de la zona de seguridad (w) que es igual a la incertidumbre expandida (U)

9. ANEXOS

9.1. COPIA DE CADENA DE CUSTODIA

CORPORACION QUALITY SERVICES, S.A. VILLA LUCRE, CALLE 16, CASA N°39
TEL.: (507) 393-8681 - TEL. FAX (507) 393-8680

LABORATORIO DE ENSAYO

CADENA DE CUSTODIA (COLECTA Y RECEPCIÓN DE MUESTRAS)

FORM./ V.:	CQS-PTL-001-F002/4
PROCED./ V.:	CQS-PTL-001/10
	CQS-PTL-002/8
No. CADENA DE CUSTODIA.:	CC-432-06-22
No. PLAN DE MUESTREO:	PM-432-06-22
No. COTIZACIÓN:	CO-844-212

DATOS DEL SOLICITANTE

SOLICITANTE:	LILLIAN BERNARD
CONTACTO:	LILLIAN BERNARD
TELÉFONO/ CORREO ELECT.:	0
TIPO DE ESTABLECIMIENTO:	Salud / Chagres:ICACAL – ECOBALITO

DATOS DEL MUESTREO

PROVINCIA:	COLÓN
DIRECCIÓN:	Quebrada Lajosa (Costa Arriba)

EQUIPO Y VERIF.

CÓDIGO	PARÁMETRO	T (°C)	Vteó.	Vexp.	CÓDIGO	PARÁMETRO	T (°C)	Vteó.	Vexp.
CQS-241	pH	20,1	4.01 7.00 10.01	4.01 7.0 10.0	CQS-_____	Cloro residual (mg/L)			
CQS-240	NTU	—	0 100 800	0.00 97.5 479	CQS-_____				
CQS-_____	CE (mS/m)/(µS/cm)				CQS-_____				
CQS-_____	SDT (mg/L)/(ppt)				CQS-_____				

ANEXOS

PLAN DE MUESTREO:	✓
ACTA DE MUESTREO:	
CADENA DE CUSTODIA:	✓
NOTA DE ENTREGA:	

OBSERVACIONES: *Los parámetros de campo al igual que los de laboratorio solicitados por el cliente, se detallan en la cotización mencionada en el presente documento.*

DATOS DE LA MUESTRA

	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA								COORDENADAS		PARÁMETROS DE CAMPO										CONDICIONES DE LA MUESTRA EN RECEPCIÓN							
No.	ID DE CAMPO	ID DE LABORATORIO	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	MATRIZ	ESPECIE	TIPO DE MUESTRA	CONDICIONES AMBIENTALES [T (°C)/Clima]	NORTE	ESTE	T (°C)	pH	CE (mS/m)/(µS/cm)	SDT (mg/L)	Turbiedad (NTU)	OD (mg/L)	Cloro Res. (mg/L)	Transparencia (m)	Caudal (L/seg)	T (°C) Cuerpo Receptor	PARÁMETROS DE LAB. (SÍ / NO)	VALIDEZ (SÍ / NO)	TIPO DE ENVASE	CANTIDAD DE ENVASES	CANTIDAD (unidades, mL, g)	TEMPERATURA (°C)	PRESERVACIÓN	ÁREA DE DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA	*CONFORME (SÍ / NO)
1	LAJOSA ARR	LAB-1094	28/6/22	10:48AM	B		MS	N	1013403	593465	24.9	7.3	—	—	7.47	7.91	—	0	—	—	SÍ	SÍ	BV	4	3100	<6	a,c	FQ/MB	SÍ
2	LAJOSA ABA	LAB-1095	11	11:00AM	B		MS	N	1013445	593457	25.5	7.3	—	—	6.27	8.01	—	0	—	—	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

MUESTREADO POR (nombre/firma): Sergio Rivera

FORMA DE ENVÍO/ FECHA: Terrestre 28/06/2022

ENTREGADO POR (nombre/firma): Sergio Rivera

RECIBIDO POR (nombre/firma/fecha/hora): Kathelyn González / 29-6-22 / 8:00 am

(*) La conformidad de una muestra se indica en base a todos los requisitos que esta debe cumplir por parámetro (envase, preservación y validez), estos requisitos se detallan en la *Tabla 1* del procedimiento *CQS-PTL-001 y CQS-PTL-002*

Matriz: A = agua potable, B = agua natural, C = agua residual, Alm = Alimento, SU = suelo, LO = lodo, SE = sedimento, EC = Escoria, CZ = Ceniza

Tipo de muestra: ms = muestra simple, mc = muestra compuesta

Clima: S = soleado, N =nublado, LI = lluvioso

Tipo de envase: P = plástico, V = vidrio

Análisis requeridos o área de distribución: FQ = fisicoquímica, MB = microbiología

Preservación: (a) = hielo, (b) = H_2SO_4, (c) = HCl, (d) = HNO_3, (e) NaOH, (f) = otra

FORM. = formato| PROCED. = procedimiento| V. = versión| Vteó. = valor teórico| Vexp. = valor experimental| MUEST. = muestreo| LAB. = laboratorio| N/A = no aplica

CORPORACION QUALITY SERVICES, S.A. VILLA LUCRE, CALLE 16, CASA N°39
TEL.: (507) 393-8681 - TEL. FAX (507) 393-8680

LABORATORIO DE ENSAYO

CADENA DE CUSTODIA (COLECTA Y RECEPCIÓN DE MUESTRAS)

FORM./ V.:	CQS-PTL-001-F002/4
PROCED./ V.:	CQS-PTL-001/10
	CQS-PTL-002/8
No. CADENA DE CUSTODIA.:	CC-433-06-22
No. PLAN DE MUESTREO:	PM-433-06-22
No. COTIZACIÓN:	CO-844-212

DATOS DEL SOLICITANTE

SOLICITANTE:	LILLIAN BERNARD
CONTACTO:	LILLIAN BERNARD
TELÉFONO/ CORREO ELECT.:	0
TIPO DE ESTABLECIMIENTO:	Salamanca /Colón: PARAÍSO - SAN JOSÉ

DATOS DEL MUESTREO

PROVINCIA:	COLÓN
DIRECCIÓN:	Paraíso

EQUIPO Y VERIF.

CÓDIGO	PARÁMETRO	T (°C)	Vteó.	Vexp.	CÓDIGO	PARÁMETRO	T (°C)	Vteó.	Vexp.
CQS-241	pH	20,1	4.01/7.01 10.01	4.0/7.0 10.0	CQS-____	Cloro residual (mg/L)			
CQS-240	NTU	—	0/10/300	0.30/3.79 43.5	CQS-____				
CQS-____	CE (mS/m)/(µS/cm)				CQS-____				
CQS-____	SDT (mg/L)/(ppt)				CQS-____				

ANEXOS

PLAN DE MUESTREO:	✓
ACTA DE MUESTREO:	
CADENA DE CUSTODIA:	✓
NOTA DE ENTREGA:	

OBSERVACIONES: *Los parámetros de campo al igual que los de laboratorio solicitados por el cliente, se detallan en la cotización mencionada en el presente documento.*

DATOS DE LA MUESTRA

	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA								COORDENADAS		PARÁMETROS DE CAMPO										PARÁMETROS DE LAB. (SÍ / NO)	CONDICIONES DE LA MUESTRA EN RECEPCIÓN							
No.	ID DE CAMPO	ID DE LABORATORIO	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	MATRIZ	ESPECIE	TIPO DE MUESTRA	CONDICIONES AMBIENTALES [T (°C)/Clima]	NORTE	ESTE	T (°C)	pH	CE (mS/m)/(µS/cm)	SDT (mg/L)	Turbiedad (NTU)	OD (mg/L)	Cloro Res. (mg/L)	Transparencia (m)	Caudal (L/seg)	T (°C) Cuerpo Receptor		VALIDEZ (SÍ / NO)	TIPO DE ENVASE	CANTIDAD DE ENVASES	CANTIDAD (unidades/mL,g)	TEMPERATURA (°C)	PRESERVACIÓN	ÁREA DE DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA	*CONFORME (SÍ / NO)
1	PARAISO ARR	LAB-1096	28/1/22	3:46pm	B		MS	N	650361	1025751	25.1	7.7	—	—	296	8.42	—	0	—	—	Si	Si	PV	4	3100	<6	9,C	FQ/MB	Si
2	PARAISO ABA	LAB-1097	"	3:52pm	B		MS	N	1025748	650357	25.2	7.8	—	—	271	8.22	—	0	—	—	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

MUESTREADO POR (nombre/firma): Sergio Rivera

FORMA DE ENVÍO/ FECHA: Terrestre 28/01/2022

ENTREGADO POR (nombre/firma): Sergio Rivera

RECIBIDO POR (nombre/firma/fecha/hora): Kathleen González / 29-6-22 / 8:00am

(*) La conformidad de una muestra se indica en base a todos los requisitos que esta debe cumplir por parámetro (envase, preservación y validez), estos requisitos se detallan en la *Tabla 1* del procedimiento *CQS-PTL-001* y *CQS-PTL-002*

Matriz: A = agua potable, B = agua natural, C = agua residual, Alm = Alimento, SU = suelo, LO = lodo, SE = sedimento, EC = Escoria, CZ = Ceniza

Tipo de muestra: ms = muestra simple, mc = muestra compuesta

Clima: S = soleado, N =nublado, Ll = lluvioso

Tipo de envase: P = plástico, V = vidrio

Análisis requeridos o área de distribución: FQ = fisicoquímica, MB = microbiología

Preservación: (a) = hielo, (b) = H_2SO_4, (c) = HCl, (d) = HNO_3, (e) NaOH, (f) = otra

FORM. = formato| PROCED. = procedimiento| V. = versión| Vteó. = valor teórico| Vexp. = valor experimental| MUEST. = muestreo| LAB. = laboratorio| N/A = no aplica

CORPORACION QUALITY SERVICES, S.A. VILLA LUCRE, CALLE 16, CASA N°39
TEL.: (507) 393-8681 - TEL. FAX (507) 393-8680

LABORATORIO DE ENSAYO

CADENA DE CUSTODIA (COLECTA Y RECEPCIÓN DE MUESTRAS)

FORM / V.:	CQS-PTL-001-F002/4
PROCED / V.:	CQS-PTL-001/10
	CQS-PTL-002/8

DATOS DEL SOLICITANTE

SOLICITANTE:	LILLIAN BERNARD
CONTACTO:	LILLIAN BERNARD
TELÉFONO/ CORREO ELECT.:	0
TIPO DE ESTABLECIMIENTO:	Buena Vista/ Colón: Transistmica – Dos Ríos

DATOS DEL MUESTREO

PROVINCIA:	COLÓN
DIRECCIÓN:	Río Duque N°1

No. CADENA DE CUSTODIA.:	CC-434-06-22
No. PLAN DE MUESTREO:	PM-434-06-22
No. COTIZACIÓN:	CO-844-212

EQUIPO Y VERIF.

CÓDIGO	PARÁMETRO	T (°C)	Vteó.	Vexp.	CÓDIGO	PARÁMETRO	T (°C)	Vteó.	Vexp.
CQS-241	pH	20,1	4,01/7,0/10,01	4,07,0/10,03	CQS-_____	Cloro residual (mg/L)			
CQS-240	NTU	—	0/10/500	0,99/9,97/499	CQS-_____				
CQS-_____	CE (mS/m)/(µS/cm)				CQS-_____				
CQS-_____	SDT (mg/L)/(ppt)				CQS-_____				

ANEXOS

PLAN DE MUESTREO:	✓
ACTA DE MUESTREO:	
CADENA DE CUSTODIA:	✓
NOTA DE ENTREGA:	

OBSERVACIONES: *Los parámetros de campo al igual que los de laboratorio solicitados por el cliente, se detallan en la cotización mencionada en el presente documento.*

DATOS DE LA MUESTRA

	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA								COORDENADAS		PARÁMETROS DE CAMPO										PARÁMETROS DE LAB. (SÍ / NO)	CONDICIONES DE LA MUESTRA EN RECEPCIÓN								
No.	ID DE CAMPO	ID DE LABORATORIO	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	MATRIZ	ESPECIE	TIPO DE MUESTRA	CONDICIONES AMBIENTALES [T (°C)/Clima]	NORTE	ESTE	T (°C)	pH	CE (mS/m)/(µS/cm)	SDT (mg/L)	Turbiedad (NTU)	OD (mg/L)	Cloro Res. (mg/L)	Transparencia (m)	Caudal (L/seg)	T (°C) Cuerpo Receptor		VALIDEZ (SÍ / NO)	TIPO DE ENVASE	CANTIDAD DE ENVASES	CANTIDAD (unidades, mL, g)	TEMPERATURA (°C)	PRESERVACIÓN	ÁREA DE DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA	*CONFORME (SÍ / NO)
1	DUQUE ARR	LAB-1098	28/6/22	2:40pm	B		MS	N	~~1024465~~ 1024465 (RG 24-6-22)	644055	25.2	7.5	—	—	99	7,19	—	0	—	—		Si	Si	PV	4	3100	<6	9,6	FQ/MB	Si
2	DUQUE ABA	LAB-1099	"	2:34pm	B		MS	N	1024463	644055	25.6	7.6	—	—	111	7,22	—	0	—	—		↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

MUESTREADO POR (nombre/firma): SERGIO RIVERA

FORMA DE ENVÍO/ FECHA: DELMOSTRE 28/6/22

ENTREGADO POR (nombre/firma): Sergio Rivera

RECIBIDO POR (nombre/firma/fecha/hora): Kathelyn Gonzalez 29-6-22/8:00am

(*) La conformidad de una muestra se indica en base a todos los requisitos que esta debe cumplir por parámetro (envase, preservación y validez), estos requisitos se detallan en la *Tabla 1* del procedimiento *CQS-PTL-001 y CQS-PTL-002*

Matriz: A = agua potable, B = agua natural, C = agua residual, Alm = Alimento, SU = suelo, LO = lodo, SE = sedimento, EC = Escoria, CZ = Ceniza

Tipo de muestra: ms = muestra simple, mc = muestra compuesta

Clima: S = soleado, N =nublado, Ll = lluvioso

Tipo de envase: P = plástico, V = vidrio

Análisis requeridos o área de distribución: FQ = fisicoquímica, MB = microbiología

Preservación: (a) = hielo, (b) = H_2SO_4, (c) = HCl, (d) = HNO_3, (e) NaOH, (f) = otra

FORM. = formato| PROCED. = procedimiento| V. = versión| Vteó. = valor teórico| Vexp. = valor experimental| MUEST. = muestreo| LAB. = laboratorio| N/A = no aplica

CORPORACION QUALITY SERVICES, S.A. VILLA LUCRE, CALLE 16, CASA N°39
TEL.: (507) 393-8681 - TEL. FAX (507) 393-8680

LABORATORIO DE ENSAYO

CADENA DE CUSTODIA (COLECTA Y RECEPCIÓN DE MUESTRAS)

FORM. / V.:	CQS-PTL-001-F002/4
PROCED / V.:	CQS-PTL-001/10
	CQS-PTL-002/8
No. CADENA DE CUSTODIA.:	CC-438-06-22
No. PLAN DE MUESTREO:	PM-438-06-22
No. COTIZACIÓN:	CO-844-212

DATOS DEL SOLICITANTE

SOLICITANTE:	LILLIAN BERNARD
CONTACTO:	LILLIAN BERNARD
TELÉFONO/ CORREO ELECT.:	0
TIPO DE ESTABLECIMIENTO:	Chagres /Salud: PALENQUE – MIRAMAR CUANGO

DATOS DEL MUESTREO

PROVINCIA:	COLÓN
DIRECCIÓN:	RIO SUCIO

EQUIPO Y VERIF.

CÓDIGO	PARÁMETRO	T (°C)	Vteó.	Vexp.	CÓDIGO	PARÁMETRO	T (°C)	Vteó.	Vexp.
CQS-241	pH	20,1	4.0/7.0/10.0	4.0/7.0/10.0	CQS-_____	Cloro residual (mg/L)			
CQS-240	NTU	—	0/10/500	0.0/13.4/499	CQS-_____				
CQS-_____	CE (mS/m)/(µS/cm)				CQS-_____				
CQS-_____	SDT (mg/L)/(ppt)				CQS-_____				

ANEXOS

PLAN DE MUESTREO:	✓
ACTA DE MUESTREO:	
CADENA DE CUSTODIA:	✓
NOTA DE ENTREGA:	

OBSERVACIONES: *Los parámetros de campo al igual que los de laboratorio solicitados por el cliente, se detallan en la cotización mencionada en el presente documento.*

DATOS DE LA MUESTRA

	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA								COORDENADAS		PARÁMETROS DE CAMPO											CONDICIONES DE LA MUESTRA EN RECEPCIÓN							
No.	ID DE CAMPO	ID DE LABORATORIO	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	MATRIZ	ESPECIE	TIPO DE MUESTRA	CONDICIONES AMBIENTALES [T (°C)/Clima]	NORTE	ESTE	T (°C)	pH	CE (mS/m)/(µS/cm)	SDT (mg/L)	Turbiedad (NTU)	OD (mg/L)	Cloro Res. (mg/L)	Transparencia (m)	Caudal (L/seg)	T (°C) Cuerpo Receptor	PARÁMETROS DE LAB. (SÍ / NO)	VALIDEZ (SÍ / NO)	TIPO DE ENVASE	CANTIDAD DE ENVASES	CANTIDAD (unidades, mL, g)	TEMPERATURA (°C)	PRESERVACIÓN	ÁREA DE DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA	*CONFORME (SÍ / NO)
1	SUCIO ARR	LAB-100	29/6/22	10:19am	B	—	MS	S	1059083	684188	30,5	6,3	—	—	13,81	4,30	—	0	—	—	Sí	Sí	P,V	4	3100	<6	4,C	FQ/MB	Sí
2	SUCIO ABA	LAB-101	↓	10:07am	B	—	MS	S	1059101	684170	28,7	5,4	—	—	16,46	2,75	—	0	—	—	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

MUESTREADO POR (nombre/firma): Sergio Rivera

FORMA DE ENVÍO/ FECHA: Terrestre | 29-06-22

ENTREGADO POR (nombre/firma): Sergio Rivera

RECIBIDO POR (nombre/firma/fecha/hora): Kathelyn González | 30-6-22 | 8:00am

(*) La conformidad de una muestra se indica en base a todos los requisitos que esta debe cumplir por parámetro (envase, preservación y validez), estos requisitos se detallan en la *Tabla 1* del procedimiento *CQS-PTL-001 y CQS-PTL-002*

Matriz: A = agua potable, B = agua natural, C = agua residual, Alm = Alimento, SU = suelo, LO = lodo, SE = sedimento, EC = Escoria, CZ = Ceniza

Tipo de muestra: ms = muestra simple, mc = muestra compuesta

Clima: S = soleado, N =nublado, Ll = lluvioso

Tipo de envase: P = plástico, V = vidrio

Análisis requeridos o área de distribución: FQ = fisicoquímica, MB = microbiología

Preservación: (a) = hielo, (b) = H_2SO_4, (c) = HCl, (d) = HNO_3, (e) NaOH, (f) = otra

FORM. = formato| PROCED. = procedimiento| V. = versión| Vteó. = valor teórico| Vexp. = valor experimental| MUEST. = muestreo| LAB. = laboratorio| N/A = no aplica

CORPORACION QUALITY SERVICES, S.A. VILLA LUCRE, CALLE 16, CASA N°39
TEL.: (507) 393-8681 - TEL. FAX (507) 393-8680

LABORATORIO DE ENSAYO

CADENA DE CUSTODIA (COLECTA Y RECEPCIÓN DE MUESTRAS)

FORM. / V.:	CQS-PTL-001-F002/4
PROCED. / V.:	CQS-PTL-001/10
	CQS-PTL-002/8

DATOS DEL SOLICITANTE

SOLICITANTE:	LILLIAN BERNARD
CONTACTO:	LILLIAN BERNARD
TELÉFONO/ CORREO ELECT.:	0
TIPO DE ESTABLECIMIENTO:	Palmira / Santalsabel: PROGRESO – PALMIRA

DATOS DEL MUESTREO

PROVINCIA:	COLÓN
DIRECCIÓN:	Quebrada Rangayoza

No. CADENA DE CUSTODIA.:	CC-439-06-22
No. PLAN DE MUESTREO:	PM-439-06-22
No. COTIZACIÓN:	CO-844-212

EQUIPO Y VERIF.

CÓDIGO	PARÁMETRO	T (°C)	Vteó.	Vexp.	CÓDIGO	PARÁMETRO	T (°C)	Vteó.	Vexp.
CQS- 241	pH	30,1	4,01/7,00 10,01	4,01/7,00 10,0	CQS-_____	Cloro residual (mg/L)			
CQS- 240	NTU	—	0/10/500	0,0/9,974 499	CQS-_____				
CQS-_____	CE (mS/m)/(µS/cm)				CQS-_____				
CQS-_____	SDT (mg/L)/(ppt)				CQS-_____				

ANEXOS

PLAN DE MUESTREO:	✓
ACTA DE MUESTREO:	
CADENA DE CUSTODIA:	✓
NOTA DE ENTREGA:	

OBSERVACIONES: *Los parámetros de campo al igual que los de laboratorio solicitados por el cliente, se detallan en la cotización mencionada en el presente documento.*

DATOS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA									COORDENADAS		PARÁMETROS DE CAMPO										PARÁMETROS DE LAB. (SÍ / NO)	CONDICIONES DE LA MUESTRA EN RECEPCIÓN							
No.	ID DE CAMPO	ID DE LABORATORIO	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	MATRIZ	ESPECIE	TIPO DE MUESTRA	CONDICIONES AMBIENTALES [T (°C)/Clima]	NORTE	ESTE	T (°C)	pH	CE (mS/m)/(µS/cm)	SDT (mg/L)	Turbiedad (NTU)	OD (mg/L)	Cloro Res. (mg/L)	Transparencia (m)	Caudal (L/seg)	T (°C) Cuerpo Receptor		VALIDEZ (SÍ / NO)	TIPO DE ENVASE	CANTIDAD DE ENVASES	CANTIDAD (unidades, ml, g)	TEMPERATURA (°C)	PRESERVACIÓN	ÁREA DE DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA	*CONFORME (SÍ / NO)
1	Rangayoza ARR	LAB-1102	29/6/22	12:27pm	B	—	MS	S	1052773	695005	26,7	7,0	—	—	10,34	7,89	—	0	—	—	Sí	Sí	PV	4	3100	26	°C	FQ/MB	Sí
2	Rangayoza ABA	LAB-1103	↓	12:35pm	B	—	MS	S	1052981	695022	27,0	7,0	—	—	9,27	7,64	—	0	—	—	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

MUESTREADO POR (nombre/firma): SERGIO RIVERA

FORMA DE ENVÍO/ FECHA: Terrestre / 29-06-22

ENTREGADO POR (nombre/firma): SERGIO RIVERA

RECIBIDO POR (nombre/firma/fecha/hora): Kathelyn González / 30-6-22 / 8:00am

(*) La conformidad de una muestra se indica en base a todos los requisitos que esta debe cumplir por parámetro (envase, preservación y validez), estos requisitos se detallan en la *Tabla 1* del procedimiento *CQS-PTL-001 y CQS-PTL-002*

Matriz: A = agua potable, B = agua natural, C = agua residual, Alm = Alimento, SU = suelo, LO = lodo, SE = sedimento, EC = Escoria, CZ = Ceniza

Tipo de muestra: ms = muestra simple, mc = muestra compuesta

Clima: S = soleado, N =nublado, Ll = lluvioso

Tipo de envase: P = plástico, V = vidrio

Análisis requeridos o área de distribución: FQ = fisicoquímica, MB = microbiología

Preservación: (a) = hielo, (b) = H_2SO_4, (c) = HCl, (d) = HNO_3, (e) NaOH, (f) = otra

FORM. = formato| PROCED. = procedimiento| V. = versión| Vteó. = valor teórico| Vexp. = valor experimental| MUEST. = muestreo| LAB. = laboratorio| N/A = no aplica

Anexo 6

Informe de calidad de emisiones

MINISTERIOS DE OBRAS PÚBLICAS

CQS-ROI-309-22

INFORME DE MUESTREO

(GASES SO2, NO2)

2022

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO-REGIÓN 5-MOP"

CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL

DATOS GENERALES

Empresa	Ministerios de Obras Públicas
Ubicación	Costa abajo de Colón, Costa Arriba de Colón, vía Transístmica, provincia de Colón, Panamá
Contraparte Técnica	Ing. Lillian Bernard
Fecha de Medición	28, 29 de Junio de 2022
Fecha de Emisión	7 de julio 2022
Metodología	EPA – 40 CFR, 50, App. J (PM10)
Norma Aplicable	Estándar OMS para gases ambientales NO_2, SO_2
Objetivos	Establecer la concentración de gases NO_2 y SO_2 en aire ambiente en las estaciones de muestreo, para comparar el resultado con el límite permisible establecido por los estándares.

EQUIPO UTILIZADO

Marca	GASTEC	
Modelo	GV-100	
Serie	------	

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Parámetros	Método de Referencia	Volumen
SO_2, NO_2	Tubos Colorimétricos	GASTEC 100 ml

RESULTADOS

Resultados para Gases Ambientales

Estación 1 Gases Ambientales (Icacal - Escobalito Quebrada Lajoza)			
Fecha en que se realizó el Monitoreo	**Contaminante**	**µg/m3**	**Estándar OMS**
28/06/22	NO_2	<3.8	200 µg/m3 (1 hora)
	SO_2	<76.5	500 µg/m3 (10 minutos)
Estación 2 Gases Ambientales (Paraíso - San José, Paraíso)			
Fecha en que se realizó el Monitoreo	**Contaminante**	**µg/m3**	**Estándar OMS**
28/06/22	NO_2	<3.8	200 µg/m3 (1 hora)
	SO_2	<76.5	500 µg/m3 (10 minutos)
Estación 3 Gases Ambientales (Buena Vista, Transístmica, Río Duque)			
Fecha en que se realizó el Monitoreo	**Contaminante**	**µg/m3**	**Estándar OMS**
28/06/22	NO_2	<3.8	200 µg/m3 (1 hora)
	SO_2	<76.5	500 µg/m3 (10 minutos)

Estación 4 Gases Ambientales (Palenque- Miramar, Río Sucio)			
Fecha en que se realizó el Monitoreo	**Contaminante**	**µg/m3**	**Estándar OMS**
29/06/22	NO_2	<3.8	200 µg/m3 (1 hora)
	SO_2	<76.5	500 µg/m3 (10 minutos)
Estación 5 Gases Ambientales (Progreso-Palmira, Quebrada Rangayoza)			
Fecha en que se realizó el Monitoreo	**Contaminante**	**µg/m3**	**Estándar OMS**
29/06/22	NO_2	<3.8	200 µg/m3 (1 hora)
	SO_2	<76.5	500 µg/m3 (10 minutos)

CONCLUSIÓN

Para determinar la concentración de contaminantes ambientales (SO_2 y NO_2) en el sitio de proyecto, se empleó la técnica de tubos colorimétricos.

Con base en la metodología planteada y los resultados obtenidos, se concluye que las concentraciones de SO_2, NO_2 en ambiente, determinadas por los tubos colorimétricos, presentan concentraciones por el orden de 76.5 µg/m3 para SO_2 y 3.8 µg/m3 para NO_2 los cuales están en cumplimiento con los estándares establecidos en las guías de calidad de aire de la OMS.

Elaborado por:	**Revisado por:**	**Aprobado por:**
Sergio Rivera	Alcides Vásquez	Alcides Vásquez

ANEXOS

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL CNA

República de Panamá

Consejo Nacional de Acreditación

Otorga el presente

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

a la empresa

CORPORACIÓN QUALITY SERVICES, S.A.

Como:
Organismo de Inspección

Tipo A

Según criterios de la Norma:
DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17020:2014

Los servicios de inspección acreditados se detallan en el alcance de acreditación adjunto.

Código de acreditación: **OI-032**
Acreditación inicial: **14-octubre-2010**
Renovación (Reevaluación) N°3: **18-octubre-2021**

Dado en la Ciudad de Panamá, a los dieciocho (18) días del mes de octubre de 2021.

OMAR MONTILLA
Presidente

FRANCISCO MOLA
Secretario Técnico

Este documento no tiene validez sin el respectivo alcance de acreditación. El alcance de acreditación no es válido sin su certificado de acreditación. Las instalaciones cubiertas por el presente certificado y los alcances respectivos se encuentran detallados en el alcance de acreditación. El certificado de acreditación y su alcance de acreditación están sujetos a modificaciones, suspensiones temporales, o cancelación. El estado de vigencia de este certificado se puede validar a través de su anexo técnico (alcance de acreditación) en la página web del CNA (www.cna.gob.pa), con un ciclo de acreditación de tres (3) años. Cualquier original de este documento es válido siempre que mantenga firma y sello oficial fresco del CNA.

CNA-FT-08: Certificado de la Acreditación Revisión: 04 Fecha: Enero 2021 Página 1 de 4

FOTOGRAFÍAS DEL MONITOREO





EM1 Icacal- Escobalito, Quebrada Lajoza





EM2 Paraíso- San José, Paraíso





EM3 Buena Vista Transístmica, Río Duque





EM4 Palenque- Miramar, Río Sucio





EM5 Progreso- Palmira, Quebrada Rangayoza

MAPA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO



Fuente: Google Earth.

Anexo 7

Informe de calidad de ruido

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

CQS-ROI-308-22

INFORME DE MONITOREO RUIDO AMBIENTAL

2022

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO -REGIÓN 5 - MOP"

MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

DATOS GENERALES

Empresa	Ministerio de Obras Públicas
Ubicación	Costa Abajo, Costa Arriba y Vía Transístmica, provincia de Colón, Panamá
Contraparte Técnica	Ing. Lillian Bernard
Fecha de Medición	28 y 29 de Junio 2022
Fecha de Emisión	7 de julio 2022
Metodología	ISO 1996-2:2009
Norma Aplicable	Decreto Ejecutivo N° 1 del 2004
Objetivos	Determinar los niveles de ruido ambiental en la estación de monitoreo, para comparar este resultado contra el límite permisible establecido en la norma aplicable.

EQUIPO UTILIZADO

Marca	Quest	
Modelo	SOUNDPRO SE/DL	
Serie	BBN010006	

CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA

Día	Temperatura Promedio (°C)	Velocidad Máxima (Km/h)	Dirección del Viento Predominante
28-06-2022	26.9	16.7	Norte
29-06-2022	27.4	20.3	Noroeste

Dirección del Viento Predominante: corresponde al cuadrante de donde sopló el viento la mayor parte del día. Fuente: Hidrometeorología ETESA.

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Respuesta del Instrumento	Lento
Ponderación	A
Índice de Intercambio	3 dB
Criterio de Evaluación	60 dB(A) (diurno)
Verificación del Equipo	114 dB

DESCRIPCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Monitoreo	Coordenadas (m)	Descripción
EM1 Icacal- Escobalito Quebrada Lajoza	N: 1013441 E: 593469	El equipo de monitoreo se sitúo a un extremo del puente de la comunidad de Escobalito, en una superficie plana con césped, el camino era de difícil acceso.
EM2 Paraíso- San José, Paraíso	N: 1025755 E: 650364	El Equipo de monitoreo fue ubicado cerca de la vía principal, a pocos metros del puente, es una vía muy concurrida por el paso de vehículos particulares y de transporte de mercancías.

Estación de Monitoreo	Coordenadas (m)	Descripción
EM3 Buena Vista Transístmica Río Duque	N:1024469 E:644052	El equipo de monitoreo se ubicó a un extremo del puente vehicular-peatonal de la zona. El puente es la única entrada y salida del sector.
EM4 Palenque- Miramar Rio Sucio	N:1059083 E:684193	El equipo de monitoreo fue colocado a un costado del puente vehicular. Parte de los vehículos que pasaban por el área realizaban el cruce por la parte de abajo del puente (sobre el río), ya que el puente no presentaba muy buenas condiciones.
EM5 Progreso- Palmira Quebrada Rangayoza	N:1052976 E:695021	El equipo de monitoreo se colocó cerca del puente vehicular, actualmente en desuso por mala condiciones de infraestructura. Los autos realizaban el cruce por la quebrada del lugar.

RESULTADOS

Estación Diurno	Promedio dB(A)			Decreto Ejecutivo 1 de 2004 Leq dB(A)	Observaciones
	Lmax	Lmin	Leq		
EM1 Icacal- Escobalito Quebrada Lajoza	68.5	34.0	51.8	**60**	Las fuentes de ruido identificadas en el sitio eran animales (aves) y el flujo del río.
EM2 Paraíso- San José: Paraíso	80.0	44.9	65.2		Es un área que colinda con otras comunidades vecinas, las fuentes de ruido identificadas son vehículos de transportes de carga y particulares que circulaban de forma constante por el sitio de monitoreo.

Estación Diurno	Promedio dB(A)			Decreto Ejecutivo 1 de 2004 Leq dB(A)	Observaciones
	Lmax	Lmin	Leq		
EM3 Buena Vista Transístmica Río Duque	81.3	45.9	69.3	**60**	Las fuentes de ruido identificadas en la estación de monitoreo eran vehículos de forma constante cruzaban por el puente vehicular.
EM4 Palenque- Miramar Río Sucio	79.7	44.1	62.9		El lugar del monitoreo conecta con otras comunidades de la Costa Arriba, dando pie a la generación de ruidos por los buses, autos particulares que utilizaban esta vía.
EM5 Progreso- Palmira Quebrada Rangayoza	63.5	29.9	54.9		Esta área es un poco retirada, por lo que los ruidos identificados son generados por el del paso de automóviles de forma ocasional.

CONCLUSIÓN

Con base en los resultados obtenidos y condiciones observadas durante el monitoreo de ruido ambiental, se concluye que el nivel de ruido de en los puntos de monitoreos EM1 y EM5 se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos; mientras que los niveles de ruido en los puntos de monitoreo EM2, EM3, EM4 se encuentran por encima del nivel de ruido ambiental máximo permisible establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Sergio Rivera	**Alcides Vásquez**	**Alcides Vásquez**

ANEXOS

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL CNA

República de Panamá

Consejo Nacional de Acreditación

Otorga el presente

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

a la empresa

CORPORACIÓN QUALITY SERVICES, S.A.

Como:
Organismo de Inspección

Tipo A

Según criterios de la Norma:
DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17020:2014

Los servicios de inspección acreditados se detallan en el alcance de acreditación adjunto.

Código de acreditación: **OI-032**
Acreditación inicial: **14-octubre-2010**
Renovación (Reevaluación) N°3: **18-octubre-2021**

Dado en la Ciudad de Panamá, a los dieciocho (18) días del mes de octubre de 2021.

OMAR MONTILLA
Presidente

FRANCISCO MOLA
Secretario Técnico

Este documento no tiene validez sin el respectivo alcance de acreditación. El alcance de acreditación no es válido sin su certificado de acreditación. Las instalaciones cubiertas por el presente certificado y los alcances respectivos se encuentran detallados en el alcance de acreditación. El certificado de acreditación y su alcance de acreditación están sujetos a modificaciones, suspensiones temporales, o cancelación. El estado de vigencia de este certificado se puede validar a través de su anexo técnico (alcance de acreditación) en la página web del CNA (www.cna.gob.pa), con un ciclo de acreditación de tres (3) años. Cualquier original de este documento es válido siempre que mantenga firma y sello oficial fresco del CNA.

CNA-FT-08: Certificado de la Acreditación Revisión: 04 Fecha: Enero 2021 Página 1 de 4

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

CALIBRACIONES DE AMÉRICA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado # CAM-CC-FQ-2814
Página 1 de 2

Descripción:	Sonómetro	**Propietario:**	**Corporación Quality Services**
Fabricante:	Quest Technologies	**Dirección:**	Urbanización Villa Lucre, Ciudad Panáma.
Modelo:	SOUNDPRO SE/DL	**Fecha de calibración:**	2022 03 09
Serie:	BBN010006	**Lugar de calibración:**	Laboratorio CAMÉRICA S.A.
Identificación:	**CQS-00332**	**Fecha de emisión:**	2022 03 10
Intervalo de calibración:	(30-130) dB	**Certificado #:**	**CAM-CC-FQ-2814**
División de escala:	0,1 dB	**Fecha de recepción:**	2022 03 02

Condiciones ambientales

La calibración se llevó a cabo bajo las siguientes condiciones ambientales :

Temperatura: 21 °C ± 4 °C Humedad relativa: 60 % ± 10 %

Método de calibración

Por determinación directa de las lecturas establecidas por los patrones utilizados contra las lecturas obtenidas con el objeto a calibrar.

Patrones utilizados

Calibrador de nivel de sonido, marca Extech, modelo 407766, No de serie Z302715, identificacion CAM-PC-VE-017. Con trazabilidad al SI (Sistema Internacional de Unidades) mediante el Laboratorio Costarricense de Metrología (LACOMET), a través del certificado LACOMET 07390818.

Observaciones

1) Los resultados de esta calibración se refieren al objeto calibrado, en el momento y lugar de la calibración.

2) Este documento no debe ser reproducido parcialmente sin la autorización expresa del Gerente Técnico del laboratorio.

3) Este certificado no es válido sin el sello de CAMÉRICA S.A y la firma del Gerente Técnico.

4) Es responsabilidad del usuario definir el periodo de calibración de dicho objeto.

Luis Alfonso Abarca Camacho, Fis.
Gerente Técnico

Dirección
Zapote, San José, Costa Rica.
300 m oeste, Casa Presidencial.

Tel. (506) 2280-2885 / (506) 2280-2886
www.camericacr.com

R01-CAM-PA-013
Versión 11

CALIBRACIONES DE AMÉRICA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado # CAM-CC-FQ-2814
Página 2 de 2

Resultados

Punto	Valor del patrón (dB)	Indicación del equipo (dB)	Corrección (dB)	Incertidumbre (± dB)
1	94,0	94,1	-0,1	0,1
2	114,0	114,0	0,0	0,1

Incertidumbre de los resultados reportados

"La incertidumbre de la medida es la incertidumbre expandida con un factor de cobertura k=2, equivalente a un intervalo de confianza del 95 % aproximadamente, suponiendo una distribución normal. Esta corresponde a la combinación de las incertidumbres del patrón de referencia, el método de calibración y la resolución del objeto bajo prueba.
La incertidumbre de la medición para cada paso en la cadena de trazabilidad es calculada de acuerdo con lo establecido en la norma INTE-ISO/IEC 17025.2017 ""Requisitos Generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración""; y en el documento ECA-MC-C18, de criterios para la evaluación de la norma INTE-ISO/IEC 17025."

Interpretaciones:

1) Las unidades de la incertidumbre, valor del patrón e indicación del equipo; corresponden a las unidades establecidas al inicio de la tabla.
2) La correción corresponde al valor del patrón menos la indicación del equipo.

---------- **Fin del certificado** ----------.

Dirección
Zapote, San José, Costa Rica.
300 m oeste, Casa Presidencial.

Tel. (506) 2280-2885 / (506) 2280-2886
www.camericacr.com

FOTOGRAFÍAS DE LAS ESTACIONES DE MONITOREOS



EM1 – Icacal- Escobalito, Quebrada Lajoza



EM2 – Paraíso- San José, Paraíso



EM3- Buena Vista Transístmica, Río Duque



EM4- Palenque- Miramar, Río Sucio



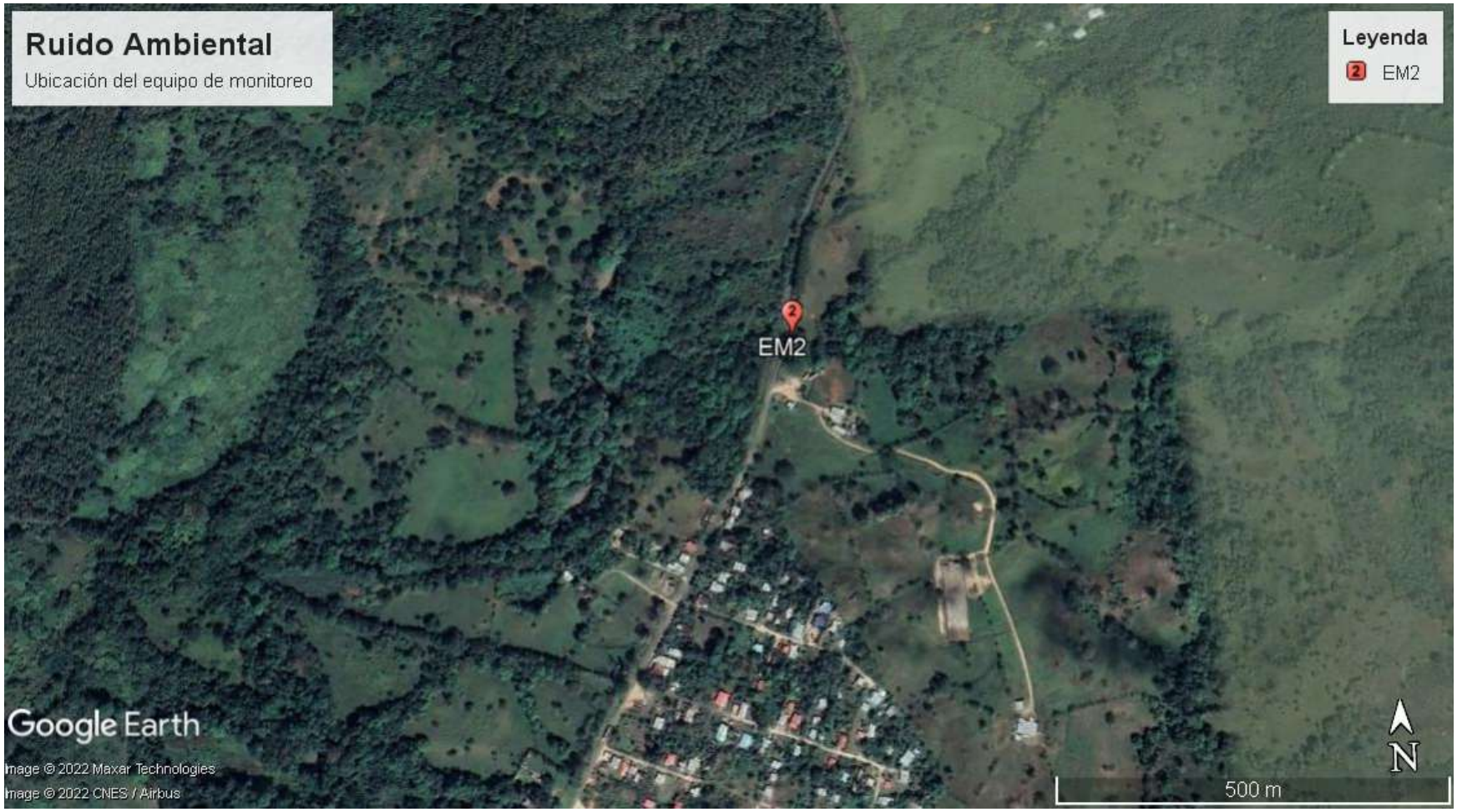
EM5- Progreso- Palmira, Quebrada Rangayoza

UBICACIÓN DE EQUIPO DE MONITOREO



Fuente: Google Earth.

UBICACIÓN DE EQUIPO DE MONITOREO



Fuente: Google Earth.

UBICACIÓN DE EQUIPO DE MONITOREO



Fuente: Google Earth.

UBICACIÓN DE EQUIPO DE MONITOREO



Fuente: Google Earth.

UBICACIÓN DE EQUIPO DE MONITOREO



Fuente: Google Earth.

Anexo 8

Evidencia de Participación Ciudadana

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 28/6/22 N° de encuesta 1

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP" Si
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No_____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No_____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que tomen en cuenta mano de obra de la comunidad para trabajar

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Ricardo Ribera Sanchez Género F_____ M ✓

Lugar donde reside: Escobalito Edad: 39

Ocupación: agricultor Años de residir en el lugar 39

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 28/6/22 N° de encuesta 2

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No_____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No_____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que le brindaran el apoyo de arreglar el camino ya que se le dificulta por su discapacidad

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Angel Chirú Género F____ M ✓

Lugar donde reside: Escobalito Edad: 40

Ocupación: discapacitado Años de residir en el lugar 2 años

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 28/6/22 N° de encuesta 3

***Proyecto:* "Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No_____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No_____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que tambien los ayuden a arreglar el Camino

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Viviana Martinez Género F ✓ M_____

Lugar donde reside: Escobalito Edad: 80

Ocupación: Ama de casa Años de residir en el lugar 50 años

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 28/6/22 N° de encuesta 4

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No_____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No_____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que les arreglen el camino

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Santos Chirú Género F_____ M ✓

Lugar donde reside: Escobalito Edad: 89

Ocupación: Agricultor Años de residir en el lugar 60 años

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 28/6/22 N° de encuesta 5

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que también arreglen el camino

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Kelita Sanchez Género F ✓ M____

Lugar donde reside: Escobalito Edad: 37

Ocupación: Ama de casa Años de residir en el lugar 2 años

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 28/6/22 N° de encuesta 6

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No_____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No_____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que tomen en cuenta mano de obra de la comunidad

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Luciano Chirú Género F_____ M ✓

Lugar donde reside: Escobalito Edad: 44

Ocupación: Agricultor Años de residir en el lugar 2 años

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 28/6/22 N° de encuesta 7

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Utilicen mano de obra de la comunidad

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: José María Pineda Género F____ M ✓

Lugar donde reside: Escobalito Edad: 60

Ocupación Agricultor Años de residir en el lugar 22 años

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 28/6/22 N° de encuesta 8

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

tomar en cuenta mano de obra de la comunidad

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: José Javier Pineda Género F____ M ✓

Lugar donde reside: Escobalito Edad: 30

Ocupación: Agricultor Años de residir en el lugar 13 años

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 1

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ____ No ✓

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No ____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que construyan el puente lo mas pronto posible

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Malaquias Gonzalez Género F ____ M ✓

Lugar donde reside: Palenque (Cuango) Edad: 45

Ocupación: administrador de negocios. Años de residir en el lugar 15 años

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 2

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ____ No V

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No V

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No V

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí V No ____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

tomen en cuenta mano de obra de la Comunidad

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Alexis Gonzalez Género F ____ M V

Lugar donde reside: Cuango Edad: 31

Ocupación: independiente Años de residir en el lugar 31

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 3

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ____ No ✓

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No ____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Tomen en cuenta a la gente de la Comunidad para trabajos.

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Tomas Pino Género F ____ M ✓

Lugar donde reside: Cuango Edad: 29

Ocupación: independiente Años de residir en el lugar 27

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 4

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ____ No ✓

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No ____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que tomen en cuenta para los trabajos a personas de la Comunidad

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Cenia Cotes Género F ✓ M ____

Lugar donde reside: Miramar Edad: 63

Ocupación: Secretaria Años de residir en el lugar 63

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 5

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ____ No ✓

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No ____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que cuide la naturaleza y lo hagan rápido

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Elpidio Candelo Género F ____ M ✓

Lugar donde reside: Palenque Edad: 50

Ocupación: independiente Años de residir en el lugar 50

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 6

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ____ No ✓

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No ____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que haga una buena obra

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Emiliano de la Espada Género F ____ M ✓

Lugar donde reside: Palenque Edad: 61

Ocupación: independiente Años de residir en el lugar 57

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 7

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que lo haga lo más pronto posible

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Mirella Barrios Género F ✓ M____

Lugar donde reside: Palenque Edad: 54

Ocupación: Ama de Casa Años de residir en el lugar 38

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 8

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que sea muy fuerte y duradero

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Fulvia Barrios Género F ✓ M____

Lugar donde reside: Palenque Edad: 52

Ocupación: ama de casa Años de residir en el lugar 38

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 9

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ____ No ✓

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No ____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que sea un puente fuerte y duradero

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Marta Ortega Género F ✓ M ____

Lugar donde reside: Palenque Edad: 72

Ocupación: Ama de Casa Años de residir en el lugar 72

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 10

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ____ No ✓

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No ____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que sea duradero

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Ana Medina Género F ✓ M ____

Lugar donde reside: Palenque Edad: 66

Ocupación: ama de casa Años de residir en el lugar 40

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 1

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ____ No ✓

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No ____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que tomen en cuenta mano de obra de la comunidad

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Felix Herrera Género F ____ M ✓

Lugar donde reside: Paraíso Edad: 68

Ocupación: albañil Años de residir en el lugar 25

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 2

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que sigan las normas para cuidar el Medio ambiente

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Edwar Perez Género F____ M ✓

Lugar donde reside: Paraiso Edad: 37

Ocupación: Educador especial Años de residir en el lugar 37

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 3

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ____ No ✓

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?
Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?
Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
Sí ✓ No ____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?
Que tomen en cuenta mano de obra de la comunidad

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO
Nombre: Adrian Cubilla Género F ____ M ✓
Lugar donde reside: Paraiso Edad: 52
Ocupación: Albañil Años de residir en el lugar 8

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 4

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ____ No ✓

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?
Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?
Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
Sí ✓ No ____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?
Que hagan la obra rapido

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO
Nombre: Elisabet Urrutia Género F ____ M ✓
Lugar donde reside: Paraiso Edad: 60
Ocupación: Ama de casa Años de residir en el lugar 30

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 5

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ____ No ✓

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?
Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?
Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
Sí ✓ No ____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?
Que hagan una buena obra y que sea duradera

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO
Nombre: Yirio Botacio Género F ____ M ✓
Lugar donde reside: Paraíso Edad: 33
Ocupación: Ama de casa Años de residir en el lugar 33

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 6

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ____ No ✓

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?
Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?
Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
Sí ✓ No ____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?
Que cuiden la naturaleza y tomen en cuenta personas de la comunidad para trabajar

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO
Nombre: Bernarda Valdez Género F ✓ M ____
Lugar donde reside: Paraíso Edad: 48
Ocupación: ama de casa Años de residir en el lugar 22

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 7

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ____ No ✓

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No ____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

que tomen en cuenta mano de obra de la Comunidad

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Salomón Perez Género F ____ M ✓

Lugar donde reside: Paraíso Edad: 21

Ocupación: Estudiante Años de residir en el lugar 21

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 8

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

que hagan la obra rápido

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Juana Herrera Género F ✓ M____

Lugar donde reside: Paraíso Edad: 62

Ocupación: administradora de Kiosco Años de residir en el lugar 26

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/2022 N° de encuesta 9

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No_____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No_____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

que la hagan muy fuerte, que resista la corriente

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Liliana Herrera Género F ✓ M_____

Lugar donde reside: Paraíso Edad: 42

Ocupación: Ama de Casa Años de residir en el lugar 10

No duque

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29-6-2022 N° de encuesta 1

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ____ No ✓

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No ____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Tome en cuenta a los de la Comunidad ya que hay muchos sin empleos

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Roberto Ortega Género F ____ M ✓

Lugar donde reside: Dos Ríos Edad: 50

Ocupación: Independiente Años de residir en el lugar 26

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29-6-2022 N° de encuesta 2

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que la pongan más alta, que tomen mano de obra de la comunidad

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Pablo Moreira Género F____ M ✓

Lugar donde reside: Dos Ríos Edad: 47

Ocupación: operador de equipo pesado Años de residir en el lugar 13

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29-6-2022 N° de encuesta 3

***Proyecto:* "Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que la construyan para que sea una obra que dure

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Rosa Abrego Género F ✓ M____

Lugar donde reside: Dos Ríos Edad: 44

Ocupación: ama de Casa Años de residir en el lugar 30 años

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29-6-2022 N° de encuesta 4

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

que pongan a los moradores a trabajar en el proyecto

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: José Felipe Género F____ M ✓

Lugar donde reside: Dos Ríos Edad: 29

Ocupación: Soldador Años de residir en el lugar 29

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29-6-2022 N° de encuesta 5

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ____ No ✓

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

que la hagan más alta porque sube mucho el nivel del río en época de lluvia

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Zuset Murillo Género F ✓ M____

Lugar donde reside: Dos Ríos Edad: 30

Ocupación: ama de Casa Años de residir en el lugar 2 años

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29-6-2022 N° de encuesta 6

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que la realicen lo más pronto posible

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Carlos Santos Género F____ M ✓

Lugar donde reside: Dos Ríos Edad: 51

Ocupación: Supervisor de cuadrilla Años de residir en el lugar 20 años

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29-6-2022 N° de encuesta 7

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No_____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No_____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que estudien bien el proyecto para no crear afectaciones

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Marlenis García Género F ✓ M_____

Lugar donde reside: Dos Ríos Edad: 35

Ocupación: Ama de Casa Años de residir en el lugar 10 años

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29-6-2022 N° de encuesta 8

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No_____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?
Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?
Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
Sí ✓ No_____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?
Que realicen una buena obra que sea duradera y que tenga la altura apropiada.

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO
Nombre: Yamina Pinto Género F ✓ M_____
Lugar donde reside: Dos Ríos Edad: 37
Ocupación: Ama de Casa Años de residir en el lugar 21

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29-6-2022 N° de encuesta 9

***Proyecto:* "Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No_____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No_____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que inicien y culminen la obra lo más pronto posible

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Darío de la Rosa Género F____ M ✓

Lugar donde reside: Dos Ríos Edad: 75

Ocupación: Jubilado Años de residir en el lugar 20

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29-6-2022 N° de encuesta 10

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ____ No ✓

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No ____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Elida Adames Género F ✓ M ____

Lugar donde reside: Dos Ríos Edad: 77

Ocupación: ama de casa Años de residir en el lugar 27 años

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/2022 N° de encuesta 1

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No_____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No_____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que sea un puente muy resistente

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Alexander Bello Género F_____ M ✓

Lugar donde reside: Progreso Edad: 41

Ocupación: Agricultor Años de residir en el lugar 30

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 2

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No_____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No_____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que lo hagan lo más pronto posible

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Neila Medrosa Género F ✓ M_____

Lugar donde reside: Progreso Edad: 62

Ocupación: Jubilada Años de residir en el lugar 9

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 3

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No_____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No_____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Mano de obra de la comunidad

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Libia Miranda Género F ✓ M_____

Lugar donde reside: Progreso Edad: 26

Ocupación: Ama de casa Años de residir en el lugar 5 meses

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 4

***Proyecto:* "Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No_____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No_____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que inicien las actividades lo más pronto posibles

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Esilda Chalito Género F ✓ M_____

Lugar donde reside: Progreso Edad: 41

Ocupación: ama de casa Años de residir en el lugar 24

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 5

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que hagan un puente fuerte y duradero

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Omar Romero Género F____ M ✓

Lugar donde reside: Progreso Edad: 62

Ocupación: ganadero Años de residir en el lugar 42

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 6

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que construyan el puente rapido

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Emilio Sarco Género F____ M ✓

Lugar donde reside: Progreso Edad: 32

Ocupación: machetero Años de residir en el lugar 17

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 7

***Proyecto:* "Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que lo construyan rápido porque lo necesitan

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Miguel Zapata Género F____ M ✓

Lugar donde reside: Progreso Edad: 80

Ocupación: arreglador de madera Años de residir en el lugar 30

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 8

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que el puente sea resistente

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Celima de la Espada Género F ✓ M____

Lugar donde reside: Progreso Edad: 59

Ocupación: ama de casa Años de residir en el lugar 42

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 9

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ✓ No____

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que los hagan rápido y los ayuden porque en el pueblo no hay luz, luz.

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Elaina Quiroz Género F ✓ M____

Lugar donde reside: Progreso Edad: 62

Ocupación: ama de casa Años de residir en el lugar 12

ENCUESTA DE OPINIÓN

Fecha 29/6/22 N° de encuesta 10

Proyecto: **"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"**
Promotor: Ministerio de Obras Públicas"
Ubicación: ubicados en los corregimientos de Salamanca, Buena Vista, Salud y Santa Isabel; distrito de Chagres, Colón y Santa Isabel, provincia de Colón,
Objetivo: *Dar a conocer el proyecto y recabar impresiones a través de entrevistas (encuestas) a los residentes del área de influencia directa del proyecto*

1. ¿Tiene usted conocimiento de la realización del proyecto? :"Diseño, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso Región 5 MOP"
2. Promotor: Ministerio de Obras Públicas
3. Sí ____ No ✓

2. ¿Considera usted que el proyecto afectará el ambiente del lugar?

Sí ____ No ✓

3. ¿El desarrollo del proyecto lo afecta a usted o a su familia?

Sí ____ No ✓

4. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

Sí ✓ No ____

5. ¿Qué recomendaciones le daría usted al promotor del proyecto?

Que ayuden a los que no tienen trabajo

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

Nombre: Ambrocio Alfaro Género F ____ M ✓

Lugar donde reside: Progreso Edad: 85

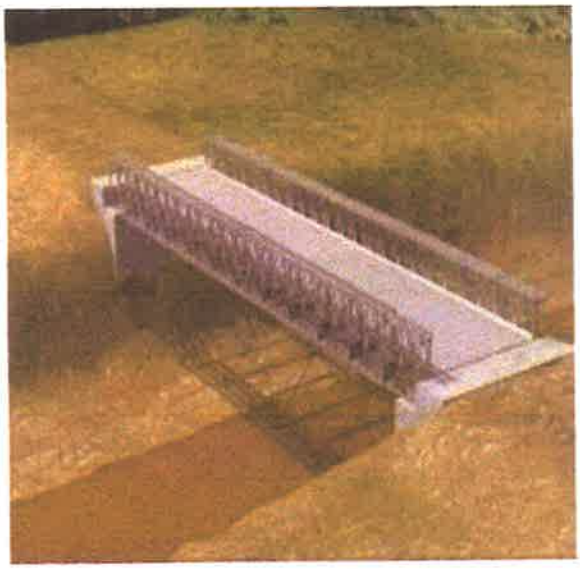
Ocupación: agricultor Años de residir en el lugar 50

ESTACIÓN de POLICÍA
Sta. ISABEL

FICHA INFORMATIVA

EsIA Cat I, proyecto: "Diseño, Suministro, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso- Región 5-MOP"

Promotor: Ministerio de Obras Públicas



El objetivo del proyecto es rehabilitar la red vial de la región, a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de dicha región con el resto del país. Modernizando la gestión de la red vial, con el propósito de lograr una operación más eficiente e incrementar la calidad de los servicios que se ofrecen en las carreteras, para mejorar las condiciones de la red vial en la provincia de Colón, y de esta manera facilitar el acceso a los servicios básicos a toda la población de las comunidades circundantes al proyecto, en especial a la de escasos recursos, y promover un desarrollo social equilibrado.

Los impactos ambientales identificados fueron los siguientes:

Positivos

- ❑ Incremento de la economía regional.
- ❑ Generación de empleo (ingresos per cápita).
- ❑ Posibilidad de desarrollo comercial del área

Negativos

- ❑ Alteración de las características físico-químicas por la mala
- ❑ disposición de los desechos sólidos y/o líquidos
- ❑ Cambio en la morfología del suelo
- ❑ Erosión de los suelos y sedimentación
- ❑ Generación de olores

La Empresa promotora ha contemplado todas las medidas de mitigación socioambientales necesarias para minimizar, atenuar o mitigar las posibles afectaciones causadas durante las etapas de construcción y operación del proyecto, en el PMA propuesto, en su respectivo EsIA.

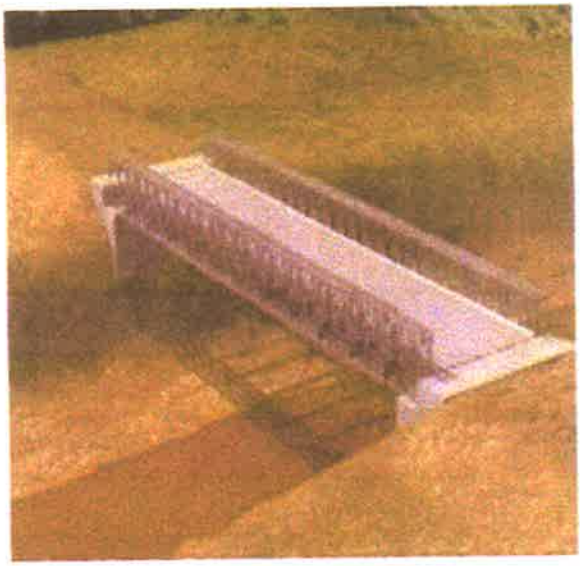
Para más información referente al proyecto puede contactar al promotor de proyecto al 6254-1814

Cabo 2do 21595 Isael Deseta C

FICHA INFORMATIVA

EsIA Cat I, proyecto: "Diseño, Suministro, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso- Región 5-MOP"

Promotor: Ministerio de Obras Públicas



El objetivo del proyecto es rehabilitar la red vial de la región, a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de dicha región con el resto del país. Modernizando la gestión de la red vial, con el propósito de lograr una operación más eficiente e incrementar la calidad de los servicios que se ofrecen en las carreteras, para mejorar las condiciones de la red vial en la provincia de Colón, y de esta manera facilitar el acceso a los servicios básicos a toda la población de las comunidades circundantes al proyecto, en especial a la de escasos recursos, y promover un desarrollo social equilibrado.

Los impactos ambientales identificados fueron los siguientes:

Positivos

- ❑ Incremento de la economía regional.
- ❑ Generación de empleo (ingresos per cápita).
- ❑ Posibilidad de desarrollo comercial del área

Negativos

- ❑ Alteración de las características físico-químicas por la mala
- ❑ disposición de los desechos sólidos y/o líquidos
- ❑ Cambio en la morfología del suelo
- ❑ Erosión de los suelos y sedimentación
- ❑ Generación de olores

La Empresa promotora ha contemplado todas las medidas de mitigación socioambientales necesarias para minimizar, atenuar o mitigar las posibles afectaciones causadas durante las etapas de construcción y operación del proyecto, en el PMA propuesto, en su respectivo EsIA.

Para más información referente al proyecto puede contactar al promotor de proyecto al 6254-1814

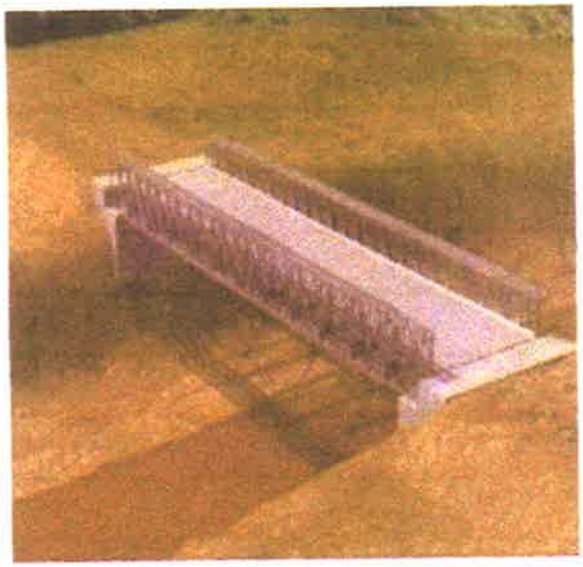
CASA JUSTICIA COMUNITARIA DE PAZ
CORREGIMIENTO DE BUENA VISTA
MUNICIPIO DE COLÓN
RECIBIDO

FIRMA: Mabel Obando
FECHA: 1/7/2022
HORA: 2:34 Pm

FICHA INFORMATIVA

EsIA Cat I, proyecto: "Diseño, Suministro, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso- Región 5-MOP"

Promotor: Ministerio de Obras Públicas



El objetivo del proyecto es rehabilitar la red vial de la región, a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de dicha región con el resto del país. Modernizando la gestión de la red vial, con el propósito de lograr una operación más eficiente e incrementar la calidad de los servicios que se ofrecen en las carreteras, para mejorar las condiciones de la red vial en la provincia de Colón, y de esta manera facilitar el acceso a los servicios básicos a toda la población de las comunidades circundantes al proyecto, en especial a la de escasos recursos, y promover un desarrollo social equilibrado.

Los impactos ambientales identificados fueron los siguientes:

Positivos

- ❑ Incremento de la economía regional.
- ❑ Generación de empleo (ingresos per cápita).
- ❑ Posibilidad de desarrollo comercial del área

Negativos

- ❑ Alteración de las características físico-químicas por la mala
- ❑ disposición de los desechos sólidos y/o líquidos
- ❑ Cambio en la morfología del suelo
- ❑ Erosión de los suelos y sedimentación
- ❑ Generación de olores

La Empresa promotora ha contemplado todas las medidas de mitigación socioambientales necesarias para minimizar, atenuar o mitigar las posibles afectaciones causadas durante las etapas de construcción y operación del proyecto, en el PMA propuesto, en su respectivo EsIA.

Para más información referente al proyecto puede contactar al promotor de proyecto al 6254-1814

Hr 16610 Hora Normal
14:25 01/07/2022

FICHA INFORMATIVA

EsIA Cat I, proyecto: "Diseño, Suministro, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso- Región 5-MOP"

Promotor: Ministerio de Obras Públicas

El objetivo del proyecto es rehabilitar la red vial de la región, a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de dicha región con el resto del país. Modernizando la gestión de la red vial, con el propósito de lograr una operación más eficiente e incrementar la calidad de los servicios que se ofrecen en las carreteras, para mejorar las condiciones de la red vial en la provincia de Colón, y de esta manera facilitar el acceso a los servicios básicos a toda la población de las comunidades circundantes al proyecto, en especial a la de escasos recursos, y promover un desarrollo social equilibrado.



Los impactos ambientales identificados fueron los siguientes:

Positivos

- ❑ Incremento de la economía regional.
- ❑ Generación de empleo (ingresos per cápita).
- ❑ Posibilidad de desarrollo comercial del área

Negativos

- ❑ Alteración de las características físico-químicas por la mala
- ❑ disposición de los desechos sólidos y/o líquidos
- ❑ Cambio en la morfología del suelo
- ❑ Erosión de los suelos y sedimentación
- ❑ Generación de olores

REPÚBLICA DE PANAMÁ
JEFATURA ZONA TRES
SERVICIO NACIONAL AERONAVAL
DIOS, PATRIA Y HONOR
SERVICIO NACIONAL AERONAVAL
MINISTERIO DE SEGURIDAD PÚBLICA

28/6/2022
9:37

La Empresa promotora ha contemplado todas las medidas de mitigación socioambientales necesarias para minimizar, atenuar o mitigar las posibles afectaciones causadas durante las etapas de construcción y operación del proyecto, en el PMA propuesto, en su respectivo EsIA.

Para más información referente al proyecto puede contactar al promotor de proyecto al 6254-1814

FICHA INFORMATIVA

EsIA Cat I, proyecto: "Diseño, Suministro, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso- Región 5-MOP"

Promotor: Ministerio de Obras Públicas



El objetivo del proyecto es rehabilitar la red vial de la región, a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de dicha región con el resto del país. Modernizando la gestión de la red vial, con el propósito de lograr una operación más eficiente e incrementar la calidad de los servicios que se ofrecen en las carreteras, para mejorar las condiciones de la red vial en la provincia de Colón, y de esta manera facilitar el acceso a los servicios básicos a toda la población de las comunidades circundantes al proyecto, en especial a la de escasos recursos, y promover un desarrollo social equilibrado.

Los impactos ambientales identificados fueron los siguientes:

Positivos

- ❑ Incremento de la economía regional.
- ❑ Generación de empleo (ingresos per cápita).
- ❑ Posibilidad de desarrollo comercial del área

Negativos

- ❑ Alteración de las características físico-químicas por la mala
- ❑ disposición de los desechos sólidos y/o líquidos
- ❑ Cambio en la morfología del suelo
- ❑ Erosión de los suelos y sedimentación
- ❑ Generación de olores

La Empresa promotora ha contemplado todas las medidas de mitigación socioambientales necesarias para minimizar, atenuar o mitigar las posibles afectaciones causadas durante las etapas de construcción y operación del proyecto, en el PMA propuesto, en su respectivo EsIA.

Para más información referente al proyecto puede contactar al promotor de proyecto al 6254-1814

FICHA INFORMATIVA

EsIA Cat I, proyecto: "Diseño, Suministro, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso- Región 5-MOP"

Promotor: Ministerio de Obras Públicas



El objetivo del proyecto es rehabilitar la red vial de la región, a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de dicha región con el resto del país. Modernizando la gestión de la red vial, con el propósito de lograr una operación más eficiente e incrementar la calidad de los servicios que se ofrecen en las carreteras, para mejorar las condiciones de la red vial en la provincia de Colón, y de esta manera facilitar el acceso a los servicios básicos a toda la población de las comunidades circundantes al proyecto, en especial a la de escasos recursos, y promover un desarrollo social equilibrado.

Los impactos ambientales identificados fueron los siguientes:

Positivos

- ❑ Incremento de la economía regional.
- ❑ Generación de empleo (ingresos per cápita).
- ❑ Posibilidad de desarrollo comercial del área

Negativos

- ❑ Alteración de las características físico-químicas por la mala
- ❑ disposición de los desechos sólidos y/o líquidos
- ❑ Cambio en la morfología del suelo
- ❑ Erosión de los suelos y sedimentación
- ❑ Generación de olores

La Empresa promotora ha contemplado todas las medidas de mitigación socioambientales necesarias para minimizar, atenuar o mitigar las posibles afectaciones causadas durante las etapas de construcción y operación del proyecto, en el PMA propuesto, en su respectivo EsIA.

Para más información referente al proyecto puede contactar al promotor de proyecto al 6254-1814

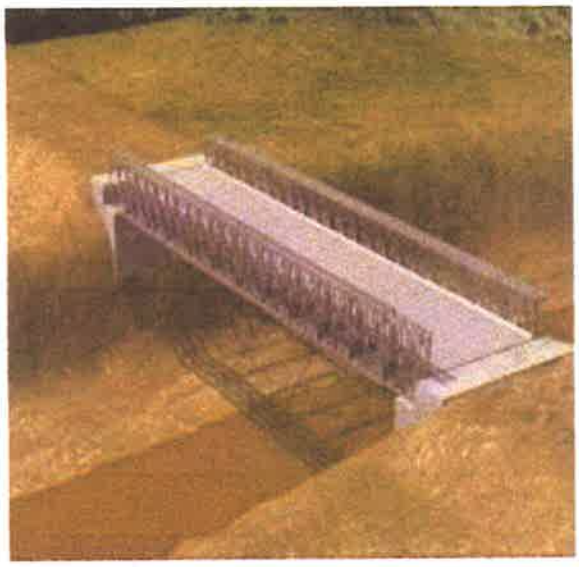
República de Panamá
Juzgado Municipal de Colón
ÓRGANO JUDICIAL
COLÓN

Palenque

FICHA INFORMATIVA

EsIA Cat I, proyecto: "Diseño, Suministro, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso- Región 5-MOP"

Promotor: Ministerio de Obras Públicas



El objetivo del proyecto es rehabilitar la red vial de la región, a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de dicha región con el resto del país. Modernizando la gestión de la red vial, con el propósito de lograr una operación más eficiente e incrementar la calidad de los servicios que se ofrecen en las carreteras, para mejorar las condiciones de la red vial en la provincia de Colón, y de esta manera facilitar el acceso a los servicios básicos a toda la población de las comunidades circundantes al proyecto, en especial a la de escasos recursos, y promover un desarrollo social equilibrado.

Los impactos ambientales identificados fueron los siguientes:

Positivos

- ❑ Incremento de la economía regional.
- ❑ Generación de empleo (ingresos per cápita).
- ❑ Posibilidad de desarrollo comercial del área

Negativos

- ❑ Alteración de las características físico-químicas por la mala
- ❑ disposición de los desechos sólidos y/o líquidos
- ❑ Cambio en la morfología del suelo
- ❑ Erosión de los suelos y sedimentación
- ❑ Generación de olores

La Empresa promotora ha contemplado todas las medidas de mitigación socioambientales necesarias para minimizar, atenuar o mitigar las posibles afectaciones causadas durante las etapas de construcción y operación del proyecto, en el PMA propuesto, en su respectivo EsIA.

Para más información referente al proyecto puede contactar al promotor de proyecto al 6254-1814

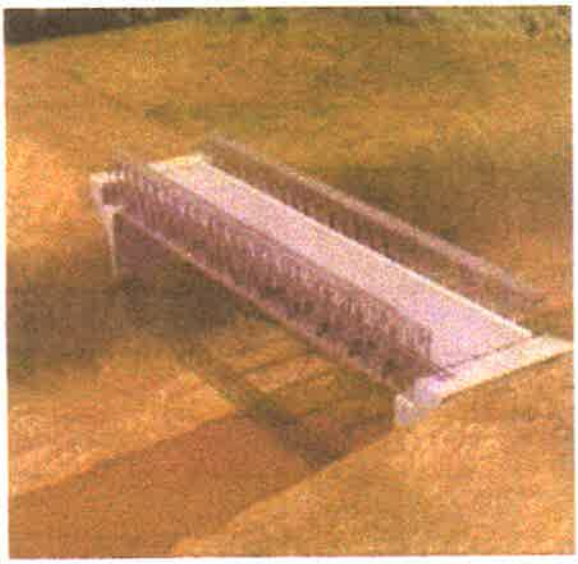
Yenia Cabrera

29-6-22

FICHA INFORMATIVA

EsIA Cat I, proyecto: "Diseño, Suministro, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso- Región 5-MOP"

Promotor: Ministerio de Obras Públicas



El objetivo del proyecto es rehabilitar la red vial de la región, a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de dicha región con el resto del país. Modernizando la gestión de la red vial, con el propósito de lograr una operación más eficiente e incrementar la calidad de los servicios que se ofrecen en las carreteras, para mejorar las condiciones de la red vial en la provincia de Colón, y de esta manera facilitar el acceso a los servicios básicos a toda la población de las comunidades circundantes al proyecto, en especial a la de escasos recursos, y promover un desarrollo social equilibrado.

Los impactos ambientales identificados fueron los siguientes:

Positivos

- ❑ Incremento de la economía regional.
- ❑ Generación de empleo (ingresos per cápita).
- ❑ Posibilidad de desarrollo comercial del área

Negativos

- ❑ Alteración de las características físico-químicas por la mala
- ❑ disposición de los desechos sólidos y/o líquidos
- ❑ Cambio en la morfología del suelo
- ❑ Erosión de los suelos y sedimentación
- ❑ Generación de olores

La Empresa promotora ha contemplado todas las medidas de mitigación socioambientales necesarias para minimizar, atenuar o mitigar las posibles afectaciones causadas durante las etapas de construcción y operación del proyecto, en el PMA propuesto, en su respectivo EsIA.

Para más información referente al proyecto puede contactar al promotor de proyecto al 6254-1814

15:11 01/07/2021

TT a 16707 Ruta Rev

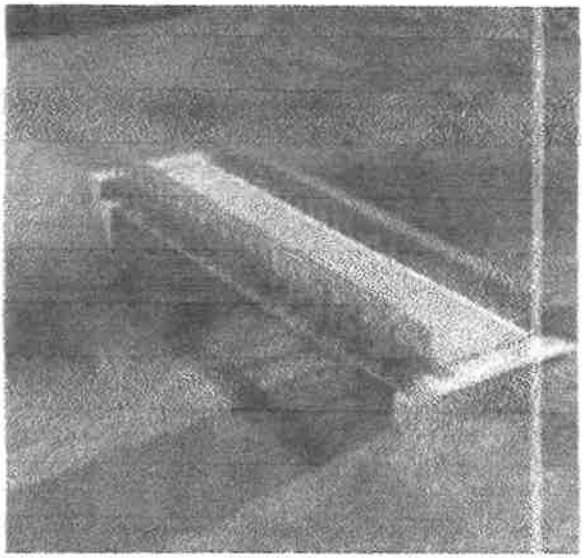
Solicitud de Solamaca.

n

FICHA INFORMATIVA

EsIA Cat I, proyecto: "Diseño, Suministro, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso- Región 5-MOP"

Promotor: Ministerio de Obras Públicas



El objetivo del proyecto es rehabilitar la red vial de la región, a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de dicha región con el resto del país. Modernizando la gestión de la red vial, con el propósito de lograr una operación más eficiente e incrementar la calidad de los servicios que se ofrecen en las carreteras, para mejorar las condiciones de la red vial en la provincia de Colón, y de esta manera facilitar el acceso a los servicios básicos a toda la población de las comunidades circundantes al proyecto, en especial a la de escasos recursos, y promover un desarrollo social equilibrado.

Los impactos ambientales identificados fueron los siguientes:

Positivos

- ❑ Incremento de la economía regional.
- ❑ Generación de empleo (ingresos per cápita).
- ❑ Posibilidad de desarrollo comercial del área

Negativos

- ❑ Alteración de las características físico-químicas por la mala
- ❑ disposición de los desechos sólidos y/o líquidos
- ❑ Cambio en la morfología del suelo
- ❑ Erosión de los suelos y sedimentación
- ❑ Generación de olores

La Empresa promotora ha contemplado todas las medidas de mitigación socioambientales necesarias para minimizar, atenuar o mitigar las posibles afectaciones causadas durante las etapas de construcción y operación del proyecto, en el PMA propuesto, en su respectivo EsIA.

Para más información referente al proyecto puede contactar al promotor de proyecto al 6254-1814

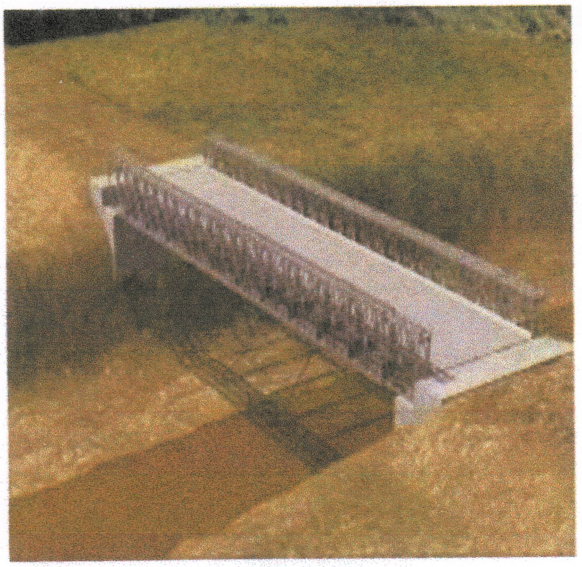
Junta Comunal de Salamanca.
Recibido
Fernando Osorio
3:15 pm
1-7-2022

Sta. Isabel

FICHA INFORMATIVA

EsIA Cat I, proyecto: "Diseño, Suministro, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso- Región 5-MOP"

Promotor: Ministerio de Obras Públicas



El objetivo del proyecto es rehabilitar la red vial de la región, a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de dicha región con el resto del país. Modernizando la gestión de la red vial, con el propósito de lograr una operación más eficiente e incrementar la calidad de los servicios que se ofrecen en las carreteras, para mejorar las condiciones de la red vial en la provincia de Colón, y de esta manera facilitar el acceso a los servicios básicos a toda la población de las comunidades circundantes al proyecto, en especial a la de escasos recursos, y promover un desarrollo social equilibrado.

Los impactos ambientales identificados fueron los siguientes:

Positivos

- ❑ Incremento de la economía regional.
- ❑ Generación de empleo (ingresos per cápita).
- ❑ Posibilidad de desarrollo comercial del área

Negativos

- ❑ Alteración de las características físico-químicas por la mala
- ❑ disposición de los desechos sólidos y/o líquidos
- ❑ Cambio en la morfología del suelo
- ❑ Erosión de los suelos y sedimentación
- ❑ Generación de olores

La Empresa promotora ha contemplado todas las medidas de mitigación socioambientales necesarias para minimizar, atenuar o mitigar las posibles afectaciones causadas durante las etapas de construcción y operación del proyecto, en el PMA propuesto, en su respectivo EsIA.

Para más información referente al proyecto puede contactar al promotor de proyecto al 6254-1814

2:39 p
29/6/2022

Anexo 9

Informe de Prospección arqueológica.

Evaluación de los recursos arqueológicos
EsIA Diseño, Suministro, Construcción y Financiamiento de
Puentes Modulares para el Progreso.
Provincia de Colón

Arqueólogo Alvaro M. Brizuela Casimir
Registro 04-09 DNPH
IRC 035-03

1- Resumen ejecutivo

El documento que se presenta a continuación ha sido elaborado como resultado del levantamiento de la línea base para el EsIA de un proyecto que contempla la construcción de cinco puentes modulares en la Provincia de Colón. Por tal motivo, las áreas de influencia directa son pequeñas.

Los vestigios y restos arqueológicos, parte del acervo patrimonial de la nación, son recursos no renovables. A través del análisis de los objetos y los contextos de donde proceden es posible darles un significado, ya que ambos (objetos rotos o enteros y su ubicación original) permiten al arqueólogo obtener elementos de sustentación para caracterizar tanto los hallazgos realizados, como, por extensión, parte de las actividades o acontecimientos que se suscitaron en ese asentamiento humano en épocas pasadas, su alteración o destrucción conlleva sanciones de tipo penal.

Objetivos:

- Determinar si la ejecución del proyecto afectará vestigios arqueológicos.

- Presentar las medidas de mitigación relacionadas con los restos patrimoniales que hubiese en el área de estudio.

Resultados:

La prospección superficial y subsuperficial que se llevó a cabo en los cinco lugares donde se realizarán las construcciones de los puentes modulares, no arrojó evidencia material de interés patrimonial, por consiguiente no se anticipa una inminente afectación a los recursos arqueológicos. Se recomienda llevar a cabo un monitoreo a cargo de un arqueólogo profesional registrado ante la Dirección nacional de Patrimonio Cultural.

2- Investigación bibliográfica

Periodo precolombino

Desde una perspectiva arqueológica, Panamá ha sido dividida, para propósitos científicos, en tres regiones o esferas de interacción cultural (Cooke 1976), a saber la región Occidental o Gran Chiriquí, la región Central o Gran Coclé y la región Oriental o Gran Darién. Esta propuesta representa la división cultural del actual territorio nacional durante el período Precolombino y puede tener mayor validez, por lo menos, para varios lustros inmediatamente precedentes a la conquista española.

Las áreas de impacto directo e influencia indirecta del proyecto se hallan en territorio marino costero del Caribe, dentro de la Región Oriental, o como se le conoce más recientemente, el Gran Darién. Esta región se extiende aproximadamente desde Chame, hasta el Departamento del Chocó en el occidente colombiano abarcado ambas costas del Istmo. Durante la etapa final de la época prehispánica, y de acuerdo con algunos cronistas españoles, los habitantes de la Región Oriental se comunicaban por medio de la lengua Cueva.

La evidencia más antigua de ocupación humana del actual territorio nacional, localizada hasta el momento, corresponde al denominado periodo Paleo Indio, proviene de los abrigos rocosos de Aguadulce y Cueva de los Vampiros, donde restos orgánicos recobrados en contextos arqueológicos arrojaron fechas aproximadas entre los 10,500 y 9000 años antes de Cristo. Hacia esta época los grupos humanos tenían un sistema de organización social incipiente, basado en una economía de apropiación de los recursos naturales, por consiguiente eran bandas o tribus nómadas que se desplazaban por diferentes regiones en búsqueda de alimentos (recolección, caza, pesca) y mejores condiciones climáticas. Esta etapa, también denominada pre cerámica, puede ser identificada en el registro arqueológico por medio de artefactos líticos terminados, o los desechos del proceso de su manufactura. También a través del estudio de los sustratos hallados en cuevas o abrigos rocosos en donde pueden ser hallados restos de materia orgánica que permita identificar no solo parte de la dieta, sino también del medio ambiente de esa época, así como restos que pueden ser fechados. En el lago artificial Alajuela, al este del área de proyecto, fueron localizadas algunas puntas de proyectil cuya tecnología y morfología permite identificarlas como Clovis y Cola de Pescado, halladas a lo largo de todo el continente americano. Bird y Cooke estiman que su antigüedad trasciende los 10,000 años (p21).

La siguiente etapa –a partir del 2500 a. C., hasta la etapa de Contacto-, se denomina Cerámica, ha sido subdividida en temprano, medio y tardío.

Los grupos humanos se han vuelto sedentarios, surgen las pequeñas aldeas. Paulatinamente el sistema de organización social fue haciéndose más complejo al igual que las relaciones intergrupales, que podían resultar pacíficas o belicosas, a su vez la cantidad de miembros que constituían cada colectivo se iba incrementando. Con ello se hacen evidentes las prácticas agrícolas, adquieren el conocimiento de la agricultura cultivando maíz, zapallo, yuca y frijoles entre otros; que complementan con la recolección de otras plantas, frutos, y animales (terrestres y acuáticos). Por otra parte, surgen nuevos elementos en el registro arqueológico, tal es el caso de la cerámica y algunas otras herramientas de piedra (morteros, metates,

navajas). Los grupos humanos inician su crecimiento como sociedades con plena identidad colectiva, lo que permite distinguir en los materiales hallados diferencias (sutiles o evidentes) entre las representaciones plasmadas en la decoración de las piezas

A esta etapa se le conoce como el cerámico temprano, en la región cultural que nos ocupa pocos son los sitios arqueológicos explorados y ninguno corresponde a este periodo. Esta etapa puede ser considerada –temporalmente- entre el 2,500 antes de Cristo y 200 después de Cristo.

Siguiendo el esquema evolutivo basado en la clasificación de los objetos (o fragmentos) hechos en arcilla cocida, tenemos al cerámico medio cuyo rango cronológico oscila entre los años 200 a. C. al 700 d. C. El manejo plástico en las piezas cerámicas suele ir desde piezas sencillas, hasta las modeladas o estilizadas, e inclusive aparecen dentro del registro arqueológico piezas polícromas cuya procedencia es la Región Central, aunque hay otras producidas en esta región con clara influencia de aquella. Entre los grupos cerámicos tenemos los Relieves Incisos, la Pasta Roja, la Votiva, la Modelada Incisa, la Cubitá y la Conte. Sitios de este periodo: Alajuela, Playa Venado, Taboga, Archipiélago de Las Perlas (San Miguel, Saboga), Villas del Golf II, y Panamá Viejo.

El siguiente periodo, Cerámico Tardío (700 d. C. hasta la época de Contacto con los europeos), está caracterizado por un complejo proceso en el que los grupos humanos se organizan en tal forma que surgen elementos de diferenciación más evidentes entre sus miembros. Es decir se vuelven sociedades no igualitarias. Que dan pie a la conformación de un nuevo esquema sociopolítico denominado *Cacicazgo*. de Fitzgerald plantea que hacia los años 500 y 1000 d. C. en Panamá se comienzan a conformar y desarrollar los primeros cacicazgos (1998 p.6), sistema de organización sociopolítico que perdurará en este territorio hasta la llegada de los españoles. Una característica de estas comunidades aldeanas era su sistema económico que podía estar fundamentado en la agricultura, la obtención de recursos marinos (peces y moluscos); o la manufactura y distribución de utensilios. Se han observado rasgos que reflejan un complejo sistema social y una economía que trasciende las necesidades de la autosuficiencia, es decir que se dedicaba al comercio o intercambio de bienes.

En este periodo final se refinan algunos estilos anteriores como el Votivo, la Modelada Incisa y la Pasta Roja, apareciendo también cerámica decorada con pintura procedente de la región central, como los estilos Conte y Hatillo. Entre los sitios conocidos están: Chilibre, Alajuela, Panamá Viejo, Archipiélago de Las Perlas (Isla Viveros), San Miguel, Bayano, Miraflores y Playa Venado, Paya Far Fan, Tocúmen y Veracruz. Además de varios yacimientos reportados por Gaber (1987), The Louis Berger Grup Inc. (2003), y también por Grigs, Sánchez y Fitzgerald (2006) en la cuenca del Canal de Panamá que testimonian el elevado potencial de recursos arqueológicos que presenta la denominada Región Central, que en términos de la división cultural precolombina es donde se ubica este proyecto.

Periodo colonial

En la actual Provincia de Colón, en este periodo las actividades humanas acontecían en San Lorenzo el Real de Chagres, en el poblado de Nombre de Dios y Portobelo; que estaban comunicados con Panamá a través del Camino de Cruces y el Camino Real respectivamente.

En estos lugares el contexto arqueológico está compuesto por reminiscencias de edificaciones hechas con “cal y canto”, es decir con cantos de río, o piedra arenisca o sedimentaria y ladrillos, unidas con mortero hecho de cal y arena principalmente, y cubiertas con tejas. Asociado a ellos están los remanentes artefactuales compuestos por objeto, o fragmentos de ellos, hechos en cerámicas que van desde las vidriadas monocromas, policromas, porcelanas, sin vidriar, hasta botellas y contenedores de vidrio, objetos metálicos y desechos de alimentos, entre otros. En su inmensa mayoría de importación europea o asiática; en tanto que una pequeña proporción de manufactura local.

3- Bibliografía

Biese, Leo P. 1964 The prehistory of Panamá Viejo. Smithsonian Institution. Bureau of American Ethnology. Antropological Papers, N° 68. From Bureau of American Ethnology Bulletin 191, pp. 1-52, pgs. 1-25. Washington. U.S. Government Printing Office.

Brizuela Casimir, Alvaro M. y Gloria Biffano 2005 Proyecto Arqueológico Villas del Golf II. Informe preliminar. Presentado a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico del INAC. Panamá. Sin publicar.

Casimir de Brizuela, Gladys 1972 Síntesis de arqueología de Panamá. Editorial Universitaria. Universidad de Panamá. 2004 El territorio Cueva y su transformación en el siglo XVI. Universidad de Panamá (IDEN) y Universidad Veracruzana. Panamá

Cooke, Richard 1976 Panamá: Región Central. En Vínculos 2. Revista de Antropología del Museo Nacional de Costa Rica. San José.

Cooke, Richard y Luis Alberto Sánchez 2004 Panamá prehispánico, en Historia General de Panamá, dirigida y editada por Alfredo Castillero Calvo, Volumen I, Tomo I, Capítulo I, pp. 3-46. Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República.

Griggs, John, Luis Sánchez y Carlos Fitzgerald 2006. Prospección arqueológica en el alineamiento probable de la nueva esclusa en el sector Pacífico del Canal de Panamá. Autoridad del Canal de Panamá. Panamá

Griggs, John y Carlos Fitzgerald 2006. *Informe final. Prospección arqueológica en los Sitios 15 y 16 Emperador*. Autoridad del Canal de Panamá. Panamá

Fitzgerald B., Carlos M. 1998 Cacicazgos precolombinos. Perspectiva del área intermedia. En Antropología panameña. Pueblos y culturas. Editado por Aníbal Pastor. Universidad de Panamá- Editorial Universitaria- AECI- IPCH.

Stirling, Mattew W. and Marion Stirling 1964 The archaeology of Taboga, Urabá, and Taboguilla Islands, Panama. Smithsonian Institution. Bureau of American Ethnology. Antropological Papers, N° 73. From Bureau of American Ethnology Bulletin 191, pp. 285-348, pls. 45-90. Washington. U.S. Government Printing Office.

URS Holdings, Inc. 2007. EsIA Cat. III Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá- Tercer Juego de Esclusas. Inédito. Panamá.

Leyes, Decretos y Resoluciones

Constitución Política de la República de Panamá de 1972. Reformada por los actos reformatorios de 1978, por el Acto Constitucional de 1983 y los Actos Legislativos 1 de 1993 y 2 de 1994.

Decreto Ejecutivo N° 123 de 2009 -modificación a la Ley General del Ambiente de la República de Panamá.

Instituto Nacional de Cultura Ley N° 14 de 1982 –mayo 5- 1990 Dirección nacional del Patrimonio Histórico. Impresora de la nación INAC. Panamá.

Ley 58 de 2003 –agosto 7- Que modifica Artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación y dicta otras disposiciones

Resolución N° AG-0363-2005 –julio 8- Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.

Resolución N° 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008. Por la cual se definen los términos de referencia para los informes de prospección, excavación y rescate arqueológicos, que sean producto de los estudios de impacto ambiental y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas.

Ley 175 General de Cultura. 3 de noviembre de 2020.

4- Metodología y técnicas aplicados

El proceso que se llevó a cabo para la evaluación arqueológica y la elaboración del presente documento está conformado por las partes que se indican a continuación:

a) Revisión documental de fuentes publicadas e inéditas, relacionadas con aspectos arqueológicos del área cultural en que se localiza este proyecto y, en particular, la de su impacto directo.

b) Trabajo de campo: considerando las características del proyecto a desarrollar, se hicieron una prospección superficial en cada una de las áreas donde serán construidos los puentes. A partir de ello fueron seleccionados aleatoriamente varios puntos para realizar un prospección subsuperficial complementaria. Se tomaron fotografías con una cámara digital y las coordenadas con un GPS portátil. El área evaluada corresponde al 100%.

c) Procesamiento de datos para conformar el presente reporte.

5- Resultados

En los polígonos que fueron prospectados no se identificaron evidencias materiales de interés patrimonial. Ni en los recorridos superficiales ni en los sondeos del subsuelo.

El desarrollo de este proyecto no supone una inminente afectación o impacto negativo a elementos materiales de interés patrimonial.

6- Listado de yacimientos y caracterización

A lo interno de los polígonos que comprenden las áreas de proyecto no se identificaron recursos arqueológicos ni Monumentos Históricos que pudieran resultar afectados con el desarrollo de este proyecto.

7- Registro cualitativo

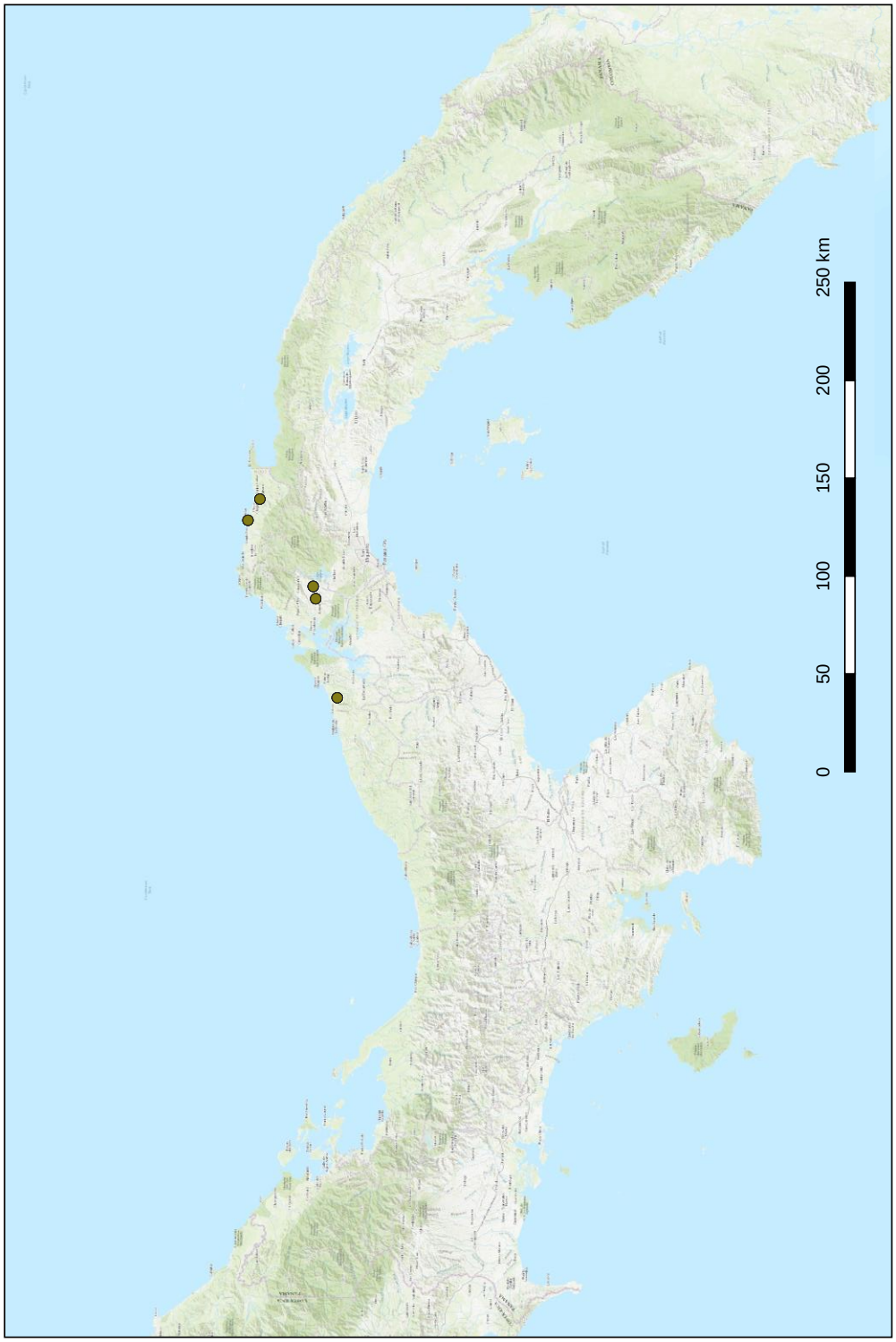
No hubo material cultural que describir ni cuantificar.

8- Evaluación y cuantificación del impacto del proyecto sobre el recurso arqueológico

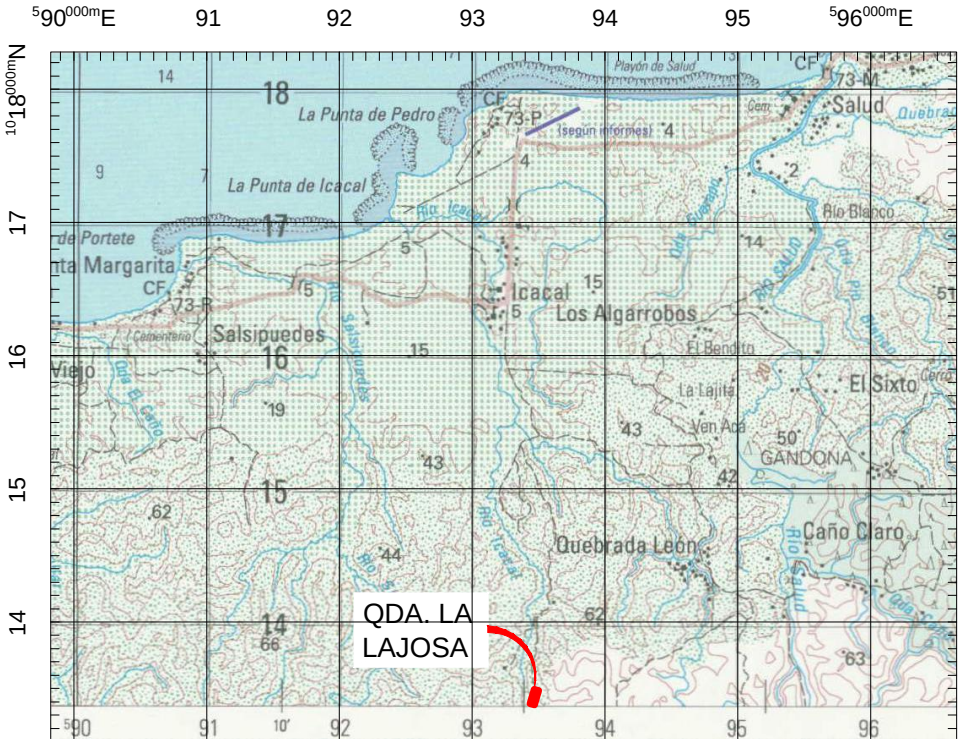
En virtud de que no se identificaron restos de interés patrimonial que puedan resultar negativamente impactados por movimientos de tierra, podemos plantear que la ejecución del proyecto propuesto no supone una amenaza inminente al componente arqueológico-patrimonial. Solamente se recomienda realizar un monitoreo de los movimientos de tierra en la primera fase de construcción por si llegase a ocurrir algún tipo de hallazgo fortuito.

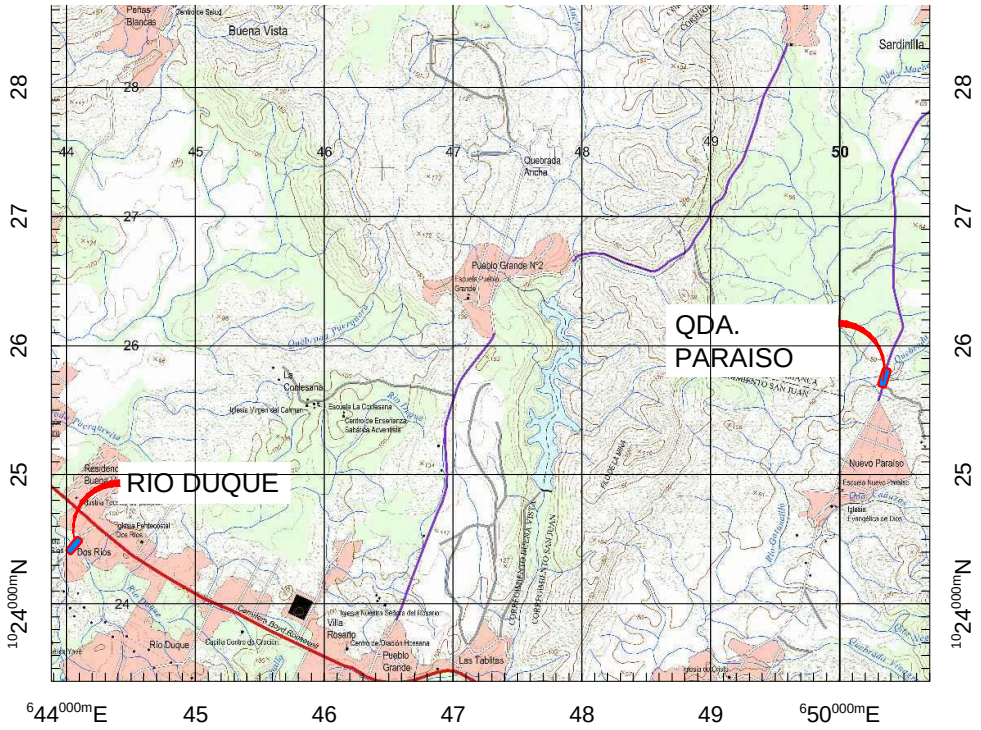
9- Anexo gráfico

Localización del proyecto (hecho por el autor en Qgis)

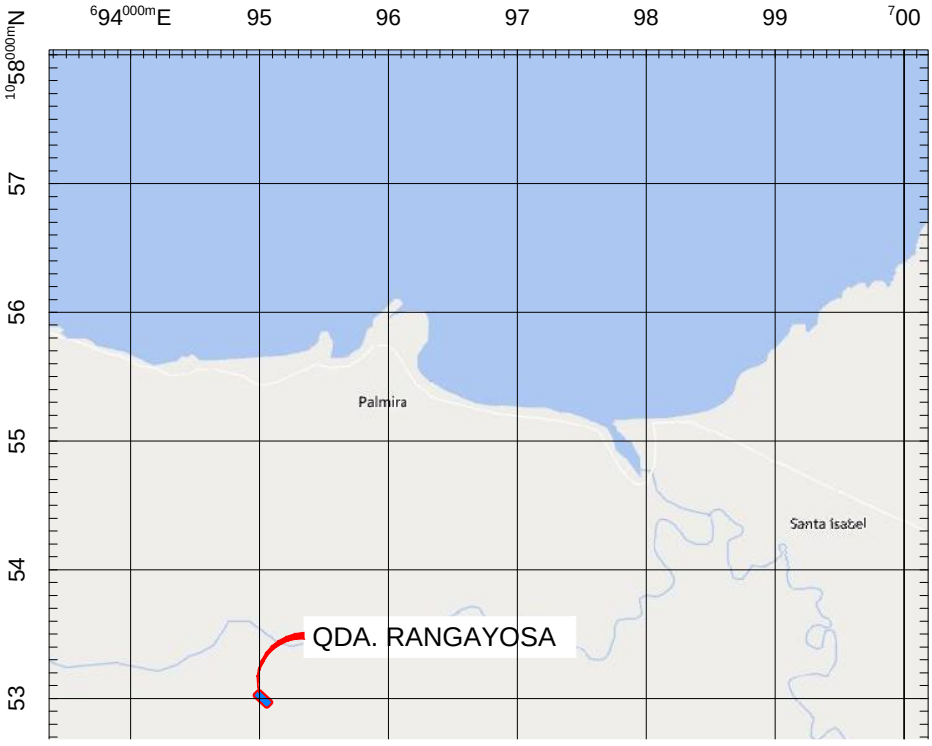


Polígonos de proyecto (proporcionados por el Promotor)






6 82 000m E
83
84
85
86
87
6 88 000m E
10 62 000m N
61
60
59
58
57
RÍO SUCIO
Miramar
Guango
Playa Chiquita


6 94 000m E
95
96
97
98
99
7 00
10 58 000m N
57
56
55
54
53
Palmira
Santa Isabel
QDA. RANGAYOSA

Fotografías

Quebrada Lajosa

Vista general



Sondeos



Río Duque

Vista general



Sondeo



Salamanca

Vista general y Sondeo



Río Sucio

Sondeo



Rangayosa

Vista general

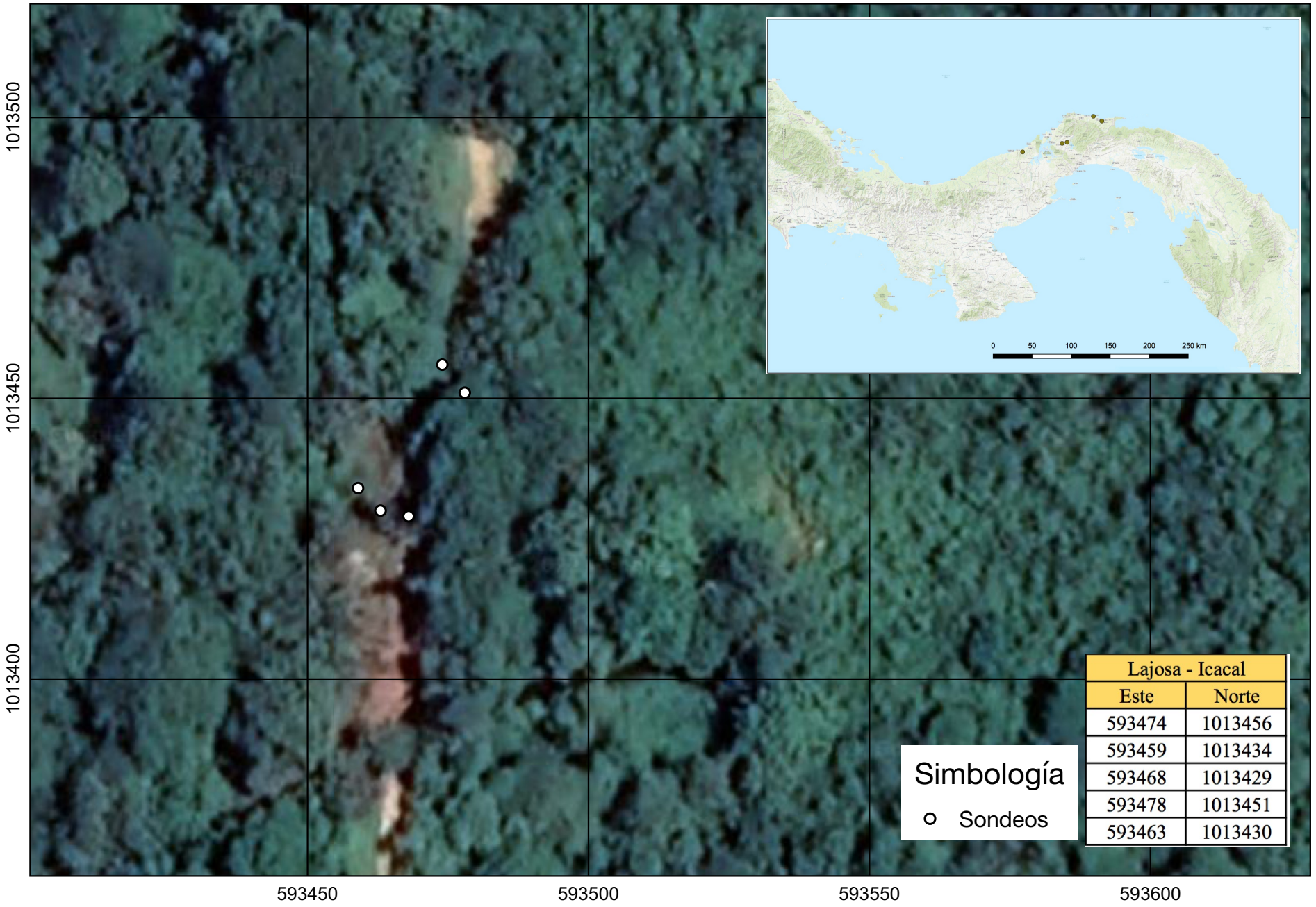


Sondeo

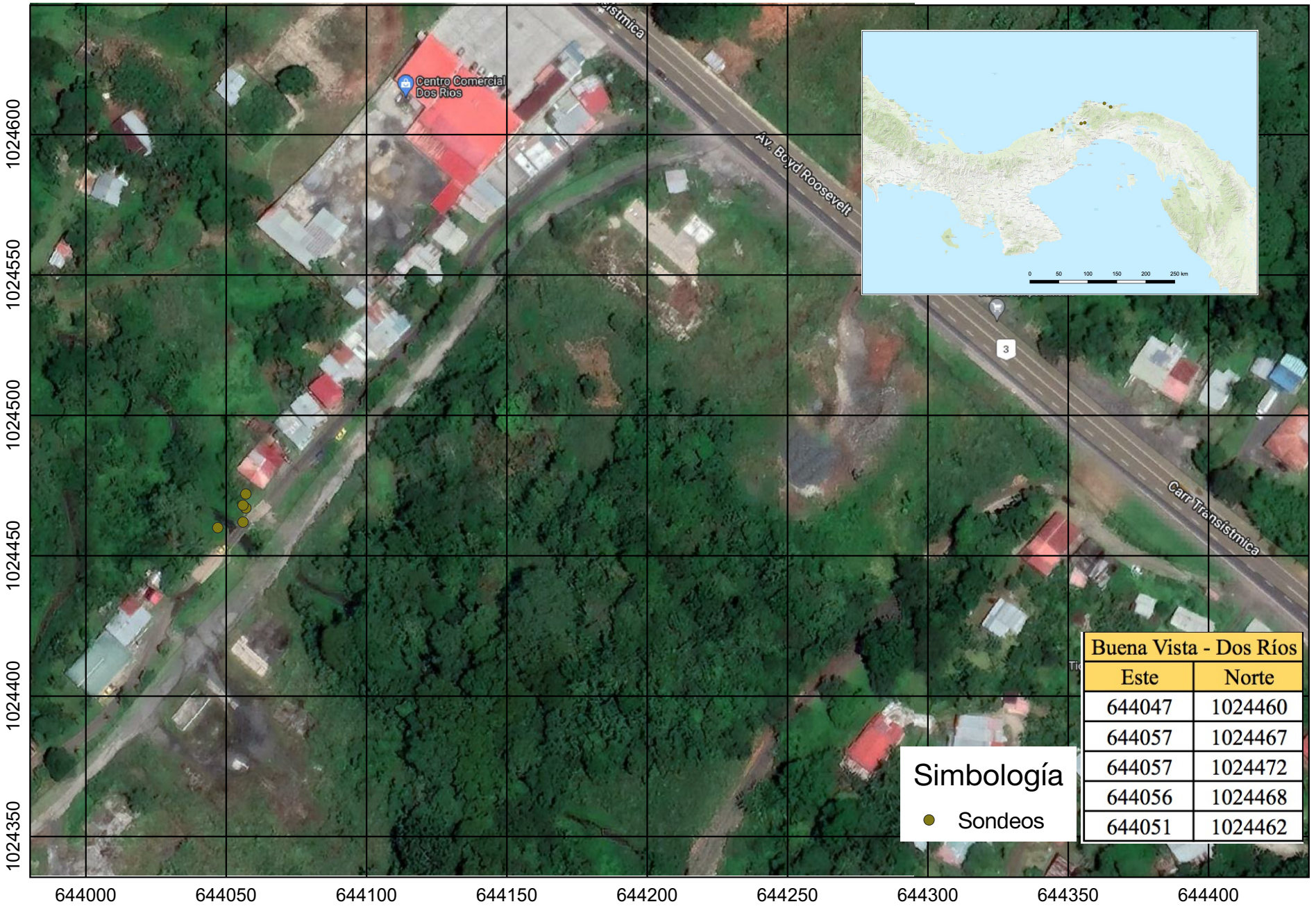


Coordenadas de los sondeos realizados. Datum consignado.

		WGS 84
Lojosa	L 1	17 P 593474 1013456
	L 2	17 P 593459 1013434
	L 3	17 P 593468 1013429
	L 4	17 P 593478 1013451
	L 5	17 P 593463 1013430
Dos Rios	DR 1	17 P 644047 1024460
	DR 2	17 P 644057 1024467
	DR 3	17 P 644057 1024472
	DR 4	17 P 644056 1024468
	DR 5	17 P 644056 1024462
Salamanca	SP 1	17 P 650365 1025755
	SP 2	17 P 650369 1025753
	SP 3	17 P 650367 1025761
	SP 4	17 P 650361 1025745
	SP 5	17 P 650362 1025744
Rio Sucio	RS 1	17 P 684179 1059084
	RS 2	17 P 684178 1059083
	RS 3	17 P 684177 1059080
	RS 4	17 P 684153 1059086
	RS 5	17 P 684154 1059083
Rongayosa	R 1	17 P 695018 1052978
	R 2	17 P 695001 1052989
	R 3	17 P 695009 1052998
	R 4	17 P 695006 1052990
	R 5	17 P 695012 1052983



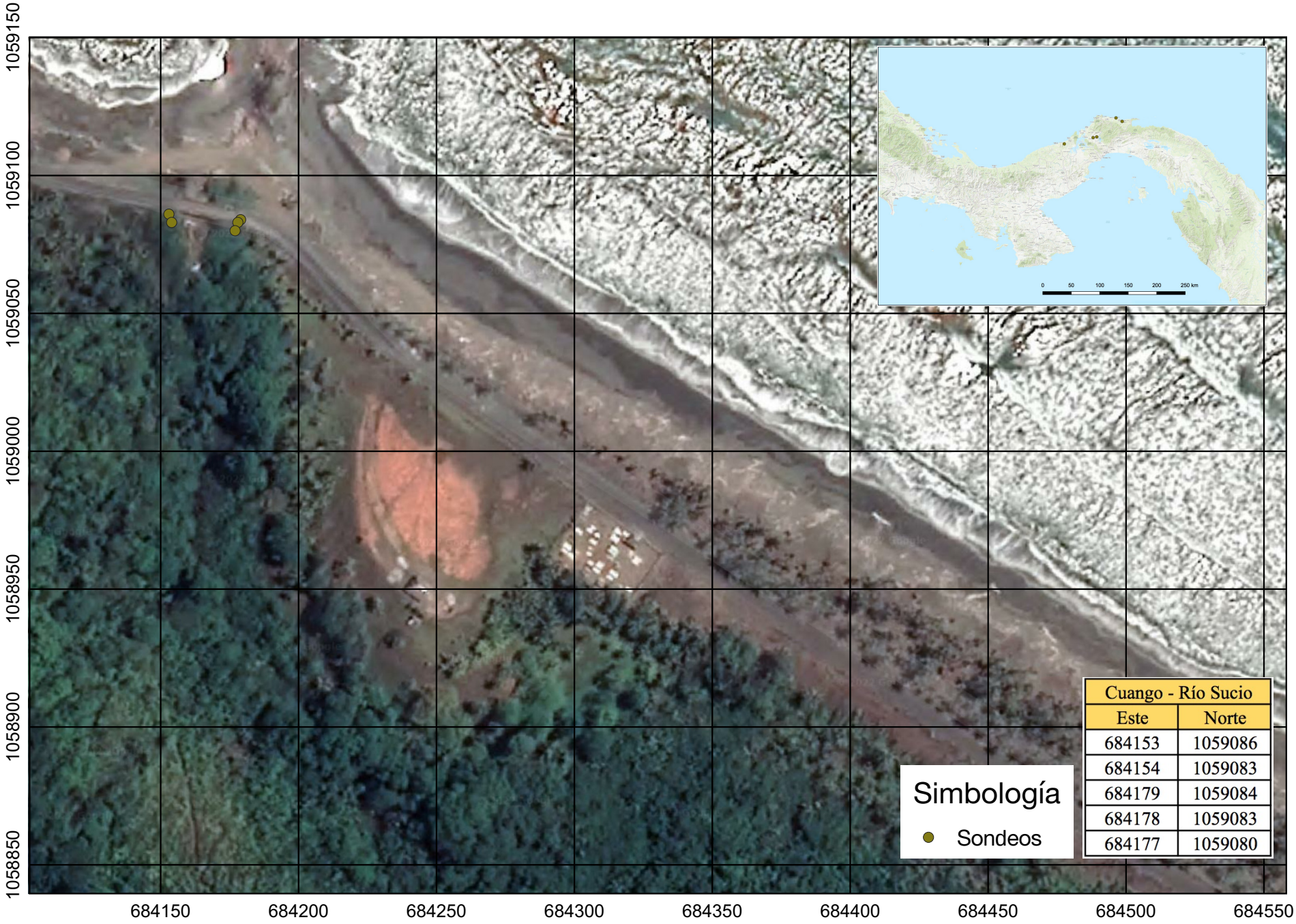
Lajosa - Icacal	
Este	Norte
593474	1013456
593459	1013434
593468	1013429
593478	1013451
593463	1013430



Buena Vista - Dos Ríos	
Este	Norte
644047	1024460
644057	1024467
644057	1024472
644056	1024468
644051	1024462



Salamanca - Paraiso	
Este	Norte
650365	1025755
650367	1025761
650361	1025745
650362	1025744
650369	1025753



Cuango - Río Sucio	
Este	Norte
684153	1059086
684154	1059083
684179	1059084
684178	1059083
684177	1059080



Santa Isabel - Rangayosa	
Este	Norte
695018	1052978
695001	1052989
695009	1052998
695006	1052990
695012	1052983