

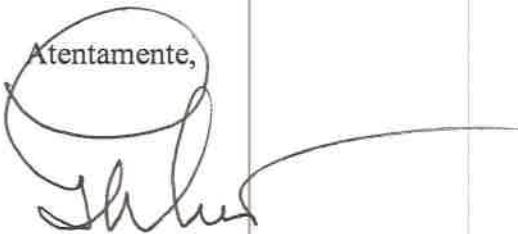
Panamá, 22 de mayo 2024

LICENCIADO
MILCIADES CONCEPCIÓN
MINISTRO
MINISTERIO DE AMBIENTE (MIAMBIENTE)
E. S. D.

Excelentísimo Ministro:

Por este medio, yo, Gabriel Diez Polack, mayor de edad, con cédula número PE-1-346, en mi calidad de Representante Legal de la empresa DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A., inscrita en el folio N°310169, de la sección Mercantil del Registro Público, promotor del proyecto **“NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO”**, ubicado en el corregimiento de San Carlos, distrito de San Carlos y provincia de Panamá Oeste, hago entrega de la respuesta a la Nota de Segunda de Información Aclaratoria DEIA-DEEIA-AC-0025-0703-2024 de 7 de marzo de 2024, referente al estudio antes mencionado.

Atentamente,



Gabriel Diez Polack
Representante Legal
DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A

DEPARTAMENTO
DE AMBIENTE
SAN CARLOS





AMPLIACIÓN DE INFORMACIÓN N°2

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II -
PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN
DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO
PROMOTOR: DESARROLLO TURISTICO SAN CARLOS, S.A.

CORREGIMIENTO DE SAN CARLOS, DISTRITO DE SAN CARLOS
Y PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE



PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	3
II. DESGLOSE DE ASPECTOS SOLICITADOS PARA SER AMPLIADOS	3
III. ANEXOS	51

I. INTRODUCCIÓN

El presente documento responde a la solicitud de ampliación del Estudio de Impacto Ambiental “NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO”, de la cual DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A. fue notificado el 22 de mayo de 2024, por medio de la nota DEIA-DEEIA-AC-0025-0703-2024 del 07 de marzo de 2024.

II. DESGLOSE DE ASPECTOS SOLICITADOS PARA SER AMPLIADOS

1. En cuanto a la pregunta 3 de la primera información aclaratoria del EsIA, se indica que: "... *El manejo de las aguas residuales durante la etapa de operación del proyecto se realizará mediante una planta de tratamiento, la cual garantizará que las condiciones del efluente cumplan con el Reglamento Técnico DGNT1- COPANIT-35-2019, referente al vertido de aguas residuales directamente a un cuerpo de agua*". Se procede a reiterar los puntos solicitados, toda vez que las respuestas aportadas no son acorde con lo requerido:
 - a. Indicar cuál será la alternativa para la descarga de las aguas residuales del proyecto; toda vez que se indica que la conexión propuesta al sistema de alcantarillado se encuentra en construcción. Además, la Nota N° 42 Cert- DNING, no certifica que dicho sistema cuenta con la capacidad para recibir las aguas residuales generadas por el proyecto.
 - b. En base a la respuesta del acápite (a), se requiere presentar las coordenadas UTM del punto de descarga de las aguas residuales del proyecto. En caso de que la descarga de las aguas residuales sea por medio de la conexión de la PTAR a la colectora, se requiere presentar las coordenadas UTM de esta conexión de manera legible y con secuencia lógica.
 - c. En respuesta a la pregunta 3 (e), no se aportaron las coordenadas solicitadas de la estación de bombeo de aguas residuales. Aclarar si se contempla la construcción de una estación de bombeo de aguas residuales. En caso de ser afirmativo y se ubique fuera del polígono del proyecto deberá presentar:
 - I. Coordenadas en formato Excel.

- II. Registro(s) Público(s), autorizaciones y copia de la cédula del dueño; ambos documentos debidamente notariados.
- III. En caso de que el dueño sea persona jurídica, deberá presentar Registro Público de la Sociedad
- IV. Levantamiento de línea base (físico, biológica) del sitio donde se propone la ubicación de la estación de bombeo.
- V. Presentar los impactos y las medidas de mitigación a implementar para la instalación de la estación de bombeo.
- d. Presentar plano con la distancia de la zona de amortiguamiento que se tomará del manglar y su regeneración; así como las medidas que se estarán ejecutando para minimizar el impacto del proyecto hacia el mismo.

Respuesta:

- a) El presente proyecto busca generar la adecuación del terreno y la colocación de la infraestructura para uso futuro por lo cual en esta etapa aún no se construirá la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. La misma se tomará en cuenta para el estudio de impacto ambiental que se haga posteriormente por cualquier otra construcción que se proyecte, que pueda requerir de la misma. Para utilizar este sitio en el alquiler de equipos de kayaks, stand up paddle, windsurf y kitesurf, y se utilizarán baños o letrinas portátiles; no se requiere de una PTAR.

Las limpiezas de estas letrinas portátiles serán realizadas por una empresa certificada, con experiencia, y que cumpla con la normativa legal vigente para la ejecución de estas actividades de limpieza y disposición.

- b) Debido a que no se contempla la construcción de la PTAR, no se contempla puntos de descarga ni al sistema de alcantarillado ni a la quebrada El Pueblo.

PROMOTOR: PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

- c) Como no se está contemplando la construcción de la PTAR, no se contempla la construcción de una estación de bombeo de aguas residuales.
- d) Se presenta en los Anexos el Plano de protección al mangle que se ubica en el área de protección de la quebrada El Pueblo. Los rodales y plántulas que se ubican dentro del polígono del proyecto se contemplan remover para el desarrollo del proyecto.
2. En cuanto a la respuesta 6 de la primera información aclaratoria del EsIA, se indica que "*El agua empozada dentro del polígono en efecto se pretende drenar, como se indica en el EslA. La misma no es considerada una laguna costera, porque no cumple con las características de esta definición*". Sin embargo, mediante **Informe Técnico DICOMAR N° 001-2024**, remitido por la Dirección de Costas y Mares, sostiene que "*De acuerdo a las características identificadas in situ y la descripción del levantamiento marino costero, sostenemos que la laguna señalada, si es un humedal*". Se procede a reiterar los puntos solicitados, toda vez que las respuestas aportadas no son acorde con lo requerido:
- Aclarar si el agua acumulada a la que se hace referencia y que se pretende drenar, corresponde a la laguna costera.
 - Presentar plano, superficie y las coordenadas que conforman el área de la laguna que se ubica dentro del polígono del proyecto; así como también la zona de protección de acuerdo a lo establecido a ley 1 de 3 de febrero de 1994 (Ley Forestal).

Respuesta:

- Como se indicó en el acápite a, de la respuesta la pregunta N° 6 del Primer Informe de Ampliación, el agua acumulada que se considera drenar para los trabajos de nivelación no corresponde a una laguna costera. Este es un empozamiento de origen artificial por extracción de arena. En el Informe de Levantamiento Marino Costero presentado en el Primero Informe de Ampliación, se detallan las descripciones físicas de esta área.

- b) Se reitera que el área del empozamiento de agua, al no cumplir con las características de laguna costera, no contempla área de protección. Este empozamiento forma parte de la terracería que se levantará para el futuro desarrollo turístico del proyecto.
3. En respuesta a la pregunta 7 de la primera información aclaratoria del EslA, se indica que dentro del polígono "... *El agua empozada dentro del polígono en efecto se pretende drenar, como se indica en el EslA. La misma no es considerada una laguna costera, porque no cumple con las características de esta definición*". No obstante, mediante Informe Técnico **DICOMAR 056-2023**, la Dirección de Costas y Mares, en su visita a campo observó que "...*dentro de laguna costera existe la presencia de una gran cantidad de mangle en regeneración, la cual presentaba evidencia de haber sido cortado...*". Además, en dicho informe mediante Imagen N° 2, se deja evidencia ante la presencia de especies de manglar en diferentes sitios del polígono del proyecto. Se procede a reiterar los puntos solicitados, toda vez que las respuestas aportadas no son acorde con lo requerido:

- a. Presentar plano, superficie y coordenadas que determinen el área de protección de manglar y revegetación del mismo de acuerdo a la normativa vigente.
- b. Presentar la descripción y la metodología de los trabajos a realizar para el relleno; así como los impactos y las medidas que se implementarán, a fin de mantener, consonar y garantizar la existencia del manglar
- c. Presentar estudio actual referente a la calidad del manglar y su regeneración presente en el área del proyecto, a fin de garantizar que los mismos no se vean afectados por el desarrollo del mismo.

Respuesta:

- a) Se presenta en los Anexos el Plano con el área de protección del Mangle que colinda con el proyecto. Esta área cuenta con una superficie de protección de 2,168.475 m², y se ubica en las siguientes coordenadas:

Tabla 1. Coordenadas de Área de Protección (WGS84-UTM-Zona 17)

Punto	Este	Norte
1	615244.92	936909.39
2	615250.06	936898.8
3	615253.32	936887.32
4	615254.78	936878.68
5	615257.37	936870.43
6	615264.01	936863.02
7	615268.46	936856.23
8	615278.1	936849.05
9	615278.63	936844.57
10	615279.05	936841.57
11	615277.81	936838.5
12	615276.53	936837.31
13	615278.13	936829.87
14	615291.53	936814.98
15	615304.3	936799.7
16	615306.8	936797.86
17	615321.94	936792.35
18	615326.18	936791.46
19	615331.28	936792.88
20	615338.19	936794.35
21	615342.34	936793.64
22	615360.18	936786.31
23	615379.96	936783.23
24	615381.57	936793.61
25	615363.02	936796.5
26	615345.25	936803.8
27	615337.96	936805.04
28	615328.78	936803.08
29	615325.84	936802.26
30	615324.83	936802.47
31	615311.81	936807.21
32	615311.54	936807.41

PROMOTOR: PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

Punto	Este	Norte
33	615299.47	936821.86
34	615287.81	936834.82
35	615287.75	936835.09
36	615289.83	936840.24
37	615289.04	936845.91
38	615288	936854.77
39	615276.22	936863.54
40	615272.36	936869.44
41	615266.71	936875.74
42	615265.02	936881.14
43	615263.57	936889.64
44	615259.91	936902.55
45	615253.45	936915.86

Fuente: Promotor del proyecto

- b) El proyecto contempla actividades de movimiento de tierra e instalación de infraestructura sanitaria, acueducto, pluvial, eléctrica y telecomunicaciones para el desarrollo de actividades turísticas, por lo que no se contempla mantener los rodales ni propágulos que se ubican dentro del polígono del proyecto.
- c) En el Informe de Levantamiento Marino Costero, presentado en el Primer Informe de Ampliación, se indica que las plántulas de mangle en regeneración ubicado dentro del polígono del proyecto se han desarrollado debido a la combinación de factores que interactúan simultáneamente como la hondonada por extracción de arena, los drenajes de pluviales, fluctuaciones de mareas y desbordamiento de la quebrada colindante con el proyecto. Se indica en las conclusiones de este informe que una vez se adecuan los niveles de terracería del proyecto, el mismo no empozará agua por lo cual no se propiciará las condiciones para el desarrollo de estas plántulas. Igualmente, se requiere la mencionada adecuación de terracería para el uso turístico antes mencionado.

4. En respuesta a la pregunta 8 (a), de la primera información aclaratoria del EsIA, se indica que, de acuerdo al levantamiento del Informe Marino Costero "... *dentro del proyecto no hay un área de humedal ni laguna costera, ya que la definición de ambos criterios no es aplicable a lo que características actuales dentro del polígono del proyecto*". Sin embargo, mediante Informe Técnico DICOMAR N° 001-2024, remitido por la Dirección de Costas y Mares, indica que "*De acuerdo a las características identificadas in situ y la descripción del levantamiento marino costero, sostenemos que la laguna señalada, si es un humedal*". Por lo antes descrito, se procede a reiterar el punto solicitado:

- a. Describir el análisis de los componentes físicos y biológicos que integran los ecosistemas existentes con relación al humedal existente en el área del proyecto.

Respuesta:

a) El análisis de los componentes físicos y biológicos del ecosistema del proyecto fueron descritos en el Levantamiento Marino Costero presentado en la Primera Nota de Ampliación. Se reitera que el mangle dentro del polígono del proyecto será afectado, considerando la necesidad del relleno para el uso turístico; y el área que cumple con las características de humedal que se ubica fuera del polígono (galería de la quebrada) no se afectará por el desarrollo del proyecto.

5. En respuesta a la pregunta 9 (a) de la primera información aclaratoria del EsIA, se indica que "*Dentro del polígono del proyecto no se ubica el acceso público peatonal "Puerto Escondido.... La única servidumbre a la cual se tiene información actualizada es la indicada en la Resolución de Asignación de Uso de Suelo presentada en el EsIA en evaluación, en la que indica la habilitación de un acceso público peatonal a la playa La Ensenada de un ancho mínimo de 6.00 metros, para la comunidad de San Carlos*", sin embargo, las coordenadas solicitadas correspondientes al acceso público ubicado dentro del polígono del proyecto no fueron aportadas. Por lo antes descrito se requiere:

- a. Presentar plano, superficie y las coordenadas UTM que determinen el área de acceso de servidumbre pública, ubicado dentro del polígono del proyecto.
- b. Presentar superficie y las coordenadas UTM que determinen el acceso al área del proyecto en evaluación.

Respuesta:

- a) Se presenta en los Anexos el Plano donde se muestra el acceso a la servidumbre pública. La superficie de esta servidumbre es de 567.245 m². Se presentan a continuación las coordenadas de este acceso:

Tabla 2. Coordenadas de acceso a Servidumbre Pública (WGS84-UTM-Zona 17)

Punto	Este	Norte
1	615315.123	936876.905
2	615310.964	936881.236
3	615294.511	936866.63
4	615344.589	936808.68
5	615351.423	936809.948
6	615302.922	936866.073

Fuente: Promotor del proyecto

- b) Se presenta en Anexo Plano donde se muestra el acceso al proyecto. Su superficie es de 141.553 m². Se presentan a continuación las coordenadas de este acceso:

Tabla 3. Coordenadas de Acceso Principal al Proyecto (WGS84-UTM-Zona 17)

Punto	Este	Norte
1	615411.3	937124.397
2	615410.147	937119.018
3	615410.96	937118.831
4	615414.377	937113.598
5	615418.265	937112.637

Punto	Este	Norte
6	615426.396	937114.335
7	615428.039	937121.505
8	615425.52	937121.132

Fuente: Promotor del proyecto

Tabla 4. Coordenadas de Acceso Secundario Proyecto (WGS84-UTM-Zona 17)

Punto	Este	Norte
1	615324.469	936878.97
2	615320.684	936873.777
3	615324.959	936869.08
4	615331.33	936872.204

Fuente: Promotor del proyecto

El acceso principal del proyecto será a través de la Calle Gil Ponce en base a la Resolución N°24-2008 emitida por MIVIOT, presentada en el Primer Informe de Ampliación. El proyecto contará también con un acceso secundario por la Calle El Sol.

6. En respuesta a la pregunta 11 (a) de la primera información aclaratoria al EsIA, se aporta **Tabla 7. Acciones del proyecto**, donde se exponen los trabajos y actividades contempladas para la fase de Construcción (Contratación de mano de obra temporal, Instalación y operación de oficinas de campo, Transporte de materiales, equipos y trabajadores, Limpieza de terreno, Movimiento de tierras, Construcción de infraestructura, Pavimentos, **Construcción de casas**, Acabados finales, Limpieza final y entrega); sin embargo, la naturaleza del EsIA presentado indica los trabajos de infraestructura consistirán en la construcción e instalación de sistemas de aguas servidas, sistema de agua potable, eléctrico, pluvial, y la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales- PTAR y no así de la construcción de casas; de igual manera esta actividad, no fue descrita en las publicaciones (periódico, fijado y desfijado), ni foro público

realizado, mecanismos por medio de los cuales, se da a conocer el proyecto a la ciudadanía. Por lo antes descrito, se solicita:

- a. Aclarar el tipo de actividades y los trabajos de infraestructura que se contemplan para el desarrollo del proyecto.
- b. Revisar, corregir y presentar la Tabla 26, Tabla 24, el punto 9.4, así como el capítulo 10.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) actualizado, de manera que se consideren también los puntos 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.6 y 10.9), en relación a las actividades del proyecto en evaluación.
- c. En base a la respuesta del acápite (a), realizar la participación ciudadana con la descripción del proyecto, incluyendo los aportes de actores claves tal como lo establece el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009.
- d. Incluir estos aportes en el análisis de dicha información y presentar los datos correspondientes actualizados.

Respuesta:

- a) El proyecto contempla actividades de instalaciones temporales como la adecuación de campamento y áreas de trabajo, se contempla la demolición de las estructuras existentes dentro del polígono, desbroce y tala, movimiento de tierra, según los niveles de terracerías estipulados en los planos del proyecto, construcción de infraestructura sanitaria, acueducto, pluvial, eléctrica y telecomunicaciones. Se contempla también los trabajos de vaciados de calles, cordones, aceras del proyecto y también la instalación de señalización vial, revegetación, todo para fines de desarrollo turístico. El proyecto contempla mantener un contendor en su etapa de operación para el almacenamiento de los equipos para el desarrollo de deportes acuáticos que se prevé alquilar en el proyecto para uso turístico, tales como kayaks, stand up paddle, windsurf y kitesurf
- b) Se presenta la Tabla 24 y Tabla 26 del EsIA, así como el punto 9.4 y el capítulo 10 con las actividades que se contemplan desarrollar.

PROMOTOR: PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

**Tabla 5. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS –
ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN (Tabla 24 del EsIA)**

Componente Socioambiental	Impacto Identificado	Fase del Proyecto ¹	Parámetro de Calificación							Total	Valoración
			Carácter	Perturbación	Importancia	Ocurrencia	Extensión	Duración	Reversibilidad		
			C	P	I	O	E	D	R		
Aire	Generación de partículas de polvo	C	-1	1	2	2	1	1	1	-8	Compatible
	Emisiones de gases	C y O	-1	2	2	2	1	1	1	-9	Compatible
	Aumento en el nivel de vibraciones en el área	C	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
	Aumento del nivel de ruido en el área	C y O	-1	2	2	2	1	1	1	-9	Compatible
Suelo	Cambio en la topografía del suelo	C	-1	1	1	2	1	3	1	-9	Compatible
	Alteración en el estado de conservación del suelo	C	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
	Erosión de los suelos	C	-1	2	2	2	2	1	1	-10	Moderado
	Eliminación de la cobertura vegetal	C	-1	3	3	3	1	3	1	-14	Moderado
	Contaminación por hidrocarburos de la maquinaria a utilizarse.	C	-1	2	3	1	1	1	1	-9	Compatible
Agua	Generación de aguas servidas	C y O	-1	2	3	3	1	1	1	-11	Moderado
	Generación de sedimentos en los drenajes por manejo de suelos en la construcción	C	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
	Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por fugas de hidrocarburos	C	-1	1	3	1	1	1	1	-8	Compatible
Flora y Fauna	Pérdida de individuos de	C	-1	3	3	3	1	3	1	-14	Moderado

PROMOTOR: PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

Componente Socioambiental	Impacto Identificado	Fase del Proyecto ¹	Parámetro de Calificación							Total	Valoración
			Carácter	Perturbación	Importancia	Ocurrencia	Extensión	Duración	Reversibilidad		
			C	P	I	O	E	D	R		
	la flora del lugar										
	Pérdida de hábitat para las especies de fauna del lugar	C	-1	3	3	3	1	2	1	-13	Moderado
	Desplazamiento de las especies de fauna a otros sitios con vegetación similar	C	-1	3	3	3	1	3	1	-14	Moderado
Residuos	Generación de residuos de diferentes tipos de materiales	C y O	-1	1	2	3	1	1	1	-9	Compatible
	Proliferación de patógenos y vectores sanitarios	C	-1	1	2	1	1	1	1	-7	Compatible
Seguridad Ocupacional	Accidentes a trabajadores a causa de las actividades	C y O	-1	1	2	2	1	1	1	-8	Compatible
Socioeconómico y Cultural	Generación de empleo	C y O	1	3	3	3	2	2	1	14	Mediano
	Cambio en el paisaje	C	1	1	2	3	1	3	1	11	Mediano
	Aumento del congestionamiento vial	C y O	-1	1	2	1	2	1	1	-8	Compatible
	Aumento en el valor de las propiedades aledañas	O	1	2	3	2	2	3	1	13	Mediano
	Aumento de actividad económica	O	1	2	2	2	2	2	1	11	Mediano

Fuente: Elaboración propia del equipo consultor

¹ C = construcción O = operación

Tabla 6. Acciones del Proyecto (Tabla 26 del EsIA)

FASE	ACTIVIDAD
Construcción	Contratación de mano de obra temporal

PROMOTOR: PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

	Instalación y operación de oficinas de campo
	Transporte de materiales, equipos y trabajadores
	Limpieza de terreno
	Movimiento de tierras
	Construcción de infraestructura
	Pavimentos
	Acabados finales
	Limpieza final y entrega
Operación	Servicio de alquiler de equipo para kayaks, stand up paddle, windsurf y kitesurf (uso turístico)

9.4 ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS A LA COMUNIDAD PRODUCIDOS POR EL PROYECTO

En resumen, los impactos socioeconómicos son:

Generación de Empleos:

- El personal necesario para las actividades de construcción y operación será la fuente directa de empleo. La mayoría del personal será contratado de las áreas aledañas al proyecto.
- Indirectamente se considera que personas que trabajan en el suministro del alimento para los trabajadores, transportistas, personal asociado a la logística de compra de materiales, consultores, seguridad, entre otros., se verán beneficiados con el desarrollo de este proyecto.
- Activación económica de la zona, mientras dure la actividad turística del proyecto de alquiler de equipos para kayaks, stand up paddle, windsurf y kitesurf.

Cambio en el paisaje:

- El sitio presenta un paisaje intervenido por las estructuras que aún están en pie del antiguo club de playas que existió en el lugar. El proyecto genera un cambio en el paisaje al convertirse en una lotificación nivelada y limpia, y sin estructuras ruinosas.

Aumento del congestionamiento vial

- Se espera un aumento en la cantidad de vehículos en las zonas circundantes del proyecto, tanto durante la construcción, como en la operación turística del proyecto.

Aumento en el valor de las propiedades aledañas

- Al transformarse el sitio de un lote baldío a un proyecto de adecuación, se genera un impacto positivo a las propiedades aledañas al subir su valor de mercado.
- El valor de las propiedades aledañas por los futuros proyectos turísticos que se puedan desarrollar dentro del proyecto.

Aumento en actividad económica

- Aumento de actividad económica que puede generar en el entorno del proyecto el alquiler de kayaks.

10.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS FRENTE A CADA IMPACTO AMBIENTAL

En esta sección se presentan los programas ambientales que se deberán implementar para efectos de prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales negativos identificados en el Capítulo 9 del presente documento.

El Plan de Mitigación incluye una serie de acciones que se han agrupado por su naturaleza y los objetivos específicos que persiguen, en una serie de programas que se detallan a continuación:

1. Programa de Control de Calidad del Aire

2. Programa de Protección de Suelos
3. Programa de Control de la Alteración de la Calidad
4. Programa de Protección de la Flora y Fauna
5. Programa de Manejo de Residuos
6. Programa de Seguridad Ocupacional
7. Programa Socioeconómico y Cultural

Los programas antes enunciados, abarcan los componentes ambientales de los medios físico, biológico y socioeconómico impactados negativamente dentro del área de influencia definida. Los mismos tienen el propósito de minimizar los efectos negativos de las actividades y operaciones que se realicen en el proyecto. A continuación, se detallan los programas propuestos.

Protección de la Calidad del Aire:

Los trabajos que se realizarán requieren la aplicación de algunas medidas para evitar que se deteriore la calidad de aire en la zona.

Medidas:

1. Utilizar equipos en buen estado para evitar la generación de emisiones contaminantes y generación de ruidos excesivos.
2. Apagar la maquinaria cuando no esté en funcionamiento para evitar la generación innecesaria de ruido.
3. Los trabajadores deben utilizar equipo de seguridad personal (EPP) apropiado para las labores, dado el caso, máscaras y orejeras, según sea el caso. Se deberá cumplir con los límites de exposición permisibles establecidos en el Decreto No.306 de 4 de septiembre de 2002.
4. Realizar las obras que generen ruido dentro de un horario establecido entre 7:00 am. a 5:00 pm.
5. Se cubrirán y confinarán los materiales almacenados para evitar el arrastre de este por la acción del viento y la lluvia.

PROMOTOR: PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

6. Los volquetes que transiten fuera del polígono del proyecto deberán hacerlo con lonas para evitar la pérdida de material por acción del viento.
7. No se incinerarán desechos sólidos en el sitio, los desechos deberán ser acopiados en un lugar cerrado y transportados al vertedero municipal por una empresa autorizada para esa actividad.
8. En las áreas con terreno descubierto, se deberá rociar con agua, por lo menos dos veces al día durante la época seca o durante períodos de máximo dos días sin lluvia en la estación lluviosa. El humedecimiento de las superficies de rodamiento o trabajo se realizará por medio de camiones cisterna.
9. Establecer controles sobre la velocidad de la maquinaria y vehículos que transporten material polvoriento, lo cual disminuirá las emisiones y reducirá el radio de expansión de las partículas de polvo.

Protección de Suelos:

Los suelos se podrán ver contaminados durante los procesos operativos del proyecto:

Medidas:

10. Establecer zonas de acumulación temporal de residuos sólidos en áreas previamente designadas y protegidas para facilitar su recolección y disposición final.
11. Almacenar cualquier producto químico (de necesitarse) en un sitio seguro y controlado.
12. Mantener el equipo en buen estado para evitar derrames de combustibles y aceites.
13. Para posibles fugas y filtraciones accidentales (de presentarse), se estará preparado con los materiales (arena, recipientes, etc.), equipo y personal entrenado.
14. El transporte de combustibles y lubricantes se debe efectuar mediante el uso de camiones cisterna, por empresas calificadas para tal fin, con los permisos correspondientes.
15. Colocar barreras de contención dentro de los sitios de movimiento de tierra que sean críticos para la generación de erosión y sedimentación.
16. Toda barrera temporal que contenga sedimentos se les hará mantenimiento (limpiar el sedimento acumulado, reponer las mallas caídas o las estacas quebradas o salidas) cada

2 semanas como mínimo (en estación lluviosa), para evitar que se reduzca o elimine su efectividad.

17. Manejar las aguas de escorrentía mediante cunetas, zanjas, drenajes, mallas de geotextiles, geomembranas, etc., evitando el arrastre de sedimentos hasta las fuentes de agua.
18. Compactar y estabilizar inmediatamente los sitios de relleno y suelos desnudos para evitar escurrimiento de sedimentos.
19. Cubrir con vegetación las áreas que no se vayan a trabajar y que hayan quedado descubiertas de vegetación natural.

Protección de Calidad del Agua:

Existen cuerpos de agua en el área de afectación indirecta del proyecto, por lo que los efectos sobre este recurso deben ser controlados con las medidas adecuadas:

Medidas:

20. Mantener las áreas de drenajes pluviales existentes libres de sedimentos y/o obstáculos como residuos sólidos o materiales de construcción.
21. Con relación a la contaminación por partículas de cemento queda prohibido el lavado de utensilios, concreteras o tulas con residuos de concreto en el área del proyecto al menos que se cuente con una pila de sedimentación para este efecto.
22. Se utilizará sistemas separados de eliminación y conducción de aguas pluviales y aguas sanitarias, cuando estos sistemas estén en uso, bajo otra herramienta de gestión ambiental.
23. Para evitar la escasez de agua, implementar concienciación entre trabajadores (durante construcción), para el ahorro del vital líquido.
24. Evitar las fugas de agua potable en todas las etapas del proyecto.
25. Contar con tanque de almacenamiento de agua potable.
26. Se dispondrá de una (1) letrina portátil por cada 15 trabajadores o como lo dispongan las autoridades competentes, para ello se contratará a una empresa especializada, la cual

limpiará el contenido de estos según la frecuencia que sea requerida para mantenerlos en condiciones sanitarias aceptables. La empresa especializada debe cumplir con las regulaciones establecidas por el Ministerio de Salud y el Ministerio de Ambiente para el tratamiento y la disposición final del efluente y lodos acumulados en estos.

Protección de la Flora y Fauna:

Se deben aplicar medidas de mitigación para la proteger en lo posible la flora y fauna del proyecto:

Medidas:

27. Prohibir la quema de cualquier tipo de vegetación.
28. Identificar, marcar y no talar árboles que se encuentren dentro del bosque de galería de las quebradas y la zona de protección. De ser necesario solicitar los permisos correspondientes a la autoridad competente.
29. Realizar la tala y limpieza de terreno por sectores, de acuerdo con el avance de los trabajos, con el fin de evitar la pérdida cobertura vegetal y de hábitats para la fauna de forma brusca.
30. Proteger la fauna que pueda acceder a los sitios del proyecto, prohibiendo su caza.
31. Se deberán delimitar las áreas con vegetación que se requieren afectar, de manera que no se excedan las áreas de afectación.
32. Durante la construcción se deberá operar el equipo móvil de manera que cause el mínimo deterioro a la vegetación y a los suelos circundantes. Para tal fin, se deberá capacitar e informar a los operadores de manera que sea del completo conocimiento de todo el personal.
33. En común acuerdo con el Ministerio de Ambiente, el Municipio correspondiente y las autoridades locales, se elegirán los sitios adecuados para la disposición final de la biomasa vegetal talada durante el desmonte y limpieza.
34. Evitar acumular la biomasa vegetal en sitios no autorizados.
35. Revegetar lo antes posible todas las áreas donde se terminen los trabajos de construcción. Utilizar preferiblemente plantas nativas de la zona.

Generación de Residuos:

La construcción y operación del proyecto generan residuos y las medidas deben ser adecuadas para proteger la zona:

Medidas:

36. Se deben mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas.
37. Aprovechar la mayor cantidad de residuos reutilizables o reciclables. Designar un área para almacenar los desechos reciclables.
38. Colocar recipientes con tapas para recoger los residuos domésticos (latas, envases de comida, etc.), y retirarlos del sitio semanalmente para llevarlos hacia el Relleno Sanitario.
39. Instalar letreros preventivos, restrictivos e informativos, sobre donde depositar la basura, y su tratamiento.
40. Cuando se requiera un cambio de aceite, el aceite usado deberá ser recolectado y temporalmente almacenado en contenedores apropiados dentro del sitio, hasta que pueda ser retirado por el suplidor contratado o programarse su disposición en una instalación aprobada. Si se utilizan tambores o toneles de 55 galones, estos deberán ser transportados y dispuestos de forma apropiada. Igualmente, los trapos contaminados de hidrocarburos deben disponerse en una instalación aprobada.
41. En el sitio se deben realizar fumigaciones periódicas con el fin de evitar la generación de vectores como mosquitos.

Medidas de Seguridad Ocupacional:

El recurso humano del proyecto debe ser protegido:

Medidas:

42. Desarrollar un Procedimiento de Buenas Prácticas de Ingeniería y Operación.

43. Capacitar al personal en atención de emergencias, medidas de seguridad y de primeros auxilios.
44. Contar con un listado de los números de atención a emergencias colocado en un sitio de fácil acceso y que todos los colaboradores sepan de su existencia.
45. Contar con extintores ABC, para el control de incendios en lugares accesibles del proyecto.
46. Contar con botiquín de primeros auxilios, en caso de darse alguna emergencia leve.
47. Contar con sistema de evacuación y emergencia, colocado en un lugar visible a los trabajadores.
48. Proporcionar a los trabajadores los equipos y vestimentas de protección personal adecuada a cada actividad y exigir su utilización.

Programa Socioeconómico:

El factor social debe ser tomado en cuenta:

Medidas:

49. Promover la contratación de personal de las poblaciones aledañas al sitio del proyecto.
50. Se colocarán señalizaciones de advertencia para prevenir accidentes en transeúntes o vecinos.
51. Divulgación a las comunidades afectadas, ya sea por volanteo y/o uso de equipo de audio, de la fecha y horario que se estará trabajando fuera del horario normal de trabajo.
52. Garantizar la debida reparación de cualquier daño causado en las vías de acceso por parte de los camiones, equipo pesado y maquinarias utilizadas en el proyecto.
53. Se deberá mantener las calles, aceras y caños limpios y libres para el tránsito de los vecinos. Una vez terminado el proyecto se reparará cualquier daño en las estructuras existentes.
54. Se controlará el estacionamiento de los vehículos relacionados con el proyecto, evitando que se estacionen en servidumbres y calles, obstruyendo la vialidad normal de la zona.

55. Informar a la población, una vez cercado el sitio, cuáles son los accesos públicos de la playa La Ensenada, ya que en estas fincas no figuran servidumbres de paso.

10.2 ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS

El promotor es el encargado principal de cumplir e inspeccionar el cumplimiento y aplicación de las medidas de mitigación. Las instituciones sectoriales se encargarán de dar el debido seguimiento para verificar el cumplimiento de éstas.

Las medidas aquí planteadas, desean mitigar de forma directa los impactos, que pudiera ocasionar el proyecto al ambiente. Las mismas han sido propuestas de acuerdo con la descripción del proyecto (dada por el promotor), línea base, datos históricos, que aportaron a la identificación y elaboración de dichas medidas.

El desarrollador del proyecto debe informar de los cambios que surjan, y que de alguna manera pudieran ocasionar impactos diferentes a los ya se valoraron, y que fueron identificados dadas las características evaluadas en el presente Estudio.

10.3 MONITOREO

Durante todas las etapas del proyecto se debe dar un monitoreo de la implementación de las medidas de acuerdo con el cronograma de ejecución de estas, realizándose informes de seguimiento de vigilancia y control a las medidas, para ser presentados ante el Ministerio de Ambiente, que es la entidad competente y encargada de velar por el estricto cumplimiento y actividades que componen este estudio de impacto ambiental.

La gerencia del proyecto debe verificar el cumplimiento de las medidas y exigir su implementación en caso tal que no se ejecuten. La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en donde se observará la aplicación de las medidas.

Con respecto a monitoreos mediante pruebas de laboratorio se recomienda lo siguiente:

Monitoreo de Ruido

Para el presente estudio se han hecho mediciones que servirán como línea base. Se recomienda que mínimo una (1) vez cada seis (6) meses se efectúen pruebas de ruido ambiental en los puntos donde se están ejecutando labores para poder comparar con la línea base y determinar cuál es el aporte del proyecto.

Monitoreo de Calidad de Agua

Para el presente estudio se hizo un análisis de la calidad de agua de la Quebrada El Pueblo, que servirá como línea base. Se recomienda, durante la fase de construcción efectuar una medición una (1) cada seis (6) meses para determinar el aporte en contaminantes que pudiese hacer el proyecto sobre el cuerpo de agua.

Monitoreo de Calidad de Aire

Para el presente estudio se hicieron pruebas de partículas suspendidas (PM-10) para determinar la línea base. Se recomienda efectuar una (1) medición cada seis (6) meses para verificar el aporte del proyecto.

La ubicación de las pruebas se coordinará con el auditor ambiental de proyecto.

10.4CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Tabla 7. Cronograma de Aplicación de Medidas (Tabla 28 del EsIA)

PROMOTOR: PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

Medida	Tiempo en Meses											
	Planificación				Construcción				Operación			
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												

Fuente: elaboración propia del equipo consultor

10.6 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGO

La prevención de riesgos es necesaria en todas las fases del proyecto, siendo de suma importancia su cumplimiento por parte de los actores involucrados en las mismas. Se tomarán en cuenta todas las disposiciones legales vigentes del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral, el Municipio respectivo, la Caja de Seguro Social, el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Obras Públicas, el Ministerio de Salud y la Cámara Panameña de la Construcción en materia de seguridad laboral, para los obreros de la construcción. La supervisión del cumplimiento estará a cargo de las autoridades competentes (MITRADEL, Municipio, CSS, MINSA, MOP, MIAMBIENTE).

A continuación, se presentan los riesgos identificados:

- **Riesgo de Incendio:** Son muchas las causas de incendio, pero situaciones como almacenamiento desordenado de materias combustibles así como el inadecuado almacenamiento de sustancias químicas, la utilización de líquidos inflamables para la combustión de motores, trabajo de soldadura, colillas de cigarrillo mal apagadas, instalaciones eléctricas mal instaladas, entre otras.
- **Riesgos Eléctricos:** Se puede originar en cualquier tarea que implique manipulación o maniobra de instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión; operaciones de mantenimiento de este tipo de instalaciones y reparación de aparatos eléctricos.
- **Riesgos por el uso de equipos rodantes:** En el proyecto se utilizarán diferentes equipos rodantes como retroexcavadoras, cargadores, camiones volquetes, pick up, entre otros, por lo que existe la probabilidad de atropello, caídas, atrapamiento, accidentes vehiculares.
- **Riesgo de Accidentes Laborales:** El uso inadecuado del equipo de protección personal por parte de los trabajadores, o la no utilización de este, incrementa las probabilidades de ocurrencia de accidentes laborales, que impliquen lesiones musculo esqueléticas, torceduras, pérdida de la visión, golpes, cortes, heridas o hasta la muerte.
- **Riesgo de Derrames Accidentales de Sustancias Químicas o Hidrocarburos:** Al tener que utilizar sustancias químicas en el proyecto, además del almacenamiento de estas, se da la posibilidad de vertimiento accidental, ya sea sobre el suelo o sobre drenajes pluviales colindantes.
- **Riesgos derivados de la exposición a sustancias químicas:** El personal encargado de manejar sustancias químicas se ve expuesto a riesgos de intoxicación o contacto directo con la piel.
- **Riesgos de Amenazas Naturales:** La Organización de Estados Americanos (OEA) define amenazas naturales como "aquellos elementos del medio ambiente que son peligrosos al hombre y que están causados por fuerzas extrañas a él". En nuestro país las principales amenazas naturales están relacionadas a las influenciadas por el clima, como lo son tormentas eléctricas o inundaciones.

Para prevenir los riesgos asociados al proyecto se presentan aquellas medidas, acciones o controles a implementar para evitar la ocurrencia de los riesgos precipitados.

Medidas para evitar los Riesgos de Incendio:

- Colocar letreros de no fumar en cada frente de trabajo y capacitar a los obreros sobre el peligro de fumar en las áreas donde se desarrolla el proyecto.
- Se debe contar con extintores portátiles en todos los sitios de trabajo.
- Inspeccionar los equipos en forma periódica y mantenerlo en condiciones operables. El equipo defectuoso debe ser reemplazado.
- Se evitará la acumulación de material combustible, innecesariamente, en las zonas de trabajo.
- No quemar residuos dentro del área del proyecto.
- Vigilar que las actividades que puedan generar calor o chispas se realicen a una distancia prudencial de materiales combustibles.
- Previo a realizar trabajos de soldadura se debe verificar que no existan, próximo al sitio, materiales combustibles.
- Almacenar por separado los tanques de oxígeno y acetileno que se utilicen para trabajos de soldadura.



Fuente: archivo fotográfico del equipo consultor

FIGURA 1. EXTINTORES ADECUADOS PARA EL PROYECTO

Medidas para evitar los Riesgos Eléctricos:

- No realizar operaciones en líneas eléctricas, cuadros, centros de transformación o equipos eléctricos si no se posee la formación necesaria para ello. Se debe contratar personal calificado para la realización de trabajos eléctricos.
- No hacer trabajos en equipos o líneas eléctricas “en caliente”.
- Delimitar la zona de trabajo mediante señalización.
- Utilización de herramientas en buen estado.
- Cumplimiento del Reglamento para Instalaciones Eléctricas.
- Empleo de extensiones eléctricas alimentadas de circuitos protegidos por interruptores automáticos (breakers) con protección de falla a tierra (GFCI) o de tomacorrientes con GFCI’s.

Medidas para Prevenir Riesgos Asociados al Uso de Equipos Rodantes:

- Todos los trabajadores que manejan vehículos tienen que estar autorizados por la empresa.

PROMOTOR: PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

- Todos los conductores de vehículos tendrán demostrada su capacidad para ello, y poseerán el carné exigido para la categoría del vehículo que manejan.
- Todo vehículo será revisado por el operario antes de su uso.
- Estará establecido un programa de mantenimiento para asegurar el correcto estado del vehículo.
- Nunca será sobrepasada la capacidad nominal de carga, indicada para cada vehículo.
- La capacidad de carga, y otras características nominales (situación de la carga, altura máxima, etc.) estarán perfectamente indicadas en cada vehículo y el conductor tendrá conocimiento.
- Las características del vehículo serán adecuadas al uso y el lugar de utilización.
- Se dispondrán de los elementos de seguridad y aviso, necesarios y en buen estado (Resguardos, frenos, claxon, luces, etc.)
- Estará limitada la velocidad de circulación a las condiciones de la zona a transitar.
- Existirá un lugar específico para la localización de vehículos que no estén en uso.
- Estarán perfectamente señalizadas las zonas de circulación de personas, cuando estas coincidan con las de los vehículos. Se dará una charla sobre los puntos ciegos en la operación de maquinaria.
- Existirá un procedimiento (Señal, cartel, etc.) que identifique y avise cuando un vehículo esté averiado o en mantenimiento. Este procedimiento garantiza siempre la inmovilidad del vehículo.
- La iluminación de la zona y/o la del propio vehículo, garantizarán siempre, a vehículos y personas, ver y ser vistos.



Fuente: archivo fotográfico del equipo consultor

FIGURA 2. PUNTOS CIEGOS PARA EL CONDUCTOR DE UN CAMIÓN

Medidas para Evitar los Riesgos de Accidentes Laborales:

- Contar con una persona encargada de seguridad industrial y salud ocupacional para dar las instrucciones previas sobre seguridad y mantener el control y vigilancia respectiva para su cumplimiento.
- Restringir el acceso al área del proyecto solo a personal autorizado por el contratista y que cuente con su respectiva inducción de seguridad.
- Delimitación de zonas de seguridad.
- Dictar capacitaciones sobre el uso de equipo de protección personal.
- El buen orden y limpieza es la primera regla para la prevención de accidentes y debe ser una preocupación primordial para todo el personal de la construcción. Las prácticas de buen orden y limpieza deben ser planificadas al inicio de las obras y deben ser cuidadosamente supervisadas durante la limpieza final de las obras.
- El promotor mantendrá un vehículo disponible para el traslado de cualquier persona accidentada o lesionada hacia la clínica de la Caja de Seguro Social más cercana, o centro de salud que haya seleccionado según disponibilidad en el área. También podrá contar con un servicio externo de primeros auxilios.

PROMOTOR: PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

- Solicitar al personal caminar con precaución y evitar pendientes o terrenos resbalosos (Tierra suelta, grava, etc.).
- Verificar el uso correcto del equipo de protección personal.
- Verificar que todas las herramientas manuales se encuentren en un adecuado estado.
- Capacitar al personal en trabajos en altura y verificar el correcto uso de andamios, suministrando también el respectivo EPP.
- Colocar mamparas y/o barricadas cuando se ejecuten trabajos en altura.



Fuente: archivo fotográfico del equipo consultor

FIGURA 3. SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIA

Medidas para Evitar los Riesgos Asociados a Derrames Accidentales de Sustancias Químicas o Hidrocarburos:

- Contar con equipo de manejo de derrames el cual constará con materiales absorbentes, barreras protectoras, recipientes de recolección, palas, etc.
- En áreas de manejo de hidrocarburos, diseñar las tinas de contención para hidrocarburos, de manera que puedan contener 110% de la capacidad del tanque mayor.
- Brindarle el mantenimiento oportuno a los camiones y maquinarias que se utilicen en el proyecto.
- Asegurarse que todos aquellos recipientes en los que se almacene desechos líquidos cumplen con las características necesarias para evitar cualquier derrame.

PROMOTOR: PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

- Se implementarán los planes de prevención y control de derrames para evitarlos y de darse realizar las limpiezas correspondientes.
- Contar en los sitios de trabajo con los equipos, materiales e insumos mínimos requeridos para atender situaciones de emergencia con sustancias químicas según lo señalado en las MSDS respectivas.



Fuente: archivo fotográfico del equipo consultor
FIGURA 4. TIPOS DE TINAS DE CONTENCIÓN

Medidas para Prevenir Riesgos Derivados de la Exposición a Sustancias Químicas:

- Capacitar al personal en cuanto al manejo apropiado de las sustancias químicas que utilicen y el equipo de protección personal que se deba utilizar.
- Tener a disposición del personal, y en las áreas de trabajo, las hojas de seguridad (MSDS), en idioma español, respecto a las precauciones a tomar para el manejo de sustancias químicas.
- Dotar al personal del equipo de protección personal requerido para el manejo de las sustancias químicas según se especifique en las MSDS.
- Contar con botiquín en las áreas de trabajo.

Medidas para Prevenir Riesgos de Amenazas Naturales:

PROMOTOR: PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

- Capacitar a los trabajadores sobre los peligros y consecuencias de eventos naturales como inundaciones.
- Mantener los equipos de comunicación en buen estado.
- Capacitar a los trabajadores sobre los peligros y consecuencias de eventos naturales como lo son vendavales y tormentas.
- Tener identificadas las áreas de refugios.
- Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos por el tema de las tormentas eléctricas.
- Suspender los trabajos en caso de lluvias acompañadas de tormentas eléctricas.
- Mantener eléctricamente aisladas las áreas de protección de los trabajadores.

10.9 PLAN DE CONTINGENCIA

La probabilidad de ocurrencia de incidentes relacionados a los riesgos identificados para el proyecto en estudio, deben ser minimizado por medio de acciones recomendadas en el Plan de Prevención de Riesgo del presente documento, no obstante, en caso de que ocurran incidentes de cualquier tipo, se debe contar con un Plan de Contingencia que permita dar una respuesta a cada uno de los riesgos descritos en el Plan de Prevención de Riesgos.

A continuación, se presentan una guía de los Planes de Acción o Contingencia que se deberán seguir, para la atención de emergencias relacionadas con los riesgos que fueron identificados en la sección correspondiente al Plan de Prevención de Riesgos. Las acciones concretas y detalladas se describen en el Plan de Atención de Emergencias que deberá ser aprobado por el Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral (MITRADEL).

Incendio

El proyecto deberá contar con una brigada de control de incendios, la cual deberá ser adiestrada para el manejo de este tipo de situaciones y serán los encargados de dirigir al personal en caso de que un

evento ocurra. Se deberá integrar a la lista de charlas/capacitaciones el tema del adecuado uso de extintores.

- Se debe informar inmediatamente al Cuerpo de Bomberos de Panamá.
- En caso de conato de incendio, el Supervisor de la Obra, considerando la seguridad del personal, procede de ser posible a organizar al personal para iniciar las labores de extinción mientras se espera la llegada del CBP (Cuerpo de Bomberos de Panamá).
- El Encargado de Seguridad/Ambiente ordenará evacuar el sitio y espera la llegada del personal del CBP.
- Superada la emergencia, el Encargado de Seguridad / Ambiente elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor del Proyecto.

Responsable: Encargado de Seguridad Ocupacional / Encargado de Medio Ambiente / Cuerpo de Bomberos de Panamá

Institución de Coordinación: SINAPROC, Sistema de Emergencias Médicas (Privado o 911).

Electrocución

- Desconectar el sistema eléctrico.
- Comunicarse con la agencia de atención de emergencias médicas.
- Brindarle al trabajador la atención clínica primaria.
- Trasladar al trabajador al hospital más cercano.
- El sistema se revisa por un profesional idóneo antes de volver a conectarlo.

Responsable: Encargado de Seguridad Ocupacional / Encargado de Medio Ambiente

Institución de Coordinación: Cuerpo de Bomberos de Panamá, Sistema de Emergencias Médicas (Privado o 911).

Atropello, Accidentes de tránsito

- Comunicarse con la agencia de atención de emergencias médicas.
- Trasladar de ser necesario al trabajador al hospital más cercano.
- Informar a la CSS, a la Policía Nacional
- Asegurarse que se elabore el respectivo parte policial.
- Revisar la señalización en el sitio y reforzar de ser necesario.

Responsable: Encargado de Seguridad Ocupacional / Encargado de Medio Ambiente

Institución de Coordinación: Policía de Tránsito, Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre, Sistema de Emergencias Médicas (Privado o 911).

Accidentes Laborales

- Comunicarse con la agencia de atención de emergencias médicas.
- Brindarle al trabajador la atención clínica primaria.
- Trasladar al trabajador, de ser necesario, al hospital más cercano.

Responsable: Encargado de Seguridad Ocupacional/Encargado de Medio Ambiente

Institución de Coordinación: MITRADEL, Sistema de Emergencias Médicas (Privado o 911).

Derrames Accidentales de Sustancias Químicas o Hidrocarburos

- Se debe detener o cortar en forma inmediata la fuente del derrame.
- Se debe trasladar al sitio donde ocurrió el derrame un extintor de incendios.
- El Encargado de Seguridad/Ambiente, evalúa la necesidad de coordinar acciones con otros recursos externos y procede con ello.
- El Supervisor de la Obra coordina la contención del derrame mediante el uso, de acuerdo con la magnitud de este, de barreras de contención en zanjas y drenajes y el uso de material absorbente.

PROMOTOR: PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

- El Encargado de Seguridad/Ambiente coordina las labores de limpieza del derrame.
- El Encargado de Seguridad/Ambiente elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor del Proyecto.
- El Encargado de Seguridad/Ambiente se asegura que los equipos y materiales utilizados en la contención del derrame sean restituidos a su lugar de almacenamiento.

Responsable: Encargado de Seguridad Ocupacional / Encargado de Medio Ambiente.

Institución de Coordinación: Cuerpo de Bomberos de Panamá, Sistema de Emergencias Médicas (Privado o 911).

Intoxicación, Inhalación, Contacto con la Piel por sustancias químicas

- Comunicarse con la agencia de atención de emergencias médicas.
- Contar con la hoja de seguridad química de todas las sustancias químicas almacenadas.
- Brindarle al trabajador la atención clínica primaria.
- Trasladar al trabajador, de ser necesario, al hospital más cercano.

Responsable: Encargado de Seguridad Ocupacional / Encargado de Medio Ambiente

Institución de Coordinación: Sistema de Emergencias Médicas (Privado o 911).

Tormentas Eléctricas / Inundaciones

- Se deberá trasladar a los trabajadores hacia un lugar seguro.
- Comunicarse con SINAPROC y/o Cuerpo de Bomberos de Panamá y/o Policía de Panamá, y/o Sistemas de Emergencias 911.
- Obedecer las directrices de las instituciones oficiales.

Responsable: Encargado de Seguridad Ocupacional / Encargado de Medio Ambiente

Institución de Coordinación: SINAPROC, Sistema de Emergencias Médicas (Privado o 911).

Disposiciones Generales

Durante la etapa de construcción se deberán mantener en las áreas de trabajo como mínimo los siguientes equipos y materiales:

- Extintores portátiles de incendio
- Equipo de comunicación
- Barreras para contención de derrames mayores
- Paños absorbentes
- Productos de limpieza de derrames pequeños de hidrocarburos
- Botiquín de primeros auxilios
- Equipo de protección personal
- Palas, machetes y picos
- Bolsas plásticas grandes
- Internas

El inventario de estos equipos y materiales deberá verificarse mensualmente.

- En cada frente de trabajo, se deberá contar con los números de teléfono de emergencias en un lugar visible.

Tabla 8. Números de Emergencia (Tabla 29 del EsIA)

Números de teléfonos de emergencia	
Bomberos	103
SINAPROC Emergencia (24hrs.)	*335
Policía	104
Cruz Roja Nacional	*455

Sistema de Emergencias Médicas

911

Fuente: Instituciones del gobierno.

- Se tendrá siempre disponible un vehículo en buenas condiciones para cualquiera emergencia.
 - El transporte de combustible se hará en camiones cisterna, dotados de equipo para primeros auxilios, con sistema de radio y extintor para el caso de que ocurran accidentes.
- c) No aplica, debido a que las actividades descritas para la realización del proyecto no han cambiado a las actividades mencionadas en la participación ciudadana para la realización del Estudio de Impacto Ambiental.
- d) Como se mencionó en el punto (c) anterior, el proyecto no contempla otras actividades a las descritas en la consulta ciudadana. En la operación del proyecto, se mantendrá un pequeño contenedor usado como oficina de campo en la etapa de construcción, y allí se guardarán de los kayaks y equipos para deportes como windsurf, kitesurf y stand up paddle, que se alquilarán para uso turístico. No se contemplan construcción de nuevas estructuras ni trabajo adicional.
7. En la pregunta 12 de la primera información aclaratoria al EsIA, donde se solicita aclarar si se realizarán los trabajos descritos en el Análisis Hidráulico de la Qda El Pueblo, en el cual mencionan que *“La zanja que colecta las aguas pluviales que se encuentra en la sección norte del proyecto en la comunidad de San Carlos puede ser manejada de la siguiente manera: 1. Desde el inicio o CIP N° 1 se coloca una tubería de concreto de 36 plg de diámetro hasta el CIP N°6 en la Est 0+ 155.634, se puede continuar con tubos de mayor diámetro de concreto. Sin embargo, sería mejor cambiar la sección circular por una sección abierta 2. De la Est 0+155.634 recomendaría una sección trapezoidal de 0.750 m de base, y un tirante mínimo de 0.50 m, con talud 1:1 hasta el CIP N° 7 y de allí hasta el final de la zanja se usaría la misma sección hidráulica con un incremento a 0.60 m del tirante de agua”*; en respuesta se indica que *“Los*

trabajos indicados dentro del Análisis Hidráulico presentado en el EsIA, no se contemplan realizar para este proyecto. Se presenta en los Anexos el Estudio Hidrológico corregido", no obstante, el mismo no es corregido en dicho estudio. Por lo antes descrito, se solicita:

- a. Indicar las acciones o trabajos que se implementarán para el manejo de las aguas pluviales.
- b. En caso de indicar que se implementen las medidas mencionadas en el Análisis hidráulico, se requiere:
 - i. Indicar cuál de las medidas indicadas se implementará.
 - ii. Presentar coordenadas del punto final de la descarga de las aguas pluviales.
 - iii. Presentar plano legible y las coordenadas que determinen la ubicación de los trabajos a realizar para el manejo de las aguas pluviales

Respuesta:

- a) Las recomendaciones que se hicieron Análisis Hidráulico de la Quebrada El Pueblo en las páginas 22 a la 25, en cuanto al sistema pluvial para las aguas de las zanjas No Aplican, debido a que estas recomendaciones fueron hechas sin tomar en cuenta los nuevos niveles de terracería. El promotor tomará en cuenta los cálculos que se hicieron para el plano pluvial presentado.
 - b) No se considera la implementación de las medidas indicadas en el Análisis hidráulico para la condición pluvial, según lo indicado en la respuesta a) de esta pregunta.
-
8. En respuesta a la pregunta 13 de la primera información aclaratoria al EsIA, se indica: "Se presenta en los Anexos el Análisis Hidráulico de la Qda El Pueblo con la información de la planicie de inundación del proyecto tomando en cuenta el efecto de Mar de Fondo", sin embargo, no se permite visualizar la variación de las planicies de inundación del terreno con relación a la ejecución del proyecto. Por lo antes descrito, se requiere:
 - a. Presentar análisis de las modelaciones de las planicies de inundación, considerando las cotas naturales y las cotas de las terracerías segura, el objetivo es determinar que tanto

varía la planicie de inundación y si los predios circundantes son o no afectados con el desarrollo del proyecto.

- b. Presentar plano, distancia y coordenadas UTM, donde se demarque la línea de alta marea ordinaria actual, establecida por la autoridad competente.
- c. Presentar los impactos que se generarán producto del establecimiento del proyecto en las zonas inundables; así como las medidas de mitigación a implementar para evitar afectaciones al proyecto y sus colindantes.
- d. Presentar un análisis donde se describa que los niveles de terracería segura a utilizar garantizan la no afectación de zonas circundantes al proyecto.

Respuesta:

- a) Se presentan en los Anexos las modelaciones considerando las cotas naturales y de terracería segura que evidencian el comportamiento de las planicies de inundación. Es importante recalcar que en esta área ya hay una condición existente de posible inundación provocada por el desbordamiento de la quebrada El Pueblo y el mar de fondo de esa área.

Se puede apreciar con los planos presentados que el nivel actual de la topografía del área del proyecto presenta una planicie de inundación más extensa, abarcando gran parte del polígono del proyecto. Se contempla que al subir la terracería a los niveles diseñados disminuya considerablemente las áreas indudables en esa zona. Los trabajos de nivelación de terreno no empeorarán la condición de inundación de los predios existentes colindantes con el proyecto.

- b) Se presenta en los Anexos el Plano emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras – Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. En base la información indicada en este plano, la Línea de Alta Marea tiene una distancia de separación del proyecto de 26 metros. Las coordenadas de la Línea de Alta Marea corresponden a los puntos 2, 3 y 4, siendo las coordenadas lineales de estos las siguientes:

Tabla 9. Coordenadas de Línea de Alta Marea (WGS84-UTM-Zona 17)

PROMOTOR: PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

Punto	Este	Norte
1	615534.985	937113.298
2	615493.648	936936.897
3	615450.785	936865.7351

c) Se reiteran los impactos producto de las áreas indudables indicados en la Primera Nota Aclaratoria, siendo estos:

- Arrastres de sedimentos
- Cambios en la topografía por arrastre de suelo
- Impactos económicos, por la pérdida o afectaciones de bienes.
- Propagación de vectores
- Aumento en el riesgo de enfermedades por contacto con aguas contaminadas.
- Erosión de suelos

Se enuncian las medidas de mitigación durante los trabajos de movimiento de tierra en caso de producirse algún fenómeno de lluvia que pueda producir alguna inundación en el área del proyecto:

- Adecuación de cotas seguras para reducir el área inundable del polígono y aledaños.
- Implementación de drenaje para mejorar las canalizaciones de las aguas pluviales del polígono.

La apertura o limpieza del banco de arena en la salida de la quebrada El Pueblo por las autoridades competentes es de mucha relevancia ya que permite el desahogo de las aguas de esta quebrada, permitiendo se minimicen y controlen los eventos de inundación en los predios que limiten con este cuerpo de agua.

d) En base a las modelaciones hidráulicas realizadas en la quebrada El Pueblo, presentada en el Análisis Hidráulico Qda El Pueblo, en las secciones transversales de esta quebrada se

estableció que en un periodo de retorno de 50 años se calcula un flujo de 68.474 m³/s en un área de drenaje de 341.44 ha, provocando así el desbordamiento ya mencionado. Debido a esta condición y los niveles máximos de mar de fondo calculados se estiman Niveles de terracería seguros que varían desde los 6.32 metros a los 8.81 metros para el polígono del proyecto.

Con estos niveles de terracería, la planicie de inundación del proyecto se eliminaría y no se contempla afectaciones o aporte adicional de agua a los lotes aledaños.

9. En respuesta a la pregunta 18 de la primera información aclaratoria del EslA, la Dirección de Costas y Mares, a través de **Informe Técnico DICOMAR N° 001-2024**, indica las siguientes observaciones:

RESPUESTA

En base a la información presentada en el Levantamiento Marino Costero del proyecto, el área del proyecto no es considerado un área de humedal marino costero, ya que esta definición no es aplicable a la característica del ecosistema del proyecto. Se evidencia que lo denominado como “laguna costera” ha sido formado recientemente y su flujo depende de las mareas. Las plántulas de mangle que se evidencian en el polígono son precisamente formadas por la combinación de agua salobre de mar y agua pluvial que atraviesa el proyecto por medio de zanjas.

Análisis de DICOMAR I8.a

Nuestro análisis se basa en la definición de humedal de RAMSAR (la convención relativa los Humedales de Importancia Internacional), los humedales son extensiones de marismas, pantanos, turberas o **superficies cubiertas de agua**, sean estas de **régimen natural o artificial, permanentes o temporales**, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marca baja no exceda de seis metros.

Dentro de las características que presentan los humedales podemos señalar:

PROMOTOR: PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

- Debe presentar una lámina o capa de agua poco profunda o agua subterránea próxima a la superficie del terreno, ya sea permanente o temporal.
- Constituyen zonas de inundación de manera que pueden ser temporales o permanentes, que aunado a esto se evidencia la presencia de manglar, lo cual lo tipifica como humedal marino costero.
- El límite de cualquier humedal queda determinado por el tipo de vegetación hidrófila (con buena predisposición al agua) que aparece en el terreno, de manera que, al cambiar el tipo de vegetación por otra no hidrófila, podremos distinguir cómo el ecosistema de humedal termina y da comienzo a otro ecosistema de ambiente exclusivamente terrestre.

RESPUESTA

b) Se ha indicado que las especies de mangle más maduro se ubican fuera del polígono del proyecto. Por lo cual estos no se contemplan talar, sin embargo, se ha explicado que las plántulas y rodales identificados dentro del polígono han crecido debido a la dinámica que se ha dado en el terreno entre el flujo de agua de escorrentía por los canales que atraviesan en proyecto, el empozamiento del agua salobre, aunado a esto las inundaciones que se forman dentro del polígono por la quebrada El Pueblo que no cuenta actualmente con una salida al mar.

Panamá contempla dentro de sus leyes, el desarrollo de proyectos, obras y actividades en zonas de manglar, A través de la Ley forestal 1 del 3 de febrero de 1994 se establece que “Artículo 70. Todo proyecto de desarrollo, de obras o actividades humanas, que impliquen la tala de árboles o de bosques naturales que pertenezcan al Patrimonio Forestal del Estado, deberán contar con el respectivo permiso de tala, autorizado por el Ministerio de Ambiente”.

Además, en la Resolución AG-0235-2003, se establece los costos de indemnización ecológica por tala raza o eliminación de sotobosque, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones. Donde el caso de humedales (manglares, oreyzales y cativales) son de B/. 10,000.00 por hectárea.

Análisis de DICOMAR 18.b

En base a la normativa actual la de tala en manglar no está permitida, solo se contemplan dos excepciones para el desarrollo de actividades de turismo y por proyectos de necesidad pública.

La Ley forestal I del 3 de febrero de 1994, no es aplicable a tala de manglar, ya que existe una específica, Resolución J.D. No. I de 2006, la cual indica que el costo para Permiso de tala de manglar para proyectos comerciales: B/. 150,000.00 por hectárea.

RESPUESTA

- c) No se contempla la zona de amortiguamiento ya que el ecosistema del proyecto no se considera un humedal en base al levantamiento marino costero realizado.

Análisis de DICOMAR 18.c

Por las características y definición plasmada en el análisis de DICOMAR 18.a. consideramos que el sitio es un humedal marino costero que presenta intervenciones antrópicas que afectan sus condiciones ecológicas, pero estableciendo una zona de protección (amortiguamiento), puede recuperarse.

RESPUESTA

- d) No se contemplan modificaciones al polígono a intervenir debido a que no se considera la existencia de humedal y laguna costera dentro del polígono del proyecto en base al informe de levantamiento Marino Costero.

Análisis de DICOMAR 18.d

La Ley forestal 1 del 3 de febrero de 1994, indica en su artículo 23 "*Queda prohibido el aprovechamiento forestal; el dañar o destruir árboles o arbustos... en las áreas adyacentes a lagunas... Esta prohibición afectará una franja de bosques*"

Por lo tanto, reiteramos se establezca una zona de amortiguamiento de 15 metros desde el borde de la laguna hacia el polígono del proyecto.

PROMOTOR: PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

RESPUESTA

- e) El proyecto mantiene la superficie y las coordenadas ya que esa área no es un humedal marino costero, ya que no cumple con la definición de este. Ver Informe de levantamiento Marino Costero.

Análisis de DICOMAR 18.c

Reiteramos lo señalado en los análisis de DICOMAR 18.a. y 18.d., por lo tanto, no se puede afectar este humedal, desecar y llenar, como se describe en el Estudio de Impacto Ambiental.

RESPUESTA

- f) Las medidas para mitigar los impactos generados por el proyecto se presentaron dentro del estudio de impacto ambiental. Se sustenta que el proyecto no es un ecosistema de humedal marino costero.

Análisis de DICOMAR 18. f

En el Informe de levantamiento Marino Costero, presentado en esta información aclaratoria, se evidenció la presencia de arbustos y rodales de mangle dentro del polígono del proyecto, por lo tanto, deben indicar las medidas de mitigación para evitar la afectación a los mismos.

- g) Se presenta en los Anexos el plano de área de protección del proyecto, en cumplimiento de la Ley 1 de 3 de febrero de 1994 (Ley Forestal). Se presenta a continuación las coordenadas y superficie del área de protección del proyecto.

Imagen No.2 Se observa la franja de protección de la quebrada El Pueblo, no se observa franja de protección del humedal costero en contra de lo señalado en el RESUELTO ARAP No. 01 de 29 de enero de 2008.

Análisis de DICOMAR 18.g

El Anexo P presenta el área de protección de la quebrada El Pueblo.

h) Dentro del levantamiento marino costero se realizó una verificación de la Quebrada El Pueblo, en donde se determinó lo siguiente:

Esta sección de la quebrada presenta agua retenida principalmente residuales en alto estado de descomposición, lo que por la cantidad de residuos retenidos y lo fangoso de la zona no permitió que se realizara el muestreo de biota acuática, sin embargo, se hizo un recorrido por los bordes de la zona buscando posibles registros de fauna acuática. Cerca de los bordes, se pudo observar madrigueras de cangrejos de las especies *Cardiosoma crassum* y *Uca* sp., ninguna de las especies reportadas dentro de este grupo se encuentra en alguna categoría de protección en leyes nacionales o internacionales.

Resultado

De acuerdo al análisis de la información aportada en la primera información aclaratoria del EsIA solicitada por la Dirección de Costas y Mares, consideramos que basados en la definición de Ramsar (Ley 6 de 1989), respaldado por la visita de campo la laguna costera identificada, si es un humedal y que por las especies protegidas que allí se evidenciaron, el desarrollo de la obra no cuenta la justificación legal para afectarlo.

Conclusiones

- De acuerdo a las características identificadas *in situ* y la descripción del levantamiento marino costero, sostenemos que la laguna señalada, si es un humedal.
- En el Artículo 3, del Resuelto ARAP No. 1 de 29 de enero de 2008, se establece que queda prohibida la tala, el uso, la comercialización y el desmejoramiento de cualquier humedal marino-costero, de sus productos, partes y derivados, **la modificación del perfil del suelo** o la construcción de obras de ingeniería o de cualquier otro tipo, que modifiquen o **interrumpan el flujo o aporte hídrico que deben recibir los humedales marino-costeros**, salvo las excepciones que establezca la Autoridad de acuerdo con los reglamentos respectivos, fundamentados en principios de sostenibilidad.

Recomendación

- Modificar el área de intervención del proyecto, estableciendo áreas de protección a la laguna costera.

Por lo antes descrito, se solicita, emitir sus comentarios con respecto a cada uno de los señalamientos antes citados por esta dirección.

Respuesta:

- a) Se sustenta que dentro del polígono del proyecto no hay existencia de una laguna costera. Ya que se hizo la explicación en el Primer Informe de Ampliación, que en el proyecto se extrajo arena ilegalmente, produciendo un empozamiento de agua que permitió el desarrollo de las plántulas y rodales identificados en campo. Aunado a esto, la interacción de las aguas pluviales y salobres que se dan por las condiciones del terreno, y desbordamiento de la Quebrada El Pueblo propicio su desarrollo.
- b) El proyecto se contempla para la realización de actividad turística. Esto es una de las excepciones contempladas en la normativa actual. En este caso, sería aplicable la Resolución J.D. No. 1 de 2006 para los rodales afectados.
- c) Se sustenta que el proyecto no cuenta con una laguna costera como se indica en el Levantamiento Marino Costero, presentado en el Primer Informe de Ampliación. Por lo cual el promotor no considera el establecimiento de un área de protección para este empozamiento de agua.
10. En respuesta a la pregunta 19 de la primera información aclaratoria del EsIA, en relación a los comentarios emitidos por ARAP, se indica lo siguiente:
- "a) *En el Informe de Levantamiento Marino Costero del Proyecto se establece que esta zona no cumple con la definición de un humedal, b) El proyecto no se considera un ecosistema de*

PROMOTOR: PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

humedal. Adicional a esto no es aplicable la Resolución ADM/ARAP No. 058 de 22 de julio de 2009, ... la norma está expresada en términos de uso específicos a partir de su promulgación (año 2009) para la titulación masiva, no para el uso o titulación de terrenos privados. Adicional es importante mencionar que las titulaciones de estas fincas datan del año 1931. c) Se reitera que el ecosistema del proyecto no es considerado humedal en base al levantamiento marino costero realizado. Se enfatiza que el área entre el manglar de la Quebrada El Pueblo y el polígono del proyecto, ya ha sido intervenida por la construcción de colectoras del sistema de alcantarillado de San Carlos. d) Ver el Informe de Levantamiento Marino Costero del proyecto, en donde se demuestra la dinámica actual entre los componentes ambientales del proyecto". Sin embargo, de acuerdo a **Informe Técnico DICOMAR N° 001-2024**, menciona en sus Conclusiones lo siguiente: "En el Artículo 3, del Resuelto ARAP No. 1 de 29 de enero de 2008, se establece que queda prohibida la tala, el uso, la comercialización y el desmejoramiento de cualquier humedal marino-costero, de sus productos, partes y derivados, la modificación del perfil del suelo o la construcción de obras de ingeniería o de cualquier otro tipo, que modifiquen o interrumpan el flujo o aporte hídrico que deben recibir los humedales marino-costeros, salvo las excepciones que establezca la Autoridad de acuerdo con los reglamentos respectivos, fundamentados en principios de sostenibilidad". En este sentido, se reiteran los puntos antes señalados por esta entidad.

Respuesta:

- a) En el Informe de Levantamiento Marino Costero, presentado en el Primer Informe de Ampliación se establece que esta zona no cumple con la definición de un humedal, se enuncia dentro de este la siguiente información:

A pesar de que se da esta condición cada vez que sube la marea por las características del terreno, no puede considerarse ni clasificarse como un humedal, dado que según las definiciones Los humedales son áreas que permanecen en condiciones de inundación o con suelo saturado con agua durante períodos considerables de tiempo. Si bien este término

engloba una amplia variedad de ecosistemas, todos los humedales comparten una propiedad primordial: el agua es el elemento clave que define sus características físicas, vegetales, animales y sus relaciones. Se distinguen también por las características particulares de sus suelos y por la presencia de plantas y animales adaptados a las condiciones de inundación o de alternancia de períodos de anegamiento y sequía

Como podemos observar, esta no es la condición que tiene el terreno ya que su condición de terreno inundable se debe a circunstancias físicas que pueden ser subsanadas una vez se tomen medidas de remediación dentro del terreno.

Las plántulas de mangle que se evidencian en el polígono son precisamente formadas por la combinación de agua salobre de mar y agua pluvial que atraviesa el proyecto por medio de zanjas.

- b) No es aplicable la Resolución ADM/ARAP No. 058 de 22 de julio de 2009, “Define el área de amortiguamiento para los predios colindantes con la zona marino costera dentro de las áreas declaradas de regularización y titulación masiva de tierras por el programa nacional de administración de tierras (PRONAT) y se dictan otras medidas” e indica: “*Declarar que para la adjudicación y titulación de tierra, que colinde con los recursos marino-costeros, taxativamente manglares se establece un área de amortiguamiento de hasta cincuenta metros (50mts) de longitud, a partir del límite interior de los mismos hacia el continente. En zonas de Costas Bajas, en presencia de manglares se debe establecer cincuenta metros (50mts) de longitud, como zona de amortiguamiento partiendo desde el límite interior del manglar hacia el continente*”. Por consiguiente, la norma está expresada en términos de uso específicos a partir de su promulgación (año 2009) para la titulación masiva, no para el uso o titulación de terrenos privados. Adicional es importante mencionar que las titulaciones de estas fincas datan del año 1931.
- c) Se reitera que el manglar ubicado en el área de protección de la Qda El Pueblo ha sido afectado por el desarrollo del alcantarillado sanitario de la comunidad de San Carlos. El proyecto contempla mantener un área de protección no menor a 10 metros, como indica la Ley Forestal.

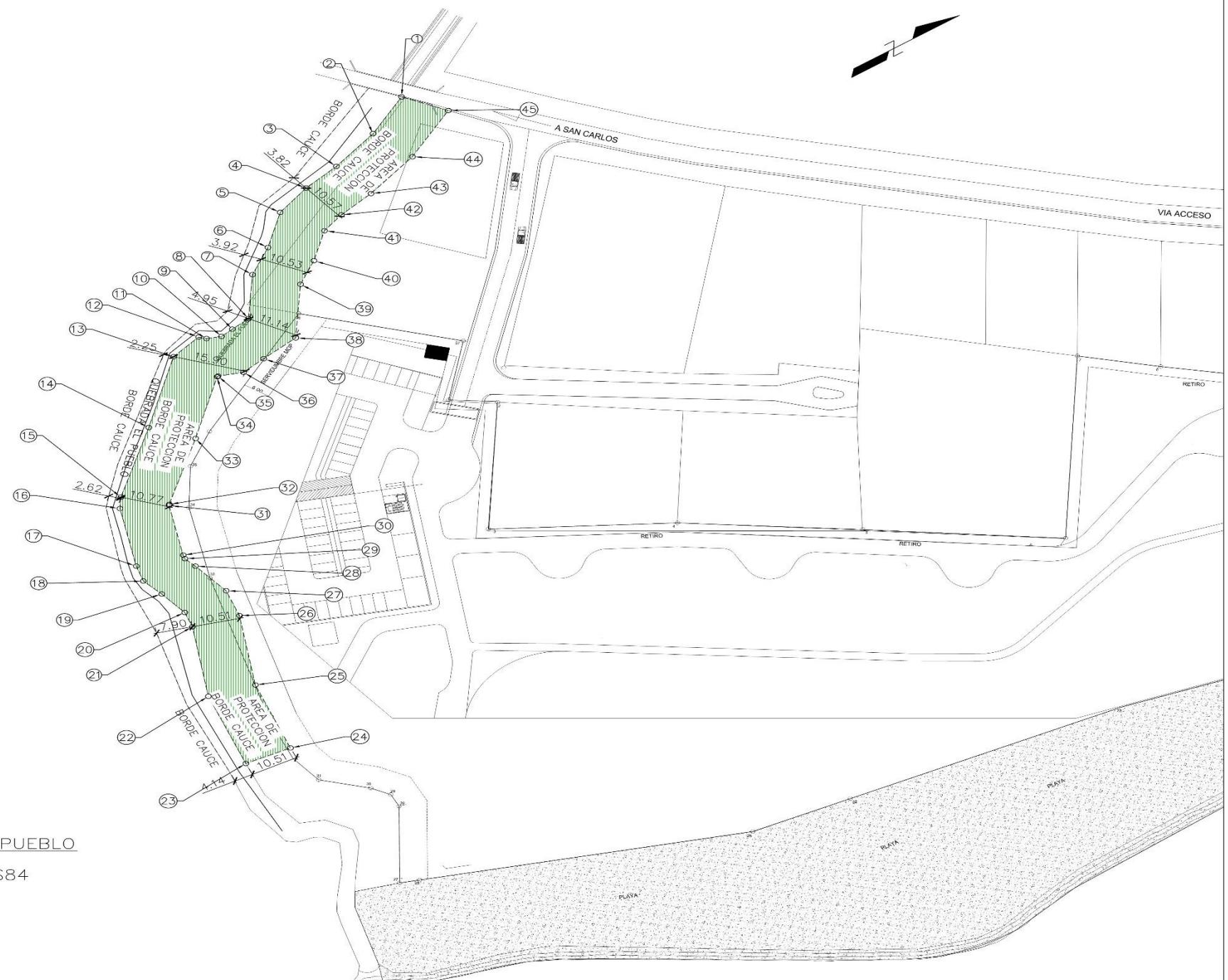
PROMOTOR: PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

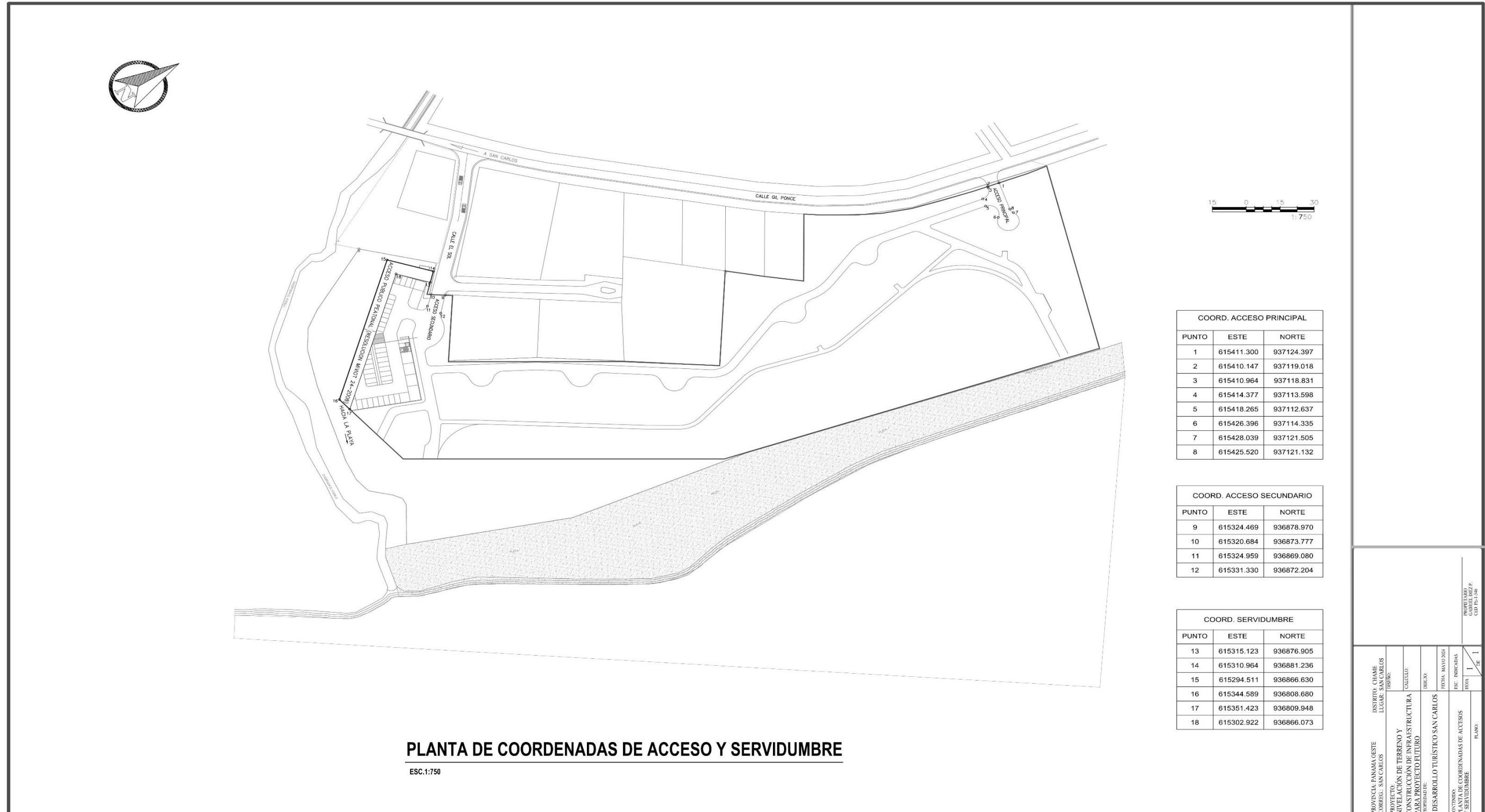
- d) El proyecto contempla un uso turístico, por lo que se exceptúa lo indicado en el Artículo 3, del Resuelto ARAP No. 1 de 29 de enero de 2008.

III. ANEXOS

ANEXO A: PLANO DE ÁREA DE PROTECCIÓN
TABLA DE COORDENADAS DE POLIGONO

COORDENADAS DE POLIGONO			COORDENADAS DE POLIGONO			COORDENADAS DE POLIGONO		
VERTICE	NORTE	ESTE	VERTICE	NORTE	ESTE	VERTICE	NORTE	ESTE
1	936909.392	615244.919	21	936793.644	615342.341	41	936875.742	615266.707
2	936898.795	615250.061	22	936786.311	615360.182	42	936881.141	615265.016
3	936887.322	615253.316	23	936783.233	615379.956	43	936889.641	615263.572
4	936878.682	615254.783	24	936783.608	615381.571	44	936902.549	615259.910
5	936870.429	615257.367	25	936796.495	615363.024	45	936915.856	615253.453
6	936863.019	615264.012	26	936863.801	615345.250			
7	936856.229	615268.457	27	936805.035	615337.964			
8	936849.046	615278.100	28	936803.077	615328.775			
9	936844.570	615278.629	29	936802.260	615325.841			
10	936841.570	615279.047	30	936802.474	615324.831			
11	936838.502	615277.807	31	936807.210	615311.810			
12	936837.308	615276.530	32	936807.407	615311.543			
13	936829.869	615278.134	33	936821.860	615299.465			
14	936814.979	615291.531	34	936834.815	615287.809			
15	936799.703	615304.297	35	936835.085	615287.751			
16	936797.859	615306.800	36	936840.237	615289.833			
17	936792.354	615321.936	37	936845.910	615289.044			
18	936791.456	615326.182	38	936854.766	615287.997			
19	936792.875	615331.280	39	936863.538	615276.223			
20	936794.348	615338.189	40	936869.436	615272.361			



ANEXO B: PLANO DE SERVIDUMBRE PUBLICA Y ACCESO AL PROYECTO


**AMPLIACIÓN DE INFORMACIÓN N°2**

**PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y
CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA
PROYECTO FUTURO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II**

Fecha: Mayo 2024

Página 54 de 93

PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

ANEXO K: ANÁLISIS HIDRÁULICO DE LA QUEBRADA EL PUEBLO

Análisis Hidráulico Qda El Pueblo

DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A



Cuenca del Qda El Pueblo Area 341.44 ha



Ing. Luis G. Muñoz S.

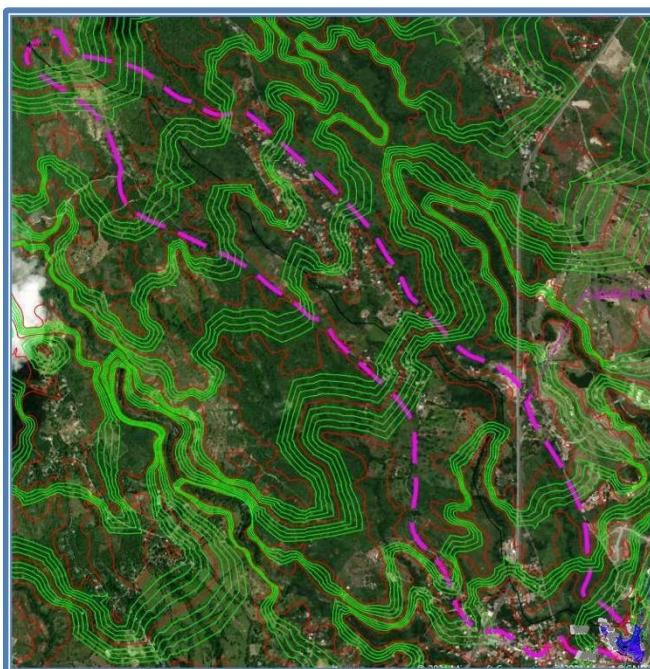
Ing. Civil – Msc Ing. Sanitaria

Enero 2024

Análisis Hidráulico Qda El Pueblo

1.1. Características fisiográficas de la cuenca

En la mayoría de las cuencas urbanas o rurales, si no es que, en todas, se tienen zonas urbanas de diferentes tamaños y distribución, que crecen en proporciones incontrolables según el desarrollo regional. Además, en general en las cuencas urbanas sus áreas de drenaje desarrollan su espacio para dar diferentes tipos de usos del suelo en sentido habitacional a medida que transcurre el tiempo.



Cuenca del Qda El Pueblo Area 341.44 ha

Entre más crezcan las zonas urbanas, mayores serán las áreas impermeables como calles, azoteas, estacionamientos, entre otros, así los colectores, arroyos o cuerpos de agua receptores, serán insuficientes para evacuar el incremento en el gasto; porque al momento de una tormenta, los volúmenes de agua, necesariamente, deberán ser evacuados de las calles de manera eficiente para

evitar inundaciones y problemas aguas abajo, por lo que se presenta la necesidad de adecuar los cauces a estas nuevas condiciones de régimen hidráulicos .

Dependiendo de las previsiones que se tengan en cuanto a los buenos manejos del agua de tormenta. También será posible aprovechar parte de los escurrimientos; y dependiendo de las dimensiones de la cuenca y su localización hidrológica, se beneficiará desde actividades agrícolas mínimas o se podrán abastecer grandes cuerpos de agua.

Con el presente estudio y siguiendo los parámetros establecidos por el Ministerio de Obras Públicas se pretende establecer el comportamiento hidráulico del Qda El Pueblo entre el Puente vehicular de concreto y la desembocadura en el Océano Pacífico

En este sector bordeando la finca se encuentra la Qda El Pueblo. El área de drenaje que se contempla en la cuenca de este cauce es de aproximadamente 341.44 ha

1.2. Características fisiográficas de las cuencas

Las características generales de la cuenca hidrográfica del Qda El Pueblo se obtuvieron de mapas topográficos a escala 1: 12,500 y sobre ella se estableció el área de drenaje correspondiente. Para determinar la escorrentía que se genera por efectos del área de drenaje y las precipitaciones características de la zona de estudio se empleará el Método Racional y el de Crecidas Máximas con periodo de retorno de 50 años.

El método racional requiere de información tales como el área de drenaje de la cuenca, la intensidad de lluvia generada, y el coeficiente de escorrentía como característica de la cubierta vegetal de la cuenca. El método racional permite la evaluación del caudal del flujo y consiste en la aplicación de la siguiente expresión:

$$Q = C i A / 360$$

donde

Q = Caudal en la sección considerada m^3 / s

C = Coeficiente de escorrentía o de flujo superficial de la cuenca

i = Intensidad media de la lluvia sobre el área de la cuenca tributaria para la sección, mm / hr

A = Área tributaria de drenaje, ha.

El área de drenaje para este estudio se basa en planos cartográficos del Instituto "Tommy" Guardia fue estimada en 341.44 ha, para el **Qda El Pueblo**, hasta nuestro punto de interés

El tiempo de concentración para esta cuenca basado en la ecuación matemáticas de

$$t_c = 3.7688 ((L / (P))^{0.5})^{0.77}$$

siendo:

L = Longitud del Río en estudio km

P = Pendiente media del tramo en consideración

t_c = tiempo de concentración min.

Con la información obtenida se establece que el tiempo de concentración para el **Qda El Pueblo** es del orden de 91.185 min. Se empleará un tiempo de concentración de 20 min, una intensidad de lluvia de 177.32 mm/hr

La ecuación de intensidad de lluvia para un periodo de retorno de 100 años no ha sido establecida como ha sido el caso para periodos de retorno menores de 50 años en cuyo caso es

$$i_{50 \text{ años}} = 370 / (t_c + 33).$$

El coeficiente C de escorrentía para el área de la cuenca del **Qda El Pueblo** se estimó en 0.90 como parámetro de escorrentía recomendada por el MOP para áreas en proceso de urbanización, dado que el área se encuentra escasamente intervenida en el desarrollo urbanístico.

Para efectos de determinar los efectos de daños por inundaciones en el área de nuestro interés se considera que para estos efectos y tal como lo establece el MOP se empleará un coeficiente de escorrentía de 0.90. Con estos parámetros se estimó que el caudal aproximado para la Cuenca del **Qda El Pueblo** estaría en el orden de los 669.88 m³/s basados en el método racional.

Los cálculos que a continuación se presentan se basan en la hidráulica de canales, fórmula de Manning, y el Método Racional para determinación de Caudales.

Cumpliendo con las normativas del MOP en cuanto a que para áreas de drenajes mayores de 250 ha el método racional no tiende a dar mejores resultados en el cálculo de los caudales generados en la cuenca se aplicara el método desarrollado por el antiguo IRHE conocido como el método de Lavelin (**ANÁLISIS REGIONAL DE CRECIDAS MÁXIMAS**) en donde se desarrollan ecuaciones en función de las áreas de drenajes en base a la data histórica obtenida con los limnigrafos y limnimetros instalados en los cauces con potencial energéticos en el país.

Este análisis está basado fundamentalmente en la información básica de 55 estaciones limnigráficas o de registro continuo de nivel, de las cuales 49 son operadas por el IRHE y 6 por la Comisión del Canal de Panamá

Al analizar las estaciones con registro largo, se determinó que el periodo 62-85 es representativo de la serie; por lo tanto, con el fin de proporcionar un periodo de base común, se procedió a extender y / o llenar los caudales máximos instantáneos a nivel anual de las estaciones que no tenían completo ese periodo.

Para tal efecto se utilizó el siguiente método

$$Q_1 = \left(\frac{A_1}{A_2} \right)^n Q_2$$

Este método da buenos resultados cuando las estaciones están ubicadas en el mismo río.

Q₁: Caudal máximo instantáneo en la estación 1

Q₂: Caudal máximo instantáneo en la estación 2

A₁: Área de drenaje de la estación 1

A₂: Área de drenaje de la estación 2

n: Pendiente de la recta que relaciona los niveles máximos instantáneos

$$Q_{\text{máx.}} = 14A^{0.59}$$

Estas relaciones permiten estimar la crecida media anual de las cuencas no controladas con sólo conocer su área de drenaje en km² y su ubicación en el país. De acuerdo con la teoría de los valores extremos, la media de todas las crecidas anuales deberá tener su valor correspondiente a aquel de un acontecimiento de 2.3 años de período de retorno.

Precipitación

Las tormentas extraordinarias o sistemas bien organizados a escala sinóptica, tales como los frentes fuertes y los huracanes, no son muy frecuentes. En general, la migración norte-sur de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) normalmente divide el año en dos temporadas: seca (mediados de diciembre a principios de mayo) y lluviosa (el resto del año). La ZCIT o ITCZ (Inter Tropical Convergency Zone,) es una franja de bajas presiones ubicada en la zona ecuatorial, en ella confluyen los vientos alisios del sureste y del noreste.

El paso de la ZCIT por Panamá produce dos máximos de precipitación que ocurren en general en mayo y octubre. Estos patrones generales del Istmo se notan claramente en el área de estudio.

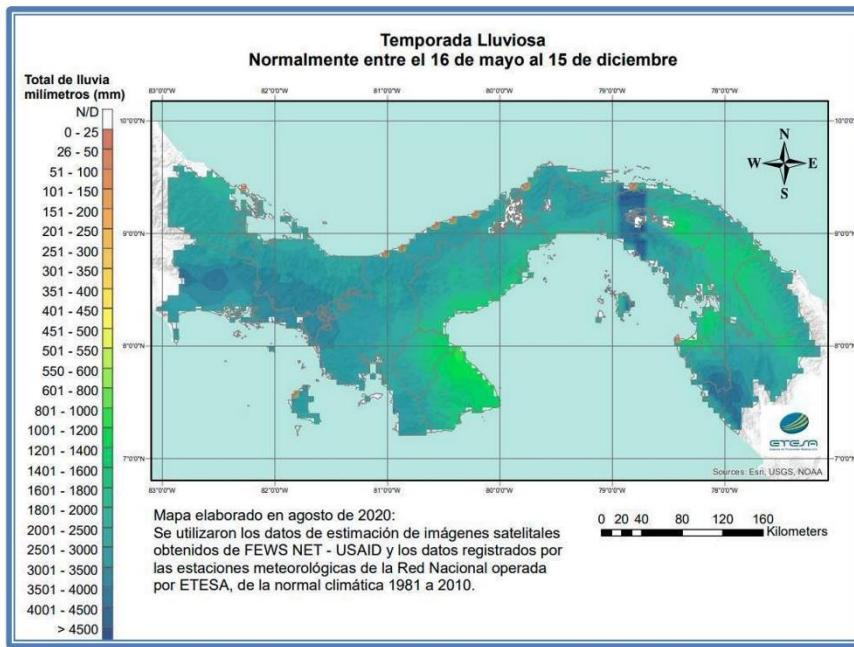
Las tormentas que se forman en las costas del Pacífico de Colombia también tienen efectos en el área de estudio. Frecuentemente estos sistemas viajan por el Pacífico desde Colombia hacia la Ciudad de Panamá y alrededores concentrando bastante humedad en la región favoreciendo la formación de tormentas en la costa del área de interés.

Cálculos Hidráulicos		LUIS GABRIEL MUÑOZ S.	
Qda El Pueblo		INGENIERO CIVIL	
L 6.33 km		LICENCIA N° 78-6-124	
ΔZ 109.95 m		FIRMA	
P 1.738%		LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959	
Area de Drenaje		JUNTA TÉCNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA	
		341.44 ha	
		3.41 km ²	
Tiempo de Concentración		2.559 hr	
		153.520 min	
K ₅₀ años		2.370	
$Q_{\text{máx.}} = F_{\text{tabla14}} A^{0.59}$		A en km²	
$Q_{\text{máx.}} = 2.37 * 14 * (341.44/100)^{0.59}$			
Q_{máx}		68.474 m ³ /seg	Periodo de Retorno de 50 años
		$A = (B + ZH)H$	
Cálculos para Flujo en Canales Trapezoidales		$PM = (B + 2H)\sqrt{1 + ZH^2}$	
		$RH = A/PM$	
n	0.020		
S	0.570% m/m	Promedio	$Q = \frac{1}{n} A (RH^{2/3}) S^{1/2}$
BASE	10.000 m		
H	1.750 m		
Z	1.000		
$A = (11 + 1 * 2.00) * 2.00$			
A	20.563 m ²		
$PM = (11 + 2 * 2.00)\sqrt{1 + 1 * 2.00^2}$			
PM	14.950 m		
$RH = 26.00/16.6571$			
RH	1.375		
$Q = \frac{1}{0.020} 26.00(1.561^{2/3})0.00198^{1/2}$		Q₅₀ años	
Q	96.002 m ³ /s	>	68.474 m³/s
Ancho de Espejo	13.500 m	q / Q	71.33%

La convección y los efectos orográficos (aguas arriba en las montañas), son los principales mecanismos de generación de **precipitación en el área de estudio**. La convección en la atmósfera terrestre involucra la transferencia de enormes cantidades del calor absorbido por el agua. Forma nubes de gran desarrollo vertical. Estas nubes son las típicas portadoras de tormentas eléctricas y de grandes chaparrones. Por otro lado, los efectos orográficos tienen que ver con la topografía del terreno; las nubes se movilizan por el efecto de los vientos y cuando encuentran una barrera natural (cerros y/o montañas), tienden a ascender y se enfrián creando nubes, las cuales generan precipitaciones.

Generalmente se favorece la precipitación debido a la existencia de corrientes marinas cercanas junto a temperaturas altas que evaporan las aguas del Pacífico. La humedad es entonces arrastrada desde la costa hacia tierra firme provocando intensas precipitaciones, sobre todo en la parte alta de las cuencas (efecto orográfico).

La precipitación en el periodo húmedo en Panamá en el área de estudio se acerca a los 1500 mm/año.



Fuente ETESA

Aplicación del análisis regional de la frecuencia de crecidas máximas.

Para determinar la crecida máxima que se pueda presentar en un sitio determinado para distintos períodos de recurrencia mediante este método, se procede de la siguiente manera:

- Se delimita y mide el área de la cuenca hasta el sitio de interés en km^2 .
- Se determina a qué zona pertenece.
- Se determina la ecuación y tabla de distribución que debe usarse.

El caudal máximo instantáneo para distintos períodos de recurrencia se obtiene multiplicando el caudal medio máximo por los factores que se presentan en el cuadro No. 15 según Tr. y la zona

Los cálculos obtenidos con este método presentan caudales mayores que los determinados con el método racional por lo que para este estudio mantendremos estos valores. El Caudal obtenido con el Método Racional para un periodo de retorno de 50 años nos da $37.62 \text{ m}^3 / \text{s}$ contra $68.474 \text{ m}^3 / \text{s}$.

1.3 Simulación Hidráulica

Para la Simulación hidráulica se utilizó el Programa HEC – II. Este programa permite el cálculo de los niveles de agua en cada una de las secciones transversales seleccionadas en el cauce del Río. Nos indica si existe la necesidad de ensanchar el cauce para permitir que el flujo máximo transite por el cauce sin provocar inundaciones o poner en peligro áreas circundantes a las orillas del Río. El programa HEC – II fue desarrollado, por el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, para el cálculo de niveles de aguas en canales con flujo permanente.

El objetivo principal del programa HEC-2 es simplemente calcular las elevaciones de la superficie del agua en todas las localizaciones de interés para los valores dados del flujo. Los requisitos de los datos incluyen el régimen del flujo, la elevación, la descarga, los coeficientes de perdida, la geometría de las secciones transversales, y la separación entre secciones adyacentes.

Siguiendo los conceptos planteados en el modelo HEC-2 para la determinación de perfiles de la superficie de agua, el USACE (Army Corps of Engineers of the United States) desarrolló un Sistema de Análisis de Ríos, conocido como el HEC-RAS, (1995, 2000). El modelo HEC-RAS es muy idéntico al modelo HEC-2, con unos pocos cambios menores. Los objetivos, metas y resultados de los programas son los mismos. La gran mejora es la adición del poder gráfico al usuario (GUI). El GUI es un sistema de Windows que permite al usuario entrar, editar, y desplegar datos y gráficas en un formato de lectura fácil. Esta capacidad facilita al modelador una mejor visualización del cauce y su condición. Hasta permite imprimir la geometría del cauce en tres dimensiones.

En adición a las mejoras graficas encontradas en HEC-RAS, muchas otras mejoras han sido hechas. HEC-2 está limitado para correr en condiciones de flujo subcrítico o supercrítico. HEC-RAS es capaz de operar con un régimen de condiciones mixtas. HECRAS también incluye la habilidad de modelar dentro de esclusas, compuertas, múltiples alcantarillas y tiene un nuevo método para evaluar el efecto de las columnas en puentes.

ECUACIONES DEL FLUJO GRADUALMENTE VARIADO

Cuando el flujo en un canal o una corriente abierta encuentra un cambio en la pendiente del fondo o un cambio en la sección transversal, la profundidad de flujo puede cambiar gradualmente. Tal condición del flujo donde la profundidad y la velocidad pueden cambiar a lo largo del canal se debe analizar numéricamente. La ecuación de la energía se aplica a un volumen de control diferenciado, y la ecuación que resulta relaciona el cambio en profundidad con la distancia a lo largo de la trayectoria del flujo. Una solución es posible si uno asume que la perdida principal en cada sección es igual a la del flujo normal con la misma velocidad y profundidad de la sección. Así un problema del flujo no uniforme es aproximado por una serie de segmentos uniformes de la corriente del flujo.

La energía total de una sección dada del canal puede ser escrita como,

$$H = z + y + \frac{\alpha V^2}{2g}$$

donde esta "z + y", es la cabeza potencial de la energía sobre un datum y la capacidad cinética de la energía es representada por el término que contiene la velocidad promedio en la sección. El valor del α se extiende de 1.05 a 1.36.

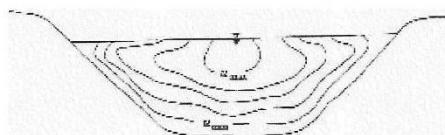


Figura 3. Distribuciones típicas de la velocidad en un canal abierto.

Para la mayoría de los canales "a" es una indicación de la distribución de la velocidad a través de la sección transversal. Este se define como el coeficiente de la energía,

$$\alpha = \sum_i \frac{V_i dA}{V^3 A}$$

V_i es la velocidad en la sección ΔA y V es la velocidad promedio en la sección transversal. En muchos casos, el valor de α se asume como 1.0 (Figura 3), pero debe ser estimado para las corrientes o ríos en donde la variación de la velocidad puede ser grande.

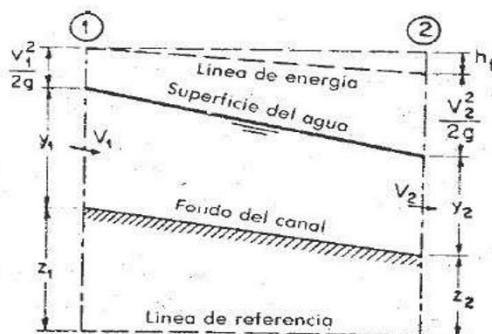
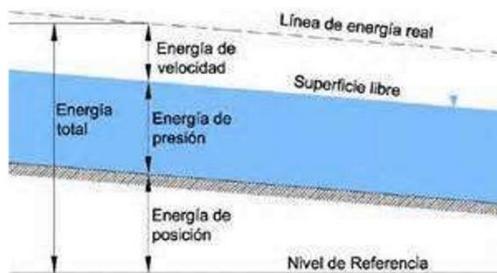


Figura 4. Ecuación de la energía del flujo no uniforme,

La ecuación de la energía para el flujo permanente entre dos secciones, 1 y 2 (Figura 4), separadas por una distancia L se convierte en,

$$\left(z + y + \frac{\alpha V^2}{2g} \right)_1 = \left(z + y + \frac{\alpha V^2}{2g} \right)_2 + h_l$$

donde h_l es la perdida principal de la sección 1 a la sección 2. Si asumimos que $\alpha = 1$, $z_1 - z_2 = S_0 L$, y $h_l = S L$, la ecuación de la energía se convierte en,



$$\left(z + y + \frac{\alpha V^2}{2g} \right)_1 = \left(z + y + \frac{\alpha V^2}{2g} \right)_2 + h_l$$

$$\left(y + \frac{\alpha V^2}{2g} \right)_1 = \left(y + \frac{\alpha V^2}{2g} \right)_2 + (S - S_0)L$$

La pendiente de energía se determina con la ecuación 5, utilizando la ecuación de Manning (unidades pie-s) y solucionando para S, tenemos

$$S = \left(\frac{nV_m}{1.49Rm^{2/3}} \right)$$

donde el subíndice m refiere a un valor medio. Si diferenciamos la ecuación (1) con respecto a x, la distancia a lo largo del canal, la tasa de cambio de la energía será entonces,

$$\frac{dH}{dx} = \frac{dz}{dx} + \frac{dy}{dx} + \frac{\alpha d(V^2)}{2gdx}$$

La ecuación (7) describe la variación de la energía total para los flujos que varían gradualmente. Los términos S_0 y S pueden ser substituidos de las ecuaciones anteriores. La pendiente del perfil de la superficie del agua depende si el flujo es subcrítico o supercrítico. Al utilizar $V = q / y$ (sección rectangular), y asumiendo que $\alpha = 1$, la ecuación (6) se transforma en,

$$\frac{d}{2gdx}(V^2) = \frac{d}{2gdx}\left(\frac{q^2}{y^2}\right) = -\left(\frac{q^2}{g}\right)\frac{1}{y^3}\frac{dy}{dx}$$

Así

$$-S = -(S_0) + \left(1 - \frac{q^2}{y^3}\right)\frac{dy}{dx}$$

Si incluimos la definición del número Froude (Fr), entonces la pendiente de la superficie del agua para una sección rectangular se puede escribir como,

$$\frac{dy}{dx} = \frac{(S_0 - S)}{1 - \left(\frac{V^2}{gy}\right)} = \frac{(S_0 - S)}{1 - Fr^2}$$

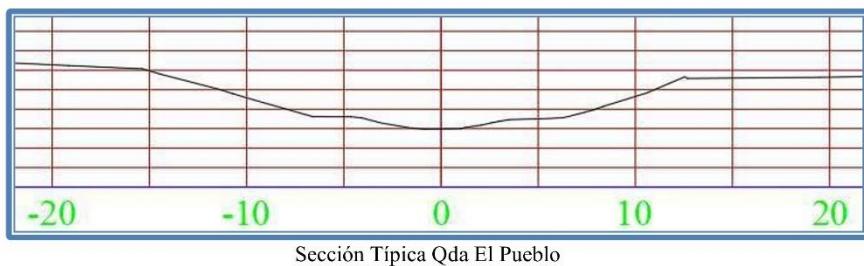
Además del levantamiento topográfico se visitó el área para identificar los coeficientes de Manning (n), que se debe utilizar en el modelo HEC-RAS en la primera simulación.

La selección del coeficiente "n" de rugosidad de Manning, se basa generalmente en "el mejor juicio de la ingeniería"; o en valores establecidos por ordenanzas municipales de diseño. Varias tablas están disponibles en la literatura general para la selección del coeficiente de rugosidad de Manning para un particular canal abierto (ver Tabla 2. Chow, 1959).

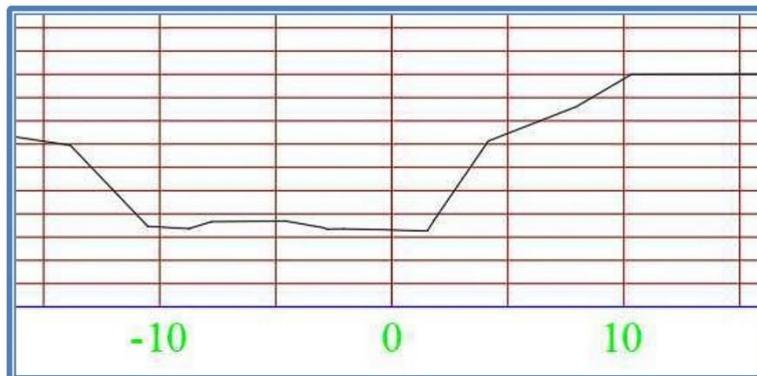
Simulación Hidráulica sobre el Qda El Pueblo

Para el análisis hidráulico del Qda El Pueblo se delimitó el centro del cauce para establecer un alineamiento y extraer las secciones transversales que nos permitan analizar hidráulicamente el comportamiento del flujo en base a los datos estimados en puntos anteriores. El alineamiento tomo los puntos de menor elevación cada 20 m para determinar la conformación del perfil longitudinal del Cauce y la sección transversal se entendió a 30 m a cada lado del centro del Qda El Pueblo, y 50 m aguas arriba.

TABLA 3. Valores del coeficiente de rugosidad (n) en la fórmula de Manning			
	Mínimo	Normal	Máximo
Tuberías cerradas			
Acero, clavado y espiral	0.013	0.016	0.017
Hierro fundido, sin recubrimiento	0.011	0.014	0.016
Cemento, mortero	0.011	0.013	0.015
Concreto, alcantarilla	0.010	0.011	0.013
Arcilla, alcantarilla vitrificada	0.011	0.014	0.017
Albañilería del escombro, cementada	0.018	0.025	0.030
Canales alineados o erigidos			
Concreto, final del flotador	0.013	0.015	0.016
Fondo concreto, concreto	0.020	0.030	0.035
Fondo de la grava	0.023	0.033	0.036
Ladrillo, esmaltado	0.011	0.013	0.015
Canal excavado o dragado			
Tierra, derecha y uniforme - hierba corta	0.022	0.027	0.033
Tierra, sinuoso, floja, pastos densos	0.030	0.035	0.040
Cortes de la roca, dentado e irregulares	0.035	0.040	0.050
Canales no mantenidos, pasto y maleza sin cortar	0.050	0.080	0.120
Corrientes Naturales			
Etapas limpias, rectas, completas	0.025	0.030	0.033
Limpios y sinuosos, algunas piscinas y bohíos	0.033	0.040	0.045
Bordes flojos, malezas y charcos profundos	0.050	0.070	0.080
Riberas de arroyos montañosos y peñascos	0.030	0.040	0.050
Riberas de arroyos montañosos, grava y grandes Peñascos.	0.040	0.050	0.070
Flujo en Llano			
Pasto, ningún matorral, hierba alta	0.030	0.035	0.050
Matorral, matorrales dispersos, hierbas abundantes	0.035	0.050	0.070
Matorral, medio a1 matorral denso en verano	0.070	0.100	0.160
Árboles, sauces densos, verano, plano	0.110	0.150	0.200
Árboles, bosques	0.080	0.100	0.120



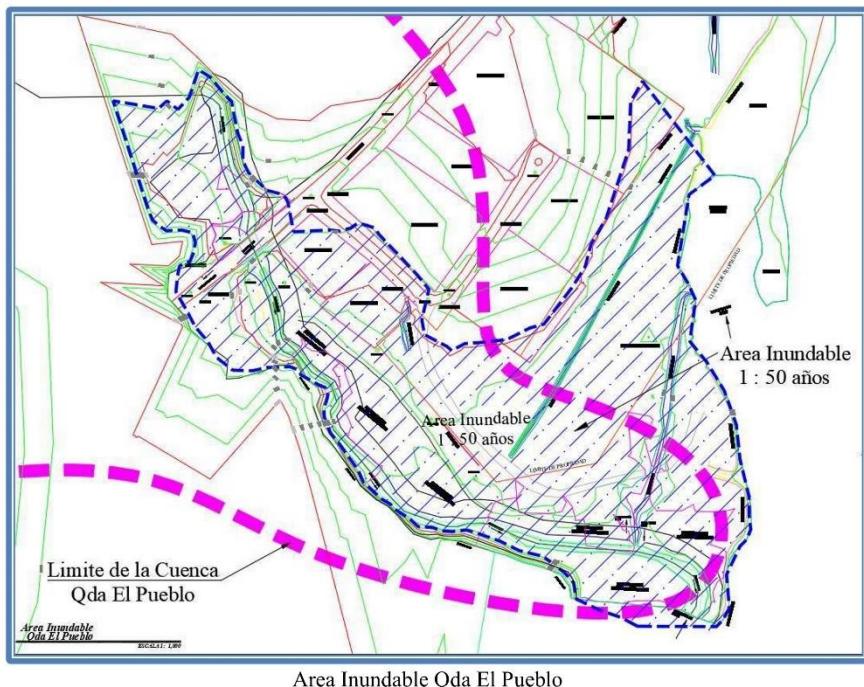
Sección Típica Qda El Pueblo



Sección Típica Qda El Pueblo

Q _{máx.} para distintos Tr		
Tr	Est	Area ha
2	0.92	26.581
5	1.36	39.293
10	1.66	47.961
20	1.96	56.629
25	2.10	60.674
50	2.37	68.474
100	2.68	77.431

Para las condiciones existentes de la secciones transversal en el Qda El Pueblo se procedió a la simulación de la una crecida con periodo de retorno de 50 años en la cual se establece que las secciones del cauce existente para las condiciones de flujo de $68.474 \text{ m}^3/\text{s}$ y un área de drenaje de 341.44 ha se produce un desbordamiento del cauce en el área de estudio designada desde la desembocadura hasta aguas arriba del Puente y en donde influye también los aportes de las zanjas o cauces que desembocan en la Qda Los Pueblos. Menor influencia de inundación se observa en la orilla izquierda tomando como inicio la desembocadura.

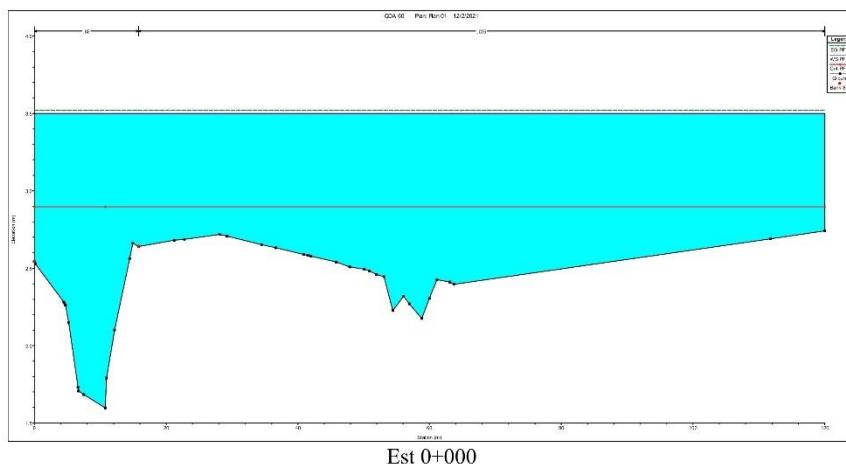


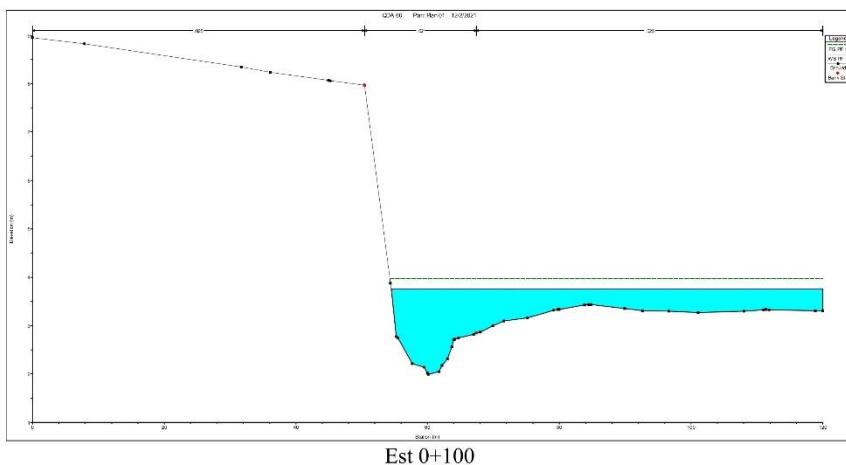
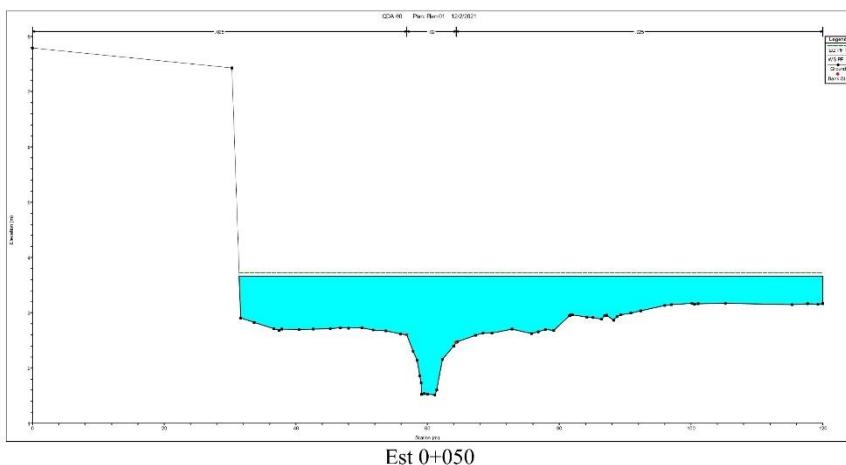
Qda El Pueblo							
Q = 68.474 m ³ /s Periodo de Retorno 50 años							
Est	Elev Min ST m	Elev de Nivel de Agua m	Gradiente de Energía m / m	Vel Canal m / s	Area ST m ²	Espejo m	NTS Nivel de Terraceria Seguro m
0.00	1.60	3.50	0.00019	0.800	119.580	120.00	5.00
5.26	1.25	3.50	0.00013	0.780	134.330	120.00	5.00
10.00	1.26	3.50	0.00019	0.930	114.440	110.31	5.00
12.72	1.27	3.50	0.00018	0.910	115.570	112.12	5.00
18.20	1.28	3.50	0.00020	0.950	108.270	101.50	5.00
20.00	1.29	3.48	0.00042	1.340	68.470	62.56	4.98
27.64	1.35	3.46	0.00071	1.640	59.010	65.14	4.96
30.00	1.38	3.31	0.00310	3.170	29.870	39.87	4.81
33.53	1.40	3.57	0.00235	1.550	44.280	85.74	5.07
40.00	1.43	3.65	0.00053	1.350	75.190	89.95	5.15
45.34	1.49	3.68	0.00024	1.050	97.290	88.87	5.18
50.00	1.51	3.66	0.00053	1.540	75.710	88.61	5.16
60.00	1.58	3.64	0.00094	1.870	59.490	84.25	5.14
65.46	1.61	3.63	0.00106	2.050	56.760	82.36	5.13
70.00	1.64	3.59	0.00189	2.240	42.500	70.62	5.09
80.00	1.73	3.60	0.00225	2.650	38.510	66.96	5.10
86.19	1.78	3.65	0.00201	2.700	39.180	65.63	5.15
90.00	1.82	3.79	0.00102	2.190	51.210	66.07	5.29
94.37	1.90	3.76	0.00142	2.500	45.540	65.99	5.26
100.00	2.00	3.76	0.00189	2.490	42.020	65.54	5.26
102.51	2.04	3.75	0.00223	2.690	39.720	65.72	5.25
108.59	2.15	3.92	0.00092	1.760	54.850	66.01	5.42
110.00	2.03	3.79	0.00267	2.890	35.820	57.56	5.29
112.12	1.95	3.79	0.00268	2.810	34.390	55.94	5.29
117.20	1.97	3.79	0.00329	3.100	30.390	43.29	5.29
120.00	2.03	4.05	0.00090	1.820	48.290	47.91	5.55
121.84	2.07	4.08	0.00080	1.810	52.500	49.44	5.58
125.68	2.05	4.05	0.00126	2.120	44.060	47.26	5.55
129.80	2.29	4.04	0.00142	2.190	44.250	54.58	5.54
130.00	2.28	4.09	0.00112	1.990	50.690	62.86	5.59
137.39	2.15	4.08	0.00108	1.990	46.920	50.79	5.58
140.00	2.14	4.10	0.00102	1.930	47.680	47.28	5.60
145.14	2.13	4.11	0.00106	1.930	46.290	44.13	5.61

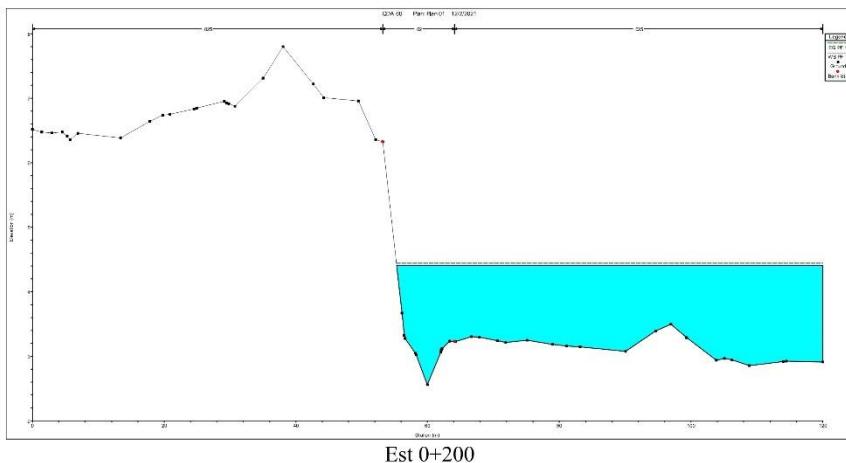
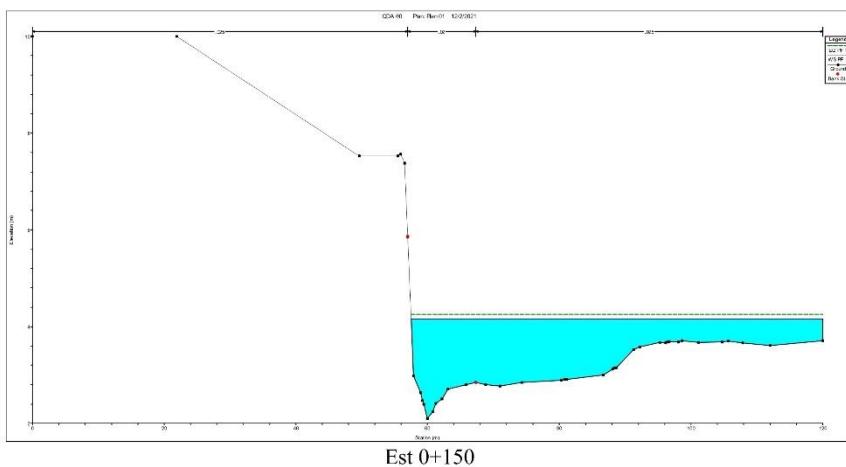
Qda El Pueblo							
Q = 68.474 m ³ /s Periodo de Retorno 50 años							
Est	Elev Min ST m	Elev de Nivel de Agua m	Gradiente de Energía m / m	Vel Canal m / s	Area ST m ²	Espejo m	NTS Nivel de Terraceria Seguro m
146.08	2.09	4.17	0.00059	1.490	64.260	62.14	5.67
150.00	2.10	4.16	0.00078	1.710	58.600	62.48	5.66
157.03	2.13	4.09	0.00144	2.460	45.180	63.82	5.59
160.00	2.16	4.19	0.00093	1.910	54.570	64.45	5.69
163.90	2.21	4.12	0.00190	2.600	42.380	65.15	5.62
170.00	2.28	4.19	0.00160	2.240	39.400	37.96	5.69
175.00	2.33	4.19	0.00184	2.340	37.560	36.94	5.69
180.00	2.36	4.19	0.00232	2.500	36.040	39.21	5.69
190.00	2.43	4.26	0.00184	2.140	40.760	43.51	5.76
190.21	2.43	4.26	0.00184	2.160	40.710	43.49	5.76
198.06	2.54	4.26	0.00164	2.240	39.880	40.12	5.76
200.00	2.56	4.41	0.00030	0.980	82.880	64.70	5.91
202.88	2.59	4.41	0.00027	0.910	86.050	65.79	5.91
207.95	2.86	4.25	0.00320	2.760	31.470	37.10	5.75
210.00	2.78	4.21	0.00511	3.390	26.590	34.91	5.71
210.33	2.77	4.22	0.00503	3.380	26.700	34.88	5.72
212.16	2.71	4.26	0.00475	3.430	27.340	35.32	5.76
220.00	2.77	4.44	0.00226	2.650	35.380	39.35	5.94
220.15	2.77	4.44	0.00223	2.620	35.430	39.37	5.94
230.00	2.79	4.43	0.00314	2.850	31.500	37.67	5.93
231.10	2.79	4.49	0.00243	2.570	34.700	40.07	5.99
233.26	2.72	4.41	0.00340	3.090	27.880	30.00	5.91
237.95	2.65	4.41	0.00367	3.080	26.470	29.01	5.91
240.00	2.68	4.59	0.00209	2.550	37.270	45.68	6.09
240.17	2.68	4.60	0.00215	2.430	37.520	45.93	6.10
246.10	2.80	4.69	0.00127	2.220	47.830	54.97	6.19
250.00	2.83	4.65	0.00154	1.960	35.110	40.09	6.15
257.01	2.87	4.62	0.00208	2.290	29.890	29.46	6.12
260.00	2.93	4.58	0.00275	2.570	26.670	26.87	6.08
268.94	2.97	4.66	0.00398	3.220	21.290	20.27	6.16
270.00	3.01	4.72	0.00400	3.290	20.790	19.09	6.22
285.82	3.62	4.99	0.00423	3.170	21.610	21.12	6.49
290.00	3.55	5.42	0.00087	1.600	42.910	36.92	6.92

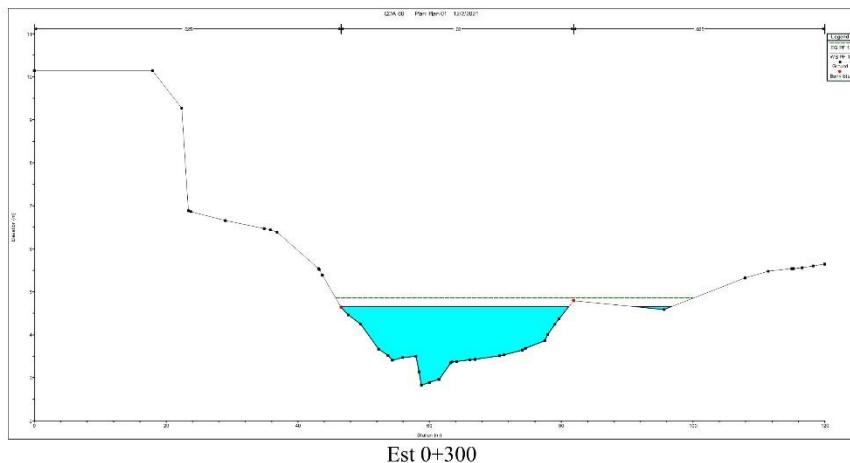
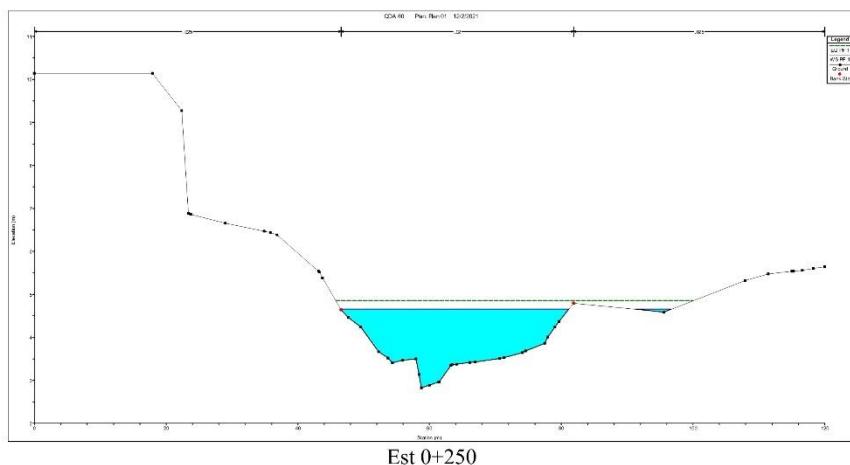
Qda El Pueblo							
Q = 68.474 m ³ /s Periodo de Retorno 50 años							
Est	Elev Min ST m	Elev de Nivel de Agua m	Gradiente de Energía m / m	Vel Canal m / s	Area ST m ²	Espejo m	NTS Nivel de Terraceria Seguro m
292.57	3.48	5.45	0.00065	1.420	48.190	40.20	6.95
294.86	3.22	5.45	0.00061	1.400	49.020	40.18	6.95
300.00	3.21	5.43	0.00070	1.620	42.280	30.34	6.93
305.20	3.20	5.46	0.00066	1.500	45.660	35.37	6.96
310.00	3.24	5.46	0.00072	1.530	44.670	35.39	6.96
315.59	3.19	5.49	0.00056	1.370	49.980	38.91	6.99
320.00	3.21	5.52	0.00033	1.150	59.320	40.07	7.02
326.72	3.24	5.49	0.00077	1.480	46.270	40.46	6.99
330.00	3.23	5.45	0.00083	1.890	36.240	22.42	6.95
340.00	3.25	5.35	0.00160	2.590	26.430	15.91	6.85
341.37	3.26	5.33	0.00173	2.690	25.420	15.22	6.83
345.07	3.30	5.65	0.00053	1.240	55.050	46.88	7.15
349.66	3.24	5.71	0.00010	0.740	93.200	54.69	7.21

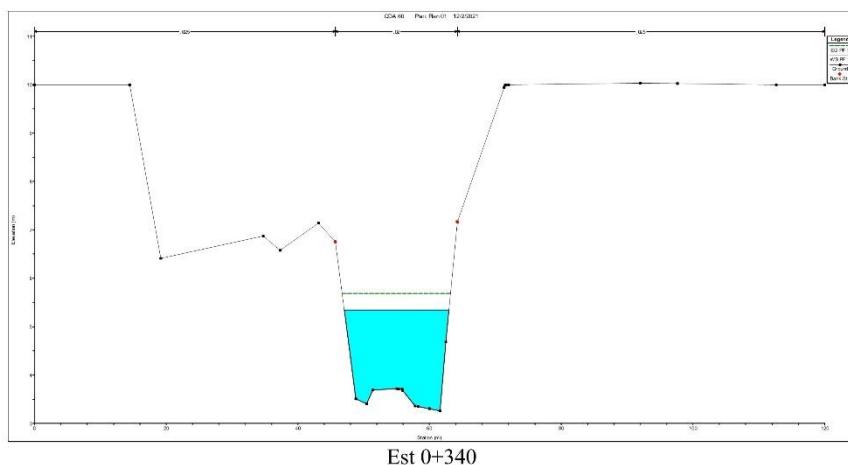
A continuación, se presentan algunas de las secciones transversales para las condiciones de estudio establecidas dentro del proyecto.











Se observa que a partir de la desembocadura de la Qda El Pueblo y por efecto de marea alta considerado en el área del Proyecto de la Promotora se podrán presentar áreas de inundación para un periodo de retorno de 50 años.

Se ha considerado de manera conservadora un nivel de terracería segura de 1.50 m por encima del nivel crecida máxima para un periodo de retorno de 50 años, el cual se indica en línea punteada de color azul, variando entre 5.00 en la desembocadura hasta unos 7.20 m aguas arriba a unos 350 m.



La zanja que colecta las aguas pluviales que se encuentra en la sección norte del proyecto en la comunidad de San Carlos puede ser manejada de la siguiente manera:

1. Desde el inicio o CIP N° 1 se coloca una tubería de concreto de 36 plg de diámetro hasta el CIP N° 6 en la Est 0+155.634, se puede continuar con tubos de mayor diámetro de concreto. Sin embargo, sería mejor cambiar la sección circular por una sección abierta
2. De la Est 0+155.634 recomendaría una sección trapezoidal de 0.750 m de base, y un tirante mínimo de 0.50 m, con talud 1:1 hasta el CIP N° 7 y de allí hasta el final de la zanja se usaría la misma sección hidráulica con un incremento a 0.60 m del tirante de agua.

PROMOTOR: PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

Cálculos Hidráulicos		LUIS GABRIEL MUÑOZ S.	
L km		INGENIERO CIVIL	
Az m		LICENCIA No 78-6-124	
P		FIRMA	
Area de Drenaje		LEY 16 DEL 26 DE ENERO DE 1959	
		JUNTA TÉCNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA	
Tiempo de Concentración		3.45 Ha	
$i_{10 \text{ años}} = 136.355 / (t_c + 0.681)$		15.00 min	
		146.4608 mm/Hr	
C 0.90			
Q máx 1.263 m^3/seg		Período de Retorno de 10 años	
Cálculos para Flujo en Cajón Pluvial			
n 0.013			
P 1.560% m/m			
BASE 0.750 m			
H 0.500 m			
TALUD 1.000			
A 0.625 m^2			
P 2.164 m			
RH 0.289			
		$Q_{50 \text{ años}}$	
Q 2.624 m^3/s		> 1.263 m^3/s	
		48.15%	

Cálculos Hidráulicos		LUIS GABRIEL MUÑOZ S.	
L km		INGENIERO CIVIL	
Δz m		LICENCIA No 78-6-124	
P		FIRMA	
Area de Drenaje		LEY 16 DEL 26 DE ENERO DE 1959	
Tiempo de Concentración		JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	
$i_{10 \text{ años}} = 136.355 / (t_c + 0.681)$		3.45 Ha	
15.00 min			
$i_{10 \text{ años}} = 136.355 / (t_c + 0.681)$		146.460795 mm/Hr	
C 0.90			
$Q_{\text{máx}}$ 1.263 m^3/seg		Periodo de Retorno de 10 años	
Cálculos para Flujo en Cajón Pluvial			
n 0.013			
P 0.520% m/m			
BASE 0.750 m			
H 0.600 m			
TALUD 1.000			
A 0.810 m^2			
P 2.447 m			
RH 0.331			
		$Q_{10 \text{ años}}$	
Q 2.150 m^3/s		> 1.263 m^3/s	
58.75%			

Efecto de Mar de Fondo

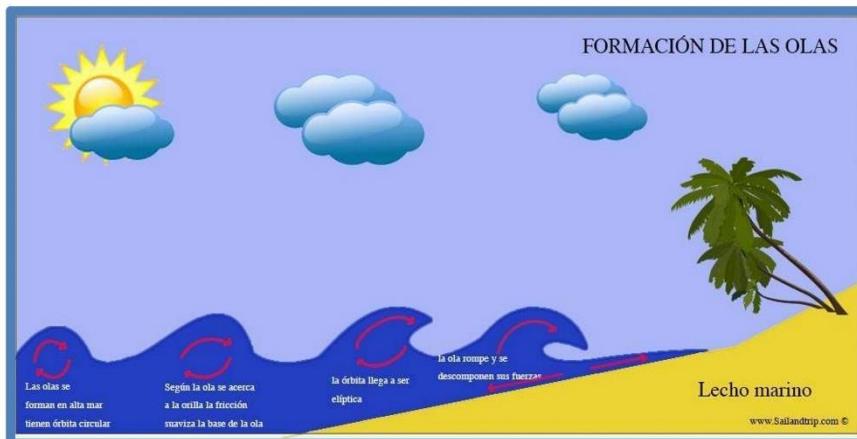
El mar de fondo es oleaje largo y continuo generado por tormentas en el mar. Se desplaza a lo largo del océano Pacífico. Puede ocurrir todo el año, principalmente de mayo a noviembre.

La diferencia entre mar de fondo y tsunami radica en su origen,

- el primero es por la acción del viento de tormentas sobre el mar en zonas muy alejadas de la costa,
- y el segundo se genera principalmente por sismos.

El mar de fondo es benéfico porque al viajar en todas direcciones, remueve, mezcla y recicla las aguas de los ecosistemas marinos, lo que implica un proceso de intercambio de energía. Lo de "fondo" viene de la idea de que se generan en aguas remotas donde las profundidades son grandes, pero eso no quiere decir que se formen por debajo de la superficie.

Una ola es una perturbación de la superficie del agua provocada por una fuerza externa que altera su equilibrio. Dicho esto, y a excepción de algunos casos extraordinarios como puedan ser los maremotos que generan los tsunamis, o que un gran objeto pueda caer en el mar, como el desprendimiento de un gran iceberg o la caída de un meteorito en el mar, **la formación de las olas es provocada por el viento.**


Formación de las Olas

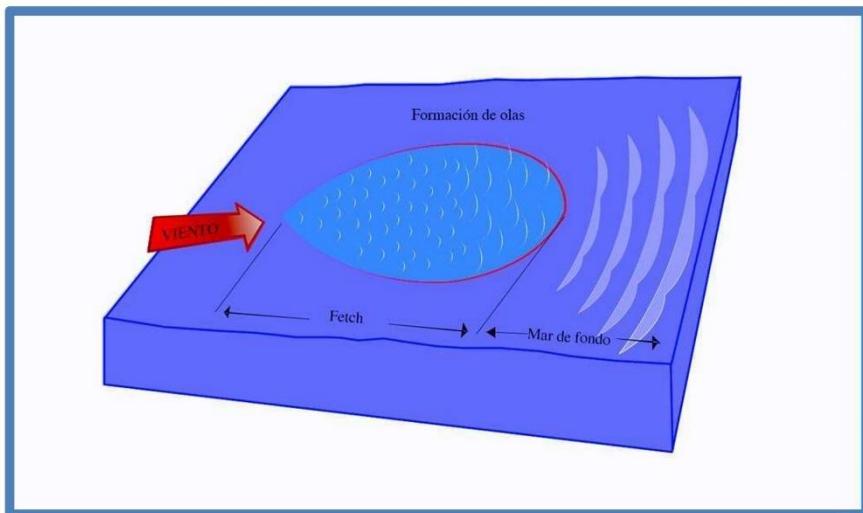
Cuando el viento sopla sobre la superficie del mar se produce una fuerza que por el rozamiento de sus partículas contra las del agua arrastra su superficie formando micro olas. Según se van formando estas pequeñas olas, su superficie va aumentando, creando una mayor resistencia y actuando como si fuesen auténticas velas, de forma que son empujadas formando olas de mayor tamaño. El viento, que continúa soplando en la misma dirección, hace que las olas tengan más superficie y sigan aumentando en altura traspasando al mar toda su energía cinética.

En términos generales se sostiene que para generar olas se requiere una velocidad mínima del viento de 6 m/s (11,5 nudos). La altura y potencia de la ola irá aumentando en relación a la velocidad y a la duración del viento.

La relación entre la velocidad del viento, su dirección constante y la distancia recorrida entre dos puntos es lo que denominamos Fetch. Por tanto, el fetch es la extensión en la que el viento sopla sobre la superficie del mar en una misma dirección y con una velocidad constante.

El número de horas en las que el viento ha estado soplando en una misma dirección, lo denominamos persistencia. El fetch se mide en millas y cuanto mayor sea, mayor será la altura de las olas.

Cuando la ola se ha generado en medio del océano o en aguas profundas, la ola no encuentra resistencia y puede trasladarse cientos de millas, mucho más allá de la zona de viento donde fue generada y solo perderá su fuerza cuando entre en contacto con la superficie del lecho marino al acercarse a la costa o si se encuentra en su camino con vientos contrarios. Si no encuentran resistencia alguna, estas olas pueden llegar a costas bastante alejadas produciendo lo que llamamos el mar de fondo.



Esquema del efecto de Mar de Fondo

Por lo tanto, cuando el estado de la mar en un determinado lugar no tiene relación con el viento local, lo denominamos mar de fondo, es decir, la ola se ha generado con los vientos de un área diferente a la zona presente.

Las olas más pequeñas que han sido generadas en el área de viento desaparecen pronto al abandonar esta zona, quedando solo las olas de mayor longitud de onda, que son las que quedan y forman el **mar de fondo**. Éstas son olas grandes, aparentemente lentas, regulares y suaves en las que a veces su altura no es bien percibida desde la costa.

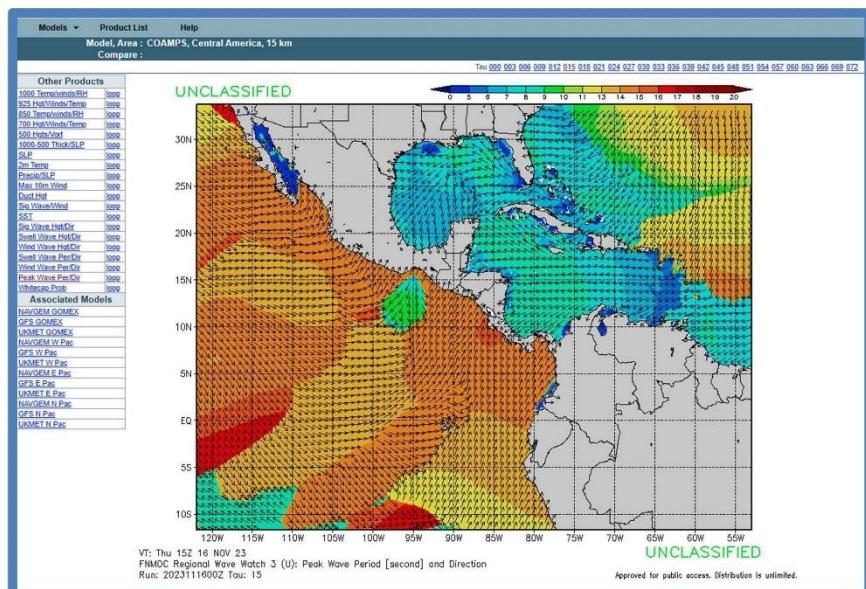
Como ejemplo de olas de mar de fondo tenemos las olas de los surfistas, olas de gran longitud de onda con gran separación entre unas y otras.

El mar de fondo, al tener una longitud de onda grande, provoca movimientos en las profundidades, levantando el fondo, enturbiándolo y acercando a la costa algas y basuras del fondo. El movimiento de la ola de mar de fondo puede provocar mareo a los más propensos.

Para el análisis del efecto de mar de fondo simultáneamente al nivel de marea alta tomaremos los siguientes niveles de elevaciones del mar

- Marea alta Elev 3.50 m
- Mar de Fondo 1.50 m (5 pies)

El nivel de mar de fondo se ha tomado basado en las simulaciones para América Central del FNMO en el mes de noviembre de 2023



Simulación de efecto de mar de fondo Nov 2023

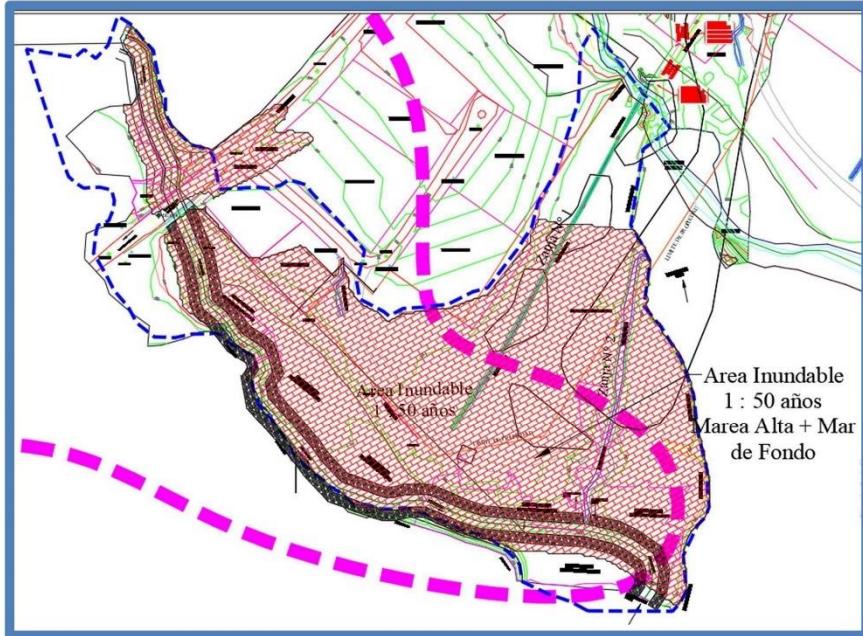
Resultado de Análisis Hidráulico de efecto sobre crecida de 50 años Marea Alta y Mar de Fondo simultaneo sobre la Qda El Pueblo

Qda El Pueblo Efecto de Marea Alta más Mar de Fondo							
Q = 68.474 m ³ /s Periodo de Retorno 50 años							
Est	Elev Min ST m	Elev de Nivel de Agua m	Gradiente de Energía m / m	Vel Canal m / s	Area ST m ²	Espejo m	NTS Nivel de Terracería Seguro m
1.25	1.87	5.00	0.00000	0.180	428.150	130.00	6.50
5.01	1.25	5.00	0.00000	0.200	422.450	130.00	6.50
11.25	1.27	5.00	0.00001	0.250	374.320	130.00	6.50
12.47	1.27	5.00	0.00001	0.240	373.580	130.00	6.50
17.95	1.28	5.00	0.00001	0.280	341.750	130.00	6.50
21.25	1.31	4.99	0.00003	0.590	191.190	106.45	6.49

Qda El Pueblo Efecto de Marea Lata más Mar de Fondo							
$Q = 68,474 \text{ m}^3/\text{s}$ Periodo de Retorno 50 años							
Est	Elev Min ST m	Elev de Nivel de Agua m	Gradiente de Energía m / m	Vel Canal m / s	Area ST m²	Espejo m	NTS Nivel de Terracería Seguro m
27.39	1.35	5.00	0.00003	0.560	195.510	107.71	6.50
31.25	1.39	5.00	0.00004	0.580	188.450	107.52	6.50
33.28	1.40	5.00	0.00004	0.590	190.480	112.45	6.50
41.25	1.44	5.00	0.00001	0.360	282.570	130.00	6.50
45.09	1.49	5.00	0.00001	0.330	296.630	130.00	6.50
51.25	1.53	5.00	0.00002	0.410	259.600	130.00	6.50
61.25	1.59	5.00	0.00002	0.430	247.740	130.00	6.50
65.21	1.61	5.00	0.00002	0.440	242.940	130.00	6.50
71.25	1.66	5.00	0.00002	0.460	235.920	130.00	6.50
81.25	1.74	5.00	0.00003	0.570	193.760	113.91	6.50
85.94	1.78	5.00	0.00004	0.650	176.440	105.54	6.50
91.25	1.84	5.00	0.00002	0.480	233.280	127.17	6.50
94.12	1.90	5.00	0.00002	0.490	226.810	126.96	6.50
101.25	2.02	5.00	0.00003	0.460	225.090	126.87	6.50
102.26	2.04	5.00	0.00003	0.480	224.100	126.84	6.50
108.34	2.15	5.00	0.00004	0.640	190.120	126.17	6.50
111.25	1.94	4.99	0.00012	0.980	118.320	81.76	6.49
111.87	1.95	4.99	0.00012	1.040	118.650	81.68	6.49
116.95	1.97	4.99	0.00016	1.150	103.400	77.98	6.49
121.25	2.07	5.00	0.00011	0.940	125.280	96.12	6.50
121.59	2.07	5.00	0.00011	0.900	128.150	96.50	6.50
125.43	2.05	4.99	0.00016	1.100	102.420	75.40	6.49
129.55	2.29	5.00	0.00012	0.970	115.360	82.27	6.50
131.25	2.26	5.01	0.00011	0.900	121.790	84.24	6.51
137.14	2.15	5.00	0.00014	1.010	111.820	82.78	6.50
141.25	2.14	5.00	0.00017	1.120	103.600	77.60	6.50
144.89	2.13	5.00	0.00019	1.230	97.870	72.94	6.50
145.83	2.09	5.03	0.00003	0.410	216.020	122.35	6.53
151.25	2.11	5.03	0.00004	0.600	190.190	122.87	6.53
156.78	2.13	5.02	0.00008	0.860	152.880	123.74	6.52
161.25	2.18	5.03	0.00004	0.590	192.520	124.78	6.53
163.65	2.21	5.03	0.00005	0.630	179.810	125.39	6.53
171.25	2.29	5.01	0.00026	1.330	91.380	83.96	6.51

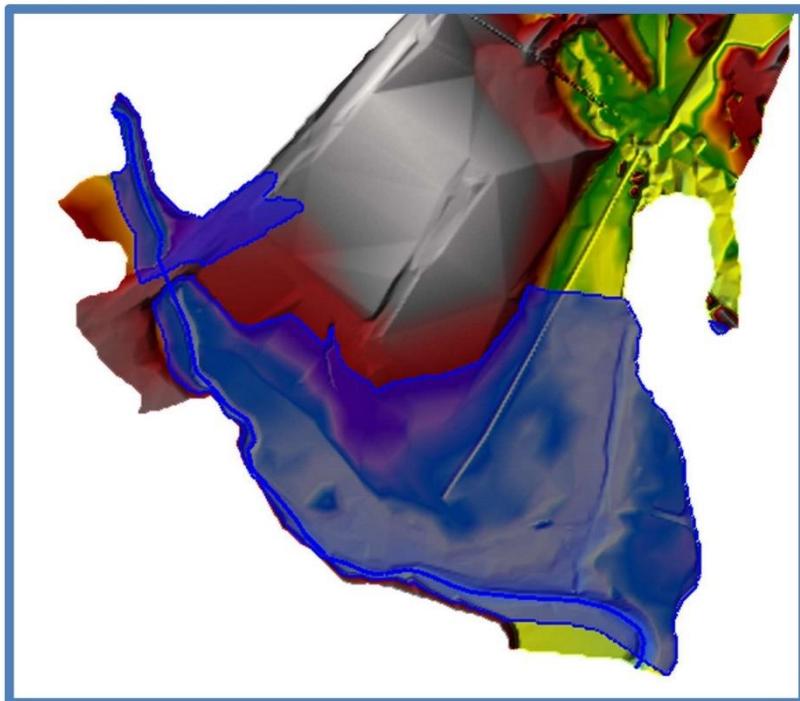
Qda El Pueblo Efecto de Marea Lata más Mar de Fondo							
$Q = 68,474 \text{ m}^3/\text{s}$ Periodo de Retorno 50 años							
Est	Elev Min ST m	Elev de Nivel de Agua m	Gradiente de Energía m / m	Vel Canal m / s	Area ST m²	Espejo m	NTS Nivel de Terracería Seguro m
174.75	2.33	5.00	0.00031	1.440	84.500	77.89	6.50
181.25	2.37	5.00	0.00035	1.380	75.440	59.95	6.50
189.96	2.43	5.01	0.00031	1.280	77.270	57.03	6.51
191.25	2.45	5.05	0.00005	0.450	180.810	122.43	6.55
197.81	2.54	5.05	0.00007	0.640	166.210	123.85	6.55
201.25	2.57	5.03	0.00022	1.020	76.860	42.31	6.53
202.63	2.59	5.07	0.00001	0.260	281.610	127.12	6.57
207.70	2.86	5.05	0.00026	1.230	104.250	109.74	6.55
210.08	2.77	5.03	0.00050	1.700	66.440	58.66	6.53
211.25	2.73	5.02	0.00056	1.750	58.350	46.09	6.52
211.91	2.71	5.02	0.00057	1.670	58.170	45.81	6.52
219.90	2.77	5.03	0.00048	1.690	60.640	46.30	6.53
221.25	2.77	5.03	0.00052	1.760	59.740	46.86	6.53
230.85	2.79	5.03	0.00057	1.860	58.640	48.86	6.53
231.25	2.78	5.00	0.00078	2.060	50.460	43.99	6.50
233.01	2.72	5.00	0.00079	2.160	48.620	40.95	6.50
237.70	2.65	4.99	0.00081	2.190	44.440	32.29	6.49
239.92	2.68	5.06	0.00060	1.870	60.450	53.80	6.56
241.25	2.77	5.11	0.00033	1.380	80.010	66.28	6.61
245.85	2.80	5.10	0.00044	1.610	69.920	60.13	6.60
251.25	2.83	5.02	0.00108	2.480	46.500	51.75	6.52
256.76	2.87	5.02	0.00102	2.410	38.900	26.69	6.52
261.25	2.94	4.98	0.00141	2.800	34.030	23.66	6.48
268.69	2.97	4.82	0.00269	3.550	24.520	20.54	6.32
271.25	3.13	4.90	0.00420	3.560	19.230	15.11	6.40
281.25	6.45	7.06	0.00753	2.610	32.120	68.68	8.56
285.57	3.62	7.26	0.00017	1.180	79.040	67.88	8.76
291.25	3.53	7.30	0.00008	0.840	120.490	81.95	8.80
292.32	3.48	7.29	0.00008	0.860	118.650	81.94	8.79
294.61	3.22	7.29	0.00010	1.200	105.970	77.03	8.79
301.25	3.21	7.26	0.00016	1.510	69.120	44.06	8.76
304.95	3.20	7.25	0.00017	1.520	62.430	39.93	8.75
311.25	3.26	7.24	0.00022	1.640	53.230	30.49	8.74

Qda El Pueblo Efecto de Marea Lata más Mar de Fondo							
Q = 68,474 m ³ /s Periodo de Retorno 50 años							
Est	Elev Min ST m	Elev de Nivel de Agua m	Gradiente de Energía m / m	Vel Canal m / s	Area ST m ²	Espejo m	NTS Nivel de Terracería Seguro m
315.34	3.19	7.26	0.00023	1.490	53.130	26.61	8.76
321.25	3.22	7.25	0.00023	1.670	51.500	21.69	8.75
326.48	3.24	7.24	0.00023	1.820	51.050	16.10	8.74
331.25	3.23	7.25	0.00023	1.690	50.590	19.97	8.75
341.12	3.26	7.26	0.00027	1.600	49.550	19.50	8.76
341.25	3.27	7.25	0.00025	1.660	48.970	19.04	8.75
344.82	3.30	7.27	0.00027	1.550	50.800	20.76	8.77
349.41	3.24	7.31	0.00013	1.110	66.390	52.85	8.81



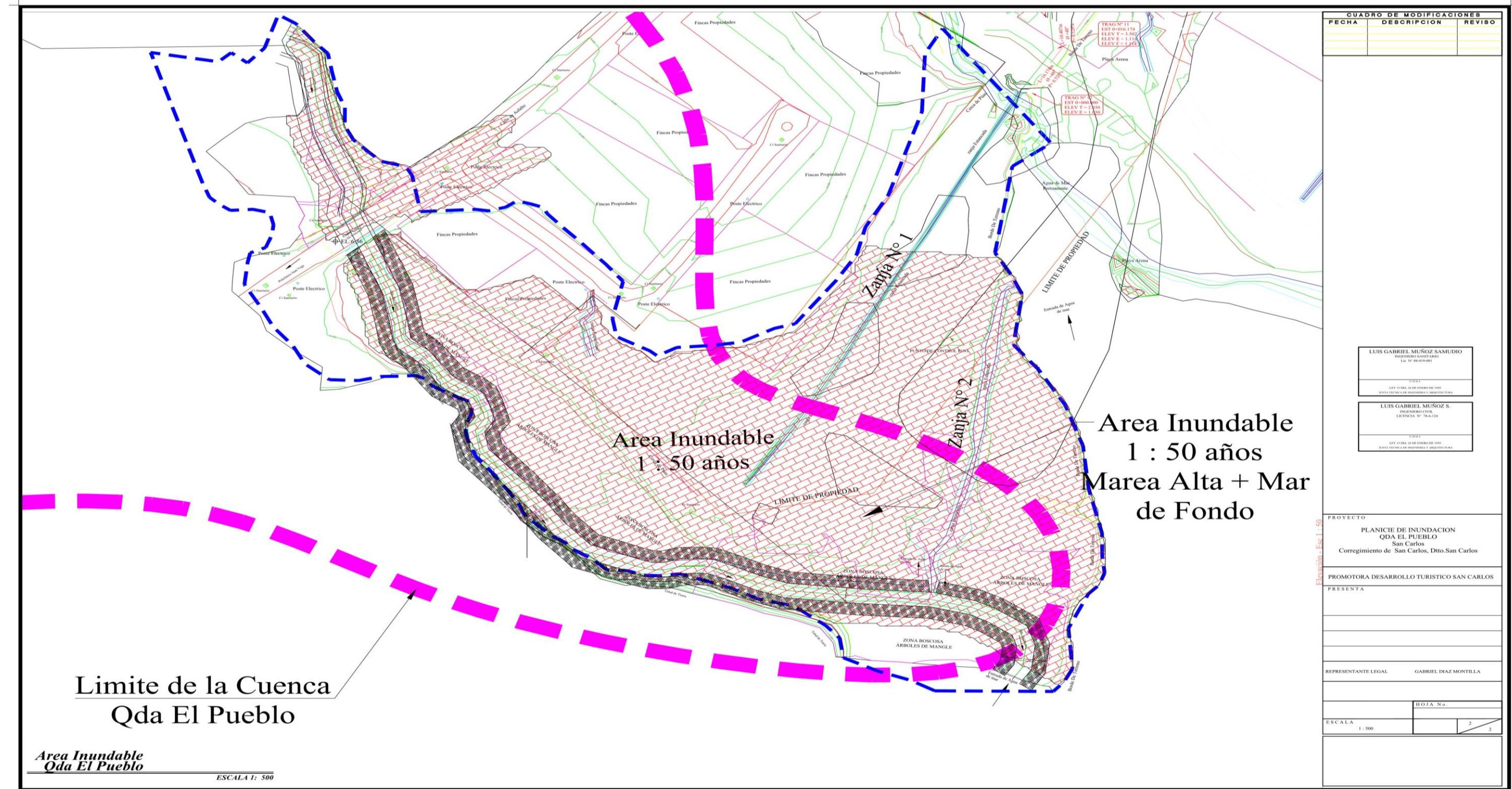
Area Inundable Qda El Pueblo por efecto de Marea Alta y Mar de Fondo AutoCAD

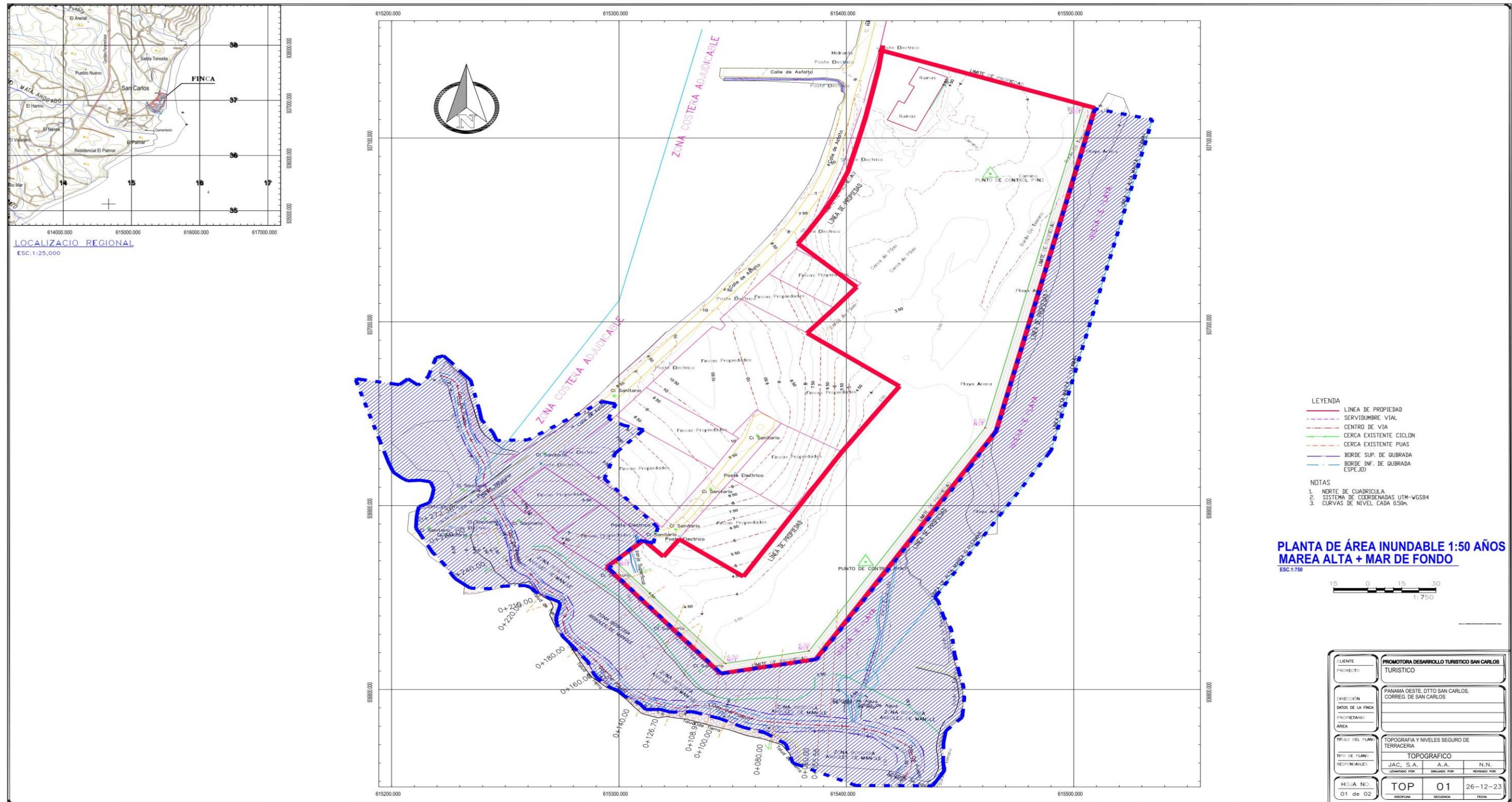
33 / 33



Area Inundable Qda El Pueblo por efecto de Marea Alta y Mar de Fondo HEC RAS

ANEXO L: PLANOS DE TERRACERIA NATURAL DEL PROYECTO



ANEXO M: PLANOS DE TERRACERIA CON NIVELES SEGUROS


ANEXO N: INFORME TÉCNICO N° DGEE-04-2024 Y PLANO DE LINEA DE ALTA MAREA**Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia**
Departamento de Geofísica y Estudios Especiales**INFORME TÉCNICO
N°DGEE-04-2024**

Proyecto: Representación de la Línea de Alta Marea en fotografía aérea georeferenciada (2002) en la colindancia con el Océano Pacífico de la Finca N° 263192, propiedad de DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS S.A.

Solicitud:

Con el objeto de salvaguardar la propiedad distinguida con el Folio Real 263192, código de ubicación 8801, de propiedad de la sociedad DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS S.A., su representante legal, el Ingeniero Gabriel Diez, solicita se verifique la Línea de Alta Marea, demarcada en el plano N° 89-901-107569 de 8 de mayo de 2006 (levantado en el año del 2004), y con el cual, La Nación adjudica la propiedad.

Ubicación: Provincia de Panamá Oeste, distrito de San Carlos, corregimiento de San Carlos.

Referencia: Orden de trabajo Externa N° 4840 del 19 de mayo de 2024 de la Sección de Mapoteca del IGNTG.

Fecha: 21 de mayo de 2024.

Fuente:

Plano N° 80901-107569 con fecha de levantamiento julio de 2004 y fecha de aprobación 8 de mayo de 2006; plano N° 52-2109 (La Ensenada) con fecha de aprobación 22 de enero de 1957 y el plano N° 1293 (El Bajo) con fecha de aprobación diciembre de 1931.

1 Procedimiento:

Para la representación de la línea de alta marea del plano N° 80901-107569 con fecha de levantamiento julio de 2004 y fecha de aprobación 8 de mayo de 2006 (hoy finca 263192) propiedad de Desarrollo Turístico San Carlos S.A. se ubicó el plano

en mención, así como el plano N° 52-2109 del 22 de enero de 1957 (finca 31906) y el plano N° 1293 de diciembre de 1931 (finca 10145) en una Foto aérea georeferenciada con numero L-1 (R-98) de mayo del 2002; la cual es la imagen



2 Resultados:

- Una vez ubicados los datos topográficos de los planos en estudio (Nº 80901-107569, Nº 52-2109 y Nº 1293) fueron procesados y acoplados con ayuda del programa Arc Map 10.8. se obtuvieron las coordenadas del polígono de la Servidumbre Costanera 26.00mt según plano 80901-107569 hoy finca 263192 y se obtuvieron coordenadas UTM, referido al Datum WGS-84 ITRF2008, resultando las siguientes coordenadas de la época año 2004.



PROMOTOR: PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONALAUTORIDAD NACIONAL
DE ADMINISTRACIÓN
DE TIERRAS
Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia"

PUNTOS	COORDENADAS UTM	
	DATUM WGS 84 ITRF-2008	
	SERVIDUMBRE COSTANERA POLIGONO AÑO 2004	
PTO 1	NORTE	ESTE
PTO 1	937119.23	615509.67
PTO 2	937113.30	615534.99
PTO 3	936936.90	615493.65
PTO 4	936865.74	615450.78
PTO 5	936879.52	615428.74
PTO 6	936942.83	615468.33

Listado de coordenadas del polígono que se forma entre la finca 263192 y el océano pacífico (servidumbre costanera 26.00 m según plano 80901-107569) ver mapa.

3 Conclusión:

En base a los datos obtenidos en la representación en foto georreferenciada con numero L-1 (R-98) de la Línea de Alta Marea de la época (2004) según plano 80901-107569 podemos concluir que la misma para la época respetaba las normas existentes del retiro mínimo (22.00mt del océano pacífico) y los datos que representa el plano de la finca 263192 son los linderos inscritos en el Registro Público de Panamá (ver Mapa anexado).

Cabe señalar que dichos datos en la actualidad pueden tener diferencias con lo establecido en las normas (LAMO); más sin embargo no quitan la titularidad que ejerce según ley sobre el área del plano 80901-10769 hoy finca 263192 el propietario Desarrollo Turístico San Carlos S.A.

4. Adjuntos:

- Mapa de lo actuado

Atentamente,



Top. Eusebio Vergara M.

Topógrafo del Depto. Geofísica
y Estudios Especiales

EV



Ing. Rolando Velásquez C.

Jefe del Depto. Geofísica

y Estudios Especiales



