

RESPUESTA A NOTA DEIA-DEEIA-AC-0104-2908-2024

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

“HACIENDA COROTU”



PROMOTOR: HACIENDA COROTU, S.A.

Elaborado por:

**Alberto Quintero IRC- 031-09
Christopher Gonzalez IRC- 028-20**

1. Mediante **Nota DIPA-125-2024**, la Dirección de Política Ambiental (DIPA), señala que "...el análisis económico a través de la incorporación de costos por impactos ambientales y socioeconómicos de este proyecto fue presentado de manera incompleta. Observamos que fueron valorados monetariamente algunos impactos ambientales y socioeconómicos, pero representan una cantidad insuficiente si consideramos que para dicho proyecto fueron identificados 56 impactos. Además, no fue presentado el Flujo de Fondos del análisis económico. Por tanto hacemos las siguientes recomendaciones:

- Deben ser valorados monetariamente al menos 30 impactos ambientales y socioeconómicos del proyecto con importancia ambiental mayor que 25, indicados en la tabla 43(página 198-201) del Estudio de Impacto Ambiental.
- Elaborar una matriz o flujo de fondos donde debe ser colocado, en una **perspectiva temporal**, el valor monetario estimado para cada impacto inversión, los costos operativos, los costos de mantenimiento, los costos de la gestión ambiental y otros costos e ingresos que se consideren importantes. Se recomienda que el Flujo de Fondo se construya para un horizonte de tiempo igual o mayor al tiempo previsto para recuperar la inversión realizada en el proyecto. Anexo, se presenta una matriz de referencia para construir el flujo de fondos del proyecto.
- Los impactos ambientales y socioeconómicos incluidos en el Flujo de Fondos deben mantener el mismo nombre que en la tabla 43 del Estudio de Impacto Ambiental.

RESPUESTA:

Antes de hacer nuestro cuadro de flujo de fondo, debemos aclarar que debido al cambio de moneda de euro a dólares y el hecho de tener que nacionalizar algunos datos del proyecto hubo algunos costos que tuvieron que ser ajustados y corregidos en base a costos reales en nuestro país, habiendo dicho esto debemos mencionar que el costo corregido del proyecto sería de unos **B/. 182, 231,047.35** aproximadamente. El motivo de dicho ajuste se debe a que al ser HACIENDA COROTÚ S.A. propiedad de la sociedad española RASO DEL ARCA S.L., la confección inicial del presupuesto se realizó en España y según criterios de costes habituales en ese país.

Posteriormente, el presidente de esta sociedad ha girado visita a Chiriquí en las últimas semanas comprobando in situ los COSTES así como PRECIOS DE VENTA de los inmuebles en la provincia.

Derivado de todo ello se hace imprescindible la adecuación del presupuesto final a unas cantidades más realistas y acordes con los precios que se manejan en edificaciones similares de esta provincia.

Por ello ruego al Servicio de Evaluación Ambiental de MIAMBIENTE tengan a bien la sustitución propuesta con el fin de realizar una justa y apropiada valoración del coste de las obras a realizarse.

Ahora para saber cuántos impactos deben ser valorados desarrollamos la siguiente formula:

$$N = 0.3 \times IB + 0.6 \times IM + 0.9 \times IA$$

N= NUMEROS DE IMPACTOS A VALORAR

IB= IMPORTANCIA BAJA 12

IM= IMPORTANCIA MEDIA 44

IA= IMPORTANCIA ALTA

$$N = 0.3 \times 12 + 0.6 \times 44 + 0.9 \times 0$$

$$N = 3.6 + 26.4 + 0$$

$$N = 30$$

Debemos mencionar que al analizar la fórmula para determinar cuántos impactos debemos valorar monetariamente, está arrojado que la cantidad de impactos a valorar serían de 30.

TABLA 1.
FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONÓMICA CON EXTERNALIDADES
Proyecto: "HACIENDA COROTU"
(En millones de balboas)

CUENTAS		HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)										LIQUID.	
	INVERS.	AÑOS DE OPERACION											
	TOTAL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
BENEFICIOS													
Ingresos Totales (VENTAS)	303,883,800.27		40,776,760.05	60,776,760.05	60,776,760.05	70,776,760.05	70,776,760.05						
Dinamización de la economía local	4,250,000.00		850,000.00	850,000.00	850,000.00	850,000.00	850,000.00						
Otros aportes	2,500.00		2,500.00										
TOTAL DE BENEFICIOS	308,136,300.27	0	41,629,260.05	61,626,760.05	61,626,760.05	71,626,760.05	71,626,760.05						
FACTOR DE ACTUALIZACION		1	1.082	1.171	1.267	1.371	1.483						
BENEFICIO ACTUAL	255,651,124.42		38,474,362.33	52,627,463.74	48,639,905.32	52,244,172.17	48,298,557.01						
COSTOS													
INICIO													
COSTOS DE INVERSION	163,677,261.57	500,000.00	32,734,952.314	32,735,452.314	32,735,452.314	32,735,452.314	32,735,452.314						
COSTOS DE OPERACION	7,530,335.00		1,506,067.00	1,506,067.00	1,506,067.00	1,506,067.00	1,506,067.00						
COSTOS DE FINANCIAMIENTO	10,826,950.78		2,165,390.15	2,165,390.15	2,165,390.15	2,165,390.15	2,165,390.15						
COSTO DE GESTION AMBIENTAL	196,500.00		39,300.00	39,300.00	39,300.00	39,300.00	39,300.00						
Contaminación por derrames de productos químicos, grasas, aceites, combustibles (hidrocarburos)	25,000.00		5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00						
Cambios en la calidad de agua por sedimentación-erosión	5,000.00		1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00						
Cambio en los procesos eco sistémicos	7,735,000.00		1,547,000.00	1,547,000.00	1,547,000.00	1,547,000.00	1,547,000.00						
Generación de procesos erosivos	10,000.00		2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00						
Perdida de la Cobertura Vegetal	9,000.00		1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00						
Perdida de habitad de las especies de flora	9,000.00		1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00						
Perdida del potencial de cobertura del carbono	7,500.00		1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00						
Generación de desechos sólidos y líquidos	61,666.65		12,333.33	12,333.33	12,333.33	12,333.33	12,333.33						
Perdida de suelos orgánicos superficiales	4,000.00		800.00	800.00	800.00	800.00	800.00						
Desplazamiento de especies silvestres de fauna	5,000.00		1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00						
Riesgo de atropello de fauna silvestre	5,000.00		1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00						
Incremento en la problemática de salubridad pública por la generación de desechos sólidos y líquidos	61,666.65		12,333.33	12,333.33	12,333.33	12,333.33	12,333.33						
Molestia a los usuarios, comunidades y comercios aledaños a la obra	10,000.00		2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00						

2. Mediante **MEMORANDO-DCC-394-2024**, la Dirección de Cambio Climático señala que luego de la revisión técnica del estudio se solicita que desarrollos los siguientes puntos:

“Adaptación:

5.8.2 Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia:

- a. *Se deberá identificar los posibles riesgos climáticos que puedan afectar directamente el proyecto (Hidrometeorológico, Oceanográfico, Geofísico, etc.) según la ubicación del proyecto e incluirlo dentro de una matriz.*
- b. *El promotor /consultor deberá localizar el área del proyecto en el mapa de sensibilidad a nivel nacional e identificar el nivel de sensibilidad según el rango establecido (índice de vulnerabilidad al cambio climático de la República de Panamá, Ministerio de Ambiente 2021).*
- c. *Se deberá realizar una síntesis de la sensibilidad del proyecto frente a las amenazas identificadas (Utilizar de referencia la matriz de sensibilidad construida por el consultor, junto a la ubicación del proyecto en el mapa de sensibilidad nacional), en un máximo de dos párrafos explicativos.*

5.1.2.1 Análisis de Exposición

- a. *El promotor/consultor deberá localizar el área del proyecto en los mapas de anomalías generados a partir de los escenarios de cambio climático del Ministerio de Ambiente (Se encuentran disponibles en: <https://transparencia-climatica.gob.pa/modulo-vrc/>). Para los diferentes escenarios a lo largo del tiempo precipitaciones, así como en temperaturas máximas y mínimas en esa área. Se deberá generar un análisis de cómo estos resultados podrían afectar a futuro su proyecto durante sus diferentes fases específica.*

Análisis de Capacidad Adaptativa

- a. *Para conocer a mayor detalle la capacidad adaptativa a nivel local donde se ubicará el proyecto, se deberá responder a cada una de las siguientes preguntas como mínimo:*
 1. *Con qué herramientas cuenta el proyecto para enfrentar los riesgos*
 2. *¿Cuenta con infraestructura resiliente a los peligros del cambio climático identificados?*
 3. *¿Cuenta con los recursos financieros para revertir, reducir o resistir a los daños?*

4. ¿Cuenta con la capacidad de respuesta, organización y opciones tecnológicas ante eventos extremos o peligros climáticos?
5. Distancias a carreteras
6. Distancia a Centro de Salud
7. Pobreza general del corregimiento en %
8. ¿Qué medidas de adaptación se viene realizado en la zona donde se emplazará el proyecto?:consideraciones:
 - Humanas: capacidades técnicas
 - Físicas: infraestructuras resiliente
 - Financieras: capital, seguros.
 - Naturales: tierras productivas, fuente de agua segura
 - Sociales y organizaciones: alianza con la sociedad y el estado.
 - Sistema de alerta (prevención)

De acuerdo a lo desarrollado anteriormente (Ubicación del proyecto dentro del mapa de capacidad de adaptación nacional y las preguntas enlistadas) el promotor del proyecto frente a las amenazas identificadas, condensando la información recopilada en un máximo de dos párrafos explicativos.

5.8.2.3 Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas

a. Para este punto el promotor/consultor deberá utilizar la información generada, a partir del estudio hidrológico/hidráulico presentado en los contenidos mínimos del estudio de Impacto ambiental, donde los elementos a presentar son los siguientes de acuerdo a la ubicación del proyecto:

- *Para proyectos que se ubiquen en área terrestre deberán presentar la curva de nivel con y sin proyecto con su elevación en la tabla de atributo, y en formato digital (vectorial) a 1 metro de elevación entre cada una. Las curvas de nivel deber de estar georreferenciadas en el datum WGS84.*
- *Modelación hidrológica: Se deberá realizar una modelación hidrológica bajo el cálculo de caudal para un periodo de retorno $Tr = 100$ años y un tiempo de duración de lluvia de 30 minutos. Se pueden utilizar las IDF (curva de intensidad-duración-frecuencia) que se encuentran en la Gaceta Oficial Resolución 067-12 abril de 2021Manual Requisito revisión de Plano. Pdf. Utilizando el software de modelación de uso libre HEC-RAS (a partir de la sexta (6) generación*

desarrollada o la versión más actualizada) y que se encuentra de manera gratuita en el sitio oficial de US Army Corps. La validación de los resultados de la simulación se hace a través de la revisión de los siguientes insumos y productos utilizados y generados por HEC RAS:

- *Archivo DEM utilizado para elaborar el "terrain"*
 - *Archivo proyecto generado por la simulación.*
 - *Archivo de geometría generado por la simulación*
 - *Archivo plan generado por la simulación*
 - *Archivo de flujo constante o no constante generado por la simulación.*
- Archivo ráster de resultado de simulación con y sin proyecto.*

En caso de que la simulación sea de flujo constante, otro producto adicional a revisar son las secciones transversales del afluente. Una vez el promotor/consultor realice las modelaciones anteriores, deberá entregar un análisis con su respectiva descripción en caso de que el proyecto sea afectado tomando en cuenta todas las amenazas/peligros incluidos, donde se debe desglosar los posibles riesgos climáticos que presentará el proyecto presentes y futuros. Se debe tomar en cuenta los todos los cuerpos de agua incluidos dentro del área del proyecto y mencionados dentro del estudio de impacto ambiental.

5.8.3 Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia

- a. *La matriz incluida debe ser actualizada con base a los comentarios y ajustes realizados en los puntos anteriores.*
- b. *El promotor/consultor deberá analizar los resultados del nivel de vulnerabilidad debido a cada riesgo climático, obtenido de la matriz de identificación de vulnerabilidad, en comparación con la capacidad adaptativa establecida para el área del proyecto en la sección 5.8.2.2. Este análisis le para cada riesgo identificado, e incluirlas en la sección 9.8.1*

9.8 Plan de reducción de los efectos del cambio climático

- a) *En este apartado el promotor debe hacer un resumen ejecutivo, de máximo 2 páginas sobre lo que contiene el Plan de Adaptación y Mitigación, los cuales provienen de los temas desarrollados en los puntos 9.8.1 y 9.8.2.*

9.8.1 Plan de adaptación al cambio climático

- a) **Objetivos del plan de adaptación:** Sin observaciones
- b) **Formulación de las medidas de adaptación:** el promotor/consultor debe tomar en cuenta los resultados del análisis obtenido en la sección 5.8.3 sobre vulnerabilidad frente a las amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia para la generación de las medidas de adaptación. Con ello deberán presentar en una tabla la descripción de las medidas de adaptación a implementar de forma detallada, como se muestra en la Tabla 6. Formato de referencia para la identificación y descripción de las medidas de adaptación.

La identificación de éstas medidas de adaptación deberá guiarse por la viabilidad y factibilidad de su implementación durante el tiempo estipulado.

Tabla 6 Formato de referencia

<i>Vulnerabilidad obtenida frente a las amenazas climáticas en la sección 5.8.3</i>	<i>Medida de adaptación</i>	<i>Descripción de la medida de adaptación a implementar</i>
<i>(Por ejemplo: aumento del nivel del mar, aumento de precipitación, eventos climáticos extremos, entre otros, de acuerdo con lo analizado en el apartado 5.8.3</i>	<i>Medida de adaptación 1: Medida de adaptación identificada para atender la vulnerabilidad obtenida frente a la amenaza climática. Nota: pueden identificarse una (1) o más medidas de adaptación para una amenaza</i>	<i>En esta sección se deberá describir la medida de adaptación a implementar de forma detallada.</i>

- c) **Plan de monitoreo:** el promotor/consultor deberá desarrollar el plan de monitoreo en base a las observaciones realizadas en el punto (ii) del apartado 9.8.I sobre las medidas de adaptación que se implementarán.
- d) **El Plan de Monitoreo** debe contener un cronograma por fase de desarrollo de proyecto, donde se identifique el tiempo, el equipo responsable y cómo estará reportando el cumplimiento de cada medida de adaptación a implementar. Así mismo, deberá establecerse la periodicidad de revisión y actualización del plan de adaptación durante la vida útil del proyecto, para que pueda responder a los posibles cambios en las condiciones climáticas y fortalecerse de la experiencia adquirida en la implementación de las medidas de adaptación.

Mitigación:

El promotor debe considerar los siguientes comentarios:

4.4 Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero

- *Incluir como fuente de emisiones de gases de efecto invernadero de remoción de suelos como resultado de la fase de construcción del proyecto.*
- *Para mayor comprensión, se requiere que se brinde aclaración sobre la intencionales provenientes de maquinaria pesada y flota vehicular*

9.8.2 Plan de mitigación del Cambio Climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI)

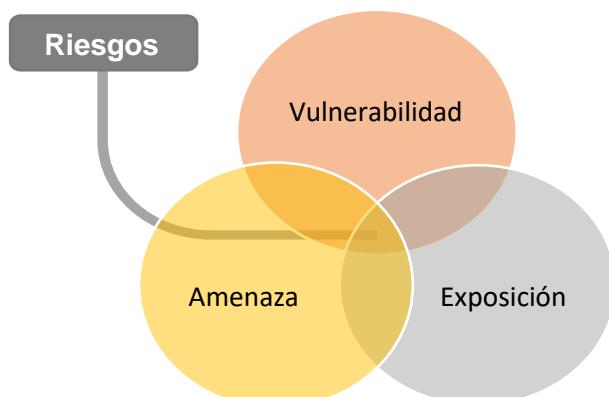
- *Incluir las medidas de mitigación correspondientes a las emisiones producto de la remoción de suelos durante la fase de construcción...".*

RESPUESTAS:

5.8.2 Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia

El riesgo se define como la combinación de la probabilidad en la ocurrencia de un evento y las consecuencias asociadas a este. El concepto de riesgo climático se refiere al potencial que, a causa de algún peligro relacionado con el clima, se produzcan consecuencias adversas sobre las personas o aquello que estas valoran. Este potencial, a su vez, depende de la combinación de tres factores: amenaza, exposición y vulnerabilidad (IPCC, 2018).

Factores de RIESGO



Conceptos básicos de vulnerabilidad según IPCC

- Vulnerabilidad: Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación
- Exposición: se refiere a la presencia de personas; medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos ambientales; infraestructura; o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente.
- Sensibilidad, describe las condiciones humanas existentes que agravan la exposición.
- Capacidad Adaptativa. Proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos.
- Peligros y amenazas, acaecimiento potencial de un suceso o tendencia físico de origen natural o humano, o un impacto físico, que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, prestaciones de servicios, ecosistemas y recursos ambientales. El término peligro se refiere generalmente a sucesos o tendencias físicos relacionados con el clima o los impactos físicos de este.

En vista que la data que permite conocer sobre riesgo, vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro en esta región del país es muy limitada y los mapas de vulnerabilidad elaborados por el Ministerio de Ambiente disponibles en la plataforma de transparencia climática, permite ubicar el proyecto usando ArcGis (exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa), se elaboró una serie de mapas a escala más local y se trabajó en el método cualitativo, en primer lugar se hizo una preselección de los riesgos a que podrían estar expuestos en la zona fincas ganaderas, crecidas del río El Salado, deslizamientos de tierra de las laderas, incendios forestales, periodos de sequías, periodos de lluvia, respecto a la sensibilidad en base a tener parte del proyecto que colinda con los manglares de Remedios, y por deforestación, para conocer la vulnerabilidad de la zona, y para comprender la capacidad adaptativa de las comunidades y su entorno, se consultó sobre las distancias y acceso a hospitales, centros poblados, indicadores de pobreza, instalaciones educativas, Se seleccionaron a actores claves representativos de la comunidad y se les hizo una serie de preguntas abiertas sencillas sobre los riesgos, a que son expuestos:

Esta información permite tener una idea local de la vulnerabilidad climática de la zona, y para comprender la capacidad adaptativa de las comunidades y su entorno, se consultó sobre las distancias y acceso a hospitales, centros poblados, indicadores de pobreza, instalaciones educativas, con respuestas cerradas si y no y sobre las sequías, lluvias extremas, derrumbes, afectaciones por derrumbes.

En resumen, se puede señalar que, por la topografía y cercanía al mar, las crecidas e inundaciones del río El Salado no afectan comunidades y las características de la desembocadura con manglar hacen que los efectos no son significativos, ver *resultados de la simulación usando tiempos de retorno (Tr de 100 años)*. El tipo de suelo arcilloso, con lluvias muy intensas si generan algunos deslizamientos de tierra, pero con ingeniería en cuanto a soporte de suelo, manejo de aguas de escorrentía, control de erosión y buenas prácticas de mantenimiento, incluyendo revegetación y reforestación, se pueden mitigar.

No hay fuentes de empleo, dependen totalmente de la agricultura, de los subsidios del Estado (Red de oportunidades, 120 a los 65, comedor escolar, becas escolares universales) y en pequeña escala en la pesca de río y del mar.

Fórmula de vulnerabilidad y como se establece sus parámetros

Según el Panel de Experto de Cambio climático IPCC, expresa en su Cuarto Informe de Evaluación, en donde la vulnerabilidad es el grado en que un sistema es susceptible o incapaz de hacer frente ante los efectos adversos del cambio climático. La vulnerabilidad es una función del carácter, la magnitud, y la tasa de variación climática a la que está expuesto un sistema. Para analizar la vulnerabilidad se deben identificar no solo los peligros a los que se está expuesto, sino también la resiliencia y el potencial de respuesta efectiva que tiene un sistema. Los primeros componentes de exposición y sensibilidad representan los impactos, y la capacidad adaptativa, es la medida que en que se pueden reducir los daños y pérdidas por impactos conocidos. En consecuencia, la vulnerabilidad es los impactos potenciales (I) menos la capacidad adaptativa (CA) que se muestra en la siguiente ecuación: **V = (E+S) - CA**

Donde:

V= Vulnerabilidad

E = Exposición: Amenazas climáticas que afectan al objeto vulnerable (actual y futura).

S = Sensibilidad: Condiciones susceptibles del objeto vulnerable o susceptibilidad al daño

CA= Capacidad Adaptativa: Capacidades institucionales para atender los impactos potenciales del cambio climático.

Para definir los parámetros de Vulnerabilidad se utilizó la Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Infraestructura de Inversión Pública, desarrollada por la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente de Panamá, donde proporciona una lista **no exhaustiva** de variables a considerar.

La vulnerabilidad se incrementa en presencia de individuos, grupos o sistemas especialmente sensibles a amenazas particulares y, a la vez, se reduce si el territorio, la población y las instituciones que los administran son capaces de responder oportunamente a los impactos cuando estos se manifiestan, o de anticiparse a posibles impactos futuros (Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2, 2018). Si bien diferentes factores tienen un peso distinto al determinar la vulnerabilidad frente a ciertos tipos de amenazas, algunos como la pobreza, la marginación social, la falta de un ordenamiento territorial o la degradación de los ecosistemas tienen el potencial de incrementarla de manera transversal frente a todo tipo de peligro.

Sensibilidad

La sensibilidad del proyecto debe determinarse en relación a las variables climáticas y sus efectos secundarios sobre la Infraestructura y sistemas asociados. Es el grado en que un sistema se ve afectado, adversa o beneficiosamente, por la variabilidad o el cambio climático. El efecto puede ser directo o indirecto (IPCC, 2014). El Proyecto se encuentra ubicado en la Provincia de Chiriquí y según el documento denominado: **Índice de Vulnerabilidad de Panamá**, desarrollado por el Ministerio de Ambiente, a través de la Dirección de Cambio Climático, establece que, para esta parte del distrito de Remedios, específicamente para los corregimientos de Santa Lucía y Nancito, la sensibilidad es media y como se muestra en el siguiente mapa.

En el pasado no se han dado amenazas naturales que puedan poner en peligro la ejecución del proyecto como: Terremotos, huracanes, tifones, etc. Las quemas de rastrojos no son comunes en el área, sin embargo, no se descartan por lo que la empresa tomará las medidas necesarias para resguardar las maquinarias, equipos y combustible de este tipo de incendios, limpiando los alrededores de los patios. Según el (Atlas Nacional 2016) en el área en el pasado se han dado eventos sísmicos y en años recientes recibió impactos leves de los huracanes ETA y OTA.

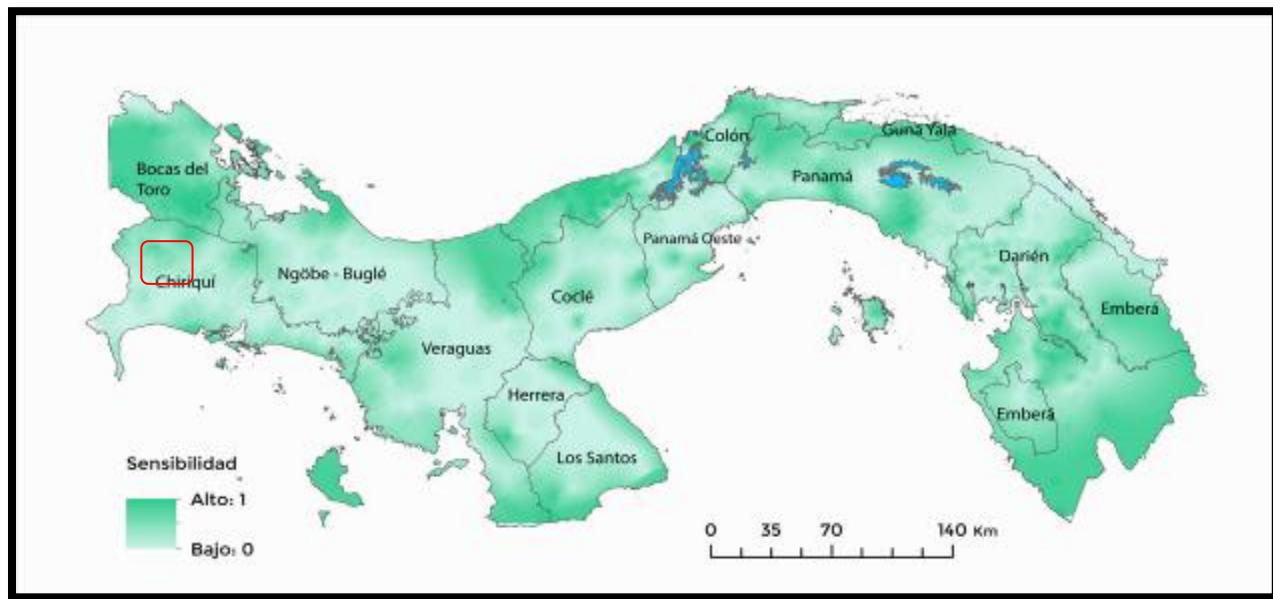


Figura 1. Sensibilidad al Cambio Climático República de Panamá

Toda el área del proyecto está en el rango de sensibilidad media baja, por estar en la parte colinada, relativamente cerca de la costa y en una microcuenca muy pequeña, como es la del río El Salado, de áreas colinadas que es un afluente que cae a la cuenca del Río Santiago.

Del Mapa de Sensibilidad elaborado por el Ministerio de Ambiente, se trabajó un Mapa con ArcGIS para ubicar el proyecto y poder determinar el Grado de Sensibilidad del área y del proyecto es Medio bajo, por estar dentro de un área colindante con manglares. **Ver Mapa de sensibilidad al cambio climático.**

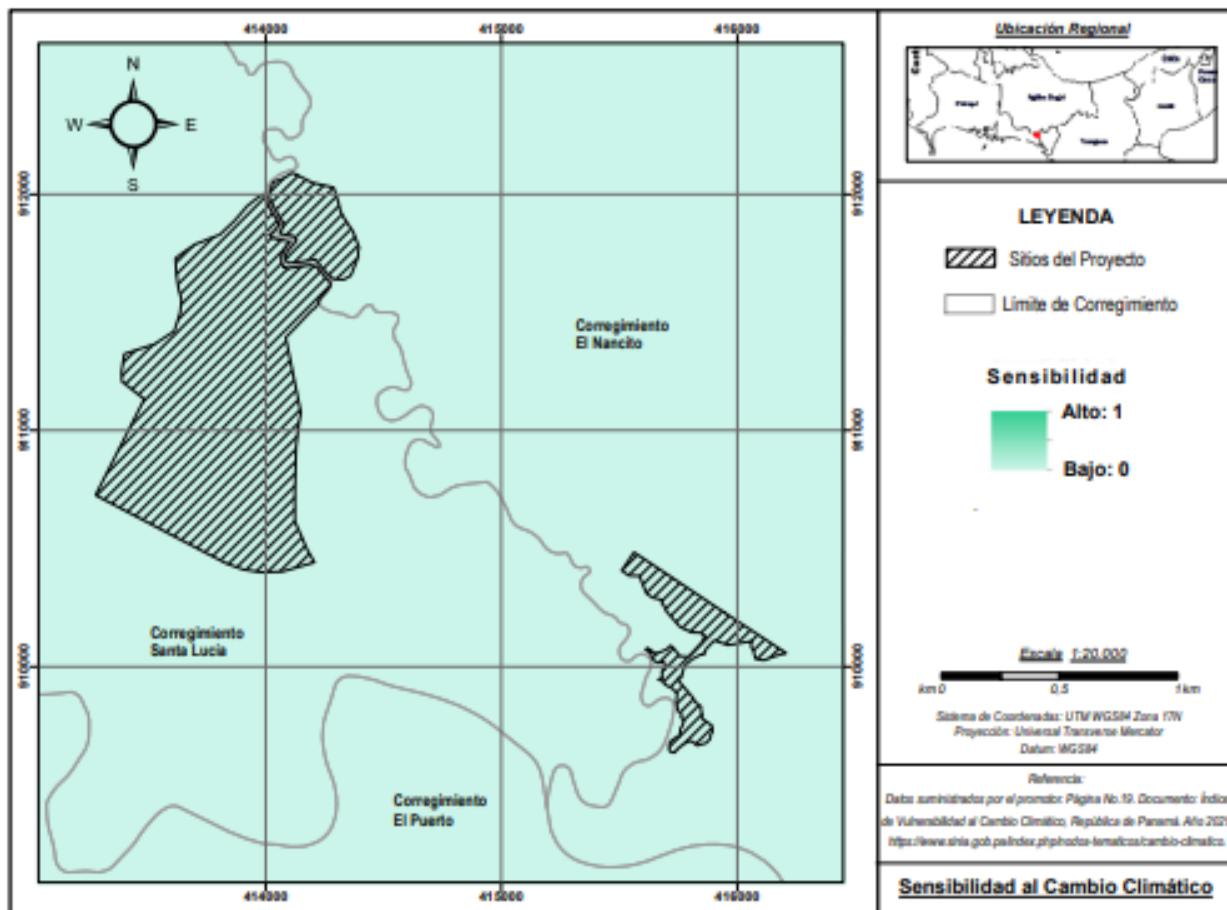


Figura 2. Mapa de sensibilidad al cambio climático en el área del proyecto.

Se ha determinado a través de entrevistas a actores claves que el área no es afectado por inundaciones del río Salado, toda vez que descarga a la cuenca del río Santiago y su desembocadura tiene manglar, lo cual actúa como un freno o amortiguador de las crecidas.

- **Inundaciones:** Según el Mapa “Susceptibilidad a Inundaciones por Cuenca”, contenido en el Atlas Nacional de la República de Panamá del 2016, señala que la microcuenca del río Salado, afluente que cae a la cuenca del río Santiago tiene una baja susceptibilidad a inundaciones.
- **Erosión y deslizamiento:** Según el Mapa “Susceptibilidad a Deslizamientos por Distritos”, contenido en el Atlas Nacional de la República de Panamá del 2016, señala que el distrito de Remedios se considera de baja susceptibilidad a erosiones y deslizamientos naturales. En el área del proyecto existen algunos sitios sobre todo en el sitio del camino de acceso, donde se necesitará construir medidas y obras de conservación de suelo, sobre todo por la topografía formada principalmente por pequeñas colinas.

Condiciones actuales del proyecto residencial turístico Hacienda Corotú:

Sólo se removerá la capa vegetal superficial formada principalmente por pasto de faragua y Brachiaria y tierra en los sitios de ubicación del camino de acceso y área residencial y de infraestructuras en la construcción y rehabilitación del camino, a parte, que el tiempo de ejecución de este proyecto es de seis años, lo cual permitirá que la empresa haga ajustes de adaptación, para medir los efectos sobre el cambio climático, sin embargo, el siguiente cuadro muestra un grupo de amenazas y consecuencias para el cambio climático que se podrían generar con este proyecto.

Basado en la guía de cambio climático para proyectos de inversión pública, publicada en 2022 por el Ministerio de Ambiente, Dirección de Cambio Climático, la identificación y valorización de riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, se presentan a continuación:

Análisis de los diversos riesgos climáticos que enfrenta el país, actuales y futuros, apoyados en la información disponible del Ministerio de Ambiente y enfocados a la zona donde se desarrollará el proyecto

El riesgo se define como la combinación de la probabilidad en la ocurrencia de un evento y las consecuencias asociadas a este. La evaluación de riesgo consiste en la evaluación de las probabilidades y la severidad de los impactos asociados con las amenazas identificadas, evaluando la magnitud del riesgo y sus impactos para el éxito del proyecto durante su ciclo de vida.

Significado de Riesgo

Riesgo es una posibilidad de que algo desgradable acontezca. Se asocia generalmente a una decisión que conlleva a una exposición o a un tipo de peligro. Riesgo es sinónimo de peligro, azar, fortuna, eventualidad. Las situaciones de riesgo son aquellas decisiones que llevan a situaciones de peligro; siendo los factores de riesgo entonces todas las cosas que aumentan la probabilidad de dañar los puntos más vulnerables de un sistema, los factores de riesgo están compuestos por la amenaza y la vulnerabilidad.

Significado de Amenaza

Es un factor externo al sujeto, objeto o sistema expuesto, representado por la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural o generado por la actividad humana, que puede manifestarse en un lugar específico, con una intensidad y una duración determinada. (USAID 2019).

En este apartado se busca analizar como el proyecto es susceptible a ser afectado por riesgos climáticos, esto incluye considerar la sensibilidad de las infraestructuras y los recursos naturales presente y futura.

Después de revisadas las fórmulas, definiciones, documentaciones establecidas en el Índice de vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá, que siguen las directrices del Panel de expertos de cambio climático (IPCC), que consideran riesgo climático y vulnerabilidad.

Ver a continuación la simulación hidrológica usando HecRas 6.3, que el proyecto no es afectado por inundaciones, sin embargo, se evalúa para establecer medidas preventivas de adaptación y mitigación, ante la eventualidad que una crecida extrema coincida con una marea alta y se forme un aguaje.

SIMULACIÓN HIDROLÓGICA

Red hídrica del sitio en estudio.

En la figura 3 se indican las áreas de drenaje de la red hídrica de influencia sobre el proyecto en estudio y que a continuación se presenta el análisis y modelación hidrológica de caudales para un periodo de retorno de 100 años y una de duración de lluvia de 30 minutos.

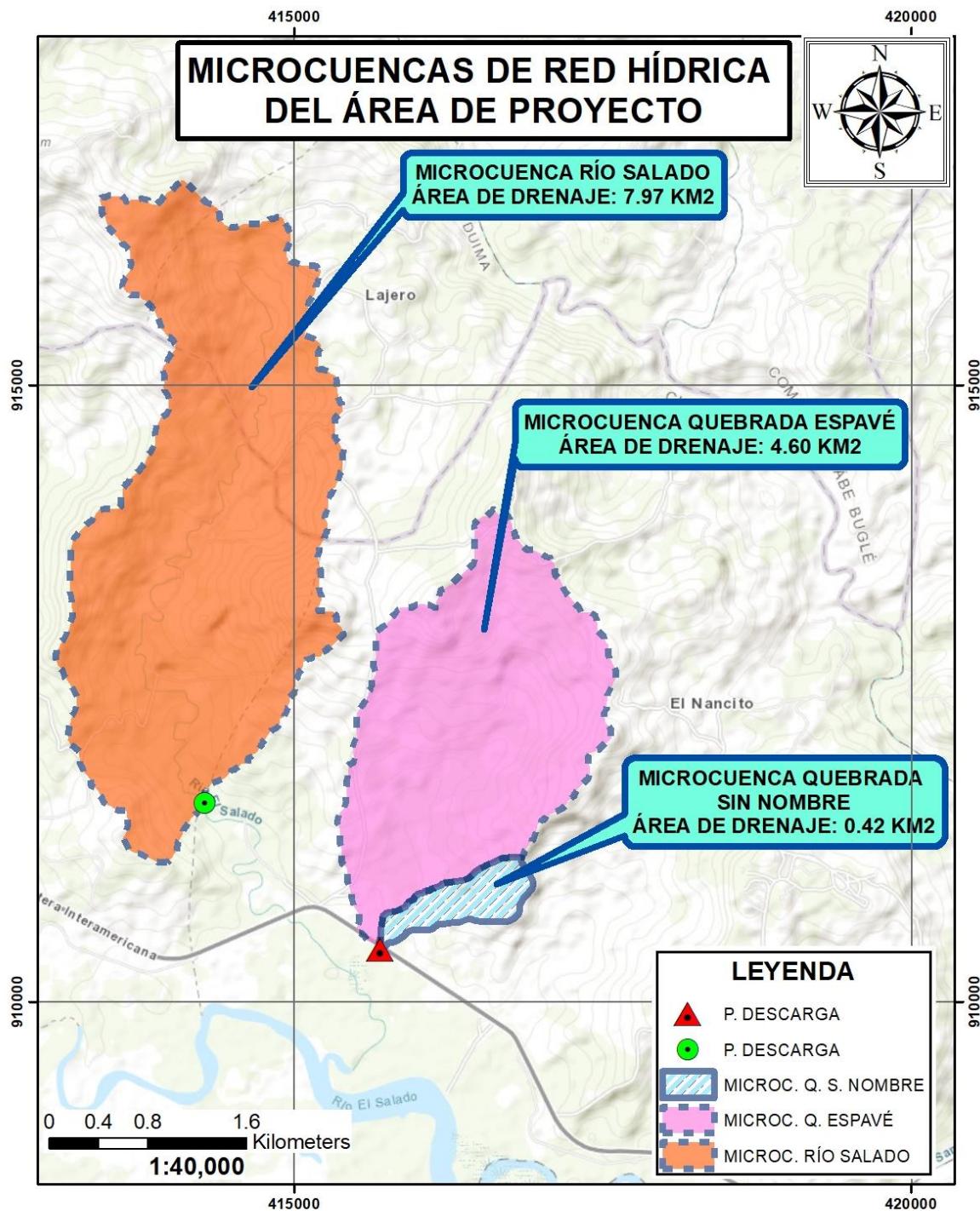


Figura 3 Mapa de microcuencas de drenaje en el área del proyecto.

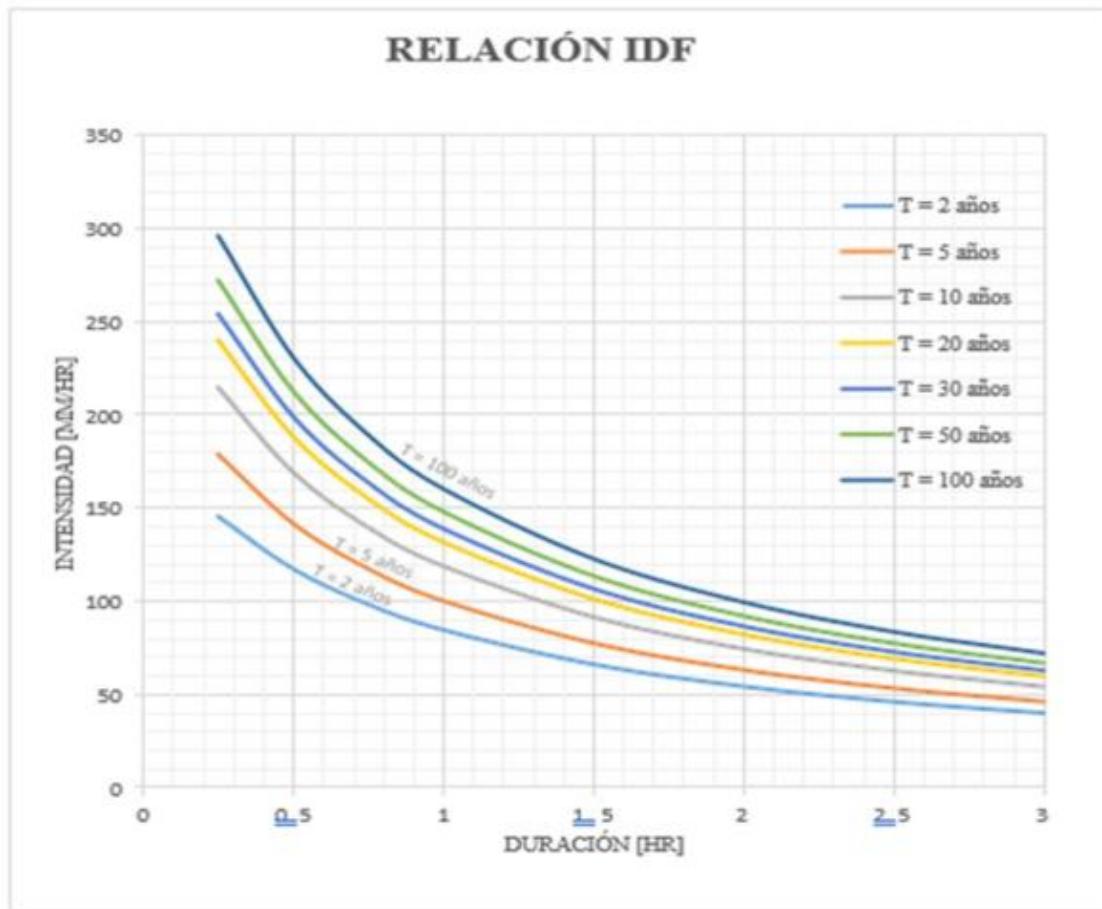
Información meteorológica e hidrológica.

En referencia a los datos proporcionados por el Manual de revisión del planos según “Gaceta Oficial Resolución 067-12 abril de 2021”, el sitio de estudio se encuentra sobre la cuenca 112 para el cual no se cuenta con curvas de intensidad de lluvia. Sin embargo, en la página 222 del documento indica “En las cuencas donde no hay ecuaciones y solo existe una cuenca próxima con información, se deberá usar la información de la misma. Por lo tanto, aplicamos para la determinación de lluvia de diseño las presentadas para la cuenca 110 correspondiente al Río Fonseca y entre R. Chiriquí y Río San Juan.



Figura 4.
Mapa cuenca 110 correspondiente al Río Fonseca y entre R. Chiriquí y Río San Juan.

Para determinar la lluvia de diseño, aplicaremos el método del bloque alterno para distribuir la lluvia para una duración de 30 minutos para luego desarrollar el hietograma de diseño mediante los resultados obtenidos conocido a partir de las curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) de la cuenca más cercana al proyecto en estudio.



Gráfica 4. 8: 110 - Relación Intensidad Duración Frecuencia

Tabla 4. 20: Ecuación de Intensidad Relación Frecuencia para Eventos con Duración d en Horas de cuenca del río Fonseca y entre el r. Chiriquí y r. San Juan

T [años]	$I = \frac{a}{d + b}$						
	2	5	10	20	30	50	100
a [mm]	151.923	171.307	200.149	219.424	230.502	244.324	262.909
b [hr]	0.793	0.707	0.681	0.663	0.656	0.647	0.637
R ²	99.49%	99.52%	99.51%	99.51%	99.50%	99.50%	99.49%

Figura 5. Curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF).

Tabla 2 Condiciones de análisis

HIETOGRAMA PARA PERÍODO RETORNO 100 AÑOS	
Duración de la tormenta (h)	0.5
Intensidad de lluvia (mm/h)	231.23
Precipitación en 24 horas (mm)	115.62
Intervalos de tiempo (min)	5

Tabla 3 Tabla de aplicación de Método de Bloque Alterno.

Instante (min)	Intensidad (mm/h)	Precipitación acumulada (mm)	Precipitación (mm)	Intensidad parcial (mm/h)	Precipitación Alternada (mm)	Precipitación Alternada (mm)
5	364.98	30.42	30.42	364.98	13.65	0 5
10	327.14	54.52	24.11	289.29	19.58	5 10
15	296.40	74.10	19.58	234.93	30.42	10 15
20	270.95	90.32	16.22	194.58	24.11	15 20
25	249.52	103.97	13.65	163.80	16.22	20 25
30	231.23	115.62	11.65	139.79	11.65	25 30

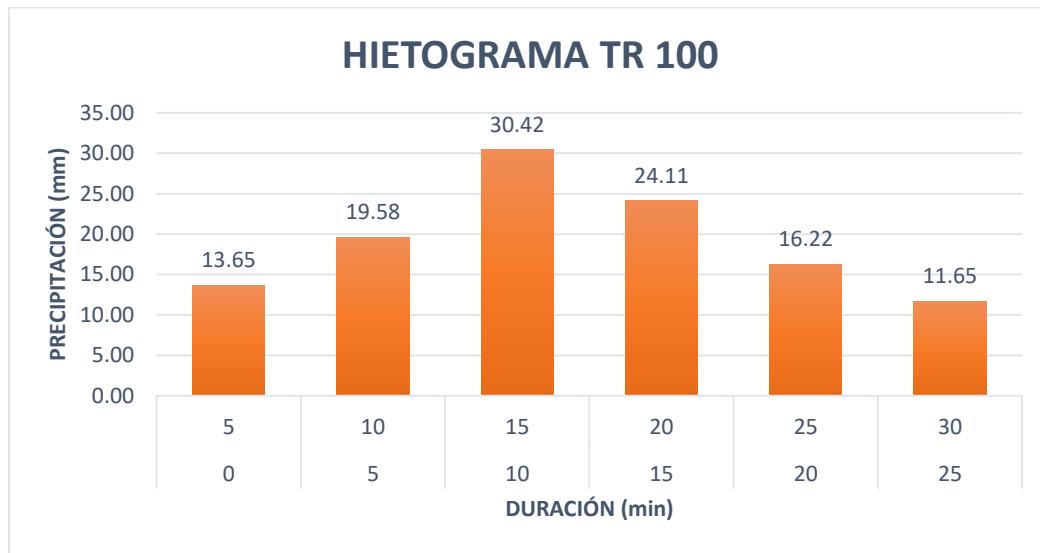


Figura 6. Hietograma Tr 100.

El hietograma determinado será ingresado en incrementos de 5 minutos para una tormenta de 30 minutos con periodo de retorno de 100 años, para generar el hidrograma de crecida para la estimación de caudales mediante la utilización del programa de simulación hidrológica HEC-HMS desarrollado por el cuerpo de ingenieros del Centro de Ingeniería Hidrológica de los Estados Unidos.

Métodos de estimación del caudal máximo (relación lluvia – escorrentía)

El objetivo de estos métodos, es determinar el caudal máximo en el punto de salida de la cuenca. Si se cuenta con datos de aforo, se puede realizar un análisis estadístico de los caudales máximo instantáneos anuales para la estación más cercana al punto de interés y se calculan los caudales para los períodos de retorno determinados.

Sin embargo, no siempre es posible contar con datos de caudales históricos; por lo que se vuelve necesario buscar alternativas que apliquen a los datos con los que se cuenta. A continuación se describen algunos métodos que se pueden utilizar para la estimación del caudal máximo.

Para efecto de este estudio los métodos a utilizar son:

- Método Racional para microcuenca de 0.42 km²
- Método del Servicio de Conservación de Suelos de Estados Unidos (SCS) para microcuenca de 7.97km² y 4.6 km².

Tabla 4. Tiempos de concentración de Microcuenca por el método de Kirpich

ID	DRENAJE	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN				
		N. MAX	N.MIN	L	S	Tc (min)
1	Quebrada Sin Nombre	154	8	1625.39	0.0898	14.56
2	Río Salado	509	19	6766.09	0.0724	47.43
3	Quebrada Espavé	384	8	4371.76	0.0860	31.71

La estimación de perdidas mediante el Método del Servicio de Conservación de Suelos de Estados Unidos (SCS) incluye valores de Número de Curva para la condición de humedad antecedente tipo II (condición promedio o condiciones normales) considerando suelos de toda la cuenca como tipo C (suelos de lenta infiltración).

Tabla 5. Tabla de Números de curva de escorrentía para usos selectos de tierra agrícola, suburbana y urbana y condiciones antecedentes de humedad AMC II. Ia=0.2 S

Descripción del uso de la tierra	Grupo hidrológico del suelo			
	A	B	C	D
Tierra cultivada				
Sin tratamientos de conservación	72	81	88	91
Con tratamiento de conservación	62	71	78	81
Pastizales				
Condiciones pobres	68	79	86	89
Condiciones óptimas	39	61	74	80
Vegas de ríos				
Condiciones óptimas	30	58	71	78
Bosques				
Troncos delgados, cubierta pobre, sin hierbas	45	66	77	83
Cubierta buena	25	55	70	77
Áreas abiertas, césped, parques, campos de golf, cementerios, etc.				
Óptimas condiciones (Cubierta de pasto $\geq 75\%$)	39	61	74	80
Condiciones aceptables (Cubierta de pasto 50-75%)	49	69	79	84
Áreas comerciales de negocios (85% impermeables)	89	92	94	95
Distritos industriales (72% impermeables)	81	88	91	93
Residencial³				
Tamaño promedio del lote:				
1/8 acre o menos	65	77	85	90
1/4 acre	38	61	75	83
1/2 acre	30	59	70	80
1 acre	25	57	68	78
Parques pavimentados, techos, accesos, etc. ^{5}	98	98	98	98
Calles y carreteras				
Pavimentados con cunetas y alcantarillas ⁵	98	98	98	98
Grava	76	85	89	91
Tierra	72	82	87	89

Simulación hidrológica Microcuenca 7.97 km² (Río Salado)

La microcuenca del Río Salado está compuesta por 3 diferentes usos de suelo,

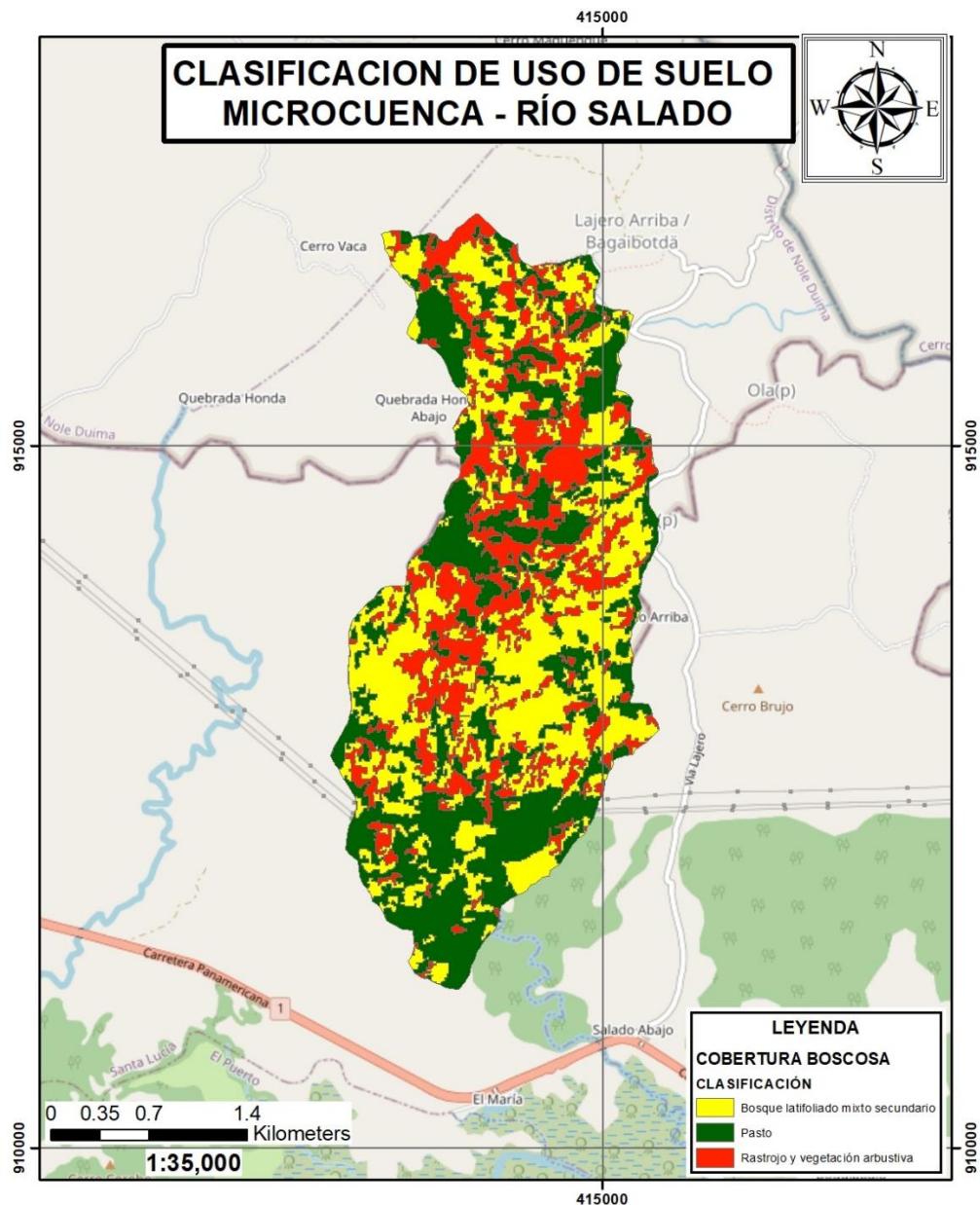


Figura 7. Clasificación de tipo de uso de suelo Microcuenca Río Salado

Tabla 6. Tabla de Números de curva sobre Microcuenca Río Salado

TIPO DE SUELO	ÁREA (KM ²)	%	CN	%*CN
Pasto	2.84	71.33	74	52.79
Rastrojo y vegetación arbustiva	2.07	8.03	77	6.18
Bosque latifoliado mixto secundario	3.07	20.64	70	14.45
Total	7.97			73.42

Consideraciones del modelo hidrológico del Río Salado mediante software Hec-Hms

- Aplicación de método del SCS (soil conservation service de Estados Unidos para calcular perdidas por infiltración y el método de diagrama Unitario Sintético del SCS (soil conservation service de Estados Unidos para estimación de caudal máximo de cuenca).
- Introducción de hietograma de tormenta para periodo de retorno de 100 años y lluvia de 30 minutos. Ver figura 12
- Introducción de área de cuenca de 7.97 km²
- Número de curva de CN=73.42
- Abstracción inicial de 18.39 mm.

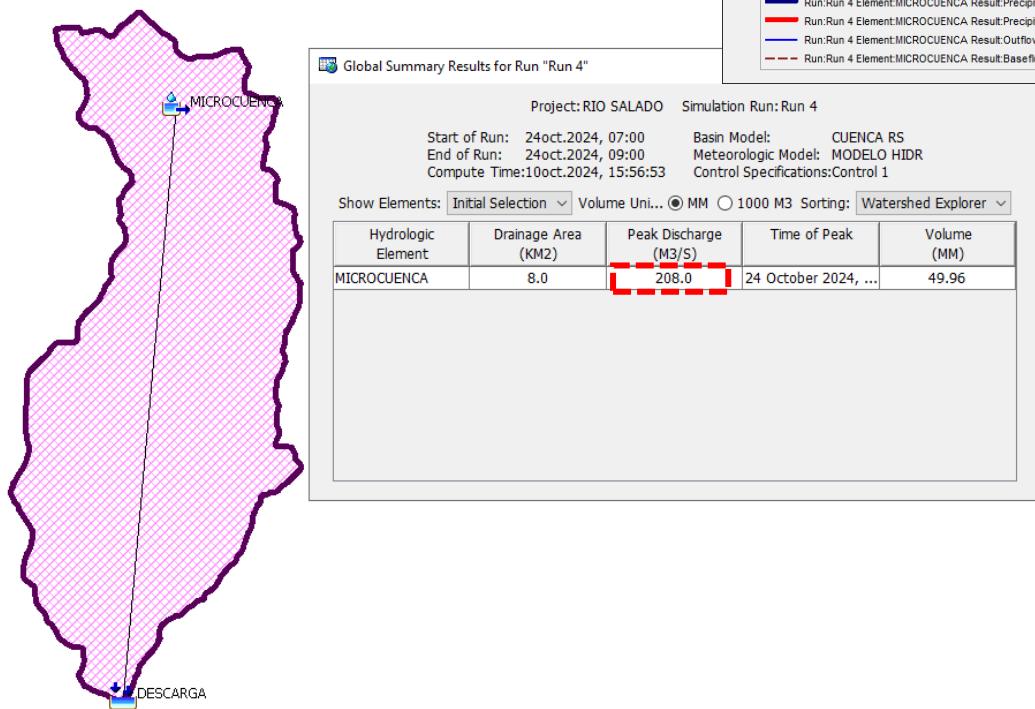


Figura 8. Hidrograma de la Río Salado hasta el sitio del proyecto para el periodo de retorno de 1 en 100 años

El caudal de diseño obtenido, para un periodo de retorno de 100 años y un tiempo de lluvia de 30 minutos es de **208** m³/s.

Simulación hidrológica Microcuenca 4.60 km² (Quebrada Espavé)

La microcuenca de la Quebrada Espavé está compuesta por 4 diferentes usos de suelo,

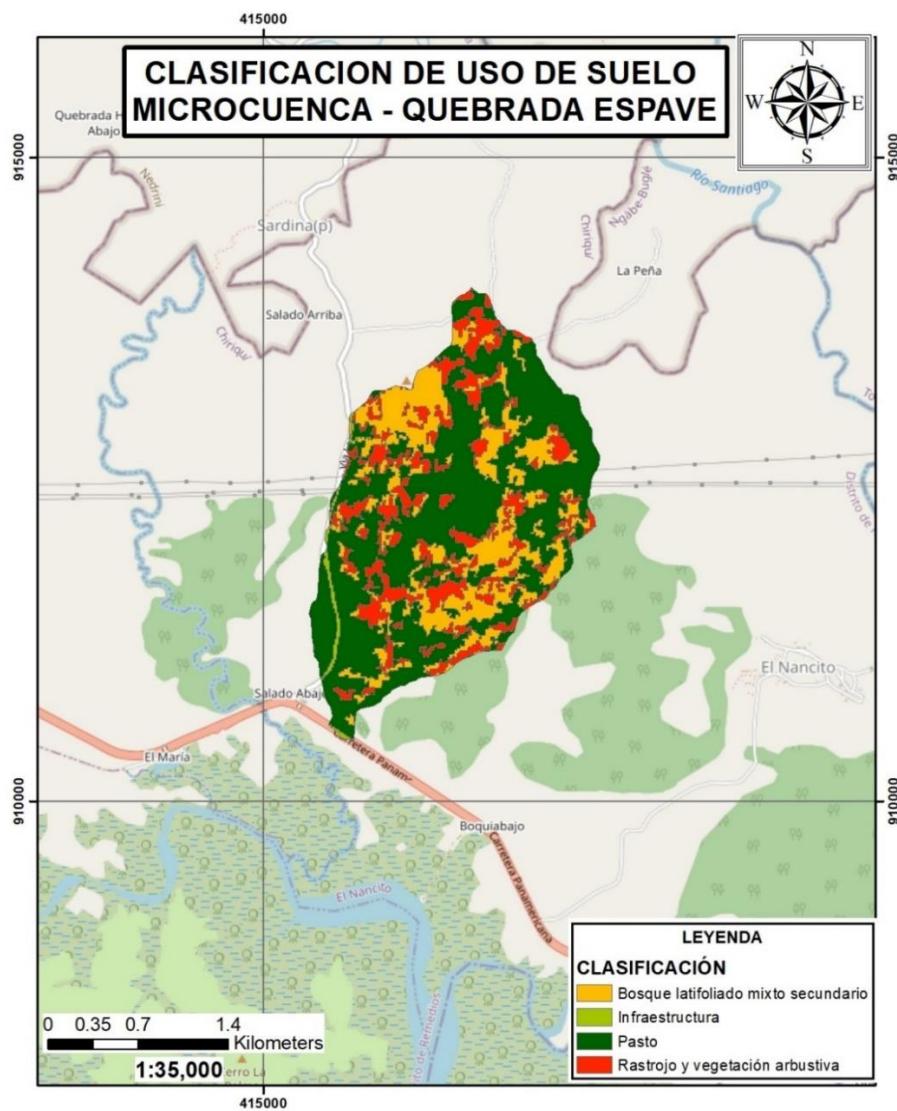


Figura 9. Clasificación de tipo de uso de suelo Microcuenca Quebrada Espavé

Tabla 7. Tabla de Números de curva sobre Microcuenca Quebrada Espavé

TIPO DE SUELO	ÁREA (KM ²)	%	CN	%*CN
Pasto	2.631	57.08	74	42.24
Bosque latifoliado mixto secundario	1.089	23.63	70	16.54
Rastrojo y vegetación arbustiva	0.844	18.31	77	14.10
Infraestructura	0.045	0.98	98	0.96
Total	4.610			73.84

Consideraciones del modelo hidrológico del Quebrada Espavé mediante software Hec-Hms

- Aplicación de método del SCS (soil conservation service de Estados Unidos para calcular pérdidas por infiltración y el método de diagrama Unitario Sintético del SCS (soil conservation service de Estados Unidos para estimación de caudal máximo de cuenca).
- Introducción de hietograma de tormenta para periodo de retorno de 100 años y lluvia de 30 minutos. Ver figura 12
- Introducción de área de cuenca de 4.60 km²
- Número de curva de CN=73.84
- Abstracción inicial de 18.00 mm.

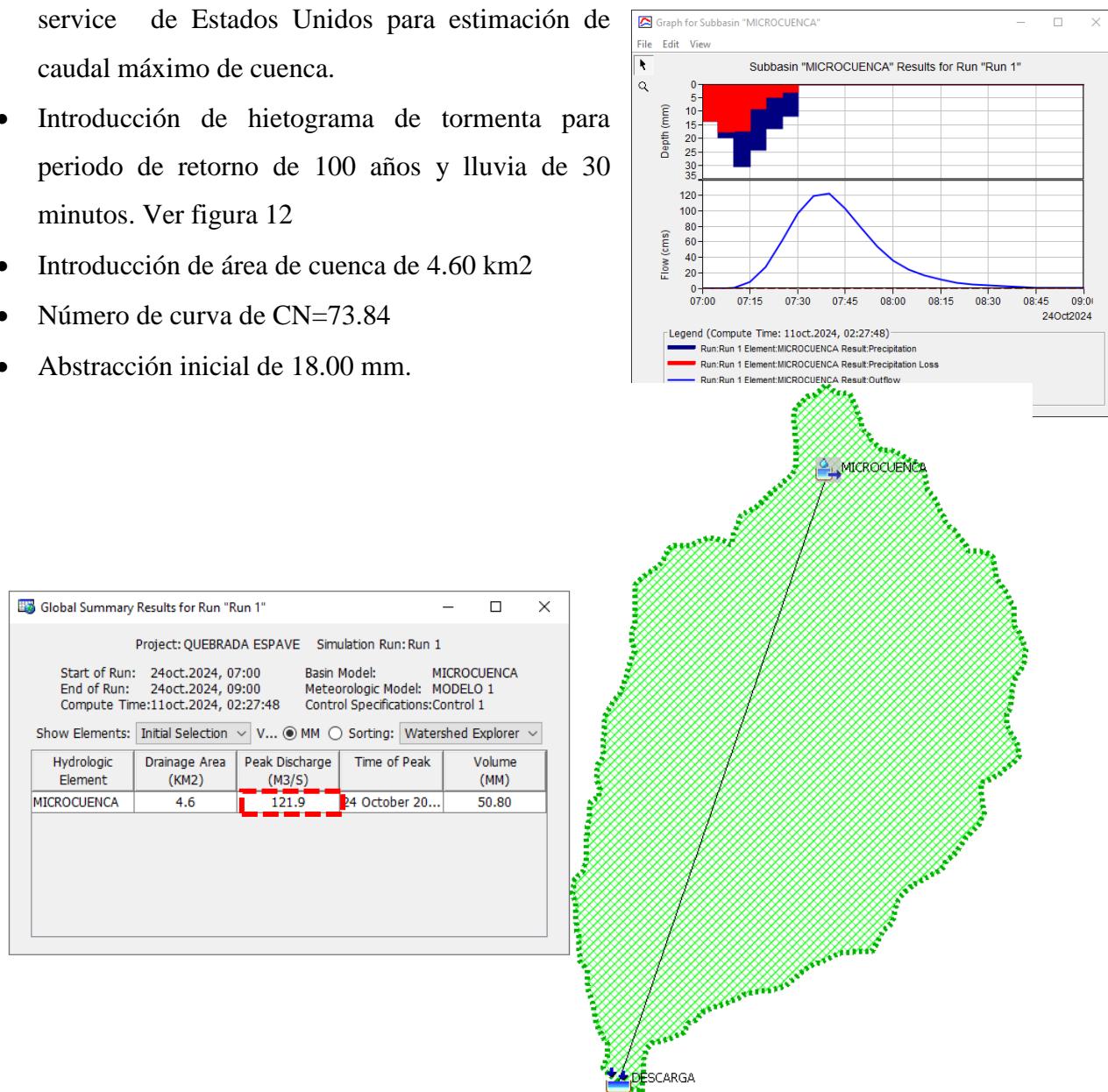


Figura 10. Hidrograma de la Quebrada Espavé hasta el sitio del proyecto para el periodo de retorno de 1 en 100 años.

El caudal de diseño obtenido, para un periodo de retorno de 100 años y un tiempo de lluvia de 30 minutos es de **121.9** m³/s.

Simulación hidrológica Microcuenca 0.42 km² Quebrada Sin Nombre.

La microcuenca de la Quebrada Sin Nombre está compuesta por 4 diferentes usos de suelo,

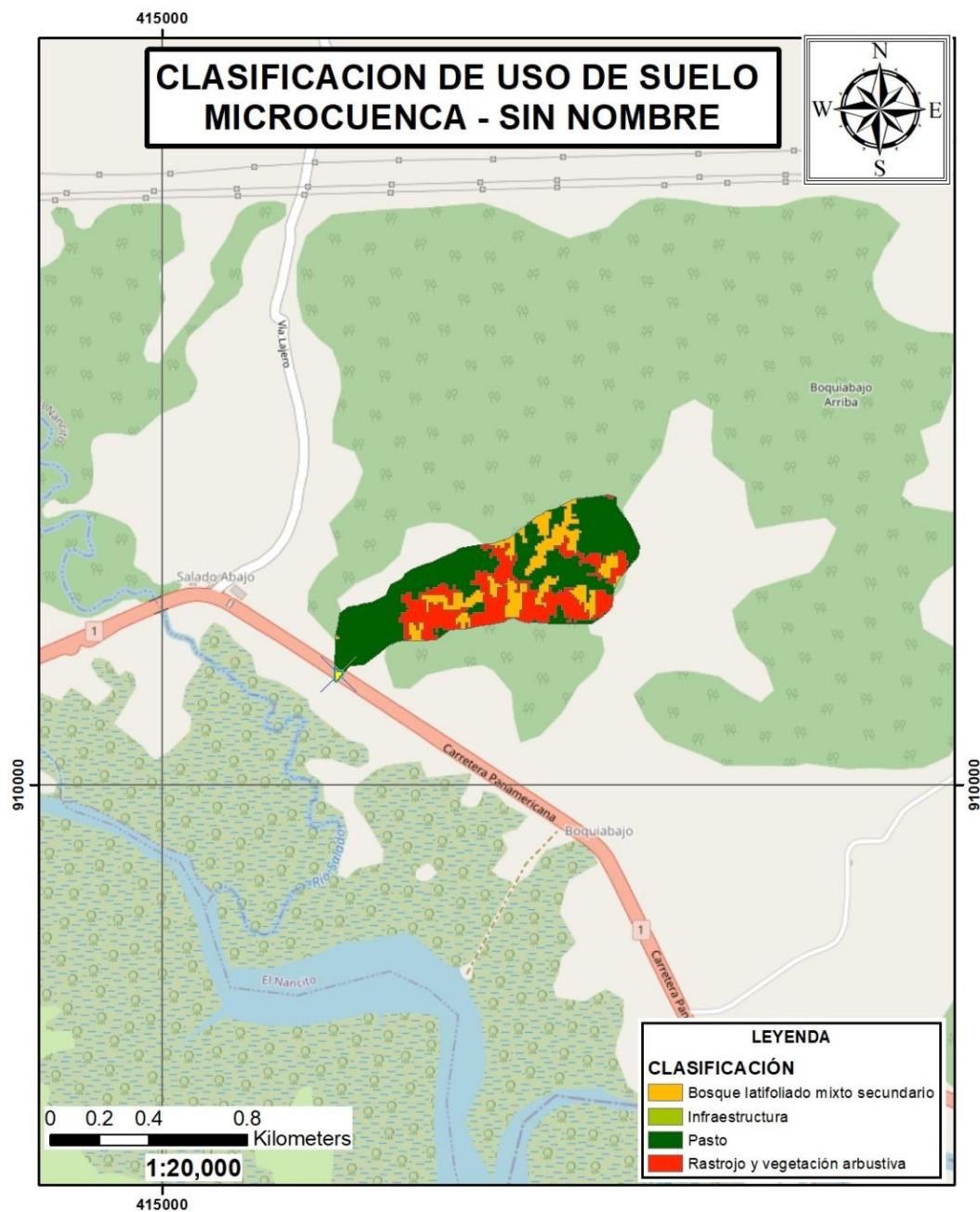


Figura 11 Clasificación de tipo de uso de suelo Microcuenca Sin Nombre

Tabla 8 Tabla de Números de curva sobre Microcuenca Quebrada Sin Nombre

TIPO DE SUELO	ÁREA (KM ²)	%	CN	%*CN
Pasto	0.227	54.46	74	40.30
Bosque latifoliado mixto secundario	0.078	18.62	70	13.03
Rastrojo y vegetación arbustiva	0.111	26.67	77	20.53
Infraestructura	0.001	0.25	98	0.25
Total	0.417			74.12

Los valores número de curva indicados en la tabla 8 son solo representativos ya que para esta cuenca se utilizará el coeficiente de escorrentía para la estimación de caudal por el Método Racional propuesto por el Manual de revisión del planos según “Gaceta Oficial Resolución 067-12 abril de 2021” en la página 182.

$C = 0.85$ Para diseños pluviales en áreas rurales y en rápido crecimiento, con desarrollo de lotificaciones con tamaños de lotes entre 600 m^2 y $1,000 \text{ m}^2$.

Tabla 9 Tabla de intensidad de lluvia para diferentes periodo de retorno

Tc (min)	INTENCIDAD DE LLUVIA (i)					
	5 años (mm/hr)	10 años (mm/hr)	20 años (mm/hr)	30 años (mm/hr)	50 años (mm/hr)	100 años (mm/hr)
14.56	165.42	216.70	242.29	256.51	274.64	298.89
30	132.49	169.47	188.67	199.40	213.01	231.23

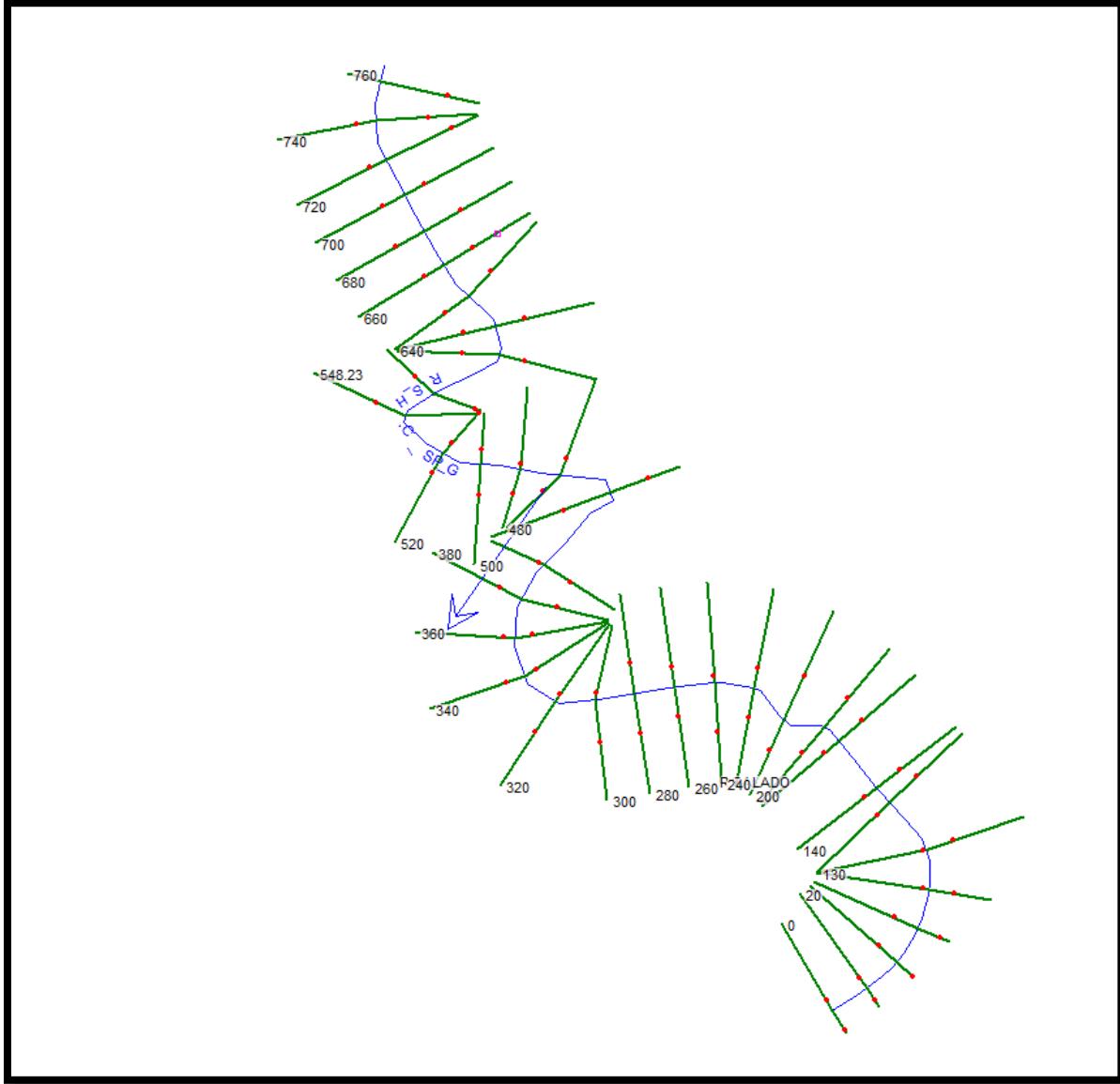
Tabla 10 Tabla de estimación de caudal.

Tc (min)	CAUDAL (m/s)							
	Área (hectáreas)	COEFICIENTE DE ESCORRENTIA (C)	Q 5 AÑOS	Q 10 AÑOS	Q 20 AÑOS	Q 30 AÑOS	Q 50 AÑOS	Q 100 AÑOS
14.56	41.74	0.85	16.30	21.36	23.88	25.28	27.07	29.46
30	41.74	0.85	13.06	16.70	18.59	19.65	20.99	22.79

Se utilizará el valor de $29.46 \text{ m}^3/\text{s}$ para la simulación hidráulica debido a que el tiempo de concentración de la cuenca es menor al tiempo de 30 minutos solicitados para la condición de cambio climático. El método racional supone que la duración de lluvia es igual al tiempo de concentración de la cuenca en estudio, por lo tanto en este caso se considerará al tiempo de mayor aporte. El caudal de diseño obtenido, para un periodo de retorno de 100 años y un tiempo de lluvia de 30 minutos es de **29.46** m^3/s .

SIMULACIÓN HIDRÁULICA

La simulación hidráulica es realizada bajo la condición sin proyecto y con proyecto. La condición **sin proyecto** no considera obras en cauce, obras de terracería y de infraestructura en colindancia o sobre el cauce; a diferencia que la condición **con proyecto** este si considera las obras antes mencionadas.



**Figura 12 Geometría
Simulación Río Salado
Resultados sin proyecto**

Tabla 11 Tabla de resultados sin proyecto Rio Salado.

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
R.SALADO	760	TR 100	208	17.99	20.21	20.09	20.79	0.006139	3.38	62.17	49.75	0.88
R.SALADO	740	TR 100	208	17.68	20.38		20.64	0.00167	2.34	100	66.65	0.5
R.SALADO	720	TR 100	208	17	20.46		20.57	0.000721	1.55	156.64	100.28	0.32
R.SALADO	700	TR 100	208	17	19.53	19.53	20.45	0.00666	4.3	50.21	28.56	0.96
R.SALADO	680	TR 100	208	17	18.5	19.01	20.15	0.023791	5.69	36.54	31.03	1.67
R.SALADO	660	TR 100	208	17	19.21	19.21	19.76	0.004549	3.46	70.58	64.58	0.8
R.SALADO	640	TR 100	208	17	18.39	18.78	19.54	0.018408	5.01	48.27	67.2	1.48
R.SALADO	620	TR 100	208	16	17.7	18.17	19.09	0.023771	5.43	41.82	54.74	1.66
R.SALADO	605.37	TR 100	208	16	17.73	18.02	18.71	0.013081	4.57	51.62	61.53	1.26
R.SALADO	566.42	TR 100	208	15.59	17.99	17.62	18.34	0.00313	2.74	81.91	52.67	0.65
R.SALADO	548.23	TR 100	208	14	18.11		18.25	0.00077	1.67	124.89	49	0.33
R.SALADO	520	TR 100	208	14.47	17.75		18.18	0.00283	3.17	75.57	38.92	0.6
R.SALADO	500	TR 100	208	15	17.93		18.05	0.000793	1.77	142.97	75	0.34
R.SALADO	480	TR 100	208	15	17.37	17.37	17.93	0.005173	3.89	71.12	61.73	0.83
R.SALADO	460	TR 100	208	14	16.6	16.94	17.74	0.010313	4.99	49.63	50.26	1.18
R.SALADO	440	TR 100	208	14	15.87	16.4	17.4	0.022943	5.48	37.94	33.09	1.64
R.SALADO	400	TR 100	208	13	16.37	15.7	16.74	0.002025	3.01	93.04	70.46	0.56
R.SALADO	380	TR 100	208	13	16.49		16.65	0.000979	1.97	127.35	77.31	0.39
R.SALADO	360	TR 100	208	13	16.26		16.61	0.002539	3.02	85.99	52.19	0.58
R.SALADO	340	TR 100	208	13	16.32		16.53	0.001445	2.36	107.18	56.95	0.44
R.SALADO	320	TR 100	208	13	16.32		16.5	0.001234	2.21	113.25	57.81	0.41
R.SALADO	300	TR 100	208	13	16.21	15.51	16.47	0.00171	2.56	97.08	52.24	0.5
R.SALADO	280	TR 100	208	13	15.42	15.42	16.28	0.007219	4.1	51.22	31.69	0.98
R.SALADO	260	TR 100	208	13	15.5	15.27	16.05	0.003876	3.45	67.95	45.14	0.75
R.SALADO	240	TR 100	208	13	15.57		15.93	0.002344	2.79	83.9	51.54	0.58

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
R.SALADO	220	TR 100	208	12	15.58		15.87	0.001707	2.61	91.01	44.13	0.5
R.SALADO	200	TR 100	208	12	15.06	15.06	15.77	0.007704	3.78	57.02	42.2	0.98
R.SALADO	180	TR 100	208	12	14.99	14.14	15.32	0.001881	2.6	85.21	45.17	0.53
R.SALADO	170	TR 100	208	12	14.45	14.45	15.24	0.006098	4.12	55.95	36.83	0.91
R.SALADO	140	TR 100	208	11	13.67	14.17	14.95	0.011818	5.13	44.99	44.15	1.25
R.SALADO	130	TR 100	208	11	13.45	13.88	14.8	0.016543	5.35	45.1	61.54	1.43
R.SALADO	100	TR 100	208	10.21	13.46	13.75	14.33	0.008152	4.7	64.18	96.08	1.04
R.SALADO	80	TR 100	208	11	13.85	13.51	14.06	0.001681	2.51	116.33	87.23	0.49
R.SALADO	60	TR 100	208	11	13.47	13.47	13.98	0.004503	3.4	74.94	73.82	0.79
R.SALADO	40	TR 100	208	10	13.32	12.63	13.68	0.002119	2.82	89.8	67.99	0.54
R.SALADO	20	TR 100	208	10	12.86	12.86	13.46	0.004491	3.99	69.46	53.76	0.8
R.SALADO	0	TR 100	208	10	12.08	12.43	13.28	0.017845	5.74	45.32	45.6	1.47

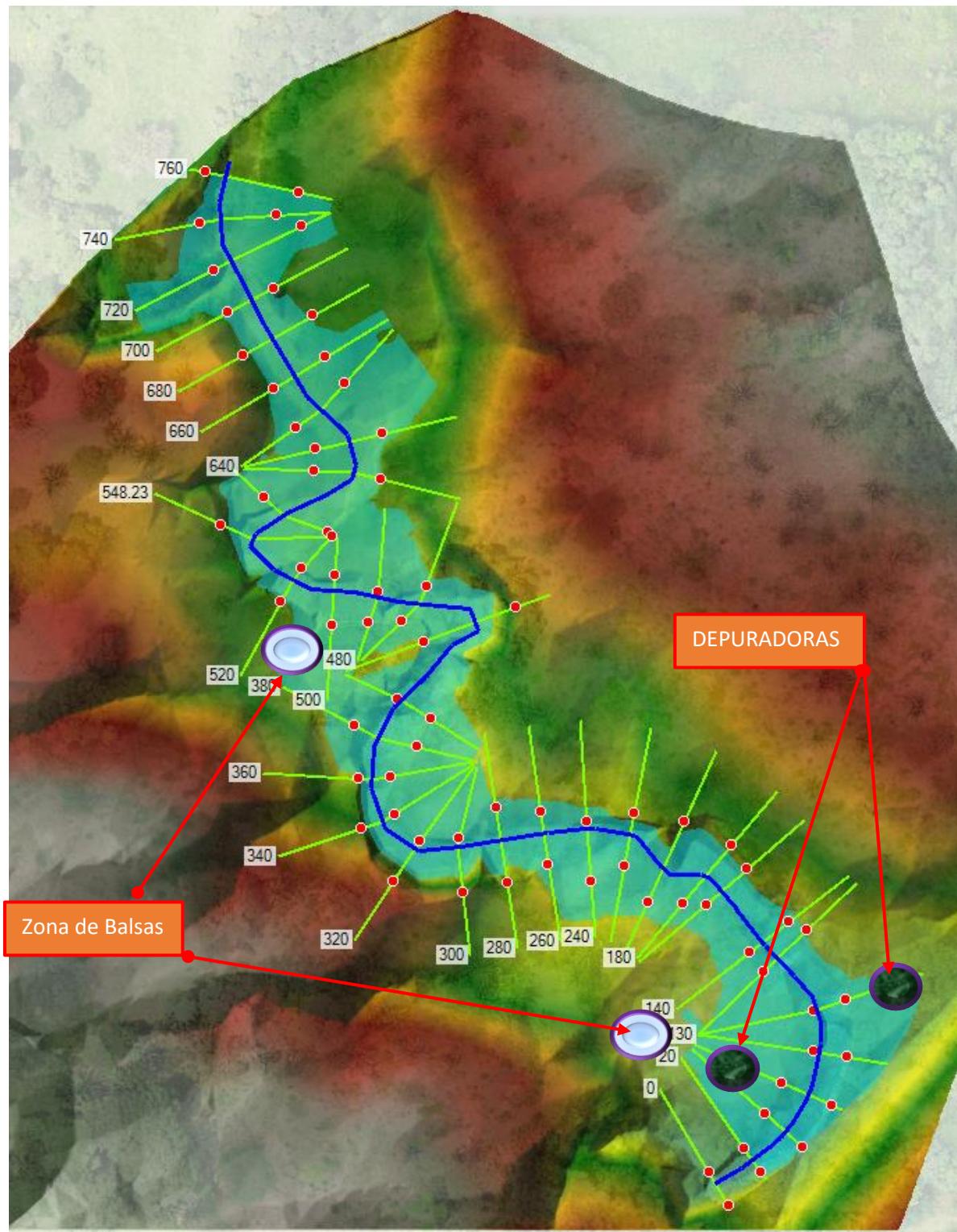


Figura 13 Mancha de inundación

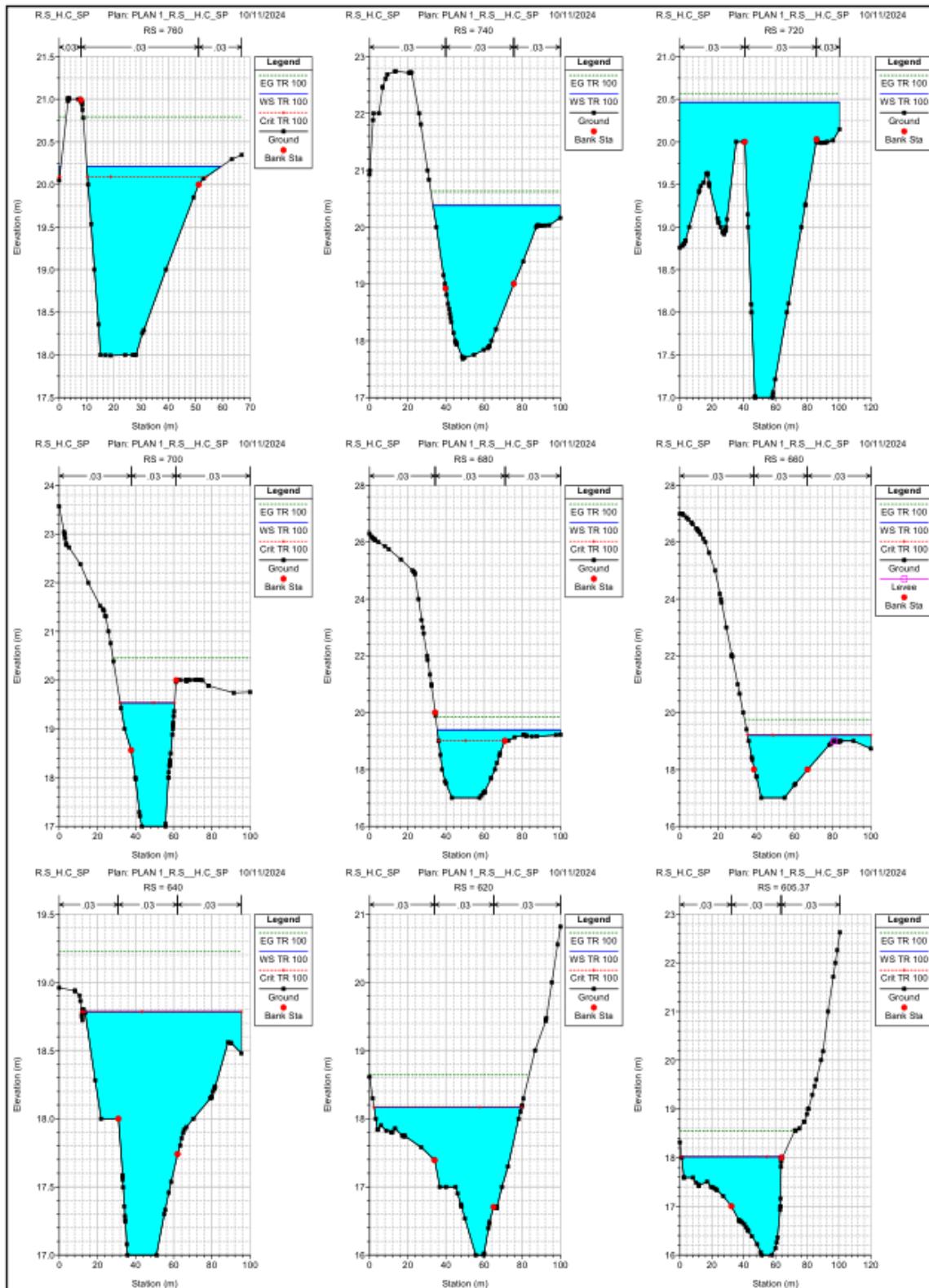
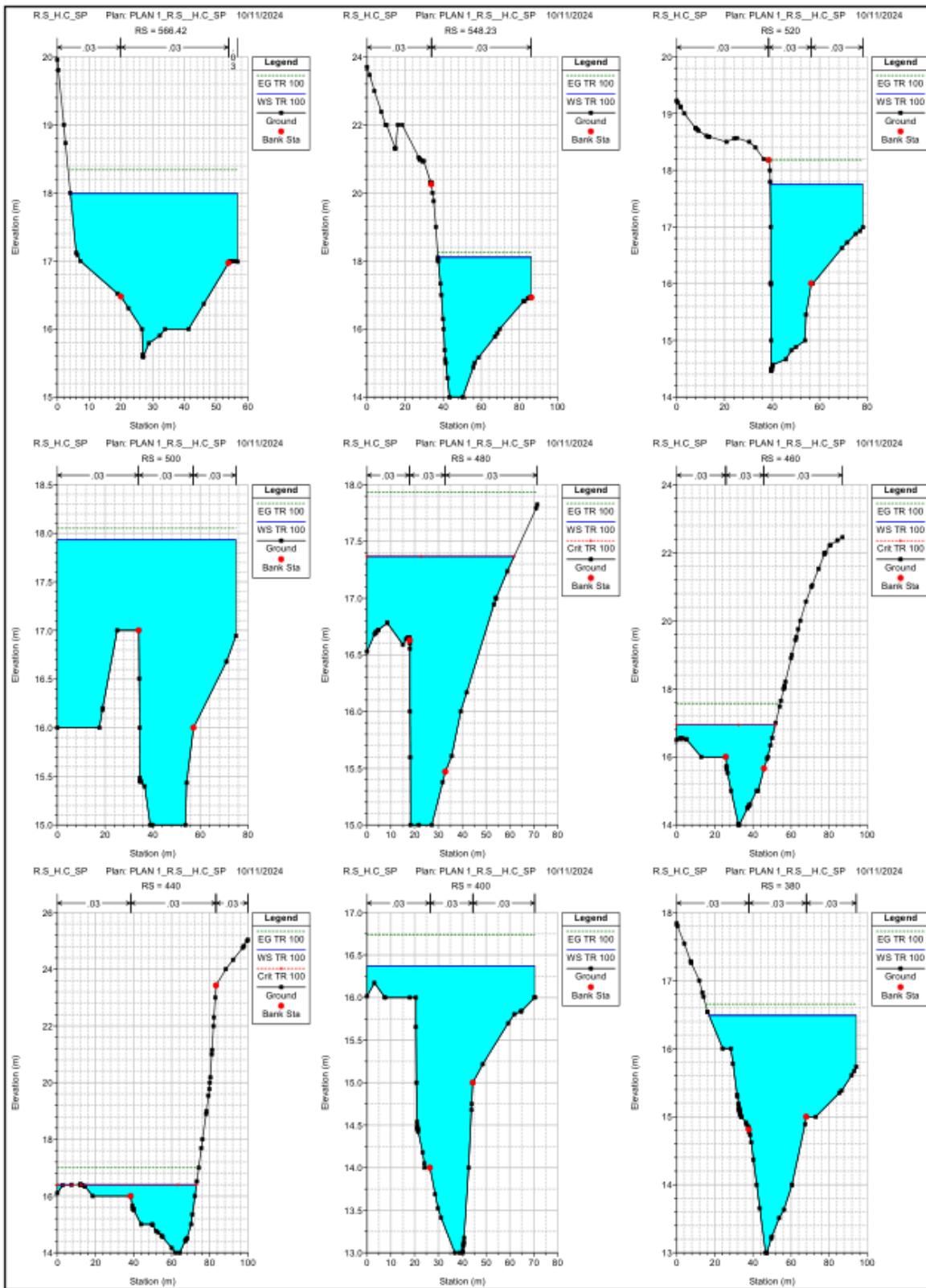
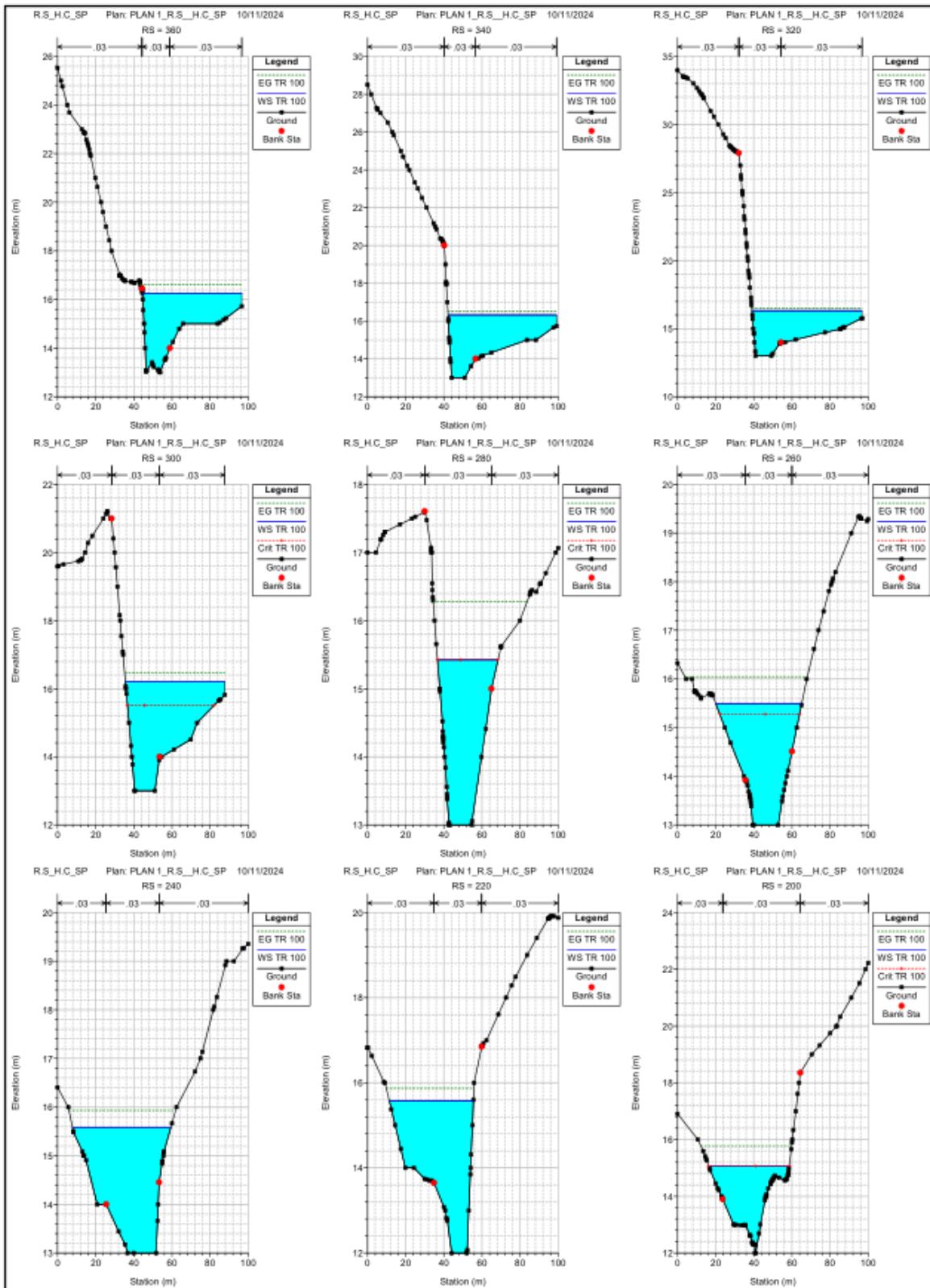
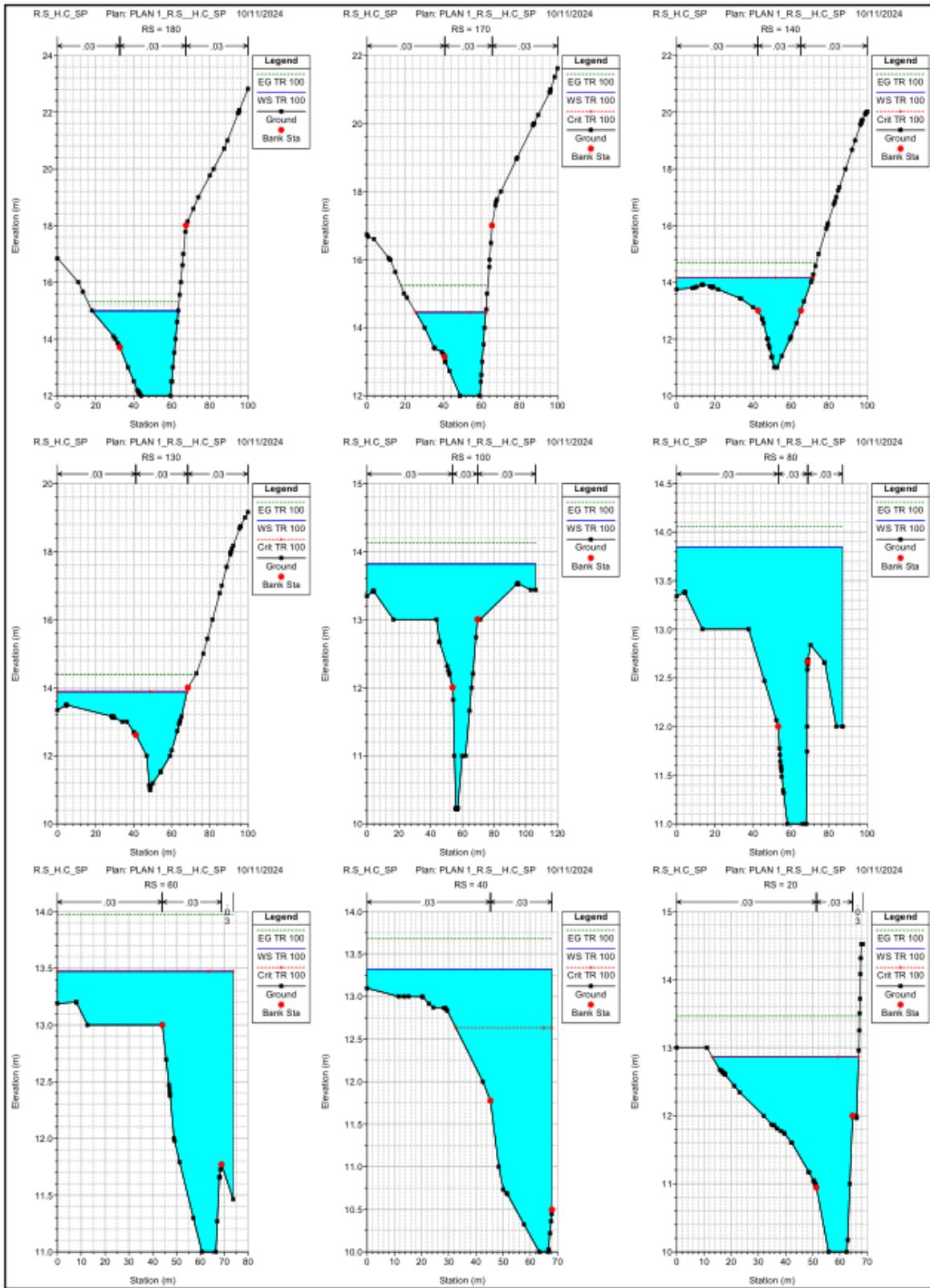
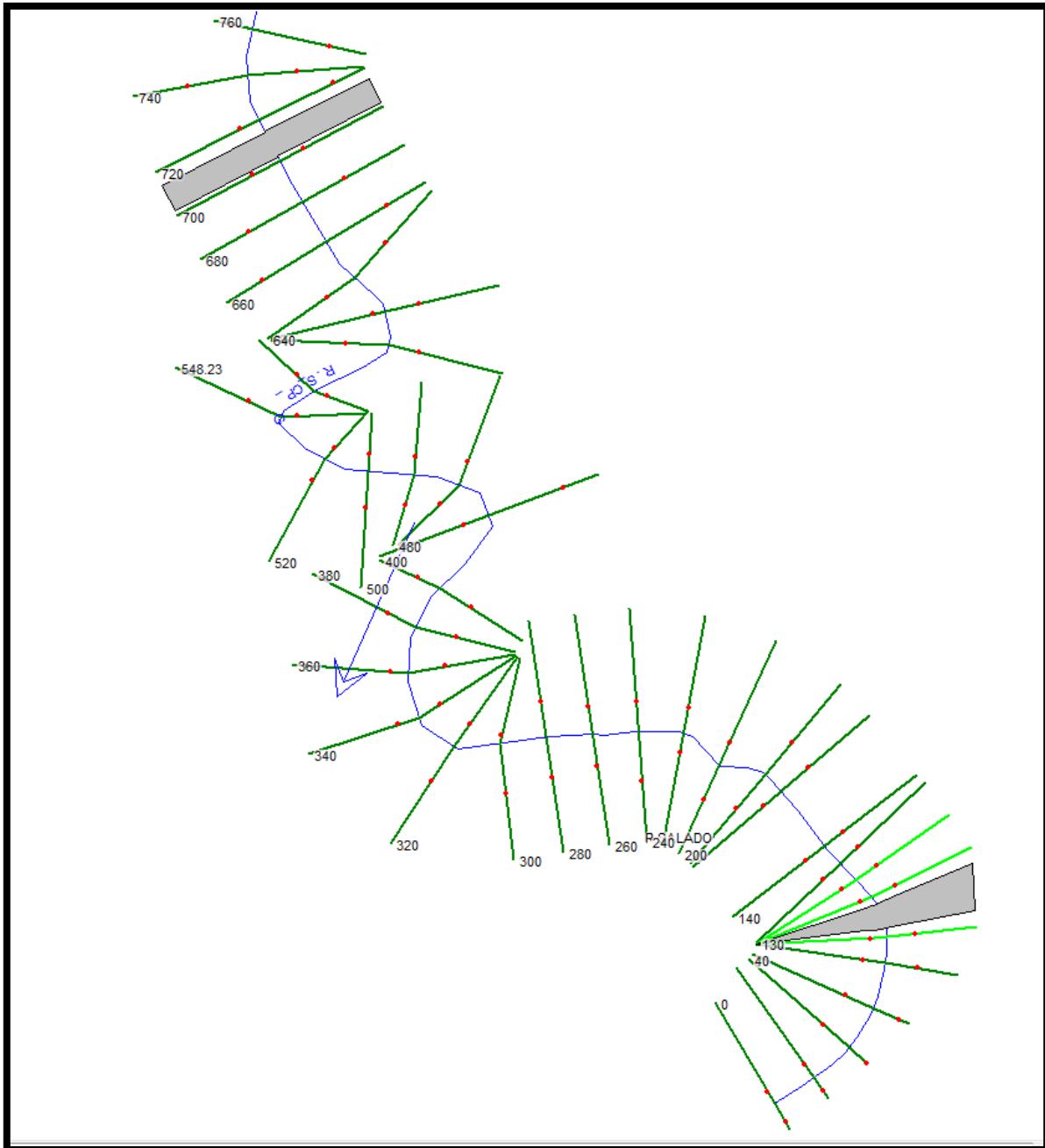


Figura 14 Secciones transversales









**Figura 15. Geometría
Resultados de condición con proyecto**

Tabla 12. Tabla de resultados sin proyecto Rio Salado.

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
R.SALADO	760	TR 100	208	18	22.24	20.1	22.31	0.000247	1.18	193.04	66.94	0.2
R.SALADO	740	TR 100	208	17.75	22.25		22.3	0.000164	0.95	235.11	83.24	0.17
R.SALADO	720	TR 100	208	17	22.27	19.38	22.29	0.000069	0.7	337.09	100.28	0.11
R.SALADO	708		Culvert									
R.SALADO	700	TR 100	208	17	19.53	19.53	20.45	0.006746	4.27	50.13	28.45	0.96
R.SALADO	680	TR 100	208	17	18.54	19.03	20.15	0.02311	5.62	36.99	31.29	1.65
R.SALADO	660	TR 100	208	17	19.13	19.13	19.68	0.006618	3.33	65.15	64.33	0.91
R.SALADO	640	TR 100	208	17	18.43	18.79	19.44	0.016021	4.65	51.04	69.21	1.38
R.SALADO	620	TR 100	208	16	17.79	18.21	19.08	0.017135	5.54	47.57	64.36	1.48
R.SALADO	605.37	TR 100	208	16	17.66	18	18.79	0.016114	4.86	48.02	60.58	1.39
R.SALADO	566.42	TR 100	208	15.64	17.95	17.64	18.31	0.003264	3.06	80.77	52.58	0.68
R.SALADO	548.23	TR 100	208	14	18.07		18.23	0.000746	1.93	123.7	48.94	0.34
R.SALADO	520	TR 100	208	14.48	17.75		18.16	0.002622	3.09	77.34	38.92	0.59
R.SALADO	500	TR 100	208	15	17.78		18.07	0.001803	2.58	94.96	54.53	0.51
R.SALADO	480	TR 100	208	15	17.35	17.35	17.93	0.005018	3.67	69.78	60.36	0.82
R.SALADO	460	TR 100	208	14	16.61	16.93	17.73	0.010871	4.93	48.92	47.58	1.2
R.SALADO	440	TR 100	208	14	15.89	16.42	17.39	0.022122	5.43	38.31	33.01	1.61
R.SALADO	400	TR 100	208	13	16.47	15.76	16.76	0.001772	2.53	96.91	62.92	0.5
R.SALADO	380	TR 100	208	13	16.55		16.69	0.000858	1.87	131.76	72.35	0.37
R.SALADO	360	TR 100	208	13.07	16.36		16.66	0.00213	2.66	91.27	52.47	0.54
R.SALADO	340	TR 100	208	13	16.4		16.59	0.001257	2.22	111.61	56.99	0.42
R.SALADO	320	TR 100	208	13	16.4		16.57	0.001054	2.03	118.51	57.86	0.39
R.SALADO	300	TR 100	208	13	16.28		16.53	0.001616	2.52	98.73	52.33	0.49
R.SALADO	280	TR 100	208	13	15.94		16.42	0.003104	3.09	70.6	43.18	0.66
R.SALADO	260	TR 100	208	13	16.02		16.31	0.001602	2.54	93.28	50.08	0.5

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
R.SALADO	240	TR 100	208	12.88	16.07		16.26	0.00112	2.02	110.56	54.03	0.41
R.SALADO	220	TR 100	208	12	16.05		16.23	0.000915	2.11	112.15	44.14	0.37
R.SALADO	200	TR 100	208	12	15.94		16.2	0.00145	2.41	97.43	49.05	0.47
R.SALADO	180	TR 100	208	12	16.02		16.15	0.000526	1.65	136.16	51.96	0.29
R.SALADO	170	TR 100	208	12	15.98		16.14	0.000699	1.9	123.08	47.76	0.33
R.SALADO	140	TR 100	208	11	16.01		16.11	0.000357	1.59	156.79	53.97	0.25
R.SALADO	130	TR 100	208	11	16		16.1	0.000368	1.64	170.29	81.51	0.26
R.SALADO	120.00*	TR 100	208	10.76	16		16.1	0.000332	1.61	177.64	84.17	0.24
R.SALADO	110.00*	TR 100	208	10.56	16	13.42	16.08	0.000249	1.48	195.47	86.78	0.21
R.SALADO	102		Culvert									
R.SALADO	90.000*	TR 100	208	10.64	13.82		14.23	0.002297	3.02	81.13	46.27	0.57
R.SALADO	80	TR 100	208	11	13.89		14.17	0.002072	2.58	93.06	53.2	0.54
R.SALADO	60	TR 100	208	11	13.53	13.36	14.08	0.004422	3.46	66.83	45.38	0.79
R.SALADO	40	TR 100	208	10	13.56		13.87	0.001422	2.56	88.89	38.81	0.48
R.SALADO	20	TR 100	208	10	13.28	12.74	13.74	0.002502	3.3	73.23	33.99	0.61
R.SALADO	0	TR 100	208	10	12.71	12.71	13.63	0.007687	4.52	49.38	26.43	1

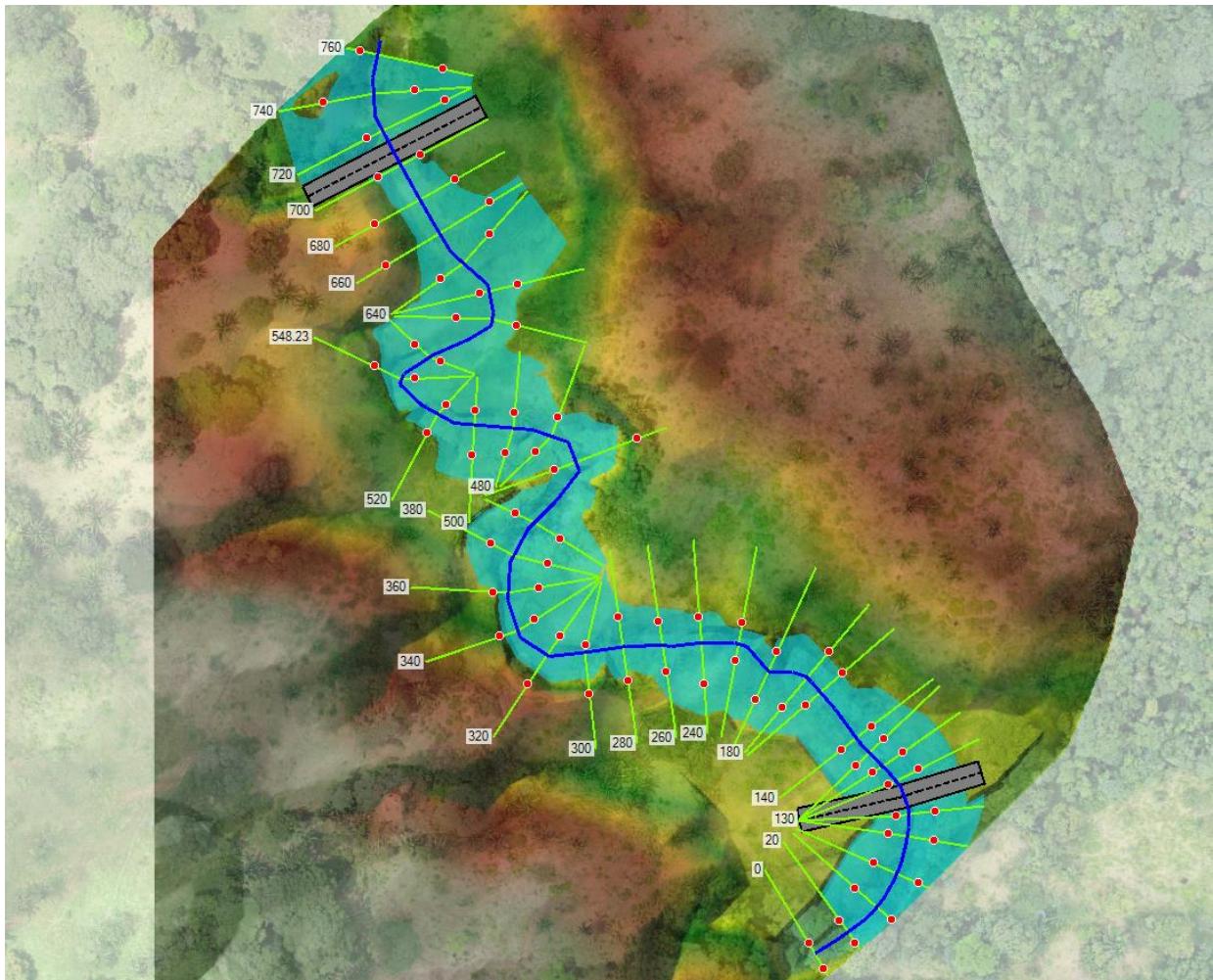
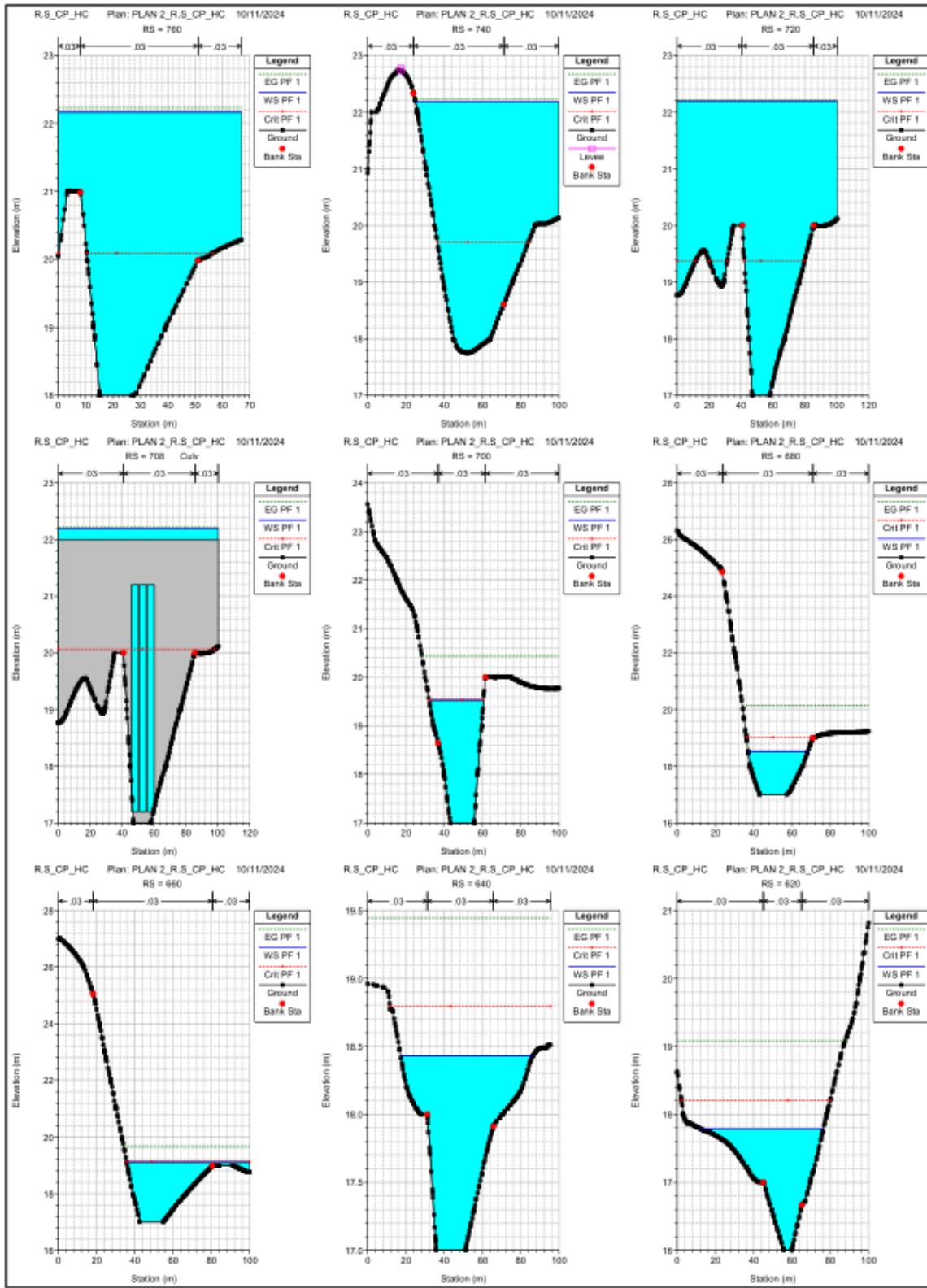
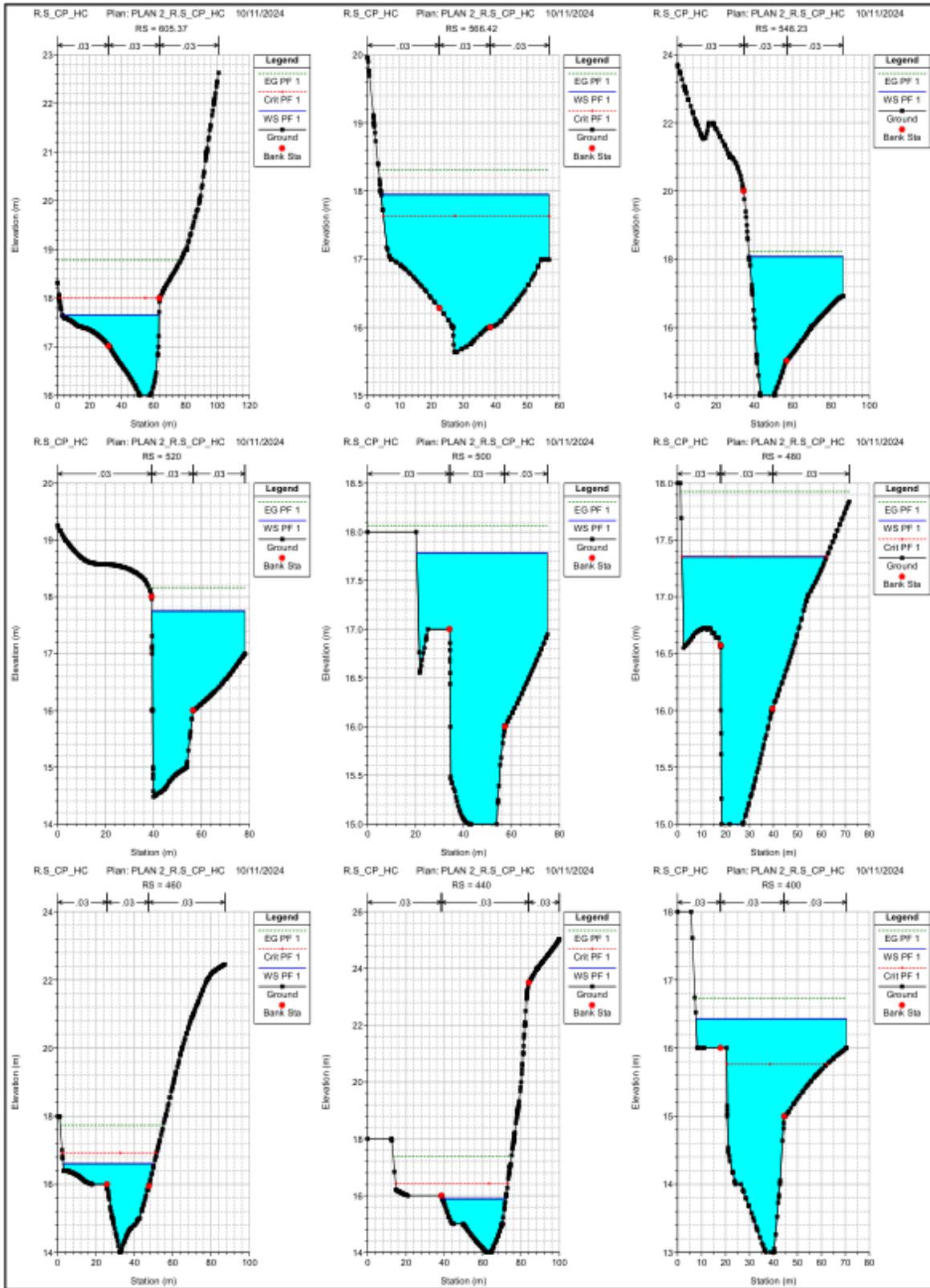
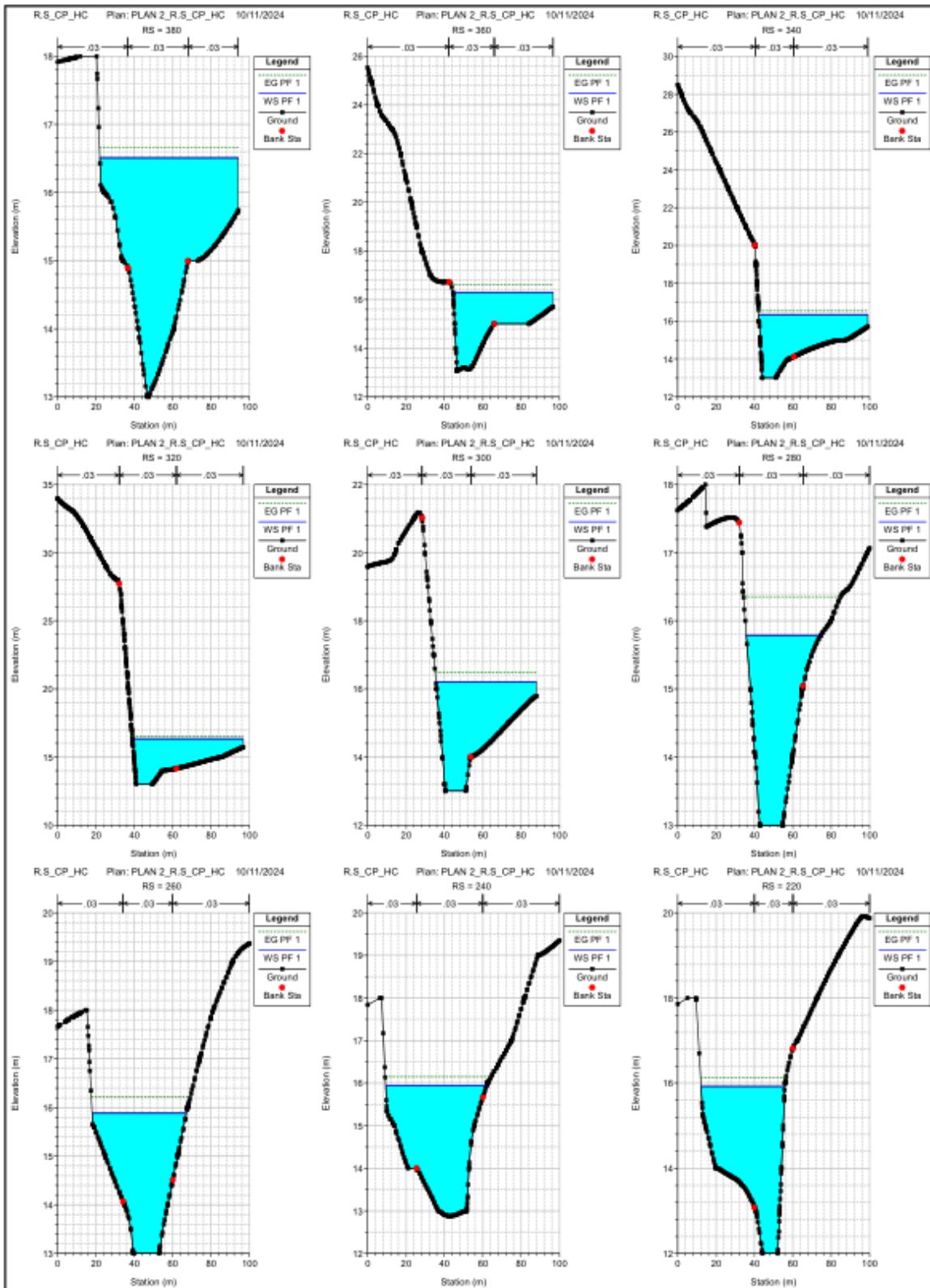


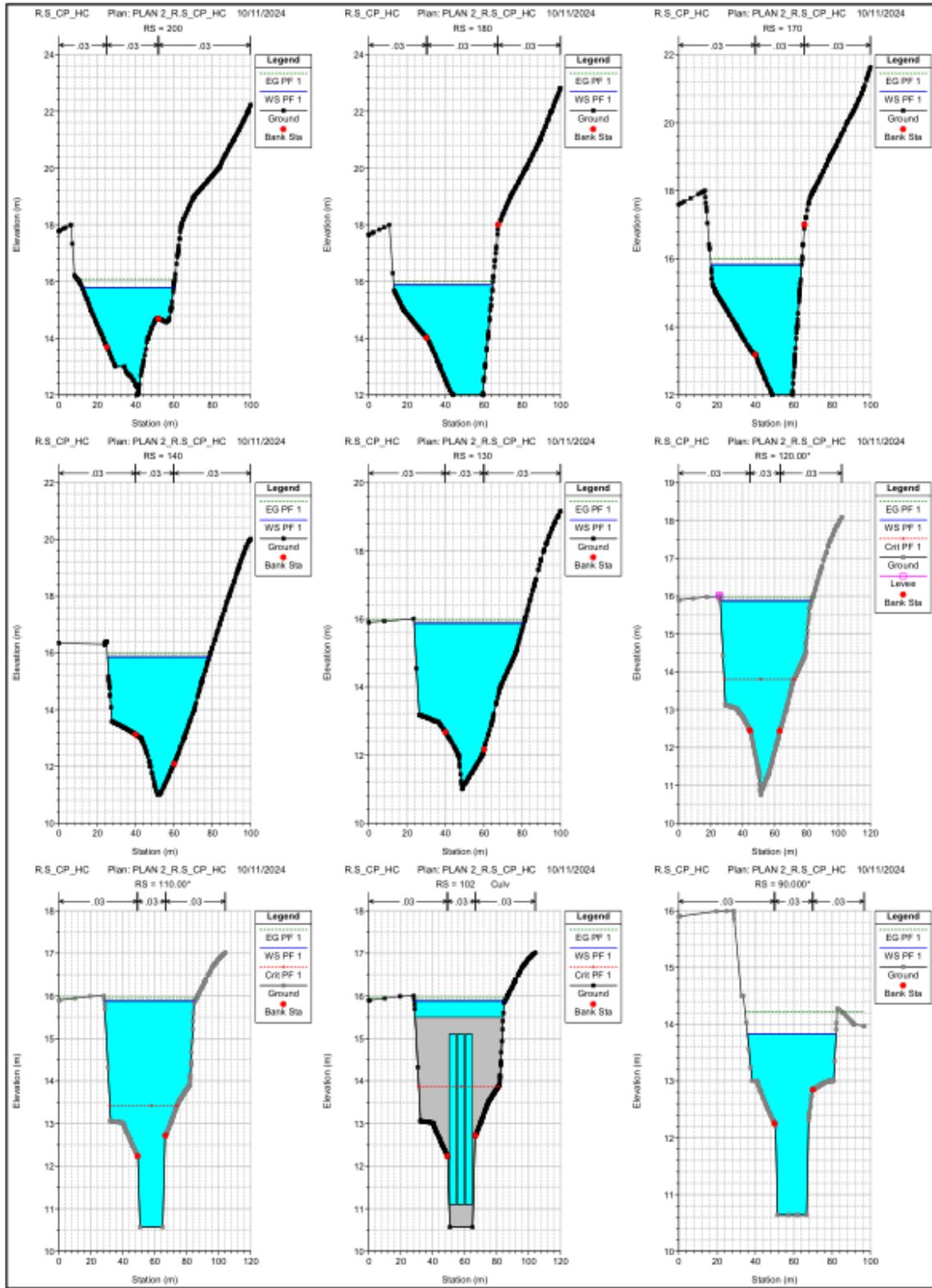
Figura 16. Mancha de inundación

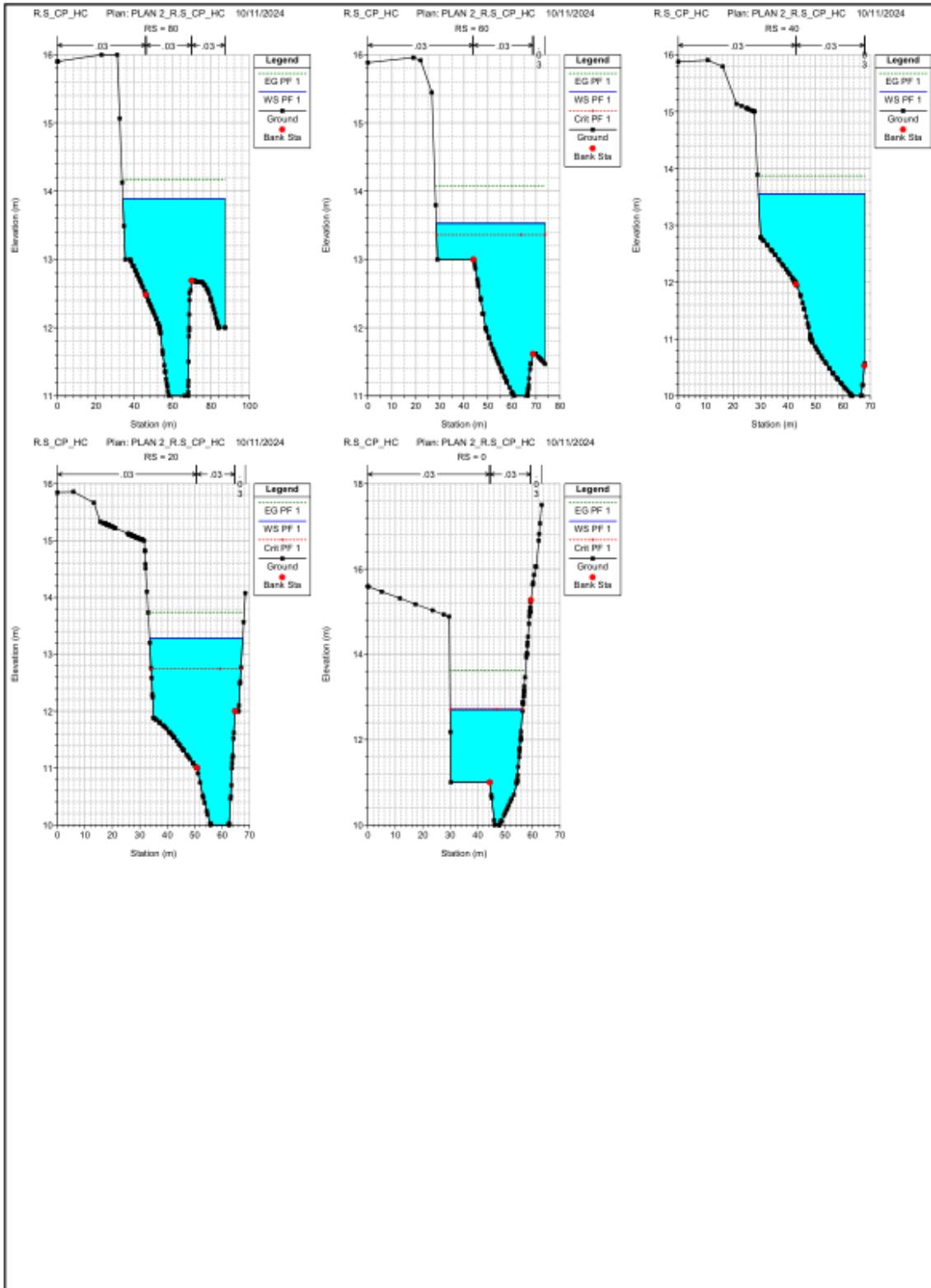
Figura 17. Secciones transversales











Simulación Quebrada Espavé

Resultados de condición sin proyecto y con proyecto son iguales debido a que no se realizará obras en cauces como también adecuaciones de terracería segura.

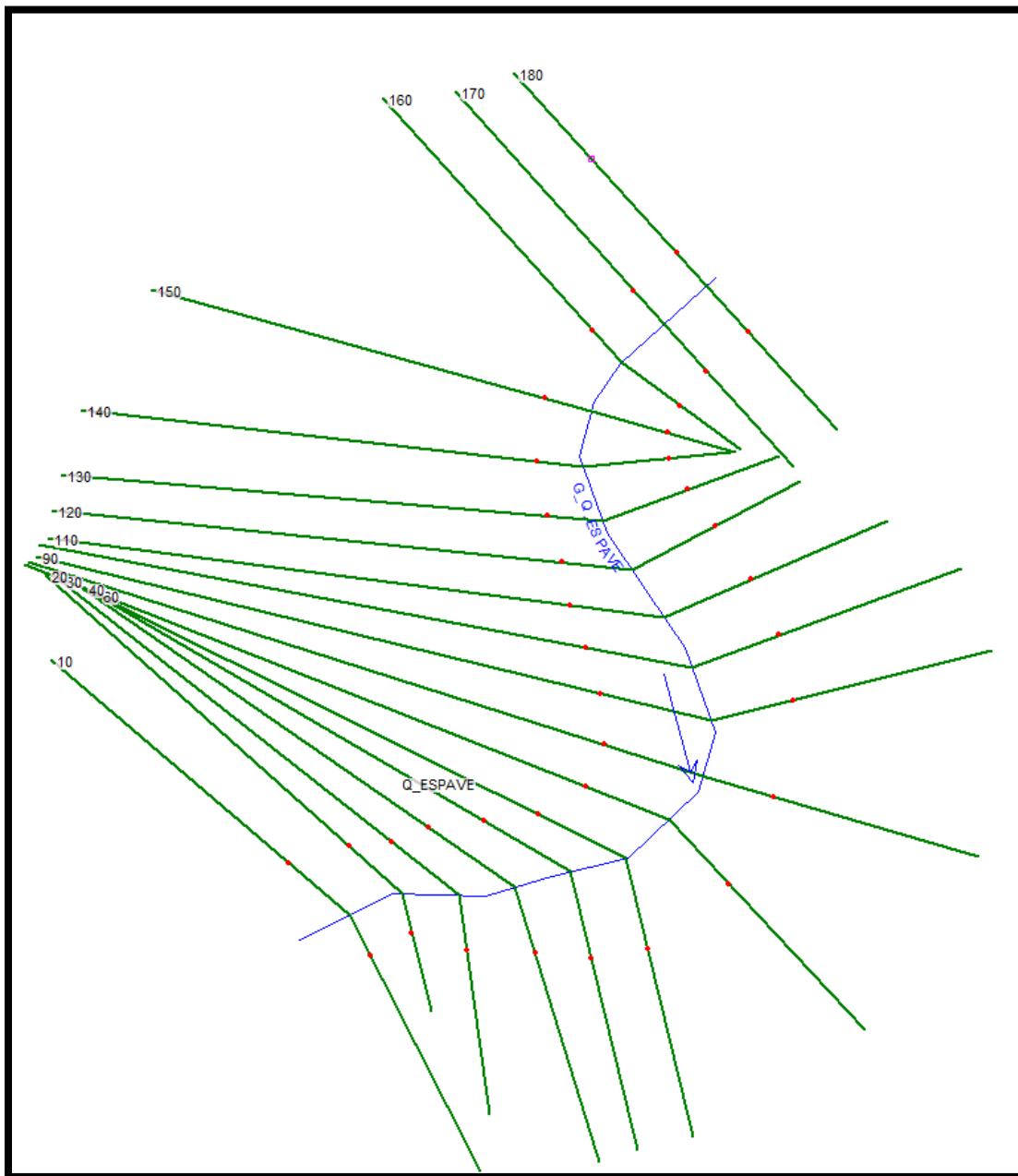
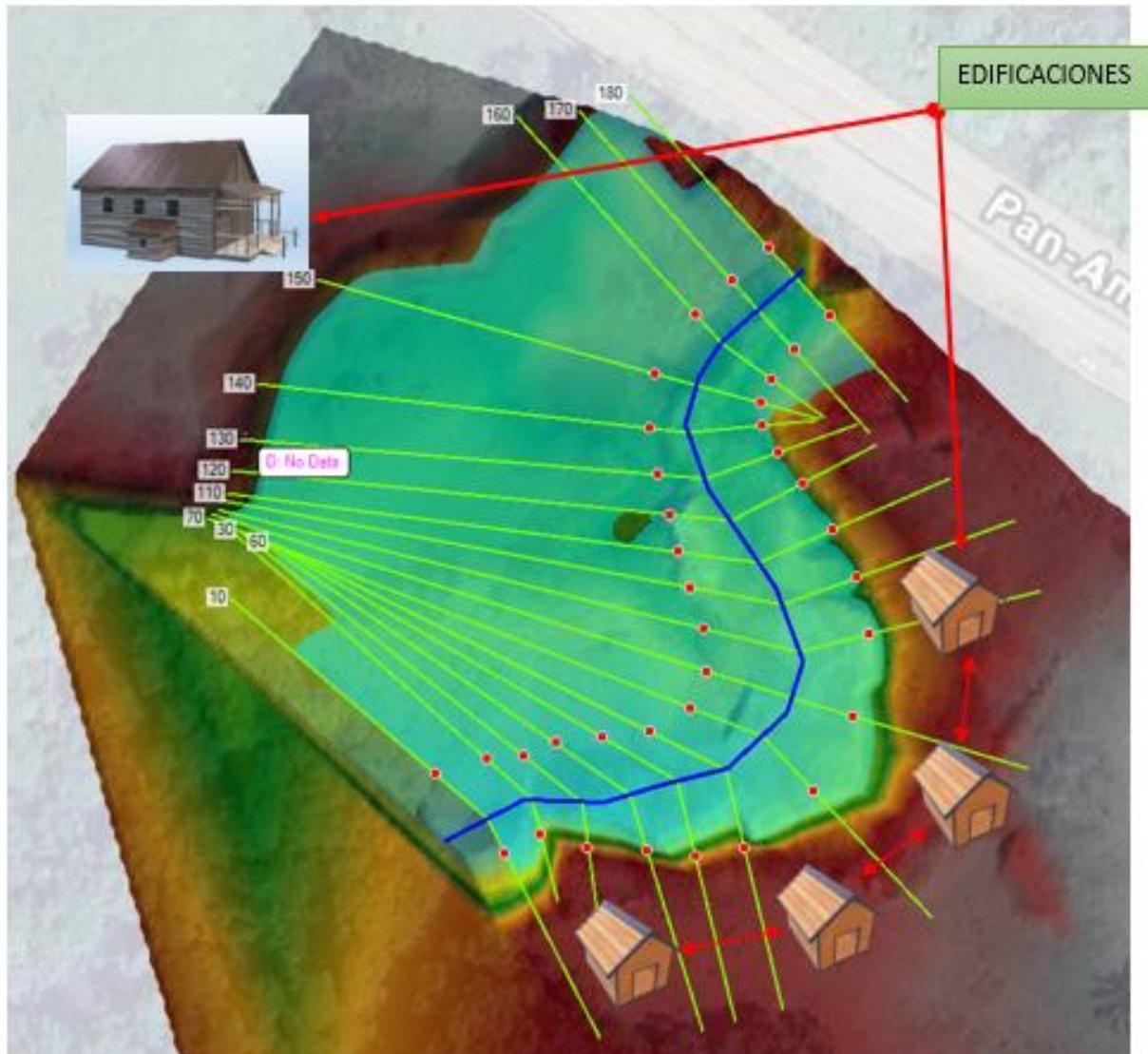


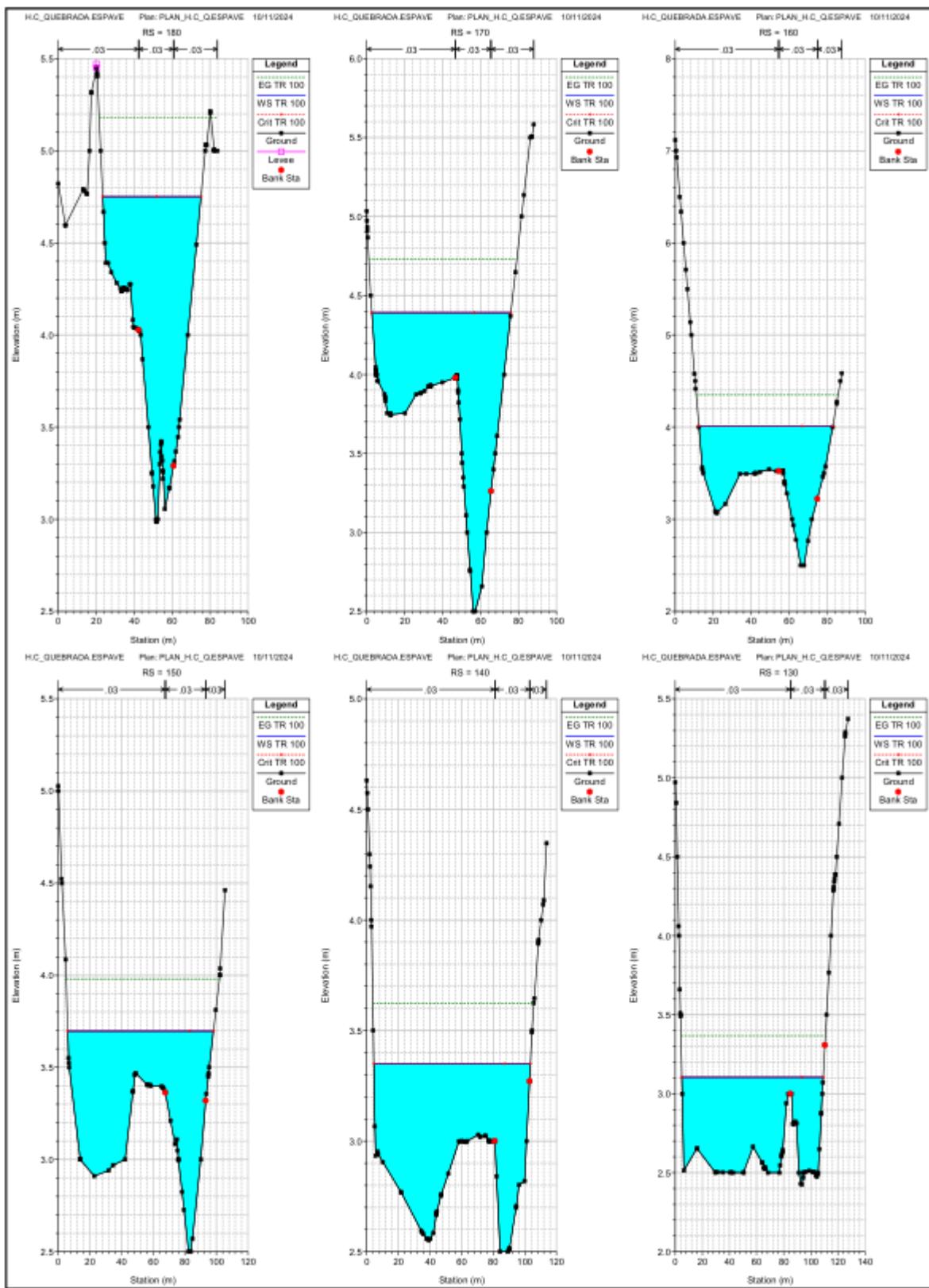
Figura 18. Geometría

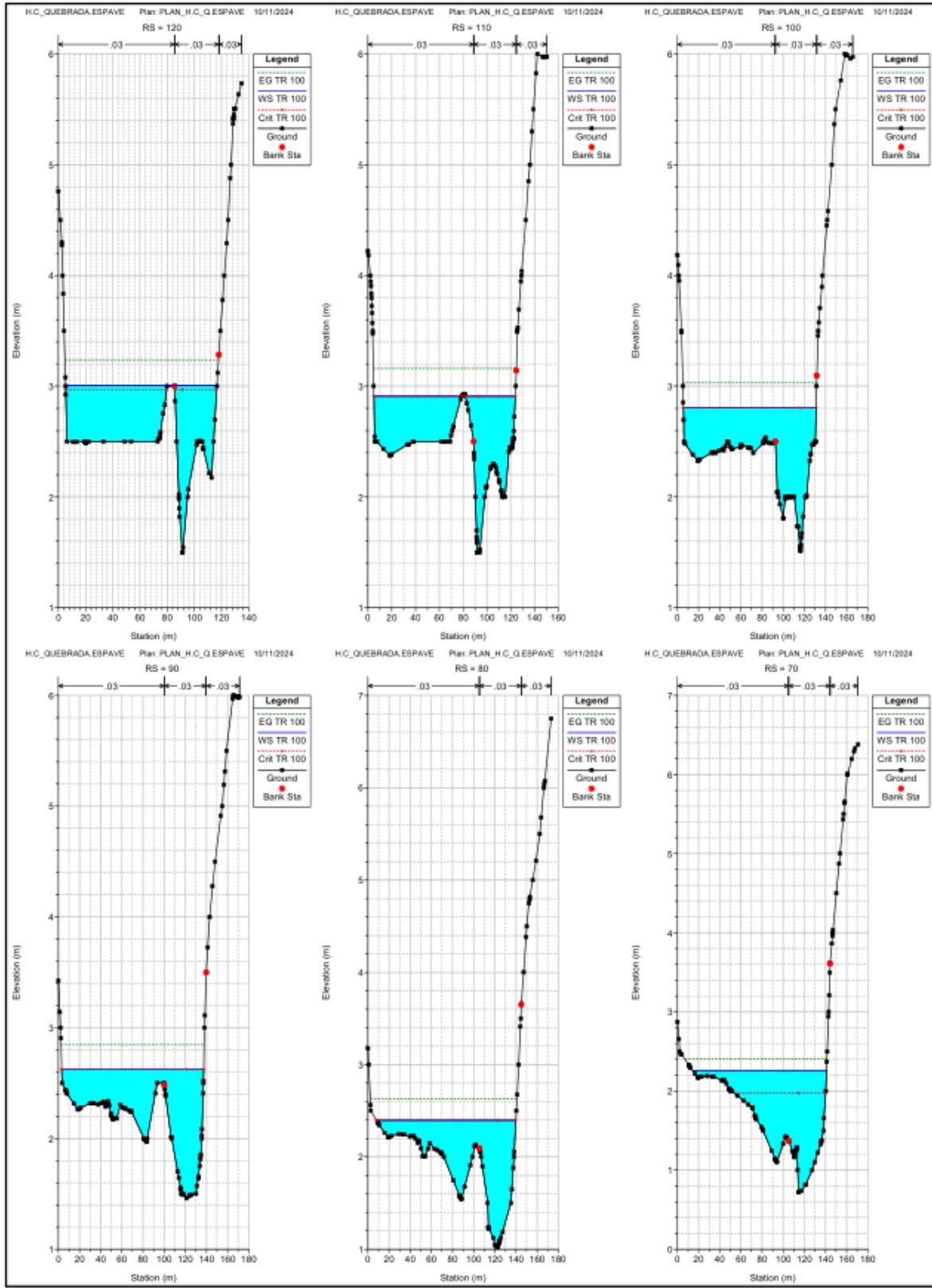
Tabla 13. Tabla de resultados sin proyecto Quebrada Espavé.

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
Q_ESPAVE	180	TR 100	121.9	2.99	4.75	4.75	5.18	0.006207	3.24	45.76	51.77	0.88
Q_ESPAVE	170	TR 100	121.9	2.5	4.39	4.39	4.73	0.005481	3.01	53.74	73.3	0.82
Q_ESPAVE	160	TR 100	121.9	2.5	4.01	4.01	4.35	0.007768	2.99	49.94	70.63	0.94
Q_ESPAVE	150	TR 100	121.9	2.5	3.7	3.7	3.99	0.008772	2.75	53.78	92.22	0.96
Q_ESPAVE	140	TR 100	121.9	2.5	3.35	3.35	3.62	0.010782	2.54	53.04	99.03	1.02
Q_ESPAVE	130	TR 100	121.9	2.42	3.1	3.1	3.37	0.011107	2.16	53.93	104.39	0.99
Q_ESPAVE	120	TR 100	121.9	1.5	3	2.96	3.23	0.008184	2.5	58.55	105.56	0.92
Q_ESPAVE	110	TR 100	121.9	1.5	2.91	2.91	3.16	0.008265	2.58	59.55	116.66	0.93
Q_ESPAVE	100	TR 100	121.9	1.51	2.8	2.8	3.03	0.007533	2.48	62.68	125.69	0.89
Q_ESPAVE	90	TR 100	121.9	1.46	2.63	2.63	2.85	0.006008	2.44	66.61	134.39	0.81
Q_ESPAVE	80	TR 100	121.9	1.02	2.4	2.4	2.64	0.005448	2.51	66.73	132.28	0.79
Q_ESPAVE	70	TR 100	121.9	0.72	2.23	1.99	2.4	0.003179	2.11	77.91	125.29	0.62
Q_ESPAVE	60	TR 100	121.9	0.5	2.26	1.66	2.36	0.001394	1.65	97.61	116.22	0.42
Q_ESPAVE	50	TR 100	121.9	0.37	2.24	1.63	2.34	0.001251	1.64	96.84	107.7	0.41
Q_ESPAVE	40	TR 100	121.9	0.12	2.23	1.52	2.33	0.00106	1.62	96.84	99.8	0.38
Q_ESPAVE	30	TR 100	121.9	0	2.13	1.69	2.31	0.002132	2.17	74.79	84.47	0.53
Q_ESPAVE	20	TR 100	121.9	0.25	1.88	1.88	2.26	0.006809	3.15	47.81	59.04	0.9

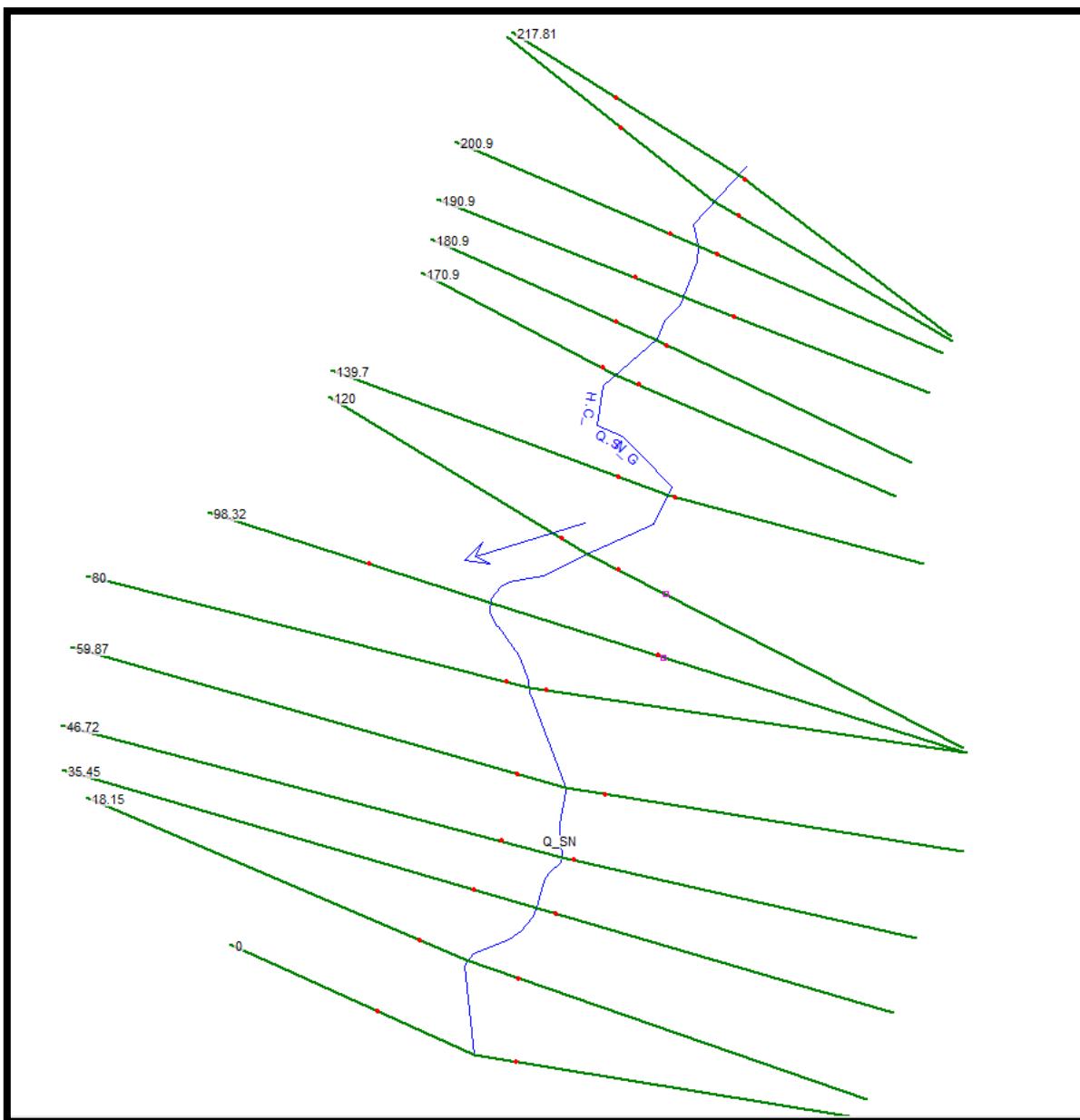
Figura 19. Mancha de inundación







Simulación Quebrada Sin Nombre



**Figura 20. Geometría
Resultados de condición sin proyecto**

Tabla 15. Tabla de resultados sin proyecto Quebrada Sin Nombre.

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Q_SN	217.81	TR 100	29.46	5	5.92	5.92	6.16	0.011481	2.17	13.56	28.67	1.01
Q_SN	210.86	TR 100	29.46	5	5.6	5.6	5.82	0.009982	2.08	14.83	37.01	0.94
Q_SN	200.9	TR 100	29.46	4	5.16	4.91	5.26	0.002302	1.6	23.05	35.94	0.51
Q_SN	190.9	TR 100	29.46	4	5.05	4.94	5.22	0.004717	1.86	17.23	32.18	0.69
Q_SN	180.9	TR 100	29.46	3.5	4.94	4.87	5.16	0.006848	2.27	14.99	28.26	0.83
Q_SN	170.9	TR 100	29.46	3.81	4.98	4.76	5.08	0.002736	1.68	23.17	40.07	0.55
Q_SN	139.7	TR 100	29.46	3.87	4.75	4.75	4.93	0.007938	2.24	17.48	48.73	0.88
Q_SN	120	TR 100	29.46	4	4.5	4.5	4.59	0.007696	1.5	22.8	78.8	0.79
Q_SN	98.32	TR 100	29.46	3.19	4.13	4.13	4.28	0.012428	1.75	17.08	56.09	0.98
Q_SN	80	TR 100	29.46	3.28	3.93	3.93	4.05	0.010447	1.99	20.85	92.97	0.94
Q_SN	59.87	TR 100	29.46	3.5	3.91	3.7	3.93	0.001123	0.59	50.17	134.97	0.3
Q_SN	46.72	TR 100	29.46	3	3.91	3.6	3.92	0.000443	0.52	68.19	144.85	0.21
Q_SN	35.45	TR 100	29.46	3	3.91	3.42	3.92	0.000178	0.29	92.32	151.42	0.13
Q_SN	18.15	TR 100	29.46	3	3.91	3.31	3.91	0.000094	0.28	111.75	151.43	0.1
Q_SN	0	TR 100	29.46	3	3.91	3.22	3.91	0.0001	0.31	99.48	118.17	0.1

Figura 21. Mancha de inundación

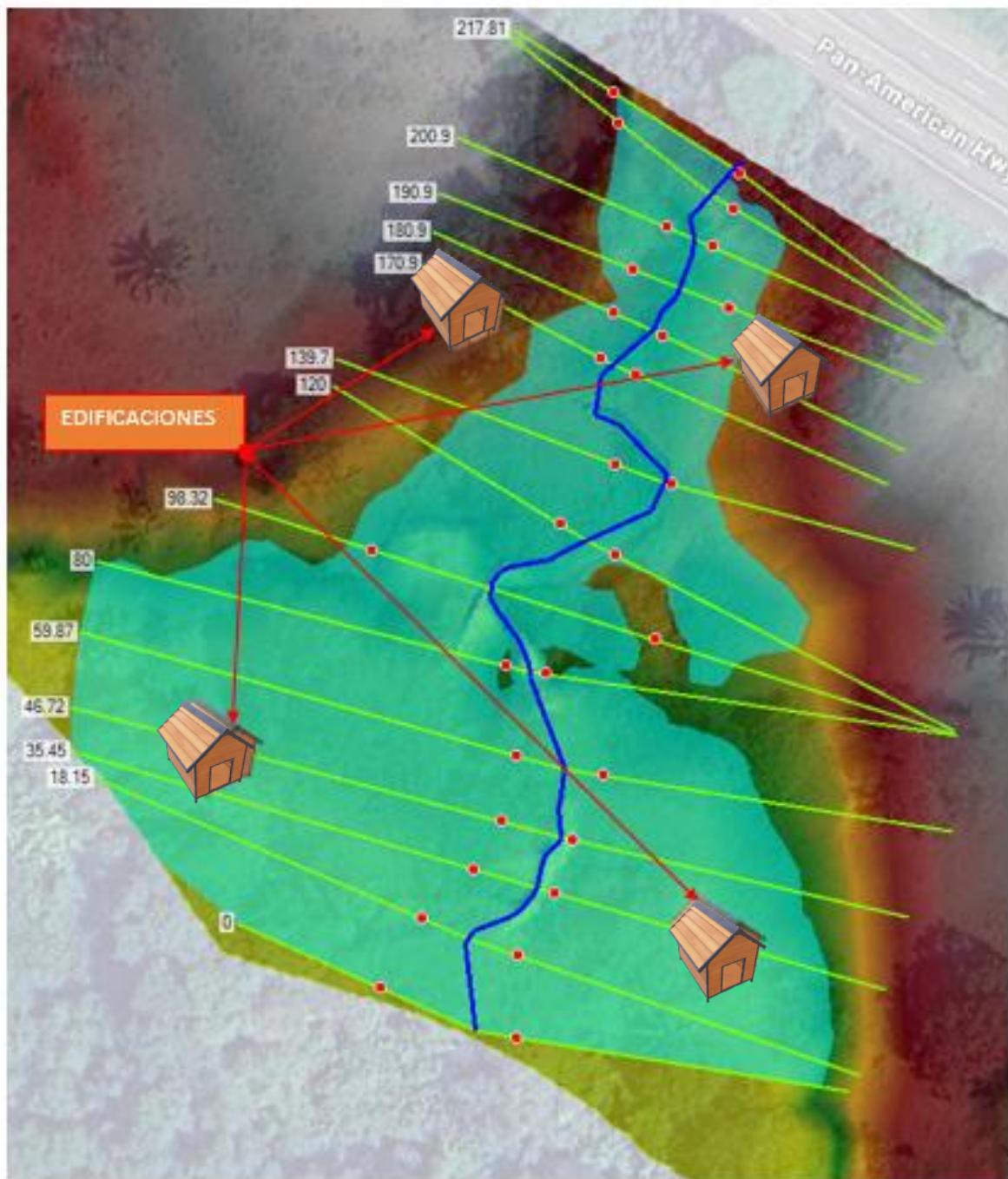
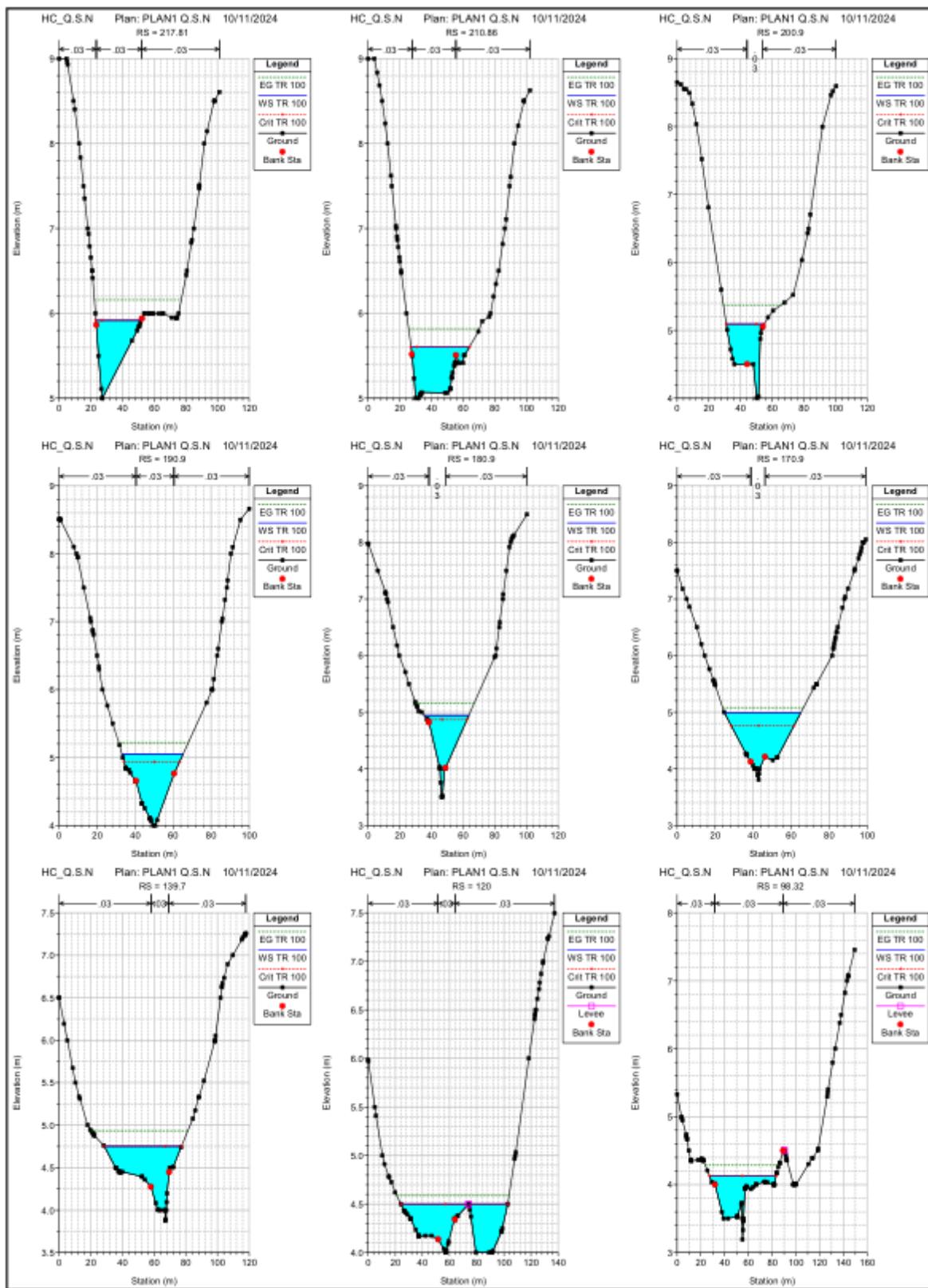
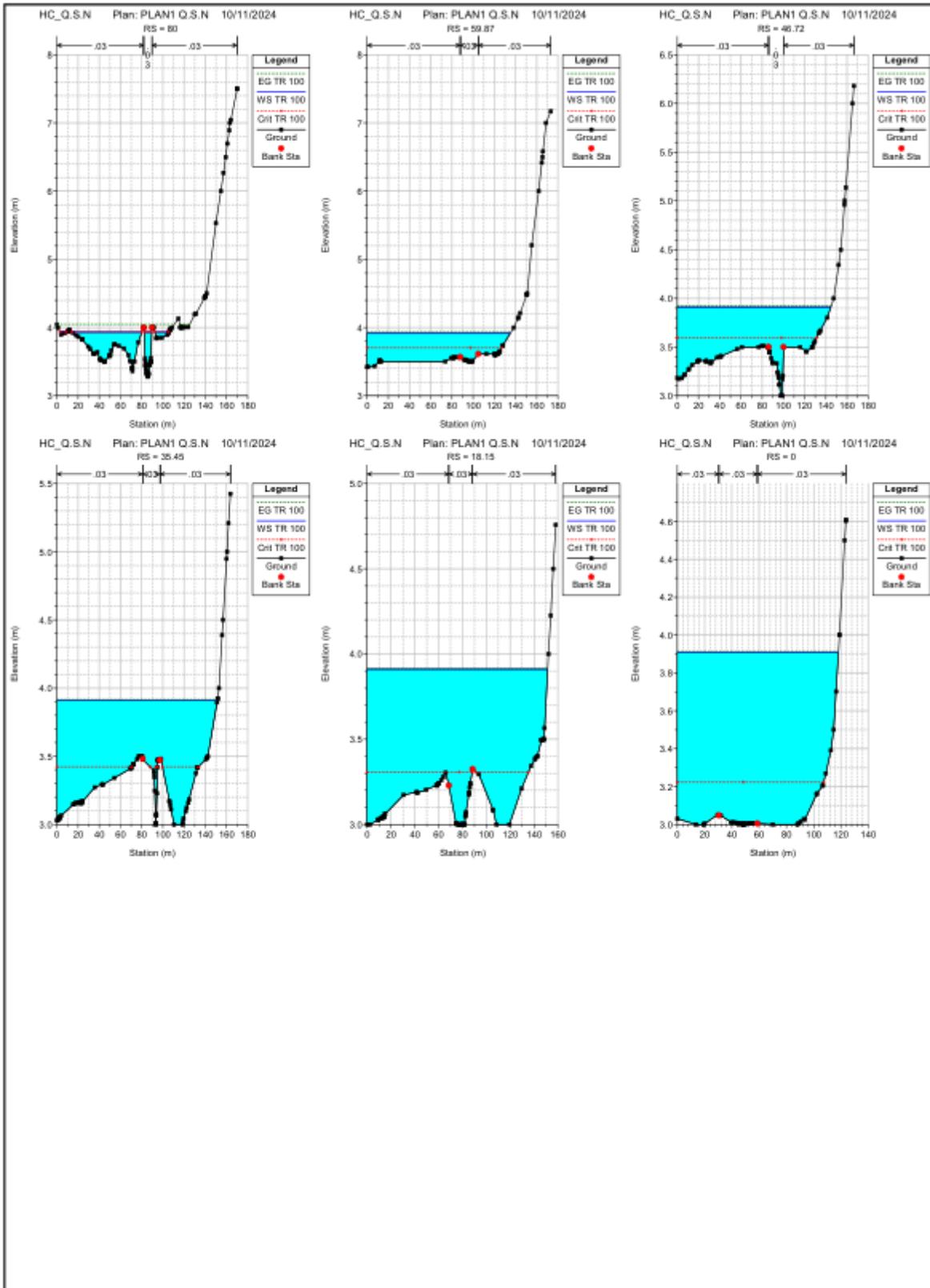
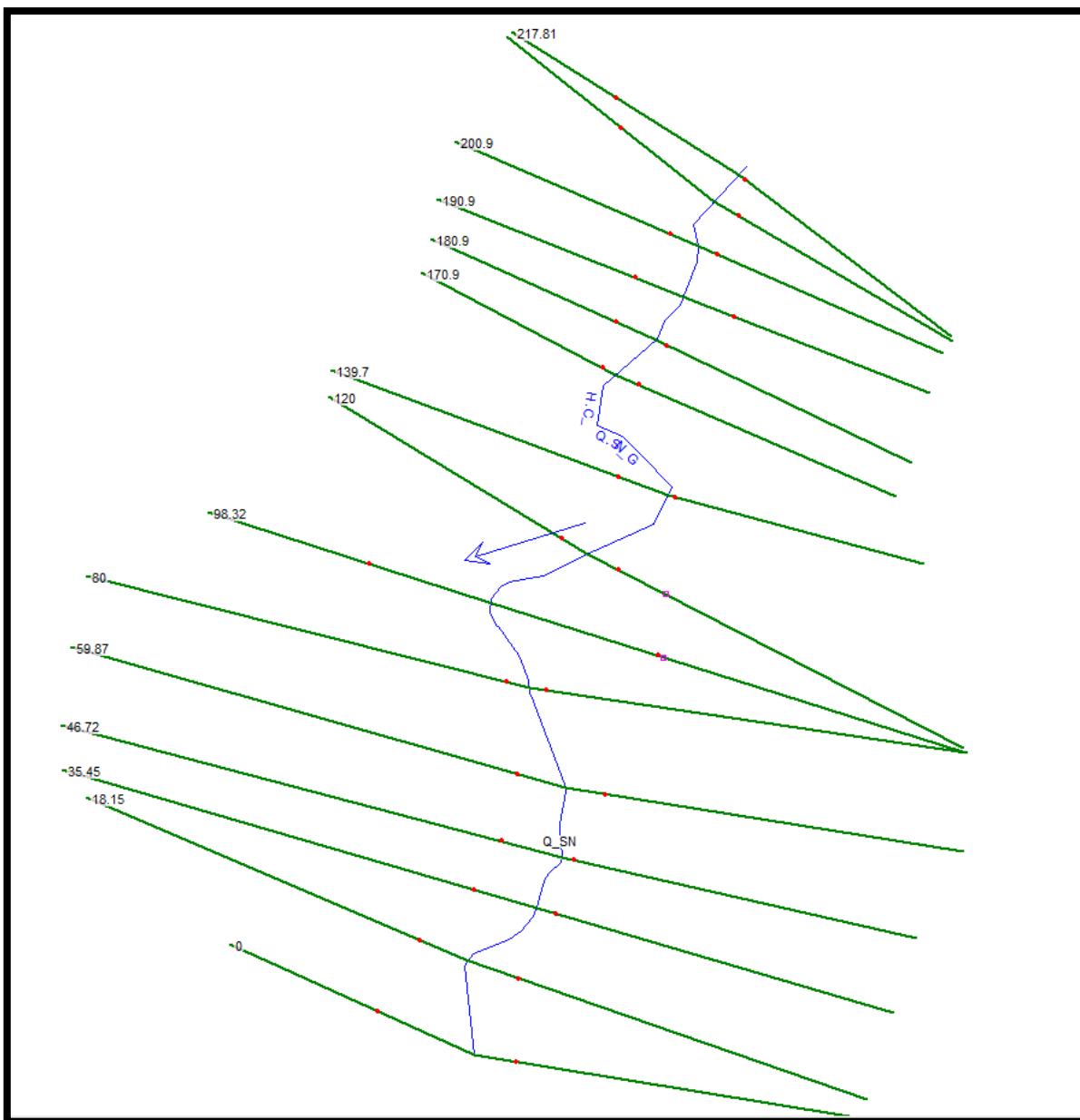


Figura 22 Secciones transversales





Simulación Quebrada Sin Nombre



**Figura 23 Geometría
Resultados de condición Con proyecto**

Tabla 16 Tabla de resultados con proyecto Quebrada Sin Nombre.

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Q_SN	187.74	TR 100	29.46	4.03	7.21		7.21	0.000028	0.33	115.34	71.22	0.06
Q_SN	180	TR 100	29.46	3.96	7.21		7.21	0.000023	0.32	125.34	71.94	0.06
Q_SN	171.26	TR 100	29.46	3.87	7.2		7.21	0.000013	0.67	128.48	70.43	0.12
Q_SN	166.79*	TR 100	29.46	3.83	7.2		7.21	0.000013	0.65	131	73.09	0.11
Q_SN	162.33*	TR 100	29.46	3.79	7.2	5.24	7.21	0.000012	0.62	134.06	75.86	0.11
Q_SN	158.8		Culvert									
Q_SN	148.93*	TR 100	29.46	3.67	5.17	5.17	5.54	0.000947	2.92	16.75	29.11	0.81
Q_SN	144.47*	TR 100	29.46	3.62	5.14	5.14	5.5	0.000914	2.83	16.39	29.17	0.79
Q_SN	140	TR 100	29.46	3.58	5.08	5.08	5.45	0.000955	2.82	15.3	29.21	0.79
Q_SN	130.00*	TR 100	29.46	3.49	4.99	4.99	5.36	0.000948	2.81	15.26	28.82	0.79
Q_SN	120	TR 100	29.46	3.4	4.89	4.89	5.27	0.000967	2.83	15.04	28.39	0.79
Q_SN	100	TR 100	29.46	3.21	4.76	4.76	5.05	0.000715	2.52	20.53	53.42	0.69
Q_SN	80	TR 100	29.46	3.07	4.31	4.31	4.56	0.001154	2.79	23.73	48.22	0.85
Q_SN	60	TR 100	29.46	3.04	3.93	3.88	4.05	0.004939	2	22.01	60.64	0.69
Q_SN	40	TR 100	29.46	3.02	3.72	3.72	3.91	0.009844	2.14	16.38	43.86	0.94
Q_SN	0.46	TR 100	29.46	3	3.44	3.33	3.52	0.005004	1.35	23.21	58.29	0.65

Figura 24. Mancha de inundación

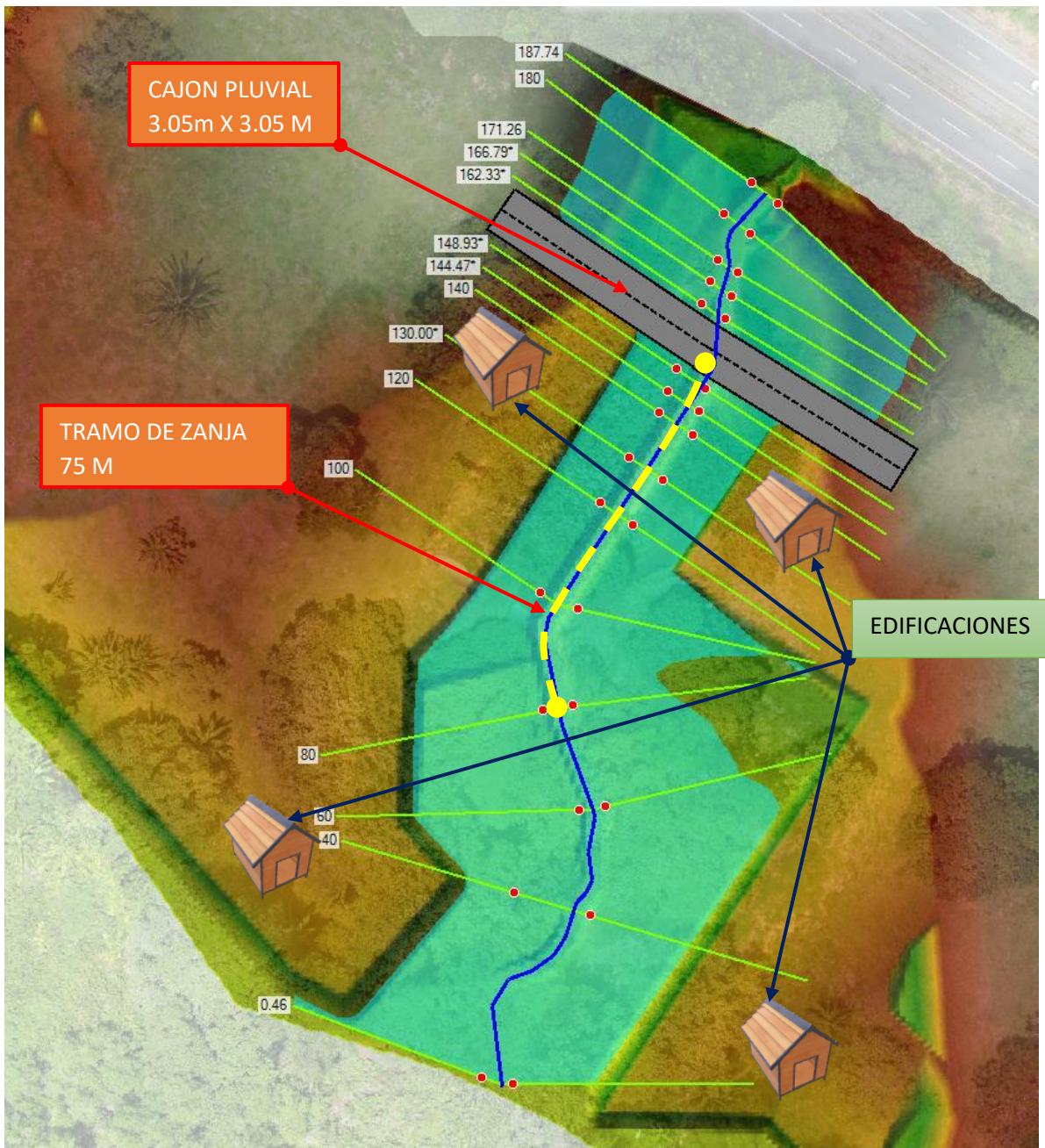
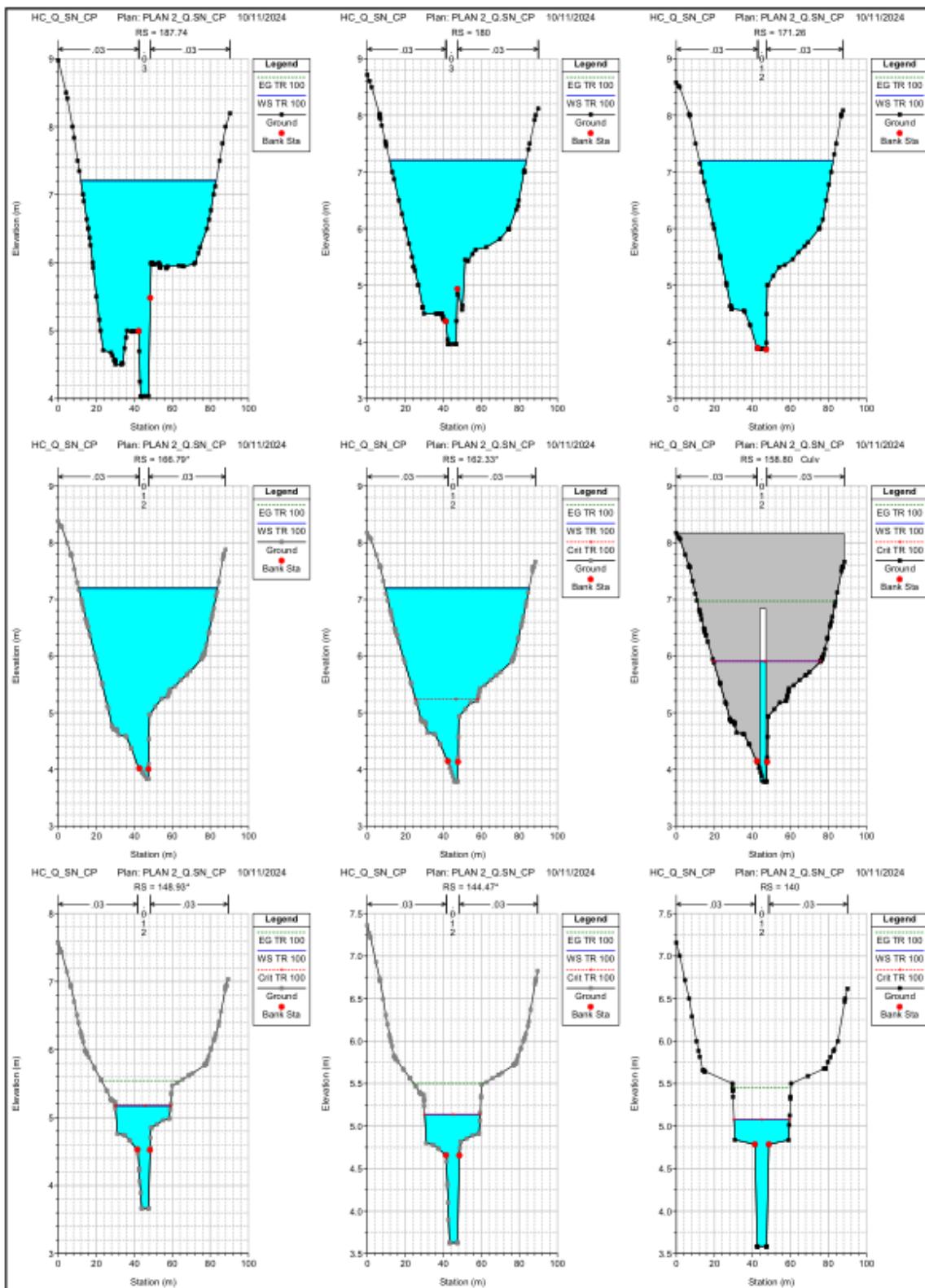
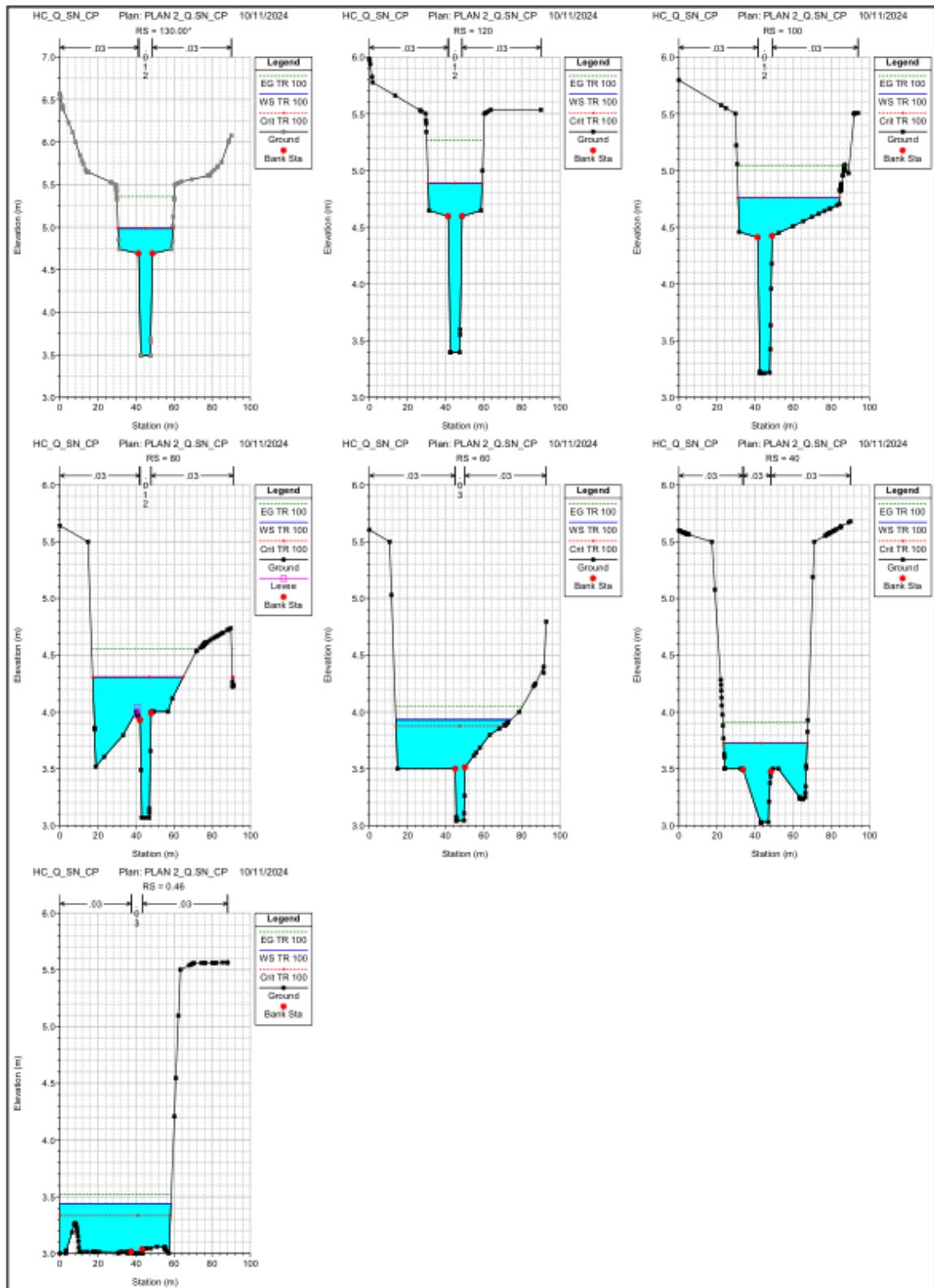


Figura 25. Secciones transversales





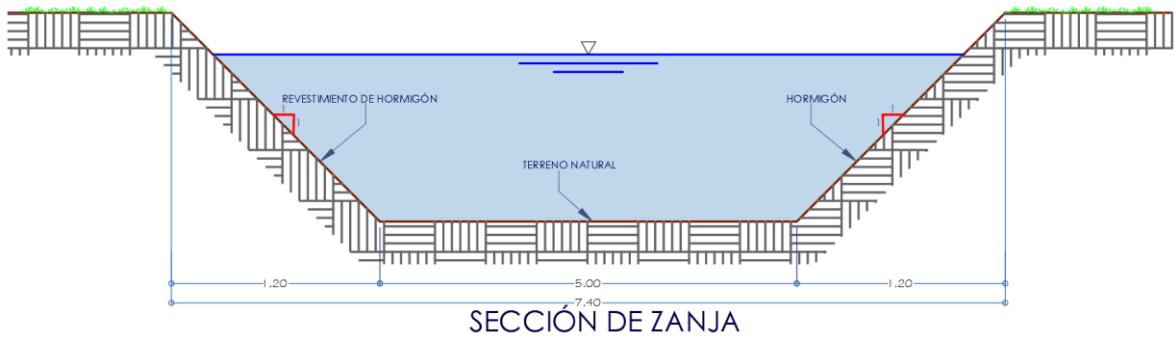


Figura 26. Sección de zanja

La figura 26 corresponde a la sección de zanja propuesta para el encauzamiento de la quebrada Sin Nombre con el objetivo de realinear el curso del agua en tramo indicado en la Figura 26 y así permitir desalojar el caudal de diseño que en su estado natural no efectuaría de manera correcta por lo que pondría en riesgo las propiedades adyacentes propuestas en el anteproyecto como también permitir establecer retiros de servidumbres mínimos correspondientes.

Cabe destacar que la sección de zanja será constante en los 75m a partir del Cajón Pluvial para luego continuar su cauce en el alineamiento natural.

Coordenadas de inicio de zanja:

X= 415839.35

Y= 910285.75

Coordenadas de fin de zanja:

X= 415811.25

Y= 910219.74

Análisis de resultados de simulación de las tres Microcuenca en estudio.

Río Salado: En la simulación sin proyecto se puede observar que la mancha de inundación se extiende a poca altura sobre los lotes correspondiente a depuradoras y balsas (lagunas) sin embargo, en la simulación con proyecto bajo un análisis de un periodo de diseño de 50 años según lo establece el Manual de revisión del planos según “Gaceta Oficial Resolución 067-12 abril de 2021” estableciendo los niveles de terracería seguro a partir de la línea externa de Bosque de Protección y verificados bajo simulación de un periodo de retorno de 100 años se comprueba que la zona afectada sin proyecto se mantiene sin riesgo por inundación.

Quebrada Espavé: En la simulación presentada se observa que el nivel de terreno donde se propone las edificaciones se encuentra fuera del área de inundación por lo tanto no presentan riesgos de afectación.

Quebrada Sin Nombre: En simulación sin proyecto se identifica zonas propuestas a desarrollar en exposición por inundación. En la simulación con proyecto se establecieron obras en cauce y terracería segura por lo que para la verificación para un periodo de retorno de 100 años no implicaría riesgos por inundación.

Una vez se localice el proyecto en los mapas de anomalías, visualizados anteriormente, se deberá generar un análisis de cómo estos resultados podrían afectar a futuro su proyecto durante sus diferentes fases (máx. 3 párrafos).

- Variable de ascenso del nivel del mar

Los escenarios de cambio climático para esta variable, incluidos en esta guía se presentan en manchas de inundación (lámina de agua), estas representan los lugares que se proyectan posiblemente van a sufrir de inundación costera con un horizonte al 2050.

El promotor/consultor deberá localizar el área del proyecto en el mapa de proyección de inundación costera generado (Figura 7) e identificar si este se encuentra dentro del área afectada.

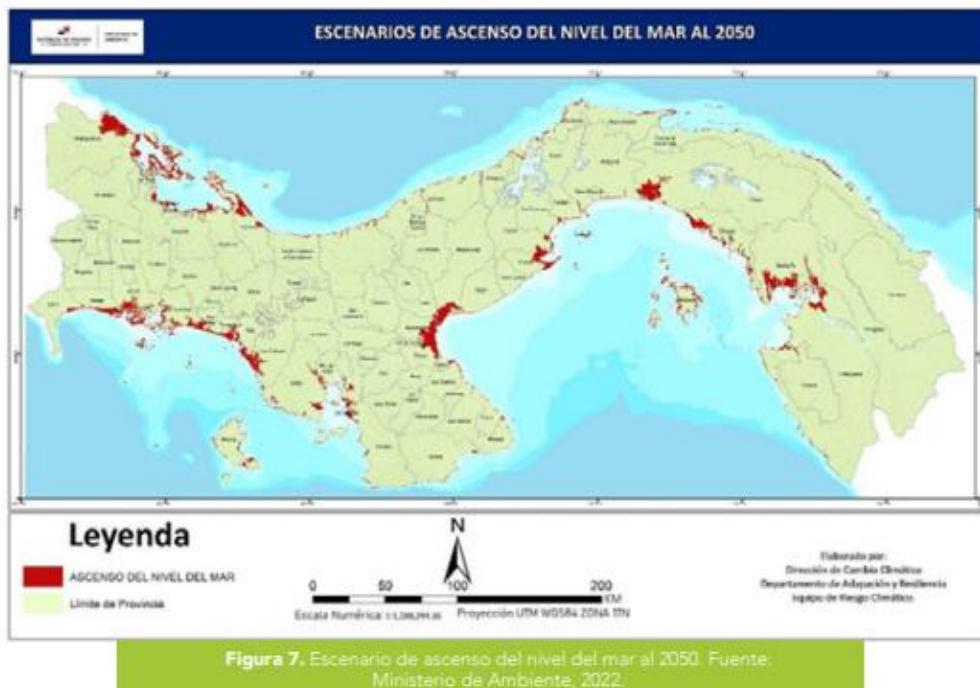


Figura 7. Escenario de ascenso del nivel del mar al 2050. Fuente: Ministerio de Ambiente, 2022.

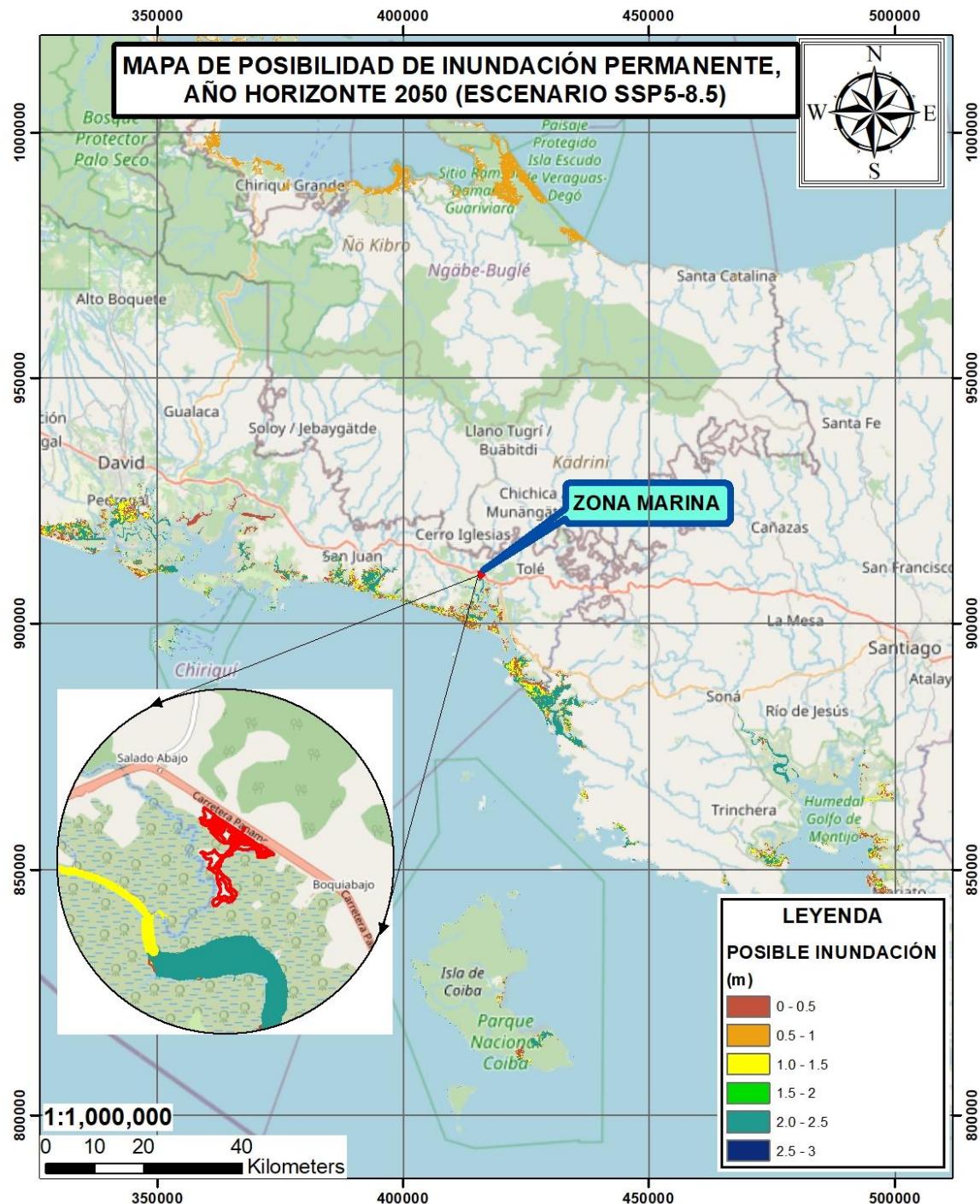


TABLA 17. Posibles riesgos climáticos que pueden afectar el proyecto a desarrollarse en Remedios, Chiriquí

Grupo de amenazas /peligros	Tipo principal	Riego climático	Amenaza en proyecto (si o No)
HIDROMETEOROLÓGIA	Precipitación máxima	Inundación	SI
		Desplazamiento	NO
	Precipitación mínima	Sequía	SI
	Viento	Máximas ráfagas de viento	SI
	Tormentas eléctricas	Relámpagos	SI
	Temperatura máxima	Incendio forestal	SI
OCEANOGRÁFIA	Dinámica marina	Inundaciones por subida del mar	SI
GEOFÍSICA	Movimiento de masas	Deslizamientos de tierras y/o rocas	SI
		Hundimientos	SI

Fuente: Dirección de cambio climático y completada por el consultor.

Utilizando la guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA), aprobado mediante resolución No DM-0113-2024, de cambio climático

En base a la matriz antes señalada se construyó una matriz de Sensibilidad: de filas y columnas, seleccionando y ordenando los elementos de sensibilidad aplicables al proyecto y los componentes o elementos del proyecto, estableciendo una clasificación cualitativa de bajo, medio y alto sensibilidad a las amenazas climática.

TABLA 18.
Matriz de sensibilidad al Cambio Climático para el proyecto eléctrico

Elementos de Sensibilidad	Conexiones de Transporte	Productos / servicios	Suministro de (agua, energía, otros)	Bienes de Infraestructura
Incremento temperaturas promedio				
Incremento de temperaturas extremas. Incendios				
Cambios en los patrones de lluvia. Hundimientos, deslizamientos				
Cambios extremos de lluvia				
Velocidad promedio del viento				
Velocidad máxima del viento				
Humedad				
Radiación Solar				
Disponibilidad de Agua				
Erosión del Suelo				
Tormentas y relámpagos				
Inundaciones				
Incendios Forestales				
Calidad del Aire				
Baja				
Media				
Alta				

Después de ubicar el proyecto en el mapa de sensibilidad y construcción de la matriz se puede concluir que el área del proyecto está en el rango de sensibilidad media, por estar en la cuenca del río Salado, y áreas de colinas con riesgos a deslizamientos de tierra, e incendios forestales (potreros).

Los riesgos climáticos que pueden afectar al proyecto en las conexiones y transporte, suministro y productos son las temperaturas extremas, precipitaciones extremas, tormentas, mientras que los productos y servicios se ven afectados por los cambios en los patrones de lluvias extremas, los bienes e infraestructuras se ven afectados por la erosión de suelos, temperaturas altas (sequías) y las tormentas.

5.8.2.1 Análisis de Exposición

Seguido de la identificación de sensibilidad, se debe proseguir evaluando la '*Exposición*' del proyecto y los servicios que este ofrece ante amenazas climáticas en el sitio donde se planea desarrollar.

“La naturaleza y el grado en que un sistema está expuesto a variaciones climáticas significativas. La exposición está determinada por el tipo, la magnitud, el tiempo, la velocidad de los eventos climáticos y la variación a la que está expuesto un sistema” (Banco Mundial, 2009).

Matriz de ubicaciones geográficas expuestas al cambio climático, tomando como referencia la Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Inversión Pública.

TABLA 19.

Matriz de ubicaciones geográficas expuestas al cambio climático en el área del proyecto residencial turístico.

Exposición Asociados al Cambio Climáticos	Lugares expuestos	Exposición		
		Baja	Media	Alta
Incremento estacional de las precipitaciones, sequías extremas, que pueden afectar la estabilidad del suelo, subidas del nivel del mar.	La zona colindante a manglares.			
	Áreas de colinas donde se ubica el residencial y las infraestructuras.			
	Área a orilla de la Panamericana.			

Según los Resultados de Índice de Vulnerabilidad al cambio Climático de la República de Panamá, indica que la provincia de Chiriquí presenta condiciones de **exposición Media** ante una mayor frecuencia de inundaciones, deslizamientos, hundimientos (principalmente la zona de fuertes pendientes).

Según el mapa de exposición, se encuentra en índice de exposición media.

El objetivo del análisis de la exposición es evaluar los posibles peligros identificados en la tabla de amenazas climáticas del proyecto residencial, turístico, ante riesgos de incendios, deslizamientos de tierra y/o rocas y hundimientos.

TABLA 20.

Análisis de exposición del proyecto residencial turístico Hacienda Corotú al cambio climático.

Proyecto	Fases	Acciones del proyecto	Exposición		
			BAJA	MEDIA	ALTA
Desarrollo residencial, turístico “HACIENDA COROTÚ”	Construcción	• Acondicionamiento del sitio (remoción de vegetación y de suelo).		■	
		• Limpieza y acondicionamiento del camino de acceso.		■	
		• Construcción de infraestructura		■	
	Operación	• Residencial turístico		■	
	Cierre	• Retiro de equipos e infraestructuras temporales. Restauración de los sitios utilizados (Revegetación, arborización).	■		

Del Mapa de exposición elaborado por el Ministerio de Ambiente, se trabajó un Mapa con ArcGIS para ubicar el proyecto y poder determinar el índice de exposición. Nótese que el proyecto cae en media exposición. Sin embargo, al aplicar la Guía Técnica comunitaria y entrevistar a actores claves se pudo encontrar que el área está expuesta a deslizamientos, erosión de suelo y a incendios forestales.

Ver Mapa de exposición al cambio climático.

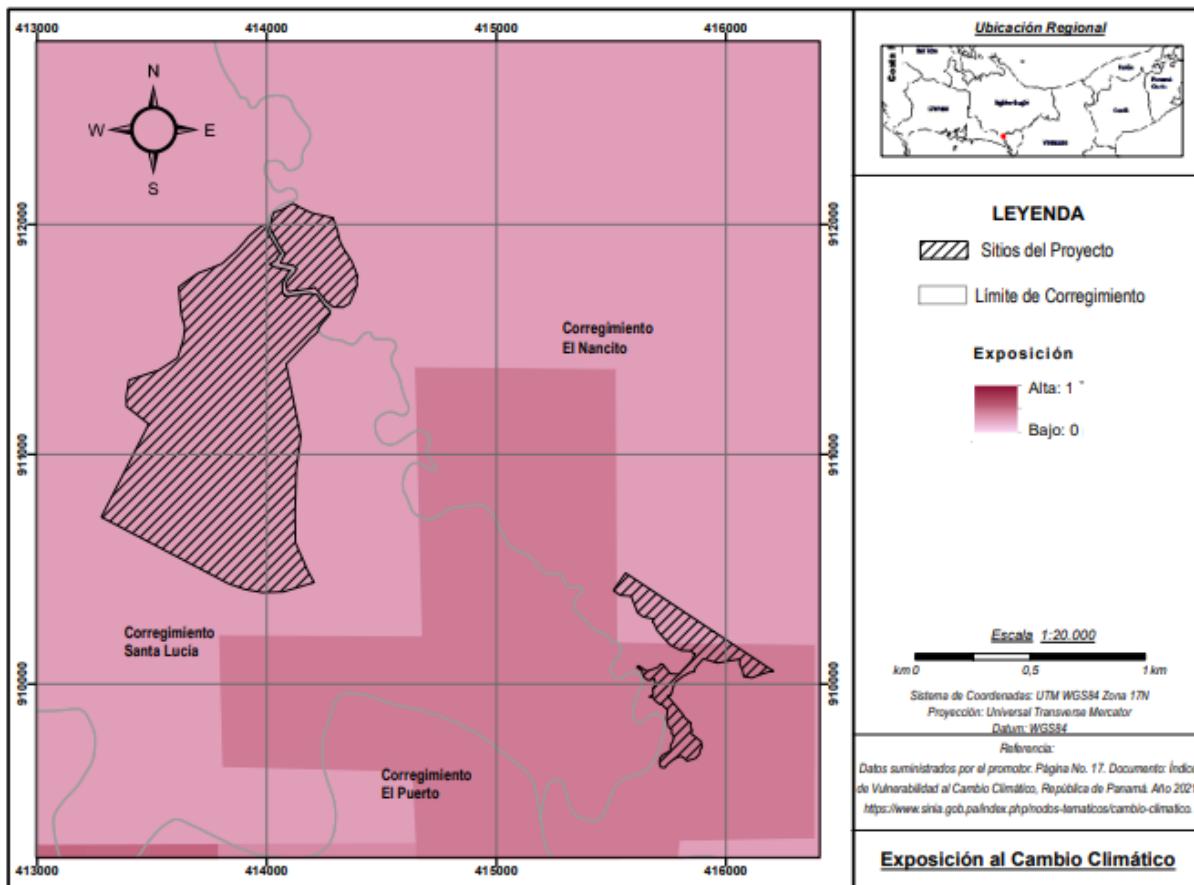


Figura 27. Mapa de exposición al cambio climático.

El proyecto de residencial turístico **HACIENDA COROTÚ**, considera esta exposición en los diseños, tipo de infraestructura y ubicación de esta, Analiza las posibles inundaciones del río, subidas del nivel del mar, de crecida con tiempos de retorno (Tr) de 100 Años y los movimientos de tierra consideran los taludes y recubrimiento de los taludes.

Para hacer el análisis de la exposición, se ubicó el proyecto en el mapa de exposición y en los escenarios de Cambio climático para precipitaciones, temperaturas (máxima y mínima), desarrollado por el Ministerio de Ambiente en el marco de la resolución No DM-0151-2023. Los escenarios a considerar son los de precipitación y temperaturas (máximas y mínimas). En los escenarios de cambio climático versión 2024 fueron utilizados 23 simulaciones de modelos climáticos globales parte del CMIP6 (Proyecto de Inter comparación de modelos acoplados), y datos observacionales obtenidos de las estaciones meteorológicas del país con información de 1981-2022.

A continuación, se presenta el mapa de escenario de precipitación, temperaturas máximas y mínimas para todo Panamá. Nótese que en el área del proyecto y que está en la zona, se tiene:

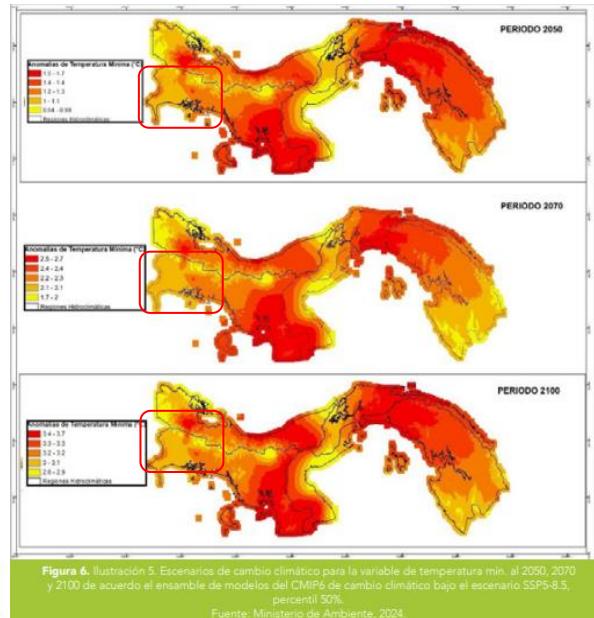
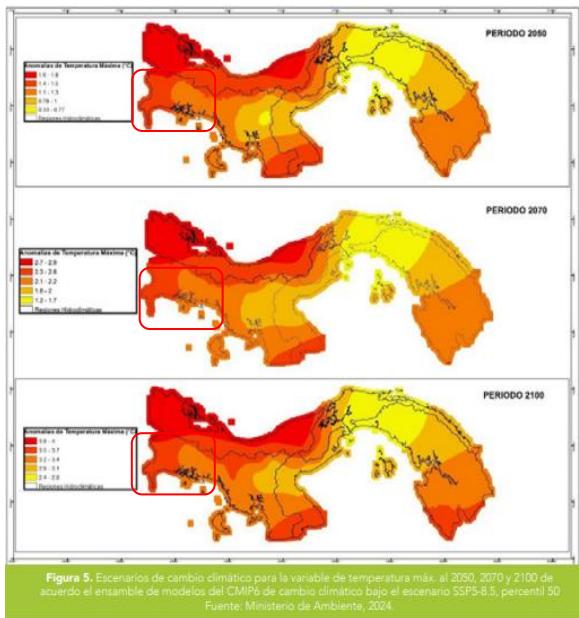


Figura 28. Mapa de anomalías de temperaturas afectan al cambio climático.

Ubicación del proyecto en los mapas de los escenarios elaborados por el Ministerio de Ambiente

El proyecto residencial, ubicado en Remedios, Chiriquí, Panamá, **se encuentra en Exposición media, amenazas climáticas pasadas y futuras como son; inundaciones, subida del nivel del mar, incendios, tormentas eléctricas, deslizamientos de tierra y/o rocas y hundimientos.**

Año	Anomalías de precipitación (%)	Temperaturas máximas	Temperaturas Mínimas
2050	-5.8 a -2.2 %	1.8 a 1.3 °C	1.2 a 1.3 °C
2070	-24 a -5.8 %	2.1 a 2.2 °C	2.2 a 2.3 °C
2100	-26 a -8.5 %	3.2 a 3.4 °C	3.2 a 3.2 °C

En el futuro las precipitaciones estarían disminuyendo en la región de Chiriquí, según el estudio versión 2024, del Ministerio de Ambiente 2024, sobre los escenarios de cambio climático para la Región de Bocas del Toro (año 2050 disminución de 2.0 %; año 2050 disminución entre 5.8 y 24 % y año 2100 disminución de entre 8.5 y 26%).

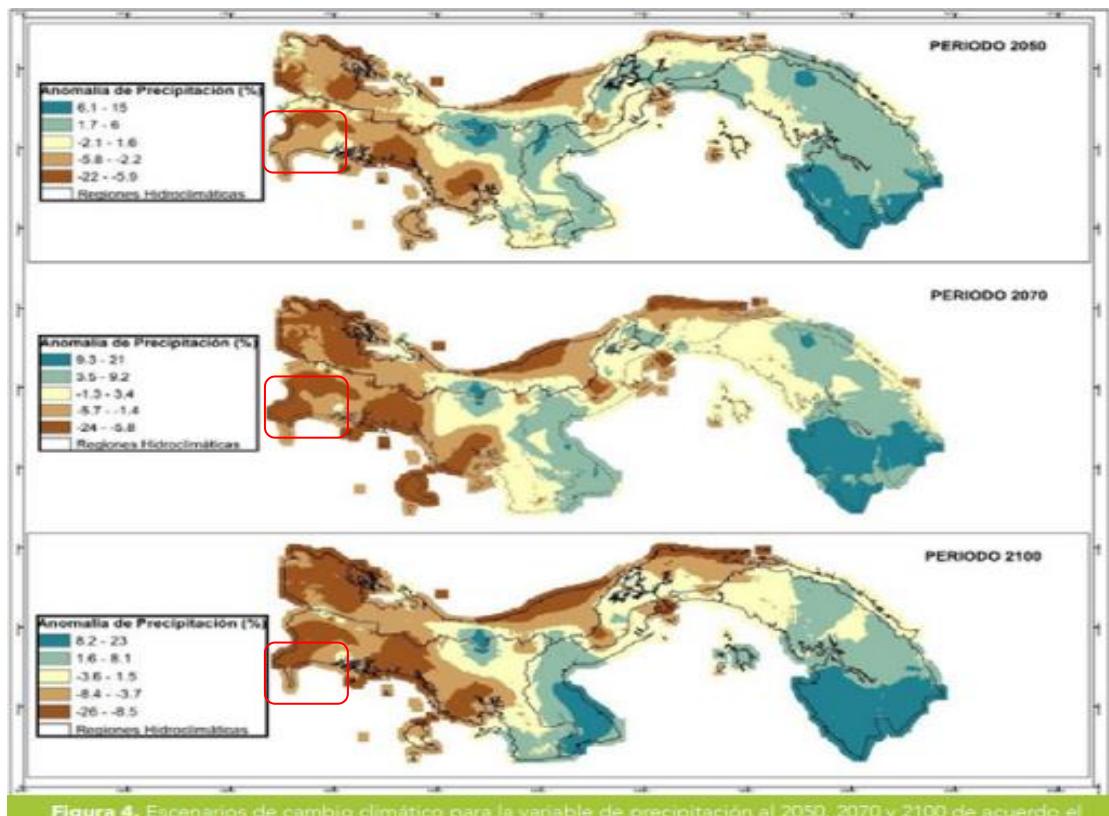


Figura 4. Escenarios de cambio climático para la variable de precipitación al 2050, 2070 y 2100 de acuerdo el ensamble de modelos del CMIP6 de cambio climático bajo el escenario SSP5-8.5, percentil 50%.

Fuente: Dirección de Cambio Climático, Ministerio de Ambiente, 2024.

Figura 29. Mapa de anomalías de precipitación que afectan al cambio climático.

Se ha encontrado que por el patrón de las temperaturas (diurnas y nocturnas) para Chiriquí, tendrá una variación en dos escenarios:

- Temperaturas máximas: entre 1.8 y 1.3 en 2050, entre 2.1 y 2.1 en 2070 y entre 3.2 y 3.4 para 2100, mientras que
- Las temperaturas muy altas permiten la rápida propagación del fuego en los incendios forestales.

5.8.2.2 Análisis de Capacidad Adaptativa

El objetivo del análisis de la capacidad adaptativa es evaluar la capacidad del proyecto y de las comunidades locales para adaptarse y responder a los riesgos climáticos previamente identificados, a saber: inundaciones, subida del nivel del mar, erosión de suelo, deslizamientos de tierra y/o rocas y hundimientos.

Considerando la guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA), elaborada por el Ministerio de ambiente, aprobada mediante resolución DM-0113-2024, En base al mapa de capacidad adaptativa se procede a ubicar el proyecto.

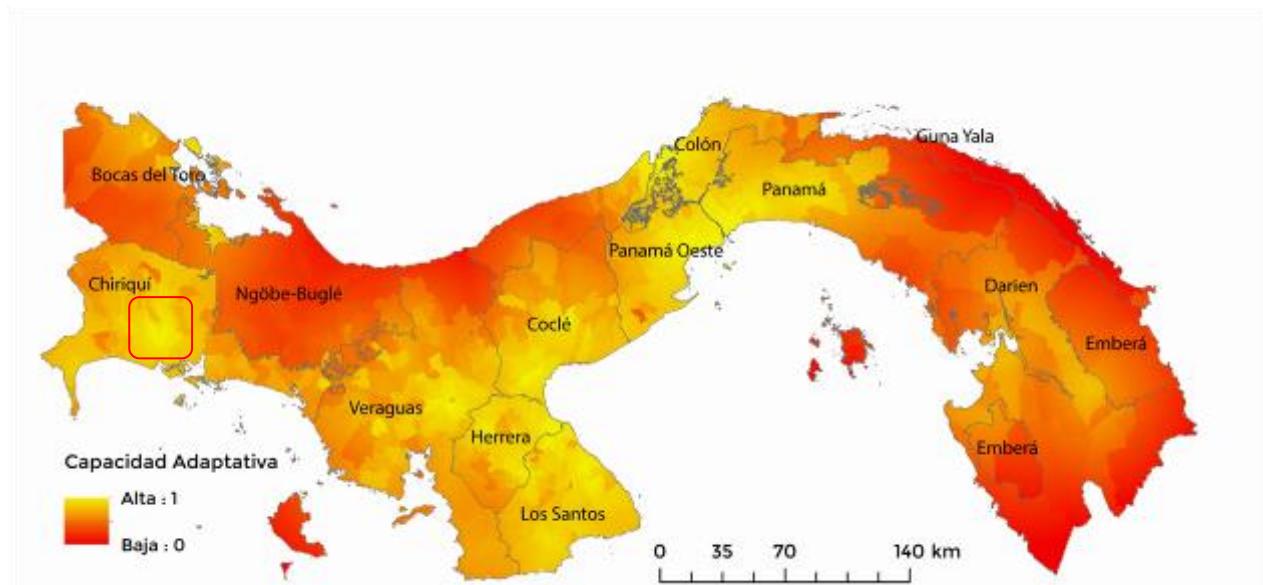


Figura 30. Mapa de Capacidad Adaptativa al Cambio Climático en el proyecto

A continuación, se presenta la capacidad adaptativa del proyecto.

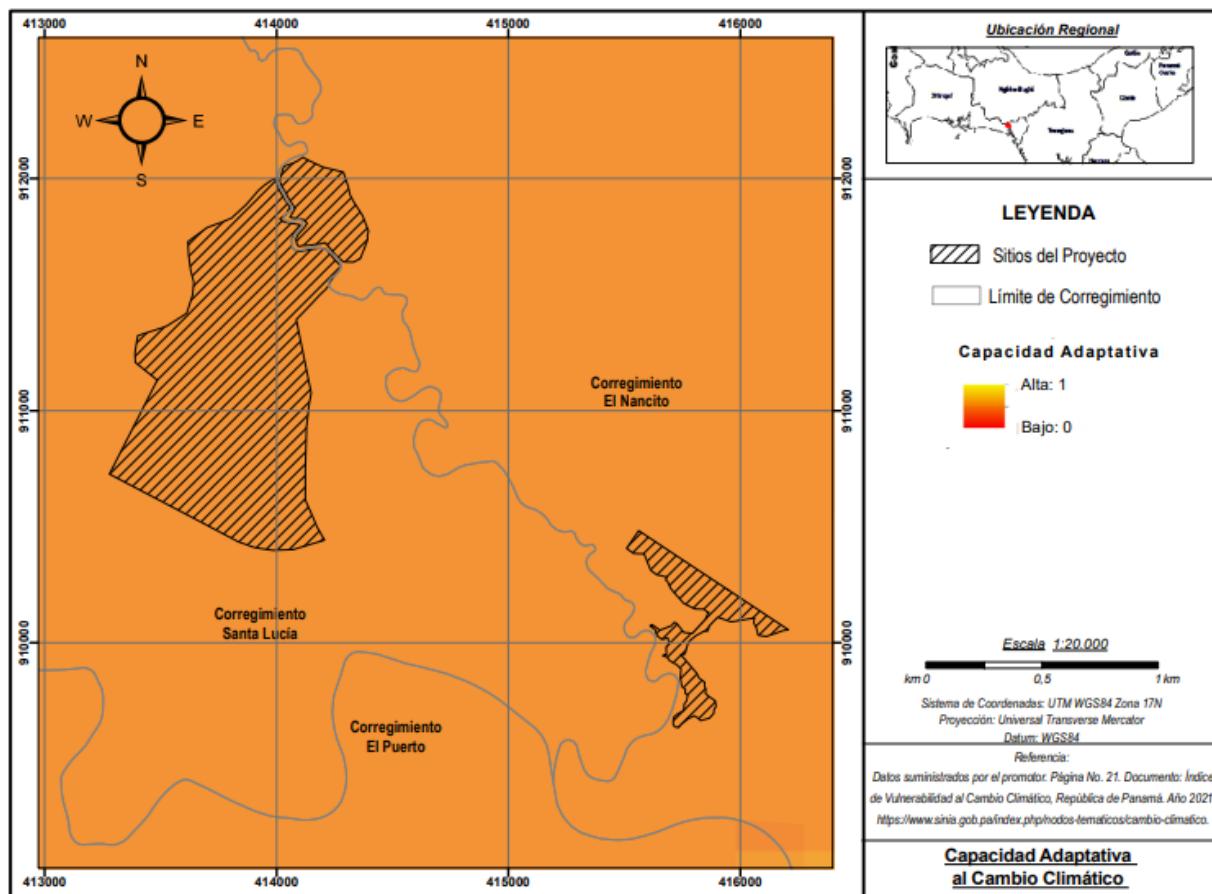
TABLA 21.
ANÁLISIS DE CAPACIDAD ADAPTATIVA DEL PROYECTO RESIDENCIAL
TURÍSTICO HACIENDA COROTÚ.

PROYECTO	FASES	ACCIONES DEL PROYECTO	TIPOS DE ADAPTACIÓN	CAPACIDAD ADAPTATIVA
Residencial, turístico, “HACIENDA COROTÚ”.	Construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Acondicionamiento del área para la construcción de las infraestructuras (calles, edificios) • Limpieza y acondicionamiento del camino de acceso. 	Datos y Monitoreo Códigos, registro de riesgos etc.	Monitorear los impactos de los factores relacionados con el clima en el desempeño de los activos existentes Monitorear los nuevos desarrollos en la ciencia del cambio climático Códigos de práctica para nuevos proyectos para asegurarse que sean resistente al cambio climático. Considerar los riesgos y la gestión relacionados con el clima en las evaluaciones de impacto Ambiental y social. Incorporar los riesgos

PROYECTO	FASES	ACCIONES DEL PROYECTO	TIPOS DE ADAPTACIÓN	CAPACIDAD ADAPTATIVA
				relacionados con el clima en los registros de riesgo
		• Instalación de la infraestructura.	Concientización y Desarrollo Organizado	Emprender programas de capacitación, desarrollo de capacidades
	Operación	• Residencial turístico (bienes y servicios).		Trabajar en conjunto con las partes interesadas para comprender los riesgos y desarrollar medidas de adaptación coordinadas: Gobiernos, reguladores, proveedores externos de infraestructura, contratistas, clientes, comunidades locales
	Cierre	• Retiro de equipos e infraestructuras temporales. Restauración de los sitios utilizados.	Trabajo en Equipo	El trabajo en conjunto ayuda a evitar conflictos y desinformación

El proyecto residencial turístico de hacienda Corotú, apoya la Capacidad adaptativa al mejorar el bienestar económico de la zona, mejorando el acceso rápido a la educación, empoderamiento, desarrollo de capacidades y reducción de los tiempos de acceso a la salud, educación y mejor calidad de vida.

En el proyecto se aplican estándares de calidad de la norma para infraestructuras en panamá, que toma de las normas de Estados Unidos de América (AASHTO, A.S.T.M. y el Índice C.B.R.), para reducir riesgos y vulnerabilidad.



Del Mapa de capacidad Adaptativa elaborado por el Ministerio de Ambiente, se trabajó un Mapa con ArcGIS para ubicar el proyecto y poder determinar el índice de Capacidad Adaptativa. Nótese que el proyecto cae en media capacidad adaptativa, sin embargo, la realidad es que la comunidad vecina es pobre, está dentro de una zona próxima al manglar y a la carretera Panamericana, tiene acceso a la salud, tecnología y educación.

El proyecto se ubica en un área de **capacidad adaptativa media**.

La capacidad de adaptación se basa en cuatro categorías de variables, que determinan su capacidad para ajustarse a los cambios previstos del clima. Dichas variables se indican a continuación:

Lo cual el proyecto se define con una capacidad de adaptación Media según el mapa de capacidad adaptativa al cambio climático de la República de Panamá, elaborado por el Ministerio de Ambiente

Para conocer a mayor detalle la capacidad adaptativa a nivel local donde se ubicará el proyecto, se deberá responder a cada una de las siguientes preguntas como mínimo:

¿Con qué herramientas cuenta el proyecto para enfrentar los riesgos climáticos (minimizarlos o neutralizarlos)?

El proyecto residencial turístico, mejora la economía local, la conectividad y apoya la capacidad adaptativa del distrito de Remedios. El proyecto contará con las herramientas financieras adecuadas para afrontar los riesgos del Cambio Climático como: financiamiento para la construcción del residencial turístico, un seguro para proteger los bienes y servicios, mejoras en las infraestructuras existentes y las nuevas a construir.

¿Cuenta con infraestructura resiliente a los peligros del cambio climático identificados?

El proyecto contará con los diseños adecuados para la construcción de cada una de las infraestructuras, contará con las medidas adecuadas para que tengan la resiliencia a los impactos del cambio climático, como: control de erosión, las estructuras resilientes a sismos, deslizamientos.

¿Cuenta con los recursos financieros para revertir, reducir o resistir a los daños?

Se refiere tanto a la disponibilidad de recursos económicos e infraestructuras. Recursos económicos: Existencia / ausencia de recursos económicos, fuentes de financiación y/u oportunidades de mercado derivadas de la adaptación. La empresa dispondrá de los equipos y recursos financieros necesarios para hacerle frente a los eventos extremos y dispondrá de sistemas de alerta para mitigar los riesgos.

¿Cuenta con capacidad de respuesta, organización y opciones tecnológicas ante eventos extremosos peligros climáticos?

Se programa un plan de capacidades para establecer inducciones sobre los diversos impactos que tiene el cambio climático en el proyecto, las medidas que se han desarrollado y el monitoreo de las mismas, para el beneficio del proyecto y actores cercanos, los temas de cambio climático serán agregados en las capacitaciones dentro del Plan de Educación Ambiental.

Distancia a carreteras: frente a Carretas asfaltadas.

Distancia a centros de salud: El centro de salud de Remedios y el hospital de san Félix. Está a menos de 20 kilómetros del proyecto.

Pobreza general del corregimiento en %. El Índice de Pobreza Multidimensional de los corregimientos de Nancito y Santa Lucía está entre 0.138 y 0.168 del distrito de Remedios, influenciados principalmente por la falta de trabajo, vivienda, salud, educación y ambiente, encontrándose dentro de los corregimientos más pobres de la provincia de Chiriquí.

El Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) representa una forma de medir estas carencias y privaciones de las personas, aportando una visión integradora de la situación y revelando el nivel de pobreza multidimensional de un país. Por ejemplo, una persona puede estar en condiciones de pobreza multidimensional por no tener atención médica, servicios de saneamiento mejorado y falta de agua potable, mientras que otra puede estarlo por experimentar carencias de electricidad, precariedad de la vivienda, desempleo y baja escolaridad.

El valor de va de 0 a 1. Considera satisfacción de vivienda, educación, trabajo, ambiente y salud.

¿Qué medidas de adaptación se viene realizando en la zona donde se emplazará el proyecto? La comunidad de El Salado colinda con Manglares recibe apoyo gubernamental, para cubrir los servicios básicos.

Consideraciones:

- ✓ Humanas, capacidades técnicas. se refiere a la existencia de representación y/o planificación gubernamental, Organizaciones no Gubernamentales, Organizaciones de bases comunitarias,

sector privado, etc. Los corregimientos de Nancito y Santa Lucía son de bajo nivel educativo y bajo nivel de organización, por la gran influencia de pobladores indígenas que han bajado de la comarca y se han asentado en estos sitios.

- ✓ Físicas: infraestructura resiliente. Disponibilidad de infraestructuras necesarias como carreteras, electricidad servicios de comunicación por internet, celular, redes sociales, suficientes para hacer frente a los riesgos identificados. Hay buena infraestructura resiliente, sistema eléctrico, agua potable, carreteras asfaltadas, por la cercanía a la Panamericana, puesto de control de policía a menos de 10km.
- ✓ Financiera: El proyecto debe pagar un seguro para la ejecución y garantías, las cuales debe respaldar la empresa contratista y la promotora. capital, seguros.
- ✓ Naturales: La zona es rural con huertos caseros, con agricultura de subsistencia, dedicada a la pesca de los esteros, la población realiza actividades comerciales en el área no tienen buen sistema de agua potable, excepto los poblados mayores que son abastecidos por el IDAAN.
- ✓ Sociales y organizaciones: alianza con la sociedad y el estado. Cerca al proyecto hay centros educativos, extensión de universidad iglesias.
- ✓ Características sociales, económicas, Información y conocimiento en relación con los riesgos detectados. La organización social de la comunidad es la Junta local, Iglesia y Asociación de padres de familia de la escuela.

En base a lo anterior se concluye: Que la el área del proyecto ubicado en los corregimientos de Nancito y Santa Lucía del distrito de Remedios es un área pobre dentro de la micro cuenca del río salado, que es un afluente que cae al río Santiago cuya actividad principal es la ganadería, agricultura de subsistencia, y la pesca.

El mapa de Adaptación al cambio climático lo considera Medio a bajo a pesar de la cercanía a los servicios básicos de salud, educación, organizaciones sociales, sistemas de alertas tempranos (San Félix).

La infraestructura de conectividad de la vía está asfaltada, la cercanía a centros poblados ubica el proyecto en zona de media a baja capacidad adaptativa ante las amenazas climáticas amenazas identificadas; inundaciones, erosión de suelo, deslizamientos de tierra, hacen que los sistemas de socorro se activen para atender la emergencia.

La población es de origen latino e indígena, que llegaron a la zona a trabajar, lo cual los hace dependientes de los servicios básicos.

5.8.2.3 Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas

El riesgo se define como la combinación de la probabilidad en la ocurrencia de un evento y las consecuencias asociadas a este.

Se identificaron los siguientes riesgos climáticos: inundación, deslizamientos de tierra.

TABLA 22.
Identificación de Peligros o Amenazas climáticas para el proyecto

FASES	TIPOS DE PELIGROS climáticas identificadas	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS O AMENAZAS EN EL PROYECTO ELÉCTRICO
Construcción Y operación	Deslizamientos de tierra, e inundaciones por aumento del nivel del mar, Deslizamientos de tierras, Incendios en los potreros.	En los sitios del residencial turístico, colinas con riesgos de deslizamientos, erosión del suelo, incendios, subida del nivel del mar, frontera con manglares, se harán las medidas necesarias establecidas en el Plan de Manejo para evitarlos.

Los estudios de simulación de inundaciones del río Salado, quebradas y nivel del mar no indican que se vean afectadas por cambio climático durante la construcción y operación del residencial turístico.

El riesgo se define como la combinación de la probabilidad en la ocurrencia de un evento y las consecuencias asociadas a este.

TABLA 23.
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS O AMENAZAS, EN EL PROYECTO RESIDENCIAL
TURÍSTICO HACIENDA COROTÚ.

PROYECTO	FASES	ACCIONES DEL PROYECTO	TIPOS DE PELIGROS	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS O AMENAZAS EN EL PROYECTO VIAL
Residencial turístico “HACIENDA COROTÚ”.	Construcción Operación Cierre	<ul style="list-style-type: none"> • Acondicionamiento del sitio de las infraestructuras • Limpieza y acondicionamiento del camino de acceso al proyecto • Construcción de la infraestructura, vial, edificios. • Retiro de equipos e infraestructuras temporales. • Restauración de los sitios utilizados (Revegetación, arborización). 	Erosiones y deslizamientos	<p>Deslizamientos de tierra y erosión por las fuertes lluvias, sequías e incendios por los cambios de temperatura, no se ve riesgos de inundaciones de Las quebradas y el río Salado que tienen influencia directa con el proyecto. El proyecto se ubica en una zona de vida clasificada como Bosque de Húmedo Tropical, con precipitaciones mayores a 2,500 mm por año.</p> <p>El camino de acceso y la infraestructura se ubica en pequeñas</p>

PROYECTO	FASES	ACCIONES DEL PROYECTO	TIPOS DE PELIGROS	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS O AMENAZAS EN EL PROYECTO VIAL
				colinas, aumentando las posibilidades de erosiones y deslizamientos
			Emisiones por fuentes móviles (equipos, maquinarias pesadas) y por fuentes fijas.	Daños a la salud humana expuesta al proyecto, operadores y población aledaña
			Manejo de desechos comunes y peligrosos	Daños a la salud humana expuesta al proyecto, operadores y población aledaña por mal manejo de los desechos
			Tecnología de diseño y construcción	Incumplimiento con los planos aprobados, no hacer obras por ejemplo obras de conservación de suelo o arborización, revegetación y reforestación.

5.8.3 Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia

El Proyecto se encuentra ubicado en la Provincia de Chiriquí. El Ministerio de Ambiente en el documento **Índice de Vulnerabilidad de Panamá**, establece que para el Polígono de Proyecto la vulnerabilidad es 0.37 -0.49 o sea medianamente vulnerable al cambio climático.

La fórmula matemática simple para el cálculo de vulnerabilidad es **V= S x E**

Mapa sobre Vulnerabilidad al Cambio Climático.

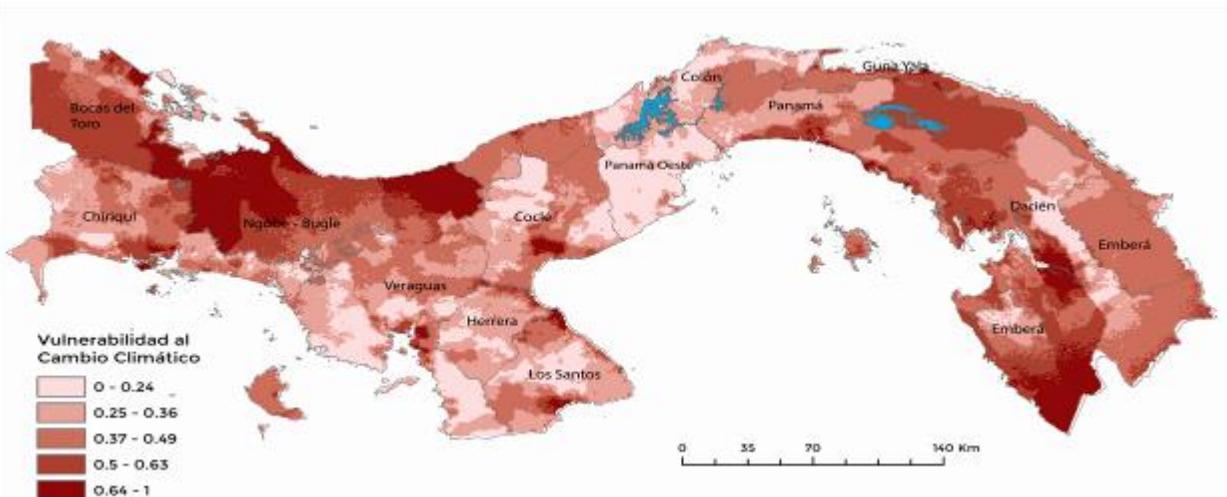


Figura 32. Mapa del Índice de Vulnerabilidad de Panamá.

Según el mapa de Ministerio de Ambiente la Vulnerabilidad donde se encuentra el proyecto tiene una **Vulnerabilidad Media**. Tomando en consideración la guía técnica de cambio climático para proyectos de inversión pública. Se hace la matriz para cada uno de los riesgos climáticos identificados para el proyecto.

Del Mapa de Vulnerabilidad elaborado por el Ministerio de Ambiente, se trabajó un Mapa con ArcGIS para ubicar el proyecto y poder determinar el índice de Vulnerabilidad del área y del proyecto es alto, por estar dentro de un área protegida, Bosque protector de palo Seco (BPPS). El área del proyecto se clasifica alrededor de 0.25 – 0.36 o sea medianamente a bajo vulnerable al cambio climático, por lo que el proyecto al aplicar estándares americanos de diseño y construcción, como el

Índice de California, que considera la sismicidad de ese estado, se puede ver los esfuerzos de Panamá en construir infraestructuras resistentes y resilientes, adaptándose al cambio Climático. Aunque aún hay mucho trabajo por hacer al alimentar las bases de datos nacionales, para hacer más precisas las simulaciones.

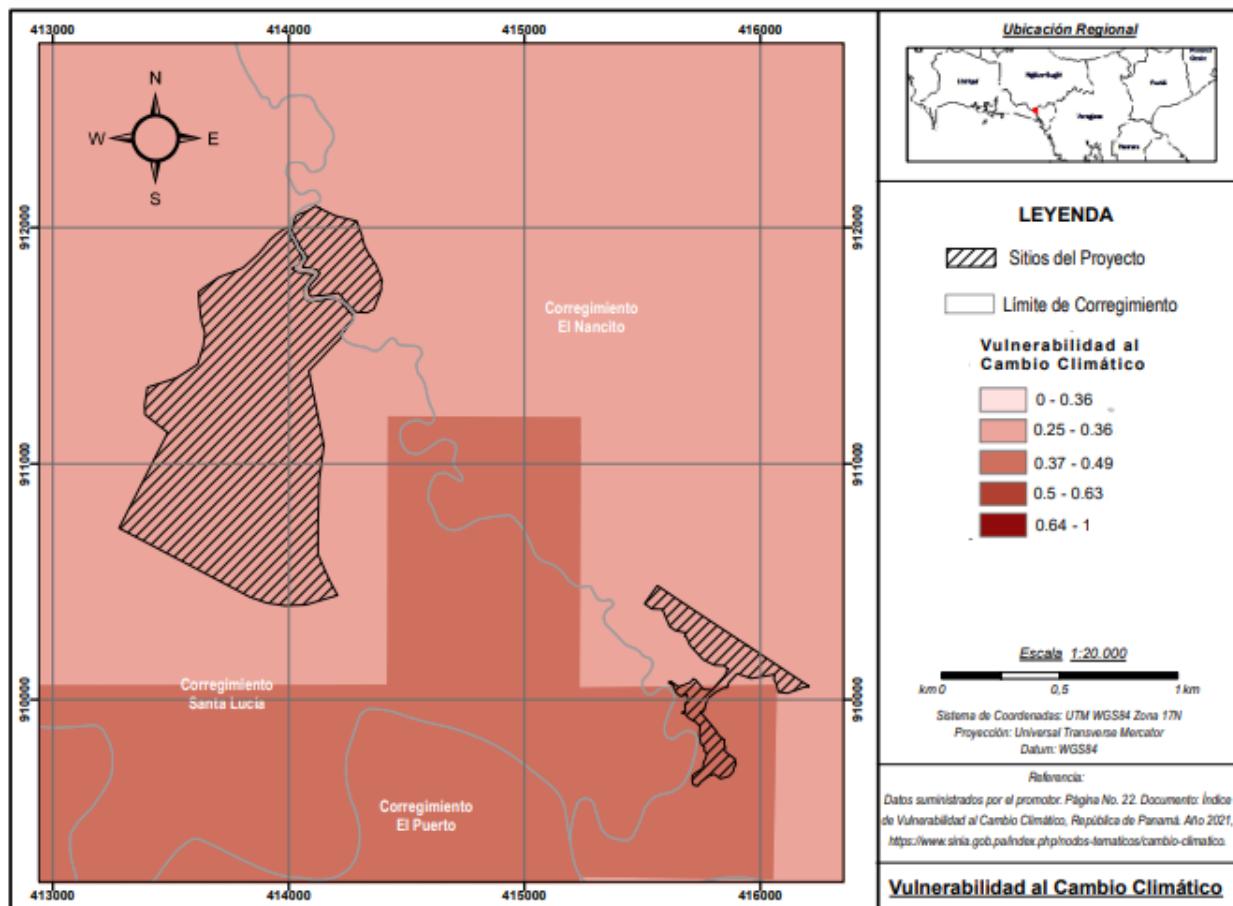


Figura 33. Mapa de vulnerabilidad de cambio climático para el área del proyecto.

El proyecto ha trabajado la simulación hidrológica con el programa HEC-RAS 6.3.1 con Tr de 50 y 100 años, con el fin de cumplir con las exigencias de diseños del MOP de las calles internas y orientar la construcción, para hacer frente a cambios futuros de precipitaciones considerando el cambio climático.

La vulnerabilidad de todo el proyecto está influenciada por dos factores la sensibilidad media, afectada por anomalías en las precipitaciones y temperaturas que pueden causar deslizamientos e inundaciones del Río Salado (subidas del nivel del mar), y la exposición de las infraestructuras son

media, condicionada por ser área de riesgo de deslizamientos. La capacidad adaptativa es media baja por los bajos niveles educativos, de salud, organización.

A continuación, se presentan las vulnerabilidades por tipo de amenaza.

Vulnerabilidad Media. Áreas propensas a deslizamientos por anomalías de precipitaciones, en las conexiones de transporte (accesos) y a las infraestructuras del proyecto, durante la construcción y operación.

TABLA 23.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD, SEGÚN RIESGO CLIMÁTICO, ANOMALÍAS DE PRECIPITACIONES QUE CAUSAN DESLIZAMIENTO DE TIERRA

EXPOSICIÓN				
SENSIBILIDAD	BAJA	BAJA	MEDIA	ALTA
	MEDIA		Erosión, Hundimientos, deslizamiento de tierra	
	ALTA			
Nivel de Vulnerabilidad				
		Nula / Baja		
		Media		
		Alta		

En el pasado no se han dado amenazas naturales que puedan poner en peligro la ejecución del proyecto como: Terremotos, huracanes, tifones, etc., sin embargo, las vías han sufrido deslizamientos de tierra.

Vulnerabilidad Media. Áreas propensas a inundaciones por subida de nivel del mar e incendios.

TABLA 24.

**MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD, PARA CADA RIESGO CLIMÁTICO
INUNDACIONES (SUBIDA DEL NIVEL DEL MAR, INCENDIOS FORESTALES).**

		EXPOSICIÓN		
SENSIBILIDAD	BAJA	BAJA	MEDIA	ALTA
	MEDIA		Subida del nivel del mar, incendios forestales	
	ALTA			
Nivel de Vulnerabilidad				
		Nula / Baja		
		Media		
		Alta		

Vulnerabilidad por cambio climático futuro

Los escenarios de cambio climático son una representación plausible y a menudo simplificada del clima futuro, basados en un conjunto internamente coherente de relaciones climatológicas, que se construyen para ser utilizados de forma explícita en la investigación sobre las consecuencias potenciales del cambio climático.

Según el estudio del Ministerio de Ambiente 2022, sobre los escenarios de cambio climático para el sitio del proyecto, se tiene la siguiente data: En este análisis de vulnerabilidad futura, las temperaturas máximas y mínimas estarán en ascenso lo cual traerá mayor demanda de agua, electricidad, mayor evaporación de fuentes superficiales y evo transpiración de las plantas, trayendo incendio de masa vegetal.

La vulnerabilidad futura se puede ver afectada por las mismas amenazas antes evaluadas, sólo que se incrementan los efectos según los escenarios analizados.

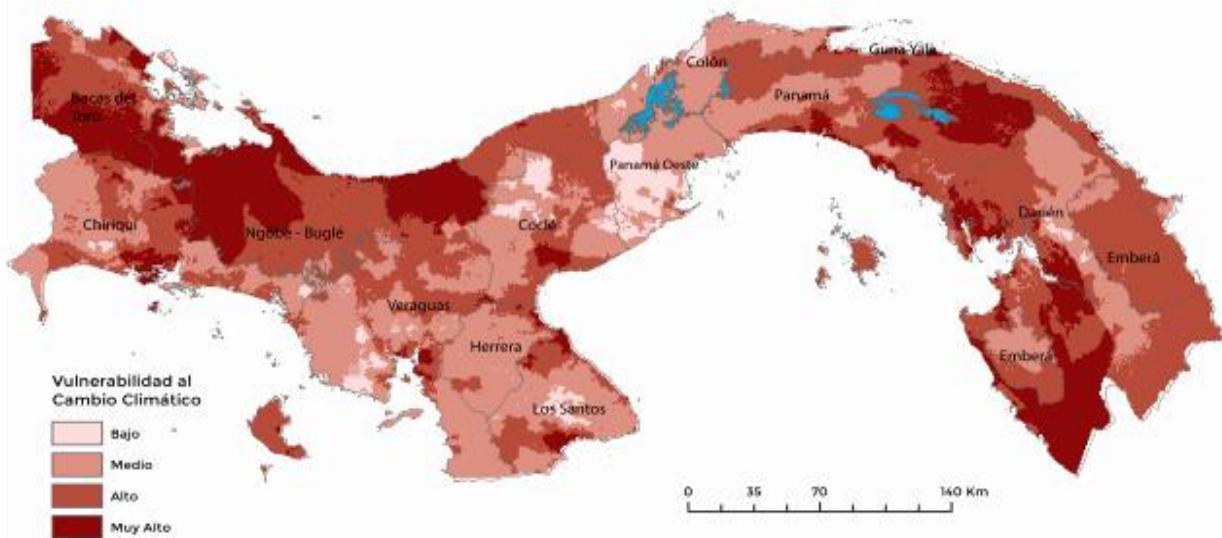
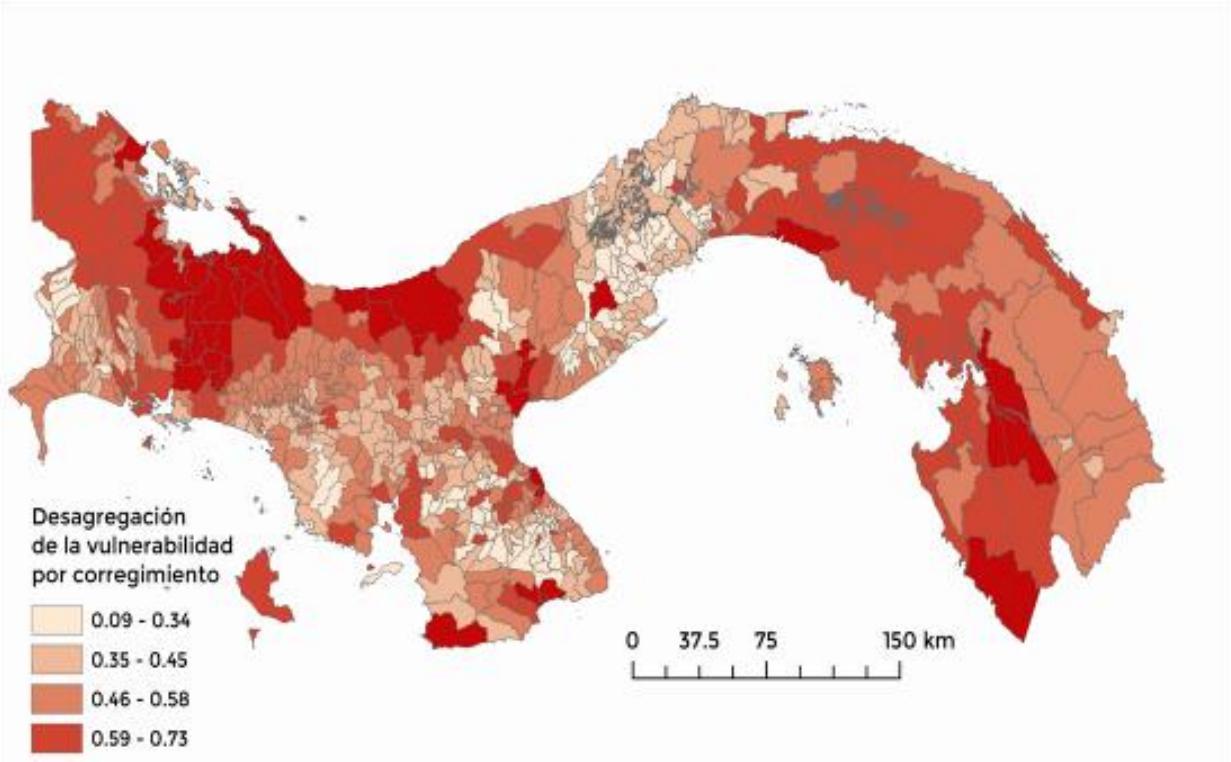


Figura 34. Mapa de desagregación de la vulnerabilidad por corregimiento y vulnerabilidad al cambio climático.

9.8 Plan para reducción de los efectos del cambio climático.

El proyecto residencial turístico Hacienda Corotú para reducir los efectos del cambio climático, principalmente en la fase de construcción se tiene:

Eliminación de la capa vegetal superficial en el sitio de las infraestructuras, en el camino de acceso.

- ✓ Solo se hará en la huella del proyecto y se afectará solo la vegetación superficial formada principalmente por pasto Decumbes e hierbas naturales, estos desechos orgánicos se trasladarán a los botaderos (fuera del proyecto) debidamente autorizados, se dispondrán adecuadamente, se le colocará una capa de tierra encima y luego, se revegetará y reforestará, para evitar que por su descomposición se generen gases de efectos invernaderos como el metano y vayan a la atmósfera.
- ✓ Cumplir con la revegetación, arborización y reforestación ya establecida en otra sección, como medida de compensación, aunque no se talará ni desarraigará ningún árbol.

Mantenimiento de los equipos y maquinarias

- ✓ Se le dará mantenimiento periódico a cada equipo y maquinaria que se utilice en el proyecto, los aceites usados que se generen en el proyecto serán dispuestos en tanques y se colocarán bajo techo hasta ser llevados a las casas recicadoras.
- ✓ No se mantendrá equipos encendidos innecesariamente, se trabajará solo en horarios diurnos.

Manejo de los desechos domésticos

- ✓ Los desechos sólidos deben ser recogidos en envases plásticos apropiados y por lo menos dos (2) veces por semana trasladarlos al vertedero municipal de Remedios.
- ✓ Los desechos líquidos generados por las necesidades fisiológicas de los trabajadores y colocados en letrinas portátiles, deben ser gestionados con empresa responsables para su disposición final, por lo menos hacer el mantenimiento una o dos veces por semana.

Construcción de obras de conservación de suelo

Para evitar derrumbes, deslizamiento y erosiones, ya fueron contemplados en secciones anteriores.

Contaminación de fuentes hídricas

Se han realizado los estudios hidrológicos e hidráulicos de las quebradas aledañas al proyecto y del río.

Las acciones del proyecto para reducir los efectos del cambio climático se pueden resumir como parte de plan de adaptación reducir la sensibilidad de las infraestructuras, aumentar la capacidad adaptativa, para hacerle frente a la exposición del proyecto o localización geográfica, que no puede ser cambiada.

Desarrollar y aumentar la capacidad adaptativa actual y futura del proyecto, integrando las infraestructuras disponibles como distancias a centros poblados, carretas, centros de salud, sistemas educativos, nivel de pobreza, accesos a instituciones de emergencia, capacidad y facilidades de organización comunitaria.

Las medidas de adaptación específicas identificadas y a las cuales se les asignó responsabilidades están orientadas a:

- Reducir riesgos de deslizamientos de tierra, erosión de suelos, hundimientos y de inundaciones por subida del nivel del mar con construcción de instalaciones y obras de infraestructuras más seguras (barreras, acequias, revegetaciones).

A través de este proyecto las acciones para reducir los efectos del cambio climático respecto a las mitigaciones se buscan aportar en los esfuerzos para mantener el sumidero o carbono negativo, o sea se absorbe mayor cantidad de GEI de lo que se emite a consecuencia de las actividades humanas. Es decir, las tierras forestales panameñas capturan más carbono que el total de las emisiones de gases. Una de las estrategias del país, para seguir siendo Carbono Negativo, es que cada proyecto en desarrollo pueda mitigar sus gases de efecto invernadero durante la ejecución del proyecto de sus diferentes etapas.

Con la implementación del plan de manejo ambiental, y sus acciones dirigidas junto con un plan de monitoreo que permita medir o cuantificar de forma precisa y transparente los resultados obtenidos, a través de realizar la cuantificación y reporte del inventario de GEI bajo la metodología propuesta por MiAMBIENTE, establecer las bases para hacer los cálculos de la Huella de Carbono del proyecto, aplicar medidas de monitoreo a las fuentes de emisiones de GEI, causantes del cambio climático:

- Fuentes móviles. Equipos, maquinarias, vehículos
- Fuentes Fijas. Generadores auxiliares, quemadores de gas, generación eléctrica (consumo), extintores en vehículos y en el proyecto.
- Vegetación eliminada.
- Remoción de capa superficial vegetal (torres) y poda de árboles en la alineación. Fase operativa, el mantenimiento (tala y eliminación de la vegetación con la limpieza de la servidumbre).
- Remoción de suelo
- Emisiones Fugitivas.
- Aires acondicionados, refrigerantes de aires.
- Residuos y aguas residuales
- Consumo de electricidad

Los siguientes puntos 9.8.1 y 9.8.2 se refieren al plan de adaptación al cambio climático y plan de mitigación al cambio climático, respectivamente. El desarrollo de cada plan se puede ver a continuación:

9.8.1 Plan de adaptación al cambio climático

El proyecto de residencial turístico Hacienda Corotú, se ubica en potreros, colinados, áreas planas que limitan con la carretera panamericana y áreas que limitan con el manglar, por otro lado la mayor parte del proyecto se ubica en un potrero.

La habilidad de un proyecto, sistema, comunidad para ajustarse, a través de aumento de las capacidades para aplicar recursos, coordinación de instituciones a través de medidas de adaptación con el fin de reducir, evitar los impactos del cambio climático a través de amenazas naturales fuera del control.

i. Objetivos del plan de adaptación al cambio climático

Se busca con este plan reducir la sensibilidad de las infraestructuras, aumentar la capacidad adaptativa, para hacerle frente a la exposición del proyecto o localización geográfica, que no puede ser cambiada.

Objetivo general:

Desarrollar y aumentar la capacidad adaptativa actual y futura del proyecto, integrando las infraestructuras disponibles como distancias a centros poblados, carretas, centros de salud, sistemas educativos, nivel de pobreza, accesos a instituciones de emergencia, capacidad y facilidades de organización comunitaria.

Objetivos específicos:

- Reducir riesgos de deslizamientos, erosión, incendios, y de inundaciones or subidas del nivel del mar, que pueden afectar el proyecto.
- ii. **Formulación de medidas de adaptación (metodología para identificar y describir las medidas de adaptación al cambio climático).**

Se analizó los resultados del análisis de la sección 5.8.3 de las vulnerabilidades frente a cada amenaza de riesgo climático identificada, por factores naturales y climáticos, considerando la matriz de sensibilidad, la ubicación del proyecto en el mapa de sensibilidad desglosando los elementos del proyecto (conexiones de transporte, productos o servicios, suministros de agua y/o energía, y adquisición de bienes para las infraestructuras eléctricas que puedan verse afectados en las diferentes etapas por esas amenazas climáticas y ponderándolas cualitativamente en bajo, medio y alto, luego relacionando esta sensibilidad del proyecto al análisis de la matriz de exposición, ponderando la ubicación del proyecto (con todos los componentes), haciendo los escenarios históricos y registros de antecedentes en la zona de afectaciones de infraestructura frente a cada amenaza climática identificada.

Además, ver qué medidas o acciones de adaptación se pueden desarrollar o incrementar para aumentar su capacidad adaptativa y hacerles frente a las vulnerabilidades.

TABLA 25.
**FORMATO PARA IDENTIFICAR Y DESCRIBIR LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL
CAMBIO CLIMÁTICO**

Vulnerabilidad frente a cada amenaza climática (sección 5.8.3), matriz de sensibilidad y de exposición.	Medidas de Adaptación al cambio climático, para atender cada vulnerabilidad del proyecto.	Descripción de las medidas de adaptación
Vulnerabilidad media Áreas propensas a deslizamientos causados por cambios en los patrones de lluvia o anomalías de precipitaciones, y velocidad máxima del viento, en las conexiones de transporte (accesos) y a las infraestructuras, durante la construcción y operación.	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y construir cunetas, muros, diques, gaviones, para regular el manejo del agua superficial. • Diseñar y construir obras de conservación de suelo para reducir y/o evitar la sedimentación. 	<p>Hacer una evaluación de la topografía y tipo de suelo de cada sitio, para luego diseñar obras de ingeniería para conservar y retener el suelo y la tierra estabilizada en el sitio. Por ejemplo, barreras vivas, barreras muertas, mallas biodegradables (coco), cajas disipadoras de energía y de retención de suelo.</p> <p>Mantenerse informados de los pronósticos del tiempo, lluvias y eventos meteorológicos como tormentas.</p> <p>Atender sugerencias y recomendaciones de SINAPROC</p>
Vulnerabilidad media. Inundaciones por subida del nivel del mar por Cambios en los patrones de lluvia, por estar en un área con alta precipitación. Los elementos	Construcción de instalaciones y obras de infraestructuras más seguras, ataguías o muros.	Construir la ataguía y o muros con las especificaciones y simulaciones del río.

Vulnerabilidad frente a cada amenaza climática (sección 5.8.3), matriz de sensibilidad y de exposición.	Medidas de Adaptación al cambio climático, para atender cada vulnerabilidad del proyecto.	Descripción de las medidas de adaptación
del proyecto afectados servicios de mantenimiento, suministro de energía, en todo el proyecto, durante la construcción y operación.		

Frecuencia de revisión y actualización del pan de adaptación al cambio climático.

Se debe revisar y actualizar este plan cada seis (6) meses durante la construcción y un año después en la etapa de operación.

TABLA 26.
PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Medida de adaptación	Indicadores	Descripción de la medida	Responsable de la ejecución	Fase de proyecto de aplicación de la medida	Supervisión	Costos (B/)
Construcción de instalaciones y obras de infraestructuras (Ataguías) o muros de separación, más seguras.	%	Selección de diseños, materiales, ingeniería, equipos.	Jefe de Proyecto.	Construcción y operación	Hacienda Corotú, S.A.	Incluido en costo de construcción del proyecto.
Diseñar y construir cunetas, muros, diques, gaviones, para regular el manejo del agua superficial.	Diseños	Diseños de infraestructura.	Jefe de Proyecto.	Construcción y operación	Hacienda Corotú, S.A.	Incluido en costo de construcción del proyecto.
Diseñar y construir obras de conservación de suelo.	Diseños	Diseños de infraestructura.	Jefe de Proyecto.	Construcción y operación	Hacienda Corotú, S.A.	Incluido en costo de construcción del proyecto.

Medida de adaptación	Indicadores	Descripción de la medida	Responsable de la ejecución	Fase de proyecto de aplicación de la medida	Supervisión	Costos (B/)
Medidas de prevención y precaución (planes de evacuación, mantenimiento), simulacros, suspensión de labores cercanas a las estructuras	Simulacros	Ejecutar el plan de simulacro y de alerta temprana.	Jefe de Proyecto.	Construcción y operación	Hacienda Corotú, S.A.	Incluido en costo de construcción del proyecto.
Cumplir con las especificaciones de los materiales para prevenir accidentes.	Especificaciones de diseños y planos aprobados.	Especificaciones que cumplan con las normas ISO.	Jefe de Proyecto.	Construcción y operación	Hacienda Corotú, S.A.	Incluido en costo de construcción del proyecto.
Monitoreo de información meteorológica	No de eventos	Atención a los pronósticos.	Jefe de Proyecto.	Construcción y operación	Hacienda Corotú, S.A.	Incluido en costo de construcción del proyecto.

Los costos del plan de adaptación al cambio climático incluidos en el plan de manejo ambiental, ya que algunas medidas están dentro de los costos de construcción del proyecto, han sido estimados en **B/. 5,000.00**.

- iii. **Plan de Monitoreo:** especifica las variables o acciones a monitorear para el seguimiento de las medidas de adaptación al cambio climático.

Se desarrollará y/o implementarán mecanismos y herramientas para medir el avance de las medidas con relación a su impacto o resultados de la adaptación, a través de un sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV) del apoyo sobre el financiamiento climático, la transferencia de tecnología, y el desarrollo de capacidades.

El Plan de monitoreo, de las medidas, se divide en dos grupos estructurales y no estructurales:

- **Estructurales:** son aquellas que se deben realizar construcciones obras civiles grises o verdes:
Se trabaja en los diseños y posterior construcción de los desagües de agua lluvia
- **No Estructurales:** Monitoreo y comunicación de la información meteorológica

Estas medidas que el proyecto ha explorado como viables, y factibles se les dará seguimiento mensual y se estarán reportando en el informe semestral de cumplimiento ambiental, se recomienda presentar los reportes, según el siguiente cuadro:

TABLA 27.
CRONOGRAMA DE MONITOREO DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN EN SU FASE DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN

No. Medidas de monitoreo.	Medidas del plan de adaptación al cambio climático.	Fase de la obra												Observaciones	
		CONSTRUCCIÓN AÑOS													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. Supervisión de las Estructurales físicas (obras de ingeniería), Ataguías, cunetas, o muros como barreras, cumpliendo con las normas nacionales aprobadas.	Diseñar y construir instalaciones y obras de infraestructuras (Ataguías), más seguras. Diseñar y construir obras de conservación de suelos eficientes. Diseñar y construir cunetas, muros, diques, gaviones, para regular el manejo del agua superficial.													Reducir riesgos de deslizamientos, y de inundaciones, ante cambio de patrones de lluvia. Verificación de la calidad de los materiales. Verificar que las estructuras para evitar y/o reducir la erosión y sedimentación del suelo, sean eficaces. Verificar que los diseños y posterior construcción de los desagües de agua lluvia,	
2. Supervisar que se ejecute el plan de capacitaciones sobre riesgos.	No Estructurales. Capacitaciones sobre riesgos. . . Medidas de actuación ante emergencia (planes de evacuación, mantenimiento), simulacros, suspensión de labores cercanas a las infra estructuras. Monitoreo de información meteorológica. sobre riesgos, Evacuaciones, simulacros.													Ejecutar el plan de capacitaciones y se incluya el fortalecimiento de la capacidad de adaptación, de alerta temprana. Fortalecer las capacidades de la comunidad para actuar ante emergencias climáticas como inundaciones, deslizamientos. Vigilancia y comunicación de la información meteorológica. Mantener la calidad actual del agua de las fuentes hídricas.	

Fuente: Equipo consultor.

Mitigación:

El promotor debe considerar los siguientes comentarios:

4.4 Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero

- *Incluir como fuente de emisiones de gases de efecto invernadero de remoción de suelos como resultado de la fase de construcción del proyecto.*
- *Para mayor comprensión, se requiere que se brinde aclaración sobre la intencionales provenientes de maquinaria pesada y flota vehicular*

9.8.2 Plan de mitigación del Cambio Climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI)

Incluir las medidas de mitigación correspondientes a las emisiones producto de la remoción de suelos durante la fase de construcción..."

RESPUESTA:

4.4 Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Las fuentes de emisión, según la categoría de

Alcance 1 (emisiones directas), principalmente;

- Fuentes móviles (Equipos, maquinarias, vehículos), consumo de combustibles líquidos, extintores,
- Fuentes Fijas. (Generadores auxiliares, quemadores de gas, generación eléctrica (consumo de combustibles líquidos), mantenimiento de los extintores en vehículos y en el proyecto),
- Remoción de capa superficial vegetal (vegetación eliminada en el área).
- Remoción de suelo en el acondicionamiento del sitio, acceso, también la generación de Residuos y aguas residuales de las letrinas (solo si se da mantenimiento en sitio).
- Emisiones Fugitivas (Aires acondicionados de vehículos, equipos, refrigerantes de aires).

Alcance 2. (Emisiones indirectas), Consumo de electricidad.

Los gases de efecto invernadero, se darán durante la construcción, cuando se utilicen maquinarias y equipos pesados, el promotor deberá controlar la generación de los gases de efecto invernadero, al mantener estos equipos y maquinaria en perfectas condiciones, y algunos vehículos.

Los gases de efecto invernadero que se generarán en el proyecto son los siguientes:

- ✓ Dióxido de Carbono (CO_2), por la quema de combustible fósil (diesel, gasolina, aceite), por equipos y maquinaria pesada y liviana, remoción de suelo y de la capa vegetal.
- ✓ Metano (CH_4), se emite durante el transporte y uso de los derivados de petróleo, en este caso combustible y aceites. También por la descomposición de residuos orgánicos al remover la capa superficial vegetal y los producidos por los colaboradores del proyecto, mediante sus necesidades fisiológicas.
- ✓ Óxido nitroso (N_2O), se emite durante la combustión y quema de combustibles fósiles, durante la descomposición de los residuos sólidos domésticos orgánicos y líquidos generados por las necesidades fisiológicas de los trabajadores.
- ✓ CO_2 , HFC, y PFC, durante los mantenimientos a los extintores.
- ✓ HFC, Emisiones Fugitivas. (Aires acondicionados, refrigerantes de aires).

TABLA 28.
Identificación de fuentes de gases de efecto invernadero (GEI).

FUENTES DE GASES GEI	DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES GEI POR FASES DEL PROYECTO	
	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
Fuentes fijas	Generadores auxiliares, quemadores de gas, generación eléctrica (consumo), extintores en vehículos y en el proyecto.	No Aplica para esta fase
Fuentes móviles	Equipos, maquinarias, vehículos	No Aplica para esta fase
Fuentes fugitivas	Aires acondicionados, refrigerantes de aires	No Aplica para esta fase
Perdida vegetal	Remoción de capa superficial vegetal	No aplica
Remoción de suelo	Movimiento / desplazamiento de tierra, por acciones mecánicas con maquinaria.	No Aplica para esta fase
Residuos y aguas residuales	Residuos sólidos generados por los trabajadores. (Las Letrinas portátiles no aplican porque el tratamiento se realiza fuera del alcance del proyecto)	No aplica
Alcance 2 (emisiones indirectas)	Consumo de electricidad de la red	No aplica

9.8.2 Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI)

La mayor generación de gases de efecto invernadero que se darán en el proyecto será durante la fase de construcción cuando se utilicen maquinarias y equipos pesados, será responsabilidad del Contratista el control de la generación de los gases de efecto invernadero, al mantener estos equipos y maquinaria en perfectas condiciones.

La habilidad de un proyecto, sistema, comunidad para mitigar, a través de aumento de las capacidades para aplicar recursos, coordinación de instituciones a través de medidas de mitigación con el fin de reducir, evitar las emisiones de los gases de efecto de invernadero (GEI) reducen los impactos del cambio climático.

Objetivos del plan de mitigación al cambio climático

A través de este proyecto, se busca aportar en los esfuerzos para mantener el sumidero o carbono negativo, o sea se absorbe la mayor cantidad de GEI de lo que se emite a consecuencia de las actividades humanas. Es decir, las tierras forestales panameñas capturan más carbono que el total de las emisiones de gases. Una de las estrategias del país, para seguir siendo Carbono Negativo, es que cada proyecto en desarrollo pueda mitigar sus gases de efecto invernadero durante la ejecución del proyecto de sus diferentes etapas.

Objetivo general.

- Implementar el PMA y sus acciones dirigidas junto con un plan de monitoreo que permita medir o cuantificar de forma precisa y transparente los resultados obtenidos

Objetivos específicos

- Realizar la cuantificación y reporte del inventario de GEI bajo la metodología propuesta por MiAMBIENTE.
- Establecer las bases para hacer los cálculos de la Huella de Carbono del proyecto.

Metodología:

- Se analizó los resultados del análisis de la sección 4.4.

- Formulación de medidas de mitigación (metodología para identificar y describir las medidas de mitigación al cambio climático).
- Se identificaron los Gases de efecto de Invernadero (GEI), asociados a cada una de las fuentes de emisiones y según categoría y alcance (directas, indirectas).
- Se establece un cronograma para el seguimiento y monitoreo de las medidas de mitigación al cambio climático.
- Establecer las bases para la data que permita hacer el cálculo de la huella de carbono del proyecto.

TABLA 29.
FORMATO DE REFERENCIA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.

CATEGORÍA	FUENTE DE EMISIÓN	ACTIVIDAD	GEI ASOCIADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Alcance 1 (emisiones directas)	Fuentes móviles. Equipos, maquinarias, vehículos	Consumo de combustible sólidos como carbón mineral o	CO ₂ , CH ₄ , y N ₂ O	No aplica
		Consumo de combustible líquidos (gasolina, diesel, otros)	CO ₂ , CH ₄ , y N ₂ O	Ejecución del programa de mantenimiento de la flota vehicular. Renovación de la flota vehicular según programa administrativo. Establecer límites de velocidad en el proyecto. Supervisión vehicular con GPS.
		Consumo de combustible gaseosos	CO ₂ , CH ₄ , y N ₂ O	Control de tanques de oxígeno, acetileno.
		Extintores	CO ₂ , HFC, y PFC	Darles mantenimiento oportuno a los extintores.
		Consumo de combustible vegetal		No aplica

CATEGORÍA	FUENTE DE EMISIÓN	ACTIVIDAD	GEI ASOCIADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	Fuentes Fijas. Generadores auxiliares, quemadores de gas, generación eléctrica (consumo), extintores en vehículos y en el proyecto.	Consumo de combustible sólidos	CO ₂ , CH ₄ , y N ₂ O	No aplica
		Consumo de combustible líquidos	CO ₂ , CH ₄ , y N ₂ O	Apagar generadores que no se estén usando.
		Consumo de combustible gaseosos	CO ₂ , CH ₄ , y N ₂ O	No aplica
		Extintores	CO ₂ , HFC, y PFC	Darles mantenimiento oportuno a los extintores.
	Vegetación eliminada. Remoción de capa superficial vegetal	Tala / remoción de árboles, cultivos, pastos, gramíneas, u otro tipo de vegetación, por la conversión del uso de suelo.	CO ₂	Planificar la tala necesaria (conservado el bosque de galería). Reforestar con especies nativas.
	Remoción de suelo	Movimiento / desplazamiento de tierra, ruptura y/o mecanización de suelos, por acciones mecánicas con maquinaria.	CO ₂	Planificar los cortes y rellenos de tal manera que no sobre tierra (perfils de cortes y rellenos balanceados). Efectuar mantenimiento periódico de cunetas y alcantarillas.

CATEGORÍA	FUENTE DE EMISIÓN	ACTIVIDAD	GEI ASOCIADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	Residuos sólidos	Residuos sólidos comunes e industriales	CO ₂	Separación y recolección de residuos sólidos inorgánicos, orgánicos y peligrosos. Reciclar los residuos industriales de construcción y operación.
	Emisiones Fugitivas. Aires acondicionados, refrigerantes de aires.	Uso de sistemas de refrigeración y aires acondicionados fijos y móviles, agentes extintores y espumantes, entre otros.		Supervisar y dar mantenimiento oportuno a los aires acondicionados de la flota vehicular y de las oficinas de campo.
Alcance 2 (emisiones indirectas)	Consumo de electricidad de la red	Uso de energía suministrada por la red.	CO ₂ , CH ₄ , y N ₂ O	Usar lámparas LED o solares. Ventilar las oficinas de campo. Permitir la entrada de luz natural a las oficinas con techo transparente. Apagar las lámparas cuando no hay nadie en las oficinas.

TABLA 30.

PLAN DE MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO (DESGLOSANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN).

Medida de mitigación	Descripción de la medida	Indicador	Responsable de la ejecución	Fase de proyecto de aplicación de la medida	Supervisión	Costos (B/)
Mantenimiento de la flota vehicular.	Plan de mantenimiento.	No de vehículos	Jefe de Proyecto.	Construcción	HACIENDA COROTU, S.A.	Incluido en costo de la empresa.
Renovación de la flota vehicular	Plan de reemplazo de flota.	No de vehículos	Gerente d proyecto.	Construcción	HACIENDA COROTU, S.A.	Incluido en costo de la empresa.
Control de tanques de oxígeno, acetileno.	Control de uso y seguridad de los tanques de oxicorte.	No de equipos	capataces	Construcción	HACIENDA COROTU, S.A.	Costos de construcción
Apagar generadores que no se estén usando.	Protocolo de operación de equipos, señalización.	Protocolo	capataces	Construcción	HACIENDA COROTU, S.A.	Costos de construcción
Darles mantenimiento oportuno a los extintores.	Protocolo de operación de	Programa de mantenimiento	Jefe de seguridad	Construcción	HACIENDA COROTU, S.A.	Costos de construcción

Medida de mitigación	Descripción de la medida	Indicador	Responsable de la ejecución	Fase de proyecto de aplicación de la medida	Supervisión	Costos (B/)
	equipos, señalización.					
Planificar la tala, lo estrictamente necesario. (Conservado el bosque de galería).	Tramitar permisos de tala.	No arboles	Jefe de proyecto.	Construcción	HACIENDA COROTU, S.A.	Costos de construcción
Reforestar con especies nativas.	Plan de reforestación.	Plan de reforestación	Jefe de ambiente	Construcción	HACIENDA COROTU, S.A.	Costos de construcción
Planificar los cortes y rellenos	Planificar e movimiento de suelo.	Diseños	Jefe de ambiente	Construcción	HACIENDA COROTU, S.A.	Costos de construcción
Efectuar mantenimiento periódico de cunetas y alcantarillas.	Planificar e movimiento de suelo y mantenimiento de cunetas.	Plan de trabajo	Jefe de ambiente	Construcción	HACIENDA COROTU, S.A.	Costos de construcción

Medida de mitigación	Descripción de la medida	Indicador	Responsable de la ejecución	Fase de proyecto de aplicación de la medida	Supervisión	Costos (B/)
No aplica, si se da mantenimiento fuera del proyecto. Tratamiento de las letrinas portátiles (aunque no aporte GEI al proyecto).	Cumplir con el MINSA	No letrinas	Jefe de ambiente y seguridad	Construcción	HACIENDA COROTU, S.A.	Costos de construcción
Separación y recolección de residuos sólidos	Cumplir con el MINSA	Tn de residuos /día	Jefe de ambiente y seguridad	Construcción	HACIENDA COROTU, S.A.	Costos de construcción
Reciclar los residuos industriales	Cumplir con el MINSA	Tn de residuos /día	Jefe de ambiente y seguridad	Construcción	HACIENDA COROTU, S.A.	Costos de construcción
Mantenimiento oportuno a los aires acondicionados	Plan de mantenimiento.	No de aires	Jefe de ambiente y seguridad	Construcción	HACIENDA COROTU, S.A.	Costos de construcción
Usar lámparas LED	Construcción de oficinas de campo.	No de lámparas LED	Jefe de ambiente y seguridad	Construcción	HACIENDA COROTU, S.A.	Costos de construcción

Medida de mitigación	Descripción de la medida	Indicador	Responsable de la ejecución	Fase de proyecto de aplicación de la medida	Supervisión	Costos (B/)
Permitir la entrada de luz natural a las oficinas	Construcción de oficinas de campo.	Techos	Jefe de ambiente y seguridad	Construcción	HACIENDA COROTU, S.A.	Costos de construcción

Frecuencia de revisión y actualización del plan de mitigación al cambio climático.

Se debe revisar y actualizar este plan cada seis (6) meses durante la construcción.

Plan de monitoreo de las fuentes de emisiones de GEI, que afectan el cambio climático.

TABLA 31.

Plan de monitoreo de las fuentes de emisiones de gases de efecto de invernadero del proyecto.

Medidas de monitoreo a las fuentes de emisiones de GEI, causantes del cambio climático	Planificación		Construcción									
	Periodo (MESES DEL AÑO)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fuentes móviles: Equipos, maquinarias, vehículos												
Fuentes Fijas. Generadores auxiliares, quemadores de gas, generación eléctrica (consumo), extintores en vehículos y en el proyecto.												
Vegetación eliminada. Remoción de capa superficial vegetal y poda de árboles con la limpieza de la servidumbre.												
Remoción de suelo												
Residuos y aguas residuales de plantas.												
Emisiones Fugitivas. Aires acondicionados, refrigerantes de aires.												

Los costos de las medidas de mitigación al cambio climático han sido estimados en B/ 8,000.00.

La empresa debe hacer y presentar después de aprobado en el estudio y en la fase de construcción el cálculo de la HUELLA DE CARBONO.

Este enfoque comprende un mayor alcance en relación a las fuentes de emisión asociadas a la organización (puesto que analiza las emisiones desde una óptica de análisis de ciclo de vida del concepto evaluado). En este caso se consideran tanto las emisiones directas como indirectas.

A la vista de las herramientas citadas anteriormente, las emisiones (según fuente de emisión) pueden clasificarse en dos grupos:

- i. **Emisiones directas:** aquellas asociadas a una actividad o proceso generado dentro de la organización o sobre la que existe un control total por parte de la misma.

Las cuales pueden ser del Alcance I

- a. Fuentes Fijas
- b. Fuentes Móviles
- c. Fuentes Fugitivas
- d. Vegetación Eliminadas

- ii. **Emisiones indirectas:** en este caso estas emisiones son generadas como resultado de acciones o actividades del proyecto, pero sobre las cuales no se dispone de ningún control, no se darán en el proyecto.

Para reducir los efectos del cambio climático, principalmente en la fase de construcción se tiene.

Costo total del plan para reducción de los efectos del cambio climático que incluye los costos de los planes de adaptación y de mitigación es de B/. 13,000.00

3. Mediante nota **DICOMAR-342-2024**, la Dirección de Costas y Mares, remite su evaluación al estudio señalando:

- a. *Indicar en el EOT aprobado por el MIVIOT las zonificaciones (Uso de suelo) distanciamiento del manglar y adicional las medidas de mitigación propuestas para evitar la afectación al manglar existente..."*
- b. *Aclarar la presencia de 3.25 ha de mangle será afectada dentro del de suelo, así como las medidas para su protección..."*

En adición a lo antes mencionado, referente al informe técnico de inspección **SCYMCH N°024-07-2024, remitido** por la Sección de Costas y Mares de la Regional de Chiriquí, se solicita:

- a. Delimitar con coordenadas las zonas en donde existe ecosistemas de manglar dentro del polígono del proyecto (indicar superficie), en cumplimiento con la Resolución ADM-ARAP No. 058 de 22 de julio de 2009; presentar un bosquejo.
- b. En caso de que alguna infraestructura se ubique dentro de la zona de manglar, ésta deberá ser reubicada para evitar la afectación del mismo y de ser así, deberá presentar la ubicación georefenciada.
- c. Definir las medidas de mitigación a considerar a fin de conservar el buen estado de las áreas de manglar en cumplimiento de la Ley 2 del 7 de enero de 2006.

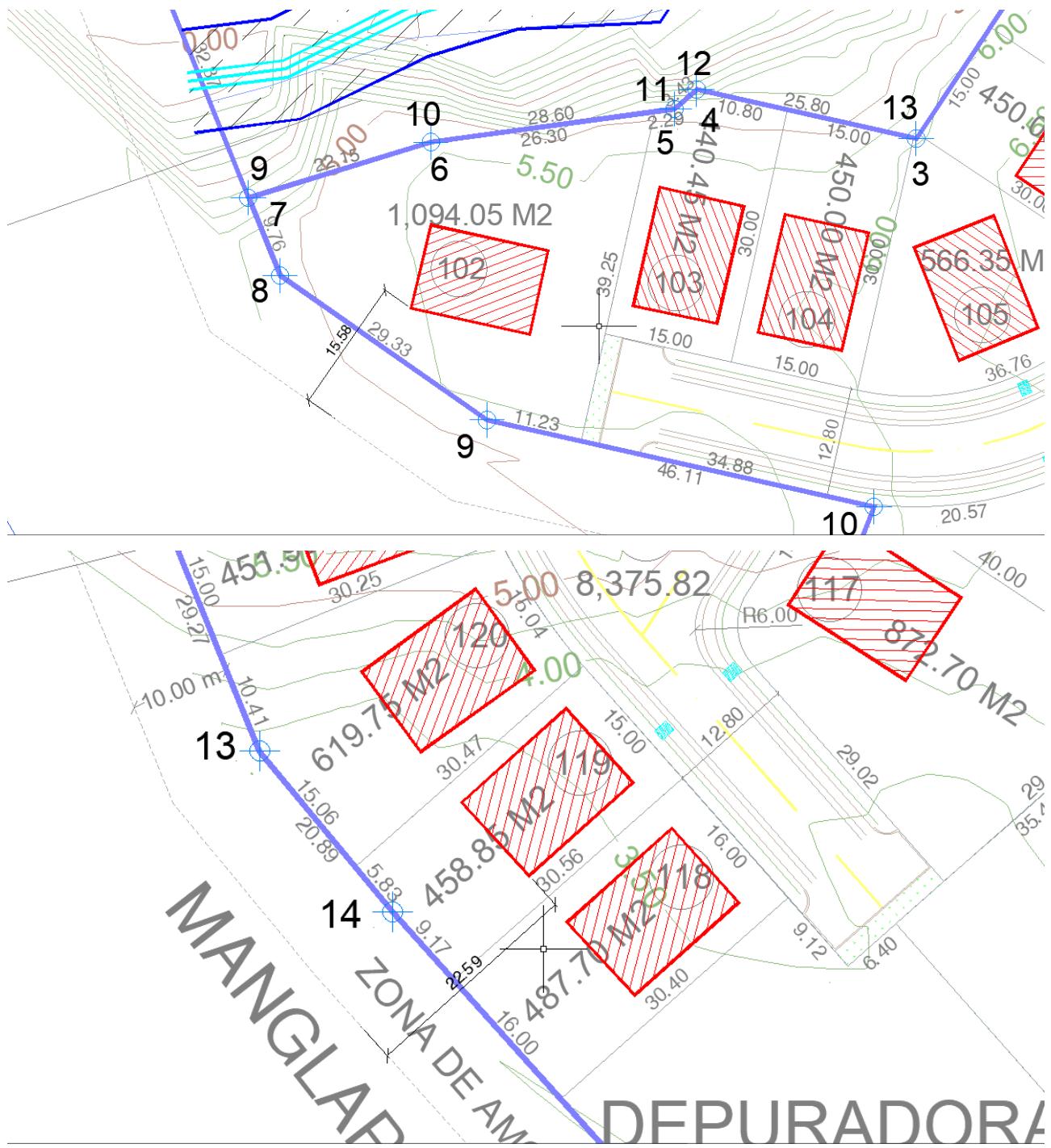
RESPUESTA:

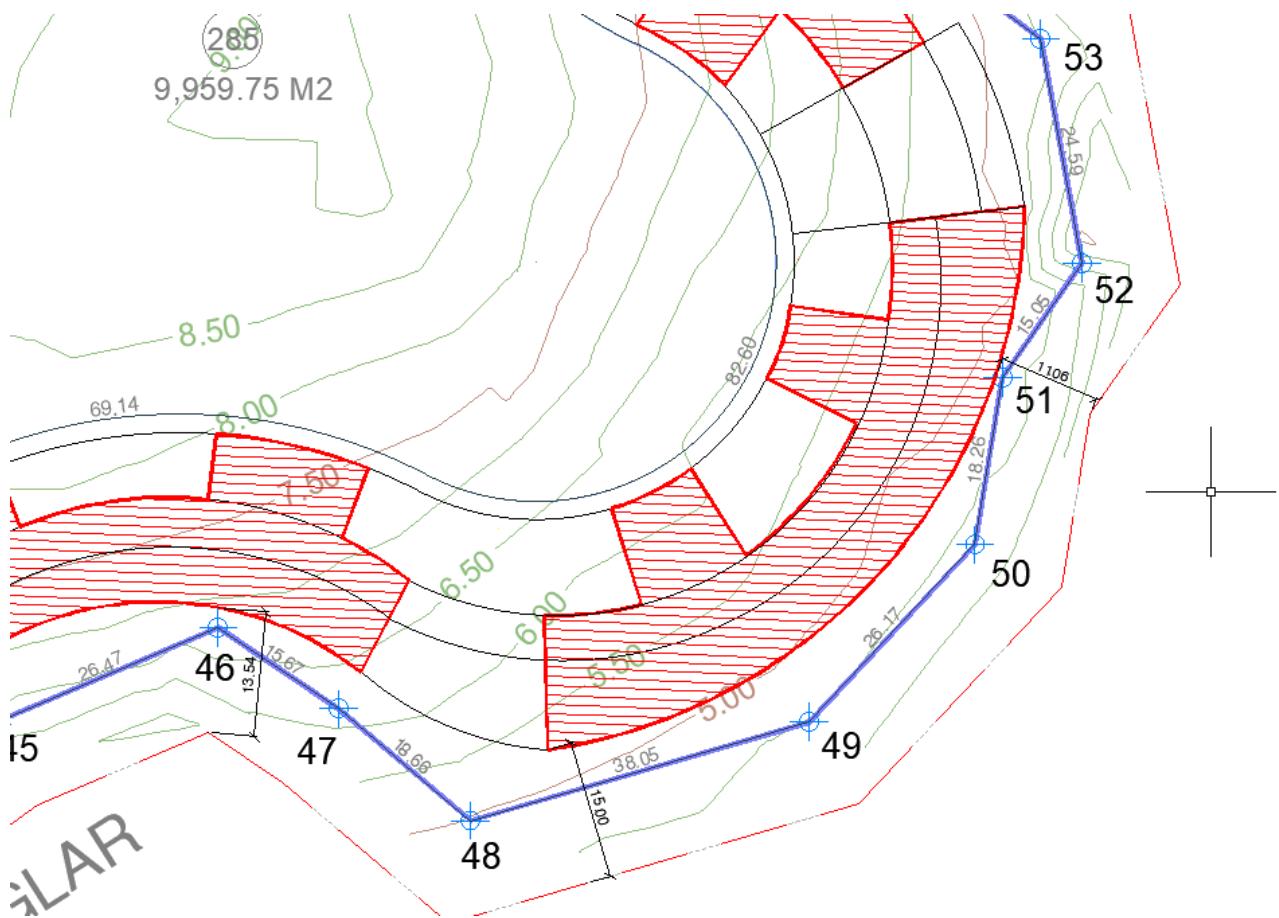
- a. Las zonas y/o áreas de amortiguamiento de manglar, no quedan dentro del polígono del proyecto, son zonas colindantes que guardan el retiro correspondiente; lo que si hay dentro del polígono son áreas verde, terrenos con asignación de PND y áreas de amortiguamiento entre el terreno y los manglares establecidas claramente como una franja de 10.00 m de ancho, las medidas más cercanas entre las edificaciones y el borde de manglar oscilan entre 11.06 m la más cercana y 43.00 m la más lejana.
- b. En el diseño de ante proyecto ninguna infraestructura se ubica dentro de la zona de manglar ya que todo el proyecto se diseñó sobre el terreno existente que había sido utilizado siempre como área de ganadería utilizando los mismo espacios y áreas que ya habían sido utilizadas por el dueño anterior, anexando luego con nuestro proyecto zonas que no se desarrollarían respetando las leyes y normas propuestas por las distintas instituciones.

c. Nuestras medidas de mitigación:

- Si observamos el plano de anteproyecto, nos daremos cuenta de que el mismo posee un retiro de 10.00 ml en su parte posterior donde separa de forma prudente y bajo reglamentación la colindancia de la parte posterior del terreno con respecto al manglar, además de que las actividades se van a realizar dentro del terreno muy alejado del manglar distanciado por medio de banderillas.
 - Para evitar que los trabajados realizados sean destruidos por la lluvia y llevados hacia el manglar, deberán ser planificados y realizados en temporada seca lejos de cualquier día de lluvia.
 - Los trabajo que van a ser realizado más cerca del manglar, serán hechos de forma manual y no mecánica, de ser necesario el apoyo de equipo se trabajara con banderillas delimitando el espacio hasta donde el equipo podrá llegar dentro del terreno, para entregar cualquier agregado o elemento para su construcción de allí será llevado con carretillas y de forma manual hasta los sitios donde se estén realizando estos trabajos.







ZONA MARINA

RETIROS FRONTAL, LATERALES Y
POSTERIOR, SEGÚN NORMATIVA
MUNICIPAL

RÍO SALADO

ESTACAS
DE ANCHAJA

4. En la página 56 y 57 del EsIA, se indica que las Aguas servidas, se indica que "...las aguas residuales serán manejadas mediante la construcción de cuatro (4) plantas de tratamientos o depuradoras...". Por otro lado, la verificación de coordenadas realizada por la Dirección de Información Ambiental (DIAM), se menciona que la Depuradora 2, posee una superficie de 0 ha + 4,472.9 m². Sin embargo, en la página 645, plano Diseño PTAR y lecho percolador, se visualizaron únicamente tres (3) depuradoras, con su respectivo lecho percolador y la depuradora 2 posee una superficie de 2,667.10 m², menos a lo señalado. Por lo antes mencionado, se solicita:
- Aclarar cuántas depuradoras requerirá el proyecto, para el manejo de las aguas residuales y en caso de ser 4, deberá incluir las coordenadas de ubicación de la depuradora que no se incluyó, en el EsIA.
 - Aclarar cuánto es la superficie de depuradora 2.

RESPUESTA:

A manera de aclaración, que el diseño del proyecto solo requiere la construcción **tres (3) plantas de tratamiento o depuradoras**, diseñadas para tratar las aguas del proyecto, dos (2) depuradoras en el área o zona golf, la cual se ubica cerca de la zona ecuestre, y una (1) depuradora en el área o zona marina; las depuradoras están planificadas para estar a prueba de fallos, ya que sus componentes se diseñaron para poder funcionar sin sacrificar la capacidad de depuración, ya que, en realidad, la vida de estas plantas está dada por los motores de los sopladores, si estos equipos fallan, las plantas colapsan, por ende, la empresa diseñadora desarrolló las mismas de la siguiente forma:

- Si se ubica un solo soplador y falla la planta, demorará un mes para traerlo y colocarlo nuevamente.
- Si la planta funciona con dos sopladores y uno falla, la planta solo funcionará al 50% y por ende de la misma forma tomará un mes en llegar y volverlo a instalar y habrá problemas.

Por lo antes expuesto, todas las plantas funcionarán con 3 sopladores completamente instalados, para que puedan siempre estar funcionando y poderlos alternar siempre y así siempre tener por imprevisto un motor extra montado, con esta combinación se garantizara que no exista falla o se complique el tratamiento de las aguas. Estas depuradoras son perfiladas de manera doble, es decir que consta de 2 depuradoras en un solo diseño, en caso de fallar una se hace un "bypass" a la otra garantizando que no pase agua residual sin depurar.

LA DEPURADORA 2 ESTA CERCA DE LA INTERAMERICANA; **LA SUPERFICIE DE LA DEPURADORA DOS ES DE 2,667.10 M²**

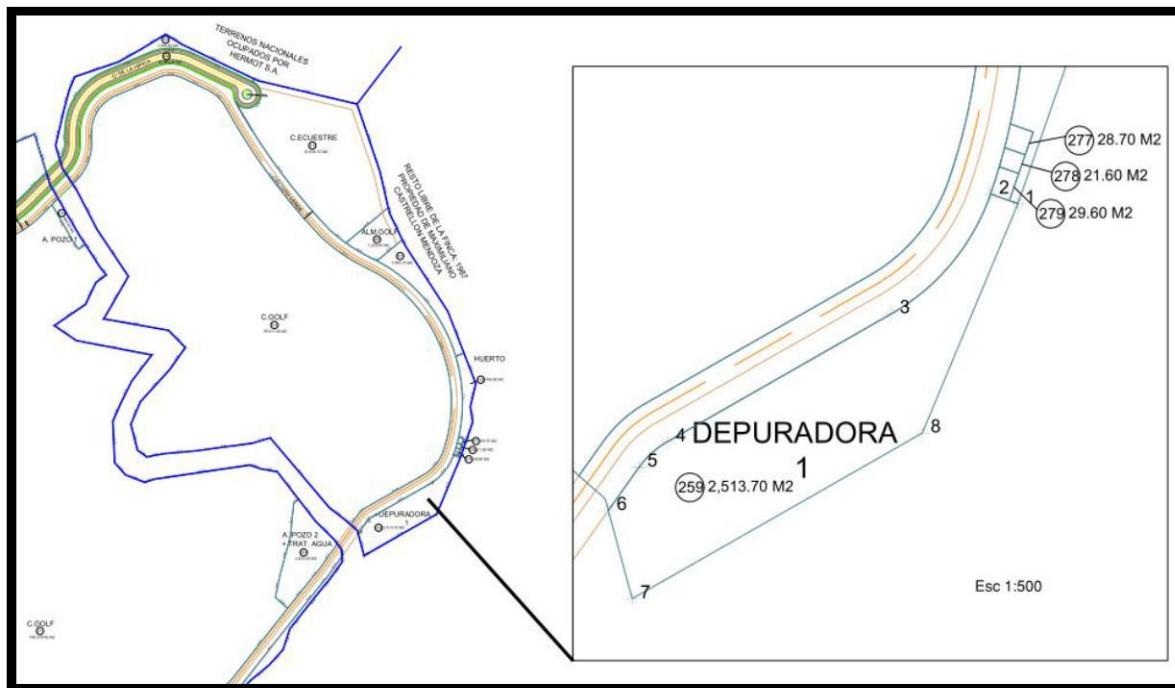


Figura 35. Ubicación de la DEPURADORA #1

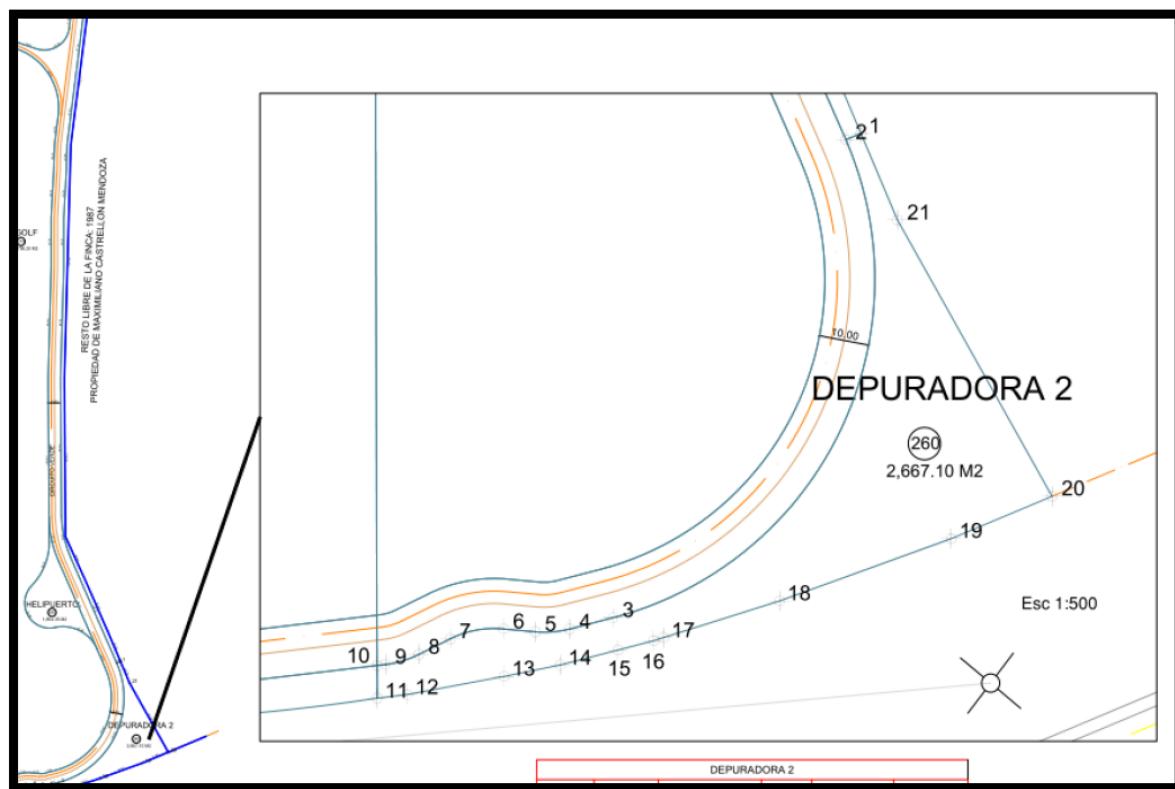


Figura 36. Ubicación de la DEPURADORA #2

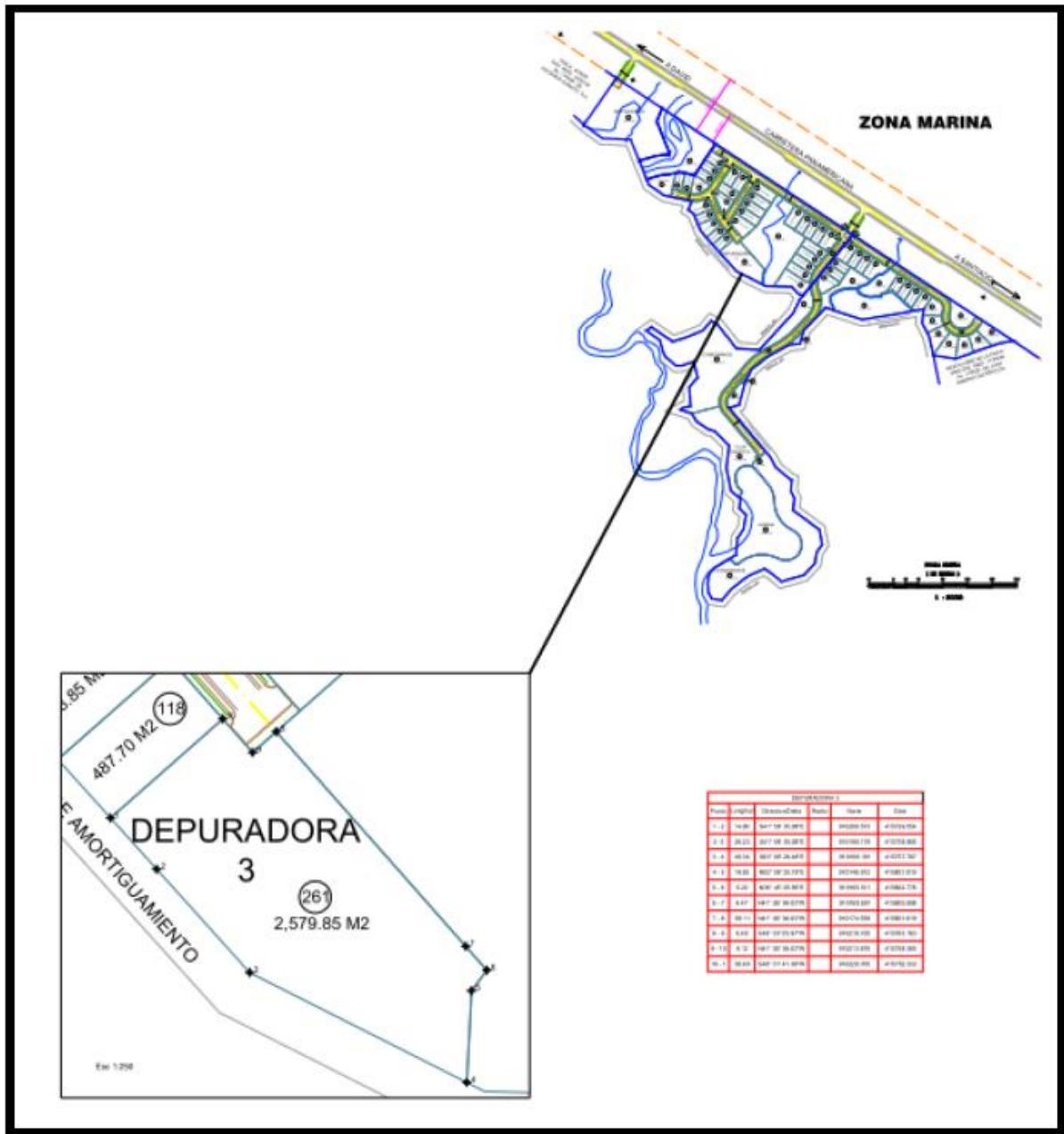


Figura 37. DEPURADORA 3 ZONA MARINA

5. En la página 51 del EsIA, en el punto **4.3.2.1. Construcción; detallando las actividades que se darán en esta fase**, indica "... *Construcción de Pasos: proyecto residencial turístico para desarrollar posee 2 cruces de vía sobre el Rio Salado en el sector Norte de la zona Golf para la continuidad de las vías, caminos de golf y aceras...*" . Sin embargo en el EsIA, no indica donde serán las intervenciones para las obras en cauces, sobre el Rio Salado. **Por lo que se solicita aportar coordenadas de la sección donde se dará la intervención.**

RESPUESTA:

Las intervenciones para las obras en cauce serán sobre las siguientes coordenadas:

TABLA 32.

**COORDENADAS DE LA SECCIÓN DONDE SE DARÁ LA INTERVENCIÓN RIO SALADO
(ZONA GOLF) OBRA EN CAUCE**

Punto	Norte	Este
1	911979.4130	414009.6294
2	911941.7638	414027.4101
3	911644.3761	414270.9293
4	911616.7330	414286.3158

Adicional a ello, se realizará la construcción de un cajón pluvial sobre la Quebrada Sin Nombre, ubicado en el área o Zona Marina, específicamente sobre la Avenida De Las Quebradas;

TABLA 33.

COORDENADAS DE LA SECCIÓN DONDE SE DARÁ LA INTERVENCIÓN QUEBRADA SIN NOMBRE (ZONA MARINA) – OBRA EN CAUCE

Punto	Norte	Este
1	910219.74	415839.75
2	910219.74	415839.35

6. Mediante **MEMORANDO-DSH-378-2024**, la DSH, señala que "...en el Estudio Hidrológico e Hidráulico presentado por el promotor no expresa con claridad las acciones de protección, del río Salado que atraviesa el polígono del proyecto y se interconectan con otros cursos hídricos..." Al igual, en la tabla de identificación de cuerpos de agua presentes, río Salado y quebrada Espavé pueden presentar amenazas relacionadas a los niveles de embalse y no se hace mención de las medidas de protección de los cursos hídricos de orden (5) evidenciados en la cartografía generada". Adicional, se observa la existencia de 4 nacimientos de agua dentro del polígono denominado Zona Golf B. Por lo antes mencionado, se solicita:

- a. *Estudio Hidrológico e Hidráulico presentado por el promotor no expresa con claridad las acciones de protección, del río Salado.*

RESPUESTA:

A continuación enunciamos acciones de protección del Río Salado

- Reforestar con especies herbáceas de la región en riveras y zona de protección para mitigar o controlar los efectos perjudiciales del cauce como la erosión.
- Implementar sistemas de retención de agua producto de la escorrentía para evitar arrastre de sedimentos al río.
- Reforzamiento de taludes de terracerías con especies herbáceas.
- Instalación de **geotextiles** o mantas de bioingeniería para estabilizar áreas erosionadas o degradadas.
- Debido a la alta pendiente del área de proyecto y la dirección de drenajes en sentido al Río se debe implementar **sistemas de drenaje controlado** o dissipadores de energía para evitar que los flujos de agua se concentren en altas velocidades y causen daños aguas abajo.

En adición a lo antes mencionado se solicita:

- b. Aclarar cuántas fuentes hídricas existen en la Zona Golf B y Zona Marina, evidenciado mediante un informe técnico, realizado por personal idóneo.

RESPUESTA: En zona Golf. Solo existe una fuente hídrica, el cual corresponde al Rio Salado. En este sitio debido a la morfología del terreno y altas pendientes se puede apreciar el recorrido por escorrentía superficial producto únicamente de la influencia de lluvia y que dicho escurrimiento

desaparece al poco tiempo clasificando esto como corrientes efímeras de la cual no tienen influencia directa de fuentes subterráneas. Sin embargo, aclaramos que en zona Marina si se identificó una fuente hídrica de importancia la cual denominamos como Quebrada Sin Nombre. Por lo tanto Zona Marina cuenta con influencia de Quebrada Espave y Quebrada sin nombre. Hacemos referencia al anexo del informe técnico de campo.

- c. En seguimiento a la respuesta del acápite anterior, deberá presentar análisis de calidad de agua, realizados por un laboratorio acreditado por el CNA.

RESPUESTA: Ver Anexos análisis de calidad de agua de la quebrada Sin Nombre

- d. Presentar coordenadas de las servidumbres de protección, en cumplimiento con la Ley Forestal y la ubicación de las balsas.

RESPUESTA:

SERVIDUMBRE DE PROTECCION RÍO SALADO					
LADO IZQUIERDO					
PUNTO	NORTE	ESTE	PUNTO	NORTE	ESTE
1	911572.1578	414235.0044	38	911689.2952	414070.0032
2	911576.6545	414237.8878	39	911694.0178	414067.0083
3	911584.0651	414241.8913	40	911710.2069	414058.8293
4	911588.0224	414244.5149	41	911717.9725	414057.7050
5	911593.2999	414247.7208	42	911724.2545	414057.2233
6	911602.8379	414252.5119	43	911734.6477	414057.2112
7	911607.6483	414257.3779	44	911744.1782	414054.8140
8	911612.3483	414263.5190	45	911750.3371	414053.9372
9	911613.7845	414265.1492	46	911756.9117	414054.3108
10	911614.5231	414265.5532	47	911765.8970	414056.2559
11	911617.4990	414266.0520	48	911771.2682	414062.3555
12	911623.7853	414266.7700	49	911774.0398	414066.3372
13	911623.9046	414266.7787	50	911778.7674	414075.5676
14	911625.4202	414266.3220	51	911780.5581	414078.2921
15	911626.0280	414266.1157	52	911782.0938	414079.8830
16	911627.3098	414265.3599	53	911784.5577	414082.5294

17	911627.6272	414265.0715	54	911787.1517	414085.4092
18	911629.0271	414262.8477	55	911790.4339	414089.1500
19	911634.5035	414252.9540	56	911790.5627	414089.2833
20	911637.3192	414248.9221	57	911796.8001	414094.7653
21	911641.0357	414244.7026	58	911796.7483	414093.7409
22	911650.4743	414238.0437	59	911797.2491	414089.2415
23	911657.3901	414232.0898	60	911798.0420	414085.9684
24	911667.9053	414222.3129	61	911797.1488	414071.5589
25	911667.7978	414219.1223	62	911798.7413	414053.3992
26	911668.7591	414214.4817	63	911800.4699	414044.8155
27	911668.3837	414206.3480	64	911802.3677	414038.8933
28	911670.3895	414193.1771	65	911804.8466	414033.3972
29	911682.4579	414185.4387	66	911808.5859	414026.6041
30	911680.8144	414182.6040	67	911815.5242	414014.3193
31	911683.6575	414170.6217	68	911820.9056	414007.6526
32	911686.3304	414155.4104	69	911824.7014	414004.1460
33	911681.5713	414145.8914	70	911832.5819	413999.2001
34	911678.6617	414137.7255	71	911840.6779	413996.3689
35	911673.5857	414115.3630	72	911856.2613	413992.5062
36	911675.0473	414100.7862	73	911867.0762	414006.5558
37	911680.0065	414077.2118	74	911873.8235	414019.3241

SERVIDUMBRE DE PROTECCION RÍO SALADO					
LADO IZQUIERDO					
PUNTO	NORTE	ESTE	PUNTO	NORTE	ESTE
75	911878.6642	414031.0354	112	911896.5269	414038.1317
76	911882.7592	414043.5753	113	911893.5219	414043.3085
77	911883.0575	414042.4391	114	911892.5566	414045.6378
78	911884.5389	414038.8645	115	911889.2593	414058.1966
79	911889.1036	414031.0007	116	911886.1729	414058.1442
80	911899.4439	414024.4299	117	911883.2269	414057.4853
81	911908.6672	414019.8115	118	911876.5558	414054.5764

82	911918.0857	414010.5555	119	911874.1798	414049.5170
83	911925.1292	414004.9544	120	911869.2767	414034.5025
84	911939.9775	414000.1150	121	911864.7619	414023.5796
85	911946.1197	413997.7444	122	911858.6326	414011.9808
86	911959.9575	413993.3326	123	911852.3236	414003.7848
87	911964.7170	413991.4934	124	911843.5376	414005.9626
88	911970.8131	413988.4810	125	911836.9449	414008.2681
89	911976.2514	413986.4795	126	911830.8045	414012.1220
90	911981.8813	413985.1573	127	911828.2280	414014.5022
91	911989.4692	413984.1955	128	911823.8248	414019.9570
92	911995.4478	413984.2031	129	911817.3201	414031.4742
93	912001.0058	413984.5524	130	911813.7988	414037.8711
94	912006.5377	413985.4320	131	911811.7172	414042.4864
95	912015.8236	413987.5887	132	911810.1631	414047.3362
96	912013.5612	413997.3295	133	911808.6545	414054.8275
97	912004.6189	413995.2526	134	911807.1760	414071.6871
98	911999.9045	413994.5029	135	911808.1162	414086.8560
99	911995.1275	413994.2027	136	911807.1175	414090.9789
100	911990.0941	413994.1963	137	911806.7763	414094.0435
101	911983.6581	413995.0121	138	911806.9301	414097.0844
102	911979.1322	413996.0750	139	911807.2665	414099.8279
103	911974.7663	413997.6818	140	911807.2641	414101.0104
104	911968.7425	414000.6585	141	911807.0600	414102.1368
105	911963.2815	414002.7687	142	911806.5657	414103.2789
106	911949.4418	414007.1811	143	911805.8051	414104.3920
107	911943.3296	414009.5402	144	911802.8317	414107.3154
108	911929.9422	414013.9034	145	911799.0594	414108.6707
109	911924.7206	414018.0557	146	911798.5171	414108.7972
110	911914.5530	414028.0479	147	911798.2503	414108.7901
111	911904.3770	414033.1433	148	911797.9933	414108.7433

SERVIDUMBRE DE PROTECCION RIÓ SALADO					
LADO IZQUIERDO					
PUNTO	NORTE	ESTE	PUNTO	NORTE	ESTE
149	911797.7466	414108.6335	186	911678.5593	414226.0617
150	911797.2838	414108.3214	187	911664.0594	414239.5435
151	911794.8637	414106.3076	188	911656.6331	414245.9369
152	911791.8187	414103.7005	189	911647.7620	414252.1954
153	911783.6551	414096.5255	190	911645.1955	414255.1092
154	911783.0759	414095.9262	191	911643.0004	414258.2525
155	911779.6779	414092.0535	192	911637.6399	414267.9369
156	911777.1826	414089.2833	193	911635.7301	414270.9706
157	911774.8364	414086.7633	194	911634.9998	414271.8843
158	911772.7146	414084.5652	195	911633.2734	414273.4524
159	911770.1136	414080.6079	196	911630.2191	414275.2534
160	911765.4469	414071.4964	197	911628.4710	414275.8469
161	911763.3865	414068.5364	198	911626.3076	414276.4988
162	911760.5661	414065.3336	199	911625.0229	414276.7767
163	911755.5619	414064.2503	200	911624.1756	414276.8252
164	911750.7623	414063.9775	201	911622.8529	414276.7285
165	911746.1078	414064.6402	202	911616.1040	414275.9577
166	911735.8918	414067.2098	203	911611.2053	414275.1365
167	911724.6431	414067.2229	204	911608.2331	414273.5109
168	911719.0724	414067.6500	205	911606.9078	414272.4710
169	911713.2573	414068.4919	206	911604.6168	414269.8706
170	911698.9620	414075.7142	207	911600.0918	414263.9581
171	911695.0514	414078.1941	208	911596.8813	414260.7105
172	911689.0368	414082.8618	209	911588.4518	414256.4763
173	911684.9438	414102.3187	210	911582.6616	414252.9589
174	911683.6984	414114.7389	211	911578.9152	414250.4752
175	911688.2817	414134.9306	212	911571.5718	414246.5079
176	911690.7873	414141.9628	213	911566.7599	414243.4223
177	911696.7507	414153.8905			

178	911693.4555	414172.6431			
179	911691.4642	414181.0356			
180	911695.9052	414188.6954			
181	911679.5946	414199.1539			
182	911678.4187	414206.8754			
183	911678.8065	414215.2779			
184	911677.8324	414219.9802			
185	911677.9281	414222.8192			

SERVIDUMBRE DE PROTECCION RÍO SALADO					
LADO DERECHO					
PUNTO	NORTE	ESTE	PUNTO	NORTE	ESTE
214	911555.8152	414251.1050	251	911716.5818	414171.4050
215	911561.8965	414262.6828	252	911717.4562	414166.8425
216	911564.5999	414266.4664	253	911720.2278	414157.4054
217	911567.7005	414269.9832	254	911720.7234	414153.9558
218	911576.6545	414277.2811	255	911720.8295	414150.3073
219	911580.5291	414279.9155	256	911722.6465	414137.1433
220	911586.6820	414283.4454	257	911722.8035	414129.7933
221	911597.5341	414287.4491	258	911719.4273	414125.2012
222	911608.7854	414290.3825	259	911717.9158	414123.5204
223	911617.3412	414291.5052	260	911711.6557	414117.6228
224	911623.9737	414291.7563	261	911710.3930	414116.0836
225	911628.4330	414291.3764	262	911708.5216	414113.0106
226	911635.0845	414290.1118	263	911708.0633	414107.9201
227	911644.2517	414286.2956	264	911707.4119	414098.2640
228	911653.1121	414281.7351	265	911707.3797	414096.4432
229	911658.6813	414278.1143	266	911707.4796	414095.1051
230	911666.5766	414271.9464	267	911710.6811	414091.2032
231	911669.1029	414262.0301	268	911715.8222	414085.6970
232	911686.3030	414251.1961	269	911717.5274	414084.4953
233	911694.7894	414244.9124	270	911719.9031	414083.3097

234	911705.4149	414237.6628	271	911726.3571	414082.1784
235	911705.4466	414230.4352	272	911729.7745	414081.7847
236	911705.0773	414227.8692	273	911737.0312	414081.6362
237	911704.5208	414225.3290	274	911744.3064	414088.7599
238	911701.2654	414216.2574	275	911750.5921	414093.5177
239	911700.9796	414213.9290	276	911757.9279	414096.6473
240	911701.3569	414209.0869	277	911763.3405	414099.9008
241	911703.6518	414206.9569	278	911772.4026	414115.4659
242	911706.0793	414205.2528	279	911778.8918	414123.4348
243	911712.7866	414201.9532	280	911782.8384	414126.9652
244	911715.4424	414200.1950	281	911791.9774	414132.3999
245	911716.6661	414199.0962	282	911796.8392	414134.2548
246	911717.7685	414197.8459	283	911814.5602	414138.6856
247	911718.7244	414196.4926	284	911821.0994	414127.9408
248	911720.4729	414193.2649	285	911823.7381	414120.4304
249	911719.8618	414187.6609	286	911824.6740	414112.6212
250	911717.1200	414176.2917	287	911824.2881	414097.9832

SERVIDUMBRE DE PROTECCION RÍO SALADO					
LADO DERECHO					
PUNTO	NORTE	ESTE	PUNTO	NORTE	ESTE
288	911824.7218	414093.8697	325	911901.0548	414073.8206
289	911824.5626	414090.0355	326	911907.5975	414069.6012
290	911823.9118	414086.2999	327	911917.1901	414060.9814
291	911821.9064	414079.2568	328	911921.9004	414056.8435
292	911821.5634	414075.7239	329	911929.0057	414052.0284
293	911822.0110	414073.0957	330	911941.3336	414048.3963
294	911822.4736	414071.1431	331	911947.8664	414045.8484
295	911824.6059	414064.0419	332	911952.3796	414039.7714
296	911825.3092	414061.4088	333	911956.9019	414032.4940
297	911825.8628	414058.7169	334	911960.5241	414028.1078
298	911826.2006	414055.9661	335	911967.4900	414026.9384

299	911826.5993	414049.7282	336	911973.8058	414024.1893
300	911827.0398	414046.8449	337	911986.1329	414022.4342
301	911827.3212	414045.9561	338	911992.9216	414023.2336
302	911828.1166	414044.1685	339	911997.8088	414021.9095
303	911830.4544	414039.8203	340	912014.5030	414018.3790
304	911834.0171	414034.1292	341	912016.5721	414028.1626
305	911835.5380	414032.1472	342	912000.1527	414031.6350
306	911837.2386	414030.3627	343	911993.6713	414033.3910
307	911843.0902	414025.2329	344	911986.2549	414032.5177
308	911845.6989	414024.8361	345	911976.5556	414033.8986
309	911852.4866	414030.2387	346	911970.3558	414036.5972
310	911853.8651	414031.5894	347	911965.8591	414037.3521
311	911855.8436	414034.0372	348	911965.0407	414038.3431
312	911856.8263	414037.1248	349	911960.6546	414045.4012
313	911857.6395	414040.5495	350	911954.1796	414054.1198
314	911858.1434	414044.0450	351	911944.5694	414057.8679
315	911859.2651	414056.5873	352	911933.3261	414061.1805
316	911860.2718	414062.0272	353	911928.0292	414064.7700
317	911861.4131	414065.7103	354	911923.8321	414068.4571
318	911863.2431	414069.3135	355	911913.6878	414077.5727
319	911865.9557	414072.5410	356	911906.1056	414082.4625
320	911869.1150	414075.0037	357	911896.9221	414087.3024
321	911872.9846	414077.3869	358	911889.4830	414088.3092
322	911883.3846	414078.5393	359	911883.0266	414088.5608
323	911888.6157	414078.3354	360	911869.6521	414087.0788
324	911893.8263	414077.6302	361	911863.4017	414083.2294

SERVIDUMBRE DE PROTECCION RÍO SALADO					
LADO DERECHO					
PUNTO	NORTE	ESTE	PUNTO	NORTE	ESTE
362	911858.9777	414079.7808	399	911776.8939	414135.0647
363	911854.8478	414074.8671	400	911771.6362	414130.3615
364	911852.1126	414069.4814	401	911764.1542	414121.1735
365	911850.5458	414064.4253	402	911755.9895	414107.1496
366	911849.3467	414057.9455	403	911753.3683	414105.5741
367	911848.2072	414045.2046	404	911745.5372	414102.2332
368	911847.8060	414042.4219	405	911737.7643	414096.3497
369	911847.1835	414039.8002	406	911733.0362	414091.7200
370	911846.8847	414038.8614	407	911730.4506	414091.7729
371	911846.4522	414038.3263	408	911727.7939	414092.0790
372	911845.8558	414037.7419	409	911723.0648	414092.9079
373	911844.8784	414036.9639	410	911722.6697	414093.1051
374	911844.1681	414037.5866	411	911722.4267	414093.2763
375	911843.1459	414038.6591	412	911718.2088	414097.7937
376	911842.2405	414039.8391	413	911717.4641	414098.7014
377	911839.1058	414044.8466	414	911718.0331	414107.1351
378	911837.1011	414048.5750	415	911718.2727	414109.7966
379	911836.7819	414049.2924	416	911718.5692	414110.2834
380	911836.5509	414050.8043	417	911718.9800	414110.7842
381	911836.1616	414056.8951	418	911725.0744	414116.5257
382	911835.7391	414060.3360	419	911727.1923	414118.8808
383	911835.0456	414063.7081	420	911732.8738	414126.6084
384	911834.2276	414066.7707	421	911732.6318	414137.9364
385	911832.1361	414073.7360	422	911730.8096	414151.1387
386	911831.8154	414075.0899	423	911730.7026	414154.8150
387	911831.6456	414076.0866	424	911730.0244	414159.5362
388	911831.7721	414077.3892	425	911727.1868	414169.1980
389	911833.6733	414084.0664	426	911726.6866	414171.8077
390	911834.5268	414088.9654	427	911726.9903	414174.5652

391	911834.7436	414094.1882	428	911729.7334	414185.9397
392	911834.3020	414098.3774	429	911730.7522	414195.2836
393	911834.6897	414113.0869	430	911727.2346	414201.7773
394	911833.5365	414122.7098	431	911725.6256	414204.0553
395	911830.1866	414132.2444	432	911723.7812	414206.1472
396	911819.2757	414150.1725	433	911721.5760	414208.1272
397	911793.8333	414143.8111	434	911717.7741	414210.6442
398	911787.6072	414141.4357	435	911711.1898	414213.8833

SERVIDUMBRE DE PROTECCION RÍO SALADO					
LADO DERECHO					
PUNTO	NORTE	ESTE	PUNTO	NORTE	ESTE
436	911711.0684	414213.9685			
437	911714.1510	414222.5585			
438	911714.9235	414226.0844			
439	911715.4498	414229.7410			
440	911715.3918	414242.9616			
441	911700.5850	414253.0641			
442	911691.9512	414259.4569			
443	911677.8084	414268.3652			
444	911675.4239	414277.7244			
445	911664.4958	414286.2617			
446	911658.1385	414290.3948			
447	911648.4684	414295.3721			
448	911637.9707	414299.7422			
449	911629.7950	414301.2966			
450	911624.2099	414301.7724			
451	911616.4997	414301.4805			
452	911606.8660	414300.2164			
453	911594.5348	414297.0014			
454	911582.4336	414292.5369			
455	911575.2219	414288.3996			

456	911570.6730	414285.3067			
457	911560.7443	414277.2143			
458	911556.7607	414272.6961			
459	911553.3619	414267.9392			
460	911546.9621	414255.7551			

SERVIDUMBRE DE PROTECCION QUEBRADA ESPAVE					
LADO IZQUIERDO					
PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE
1	415593.857	910355.792	38	415648.204	910359.468
2	415605.167	910358.99	39	415639.971	910354.723
3	415612.165	910359.616	40	415630.49	910353.567
4	415618.438	910362.127	41	415620.963	910352.366
5	415629.259	910363.491	42	415614.518	910349.787
6	415636.741	910364.403	43	415606.989	910349.113
7	415640.444	910366.537	44	415596.578	910346.169
8	415641.411	910368.649	38	415648.204	910359.468
9	415641.023	910373.713	39	415639.971	910354.723
10	415638.808	910380.576	40	415630.49	910353.567
11	415635.762	910388.945	41	415620.963	910352.366
12	415635.433	910392.609	42	415614.518	910349.787
13	415634.526	910395.662	43	415606.989	910349.113
14	415631.751	910404.483	44	415596.578	910346.169
15	415630.929	910410.449			
16	415629.814	910415.197			
17	415630.091	910422.742			
18	415631.603	910430.799			
19	415636.051	910438.05			
20	415641.894	910445.707			
21	415649.916	910453.246			
22	415657.535	910459.948			
23	415664.14	910452.44			

24	415656.644	910445.846			
25	415649.343	910438.985			
26	415644.309	910432.388			
27	415641.092	910427.143			
28	415640.057	910421.63			
29	415639.857	910416.174			
30	415640.771	910412.279			
31	415641.543	910406.682			
32	415644.089	910398.587			
33	415645.304	910394.498			
34	415645.605	910391.138			
35	415648.267	910383.823			
36	415650.903	910375.659			
37	415651.58	910366.835			

SERVIDUMBRE DE PROTECCION QUEBRADA ESPAVE					
LADO DERECHO					
PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE
45	415610.717	910330.081	82	415633.234	910320.122
46	415614.834	910332.593	83	415625.7	910321.144
47	415617.901	910333.906	84	415619.741	910322.502
48	415622.647	910332.096	85	415618.359	910323.029
49	415627.487	910330.993	86	415615.924	910321.544
50	415633.161	910330.223	82	415633.234	910320.122
51	415665.265	910336.14	83	415625.7	910321.144
52	415673.173	910342.557	84	415619.741	910322.502
53	415677.482	910349.358	85	415618.359	910323.029
54	415681.036	910357.758	86	415615.924	910321.544
55	415683.57	910365.742	82	415633.234	910320.122
56	415684.11	910369.387			
57	415684.342	910374.54			
58	415681.925	910385.92			

59	415677.055	910395.618			
60	415670.833	910404.986			
61	415666.042	910411.241			
62	415662.721	910416.679			
63	415662.545	910421.181			
64	415664.735	910425.946			
65	415669.285	910431.857			
66	415676.525	910438.759			
67	415683.425	910431.521			
68	415676.741	910425.149			
69	415673.349	910420.743			
70	415672.751	910419.442			
71	415674.302	910416.903			
72	415678.976	910410.799			
73	415685.72	910400.646			
74	415691.439	910389.256			
75	415694.389	910375.367			
76	415694.077	910368.427			
77	415693.345	910363.482			
78	415690.427	910354.29			
79	415686.37	910344.702			
80	415680.744	910335.823			
81	415669.585	910326.768			

SERVIDUMBRE DE PROTECCION QUEBRADA SIN NOMBRE					
LADO IZQUIERDO					
PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE
1	415788.077	910152.586	38	415831.271	910316.958
2	415788.457	910159.896	39	415833.23	910320.306
3	415788.77	910165.92	40	415839.106	910326.708
4	415789.098	910172.231	41	415846.474	910319.946
5	415796.128	910179.533	42	415841.321	910314.333

6	415796.38	910179.795	43	415840.287	910312.565
7	415798.152	910185.217	44	415840.028	910311.913
8	415800.061	910190.518	45	415839.711	910310.552
9	415802.398	910194.409	46	415839.654	910309.862
10	415803.557	910198.392	47	415839.716	910308.497
11	415804.49	910202.292	48	415840.382	910305.243
12	415799.597	910214.434	49	415837.512	910299.047
13	415798.732	910217.201	50	415836.669	910296.322
14	415798.037	910220.258	51	415836.161	910293.683
15	415797.158	910224.059	52	415835.545	910291.584
16	415795.514	910230.538	53	415834.698	910289.635
17	415795.042	910233.02	54	415833.055	910286.922
18	415794.819	910235.756	55	415831.553	910283.696
19	415794.849	910237.589	56	415829.443	910277.514
20	415795.168	910240.417	57	415818.384	910260.85
21	415795.894	910243.382	58	415807.325	910244.186
22	415797.026	910246.247	59	415806.084	910241.958
23	415798.778	910249.392	60	415805.445	910240.34
24	415810.052	910266.38	61	415805.033	910238.659
25	415820.397	910281.967	62	415804.84	910236.947
26	415822.262	910287.432	63	415804.826	910236.081
27	415824.219	910291.637	64	415804.965	910234.364
28	415825.796	910294.239	65	415805.281	910232.705
29	415826.125	910294.997	66	415806.878	910226.415
30	415826.431	910296.039	67	415807.784	910222.492
31	415826.953	910298.753	68	415808.395	910219.805
32	415828.158	910302.644	69	415809.022	910217.801
33	415829.925	910306.46	70	415814.959	910203.069
34	415829.761	910307.261	71	415813.226	910195.83
35	415829.636	910310.051	72	415811.639	910190.372
36	415829.806	910312.107	73	415809.138	910186.208
37	415830.458	910314.906	74	415807.611	910181.969

SERVIDUMBRE DE PROTECCION SIN NOMBRE					
LADO IZQUIERDO					
PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE
75	415805.174	910174.51			
76	415803.332	910172.598			
77	415798.891	910167.984			
78	415798.757	910165.402			
79	415798.444	910159.377			
80	415798.064	910152.068			

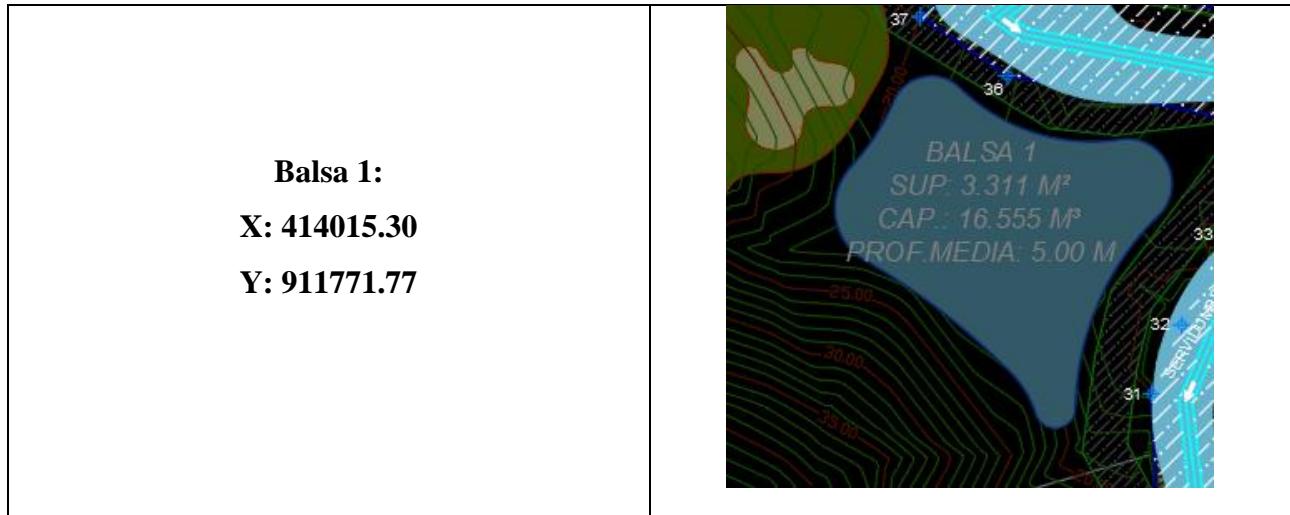
SERVIDUMBRE DE PROTECCION SIN NOMBRE					
LADO DERECHO					
PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE
81	415803.139	910153.125	118	415839.932	910286.11
82	415803.28	910159.148	119	415840.064	910286.544
83	415803.94	910165.838	120	415840.247	910287.42
84	415809.262	910172.096	121	415840.821	910290.677
85	415810.88	910174.396	122	415841.05	910292.207
86	415812.438	910175.848	123	415841.191	910293.39
87	415813.758	910177.524	124	415841.568	910295.995
88	415814.813	910179.38	125	415841.996	910298.011
89	415815.601	910181.334	126	415842.387	910299.153
90	415816.616	910184.57	127	415843.508	910301.866
91	415818.728	910188.105	128	415843.988	910303.365
92	415819.266	910189.572	129	415844.46	910308.831
93	415819.426	910190.337	130	415851.29	910316.112
94	415819.512	910191.11	131	415858.584	910309.27
95	415819.501	910192.63	132	415854.125	910304.518
96	415819.186	910195.468	133	415853.854	910301.383
97	415819.133	910196.813	134	415852.905	910298.424
98	415819.54	910201.75	135	415851.747	910295.622
99	415819.519	910204.773	136	415851.652	910295.344

100	415817.732	910209.779	137	415851.418	910294.239
101	415814.565	910219.094	138	415851.106	910292.082
102	415814.032	910220.93	139	415850.962	910290.875
103	415813.499	910223.403	140	415850.691	910289.068
104	415812.138	910231.904	141	415850.067	910285.529
105	415811.92	910233.586	142	415849.761	910284.062
106	415811.71	910237.213	143	415849.397	910282.866
107	415814.265	910241.257	144	415848.969	910281.746
108	415824.55	910256.758	145	415848.183	910280.097
109	415835.609	910273.422	146	415847.528	910279.031
110	415836.247	910275.004	147	415847.09	910278.398
111	415836.545	910276.037	148	415847.064	910278.278
112	415836.759	910277.072	149	415846.603	910275.293
113	415837.229	910280.112	150	415846.259	910273.634
114	415837.743	910282.463	151	415845.713	910271.74
115	415839.148	910284.495	152	415844.503	910268.74
116	415839.384	910284.879	153	415832.882	910251.229
117	415839.771	910285.69	154	415822.66	910235.822

SERVIDUMBRE DE PROTECCION SIN NOMBRE					
LADO DERECHO					
PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE
155	415821.879	910234.586			
156	415821.883	910234.518			
157	415822.036	910233.338			
158	415823.331	910225.247			
159	415823.734	910223.379			
160	415824.105	910222.099			
161	415827.175	910213.07			
162	415829.507	910206.538			
163	415829.543	910201.373			
164	415829.149	910196.598			

165	415829.164	910196.216			
166	415829.497	910193.219			
167	415829.516	910190.59			
168	415829.312	910188.759			
169	415828.907	910186.814			
170	415827.792	910183.78			
171	415825.805	910180.453			
172	415825.024	910177.961			
173	415823.837	910175.019			
174	415822.081	910171.929			
175	415819.819	910169.057			
176	415818.459	910167.79			
177	415817.177	910165.967			
178	415813.584	910161.743			
179	415813.269	910158.54			
180	415813.136	910152.891			

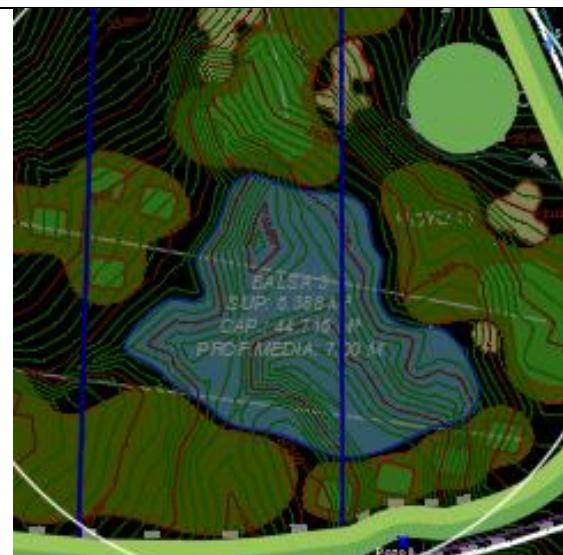
Coordenadas de balsas: las coordenadas son representativas del sitio donde se ubicaran, y las coordenadas geometrías dependerán de la fase de diseño del proyecto.



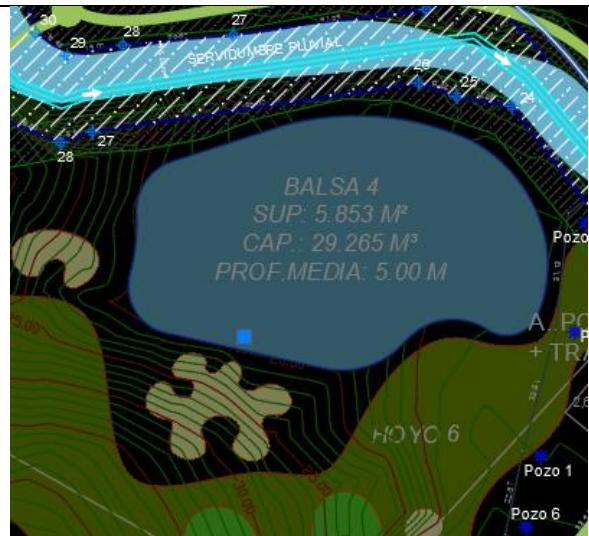
Balsa 2:
X: 413632.19
Y: 910651.06



Balsa 3:
X: 414050.23
Y: 910513.08



Balsa4
X: 414144.61
Y: 911632.64



- e. Presentar las coordenadas del radio de protección de los afloramientos de aguas, en concordancia con lo establecido en el artículo 23 de la Ley 1 del 3 de febrero de 1994.

RESPUESTA: No se identificaron nacientes o afloramientos en zona Golf por lo que no aplicamos el radio de protección según esta condición.

- f. Presentar el plano del anteproyecto, integrando los cuerpos hídricos y el radio concordancia con lo establecido en el Artículo 23 de la Ley 1 de 3 de febrero de 1994 Forestal.

RESPUESTA: el plano del anteproyecto, integrando los cuerpos hídricos de ambas zonas está en la sección de anexos o ver CD.

7. En la página 213 del **EslA, Tabla 45. Descripción de las medidas de mitigación específicas**, se indica que, para la fase de construcción, por el riesgo de atropellos de fauna silvestre se deberá "*contar con pasos de fauna silvestre*", sin embargo, no se indica la ubicación de los mismos. Por lo antes mencionado, se solicita aportar coordenadas de los pasos de fauna.

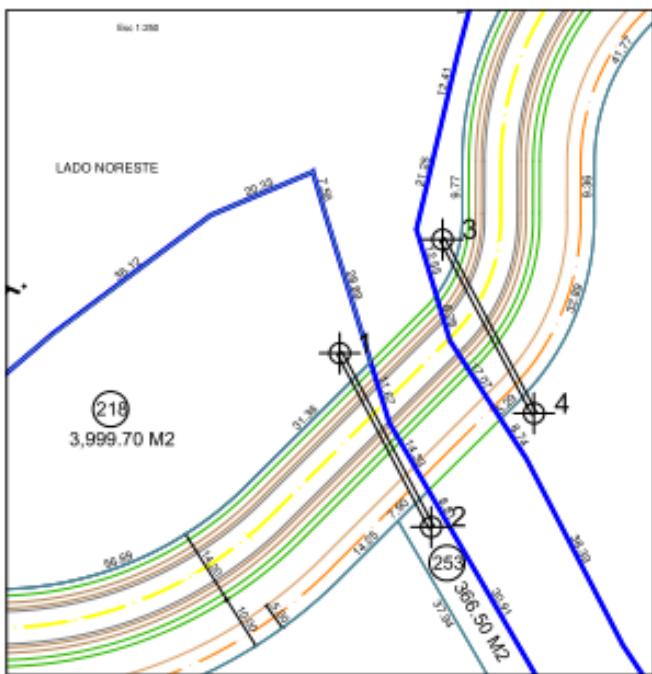
RESPUESTA:

En base a la observación de este punto procederemos a comentar lo siguiente:

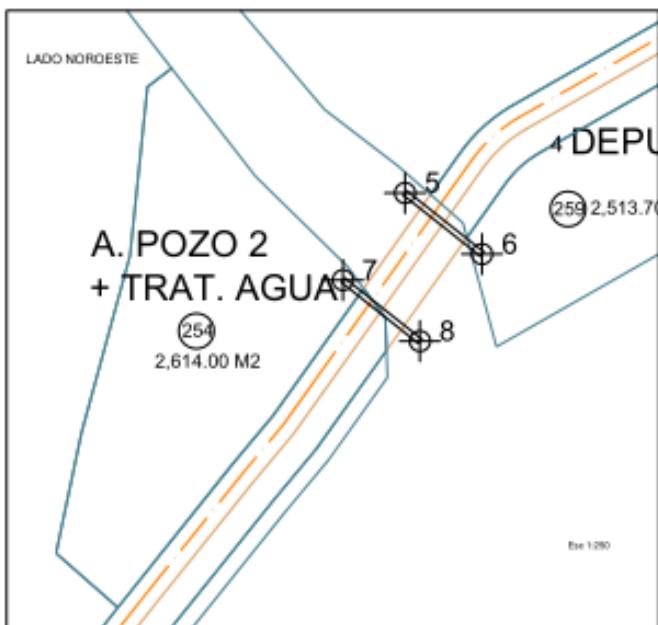
En la fase de construcción, cabe señalar, que la jornada de trabajo, debe iniciar desde las 7:00am y finalizaran a las 4:00 pm, para iniciar estas jornadas debemos mencionar que a todos los operadores de maquinarias dentro del proyecto, el jefe de maquinarias y de desarrollo de camino debe advertir del manejo constante dentro del proyecto, ya que como conocemos el promotor a estipulado que cualquier actividad dentro del área de desarrollo del proyecto debe guardar todas las normas y cuidados con el medio ambiente.

Siguiendo con esto debemos mencionar también que como se comenta en la página 149, la mayoría de las especies de mamíferos que son los que se identificaron en el suelo están ubicados cerca de los cuerpos de agua principales de las dos zonas El Rio Salado en el área de golf, el Espave no tendrá caminos ni movimientos de vehículos cerca de ella.

Por ende la decisión de ubicar “cruces de fauna” en la zona de golf cerca del río Salado es la más atinada, ya que bien lo menciona el biólogo los animales se encontraron al borde del río y es donde se realizarán dos cruces sobre el río Salado y sería por ende en este sitio donde ubicaremos nuestros cruces, en el área de la marina el trabajo de la maquinaria será alejado de cualquier zona de cuidado y solo se trabajara de forma puntual con mano de obra manual y no se movilizaran equipo pesado dentro de esta área.



CRUCES DE FAUNA		
Punto	Norte	Este
1	911967.351	414000.792
2	911935.483	414017.538
3	911988.203	414019.613
4	911956.335	414036.359
5	911646.199	414278.446
6	911635.003	414292.541
7	911630.230	414267.071
8	911619.035	414281.166



PLANTA DE PASOS DE FAUNA
"HACIENDA CORDOBA"
Esc. 1:2000

UBICACIÓN DE LOS CRUCES DE FAUNA

8. Mediante **MEMORANDO-DAPB-M-1341-2024**, La Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad, señala que "*Por medio de Acuerdo del Municipio del distrito de Remedios, No.27 de 19 de octubre de 2017 "Por el cual se Declara Área Protegida los Humedales que se encuentran en la entrada de Remedios en ambos lados del Mirador Fotográfico, de conformidad con lo establecido en la Ley No. 33 de 7 de julio de 2004, Ley 41 de 1998, Ley 44 de 2006"*

"...En este no se establecieron coordenadas geográficas que definan un polígono de los límites del área protegida. La única referencia de su localización pudiera interpretarse como las áreas a cada lado de la infraestructura denominada "Mirador" que se encuentra en la entrada de la comunidad de Remedios, visible desde la vía Panamericana y los húmedas que pudieran encontrarse en dicha zona". Por lo antes señalado se solicita:

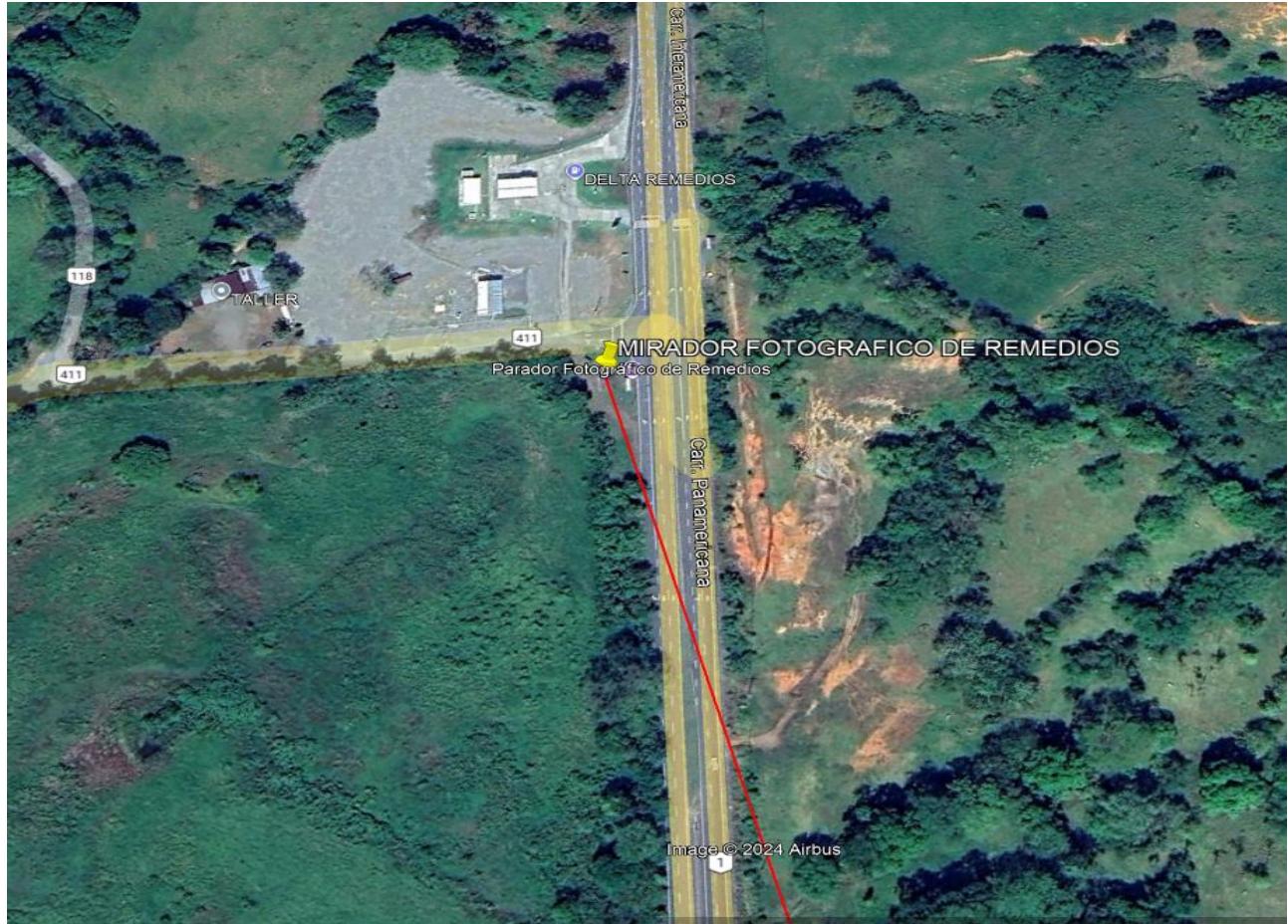
- a. Indicar con coordenadas geográficas, la distancia a la que se encuentra el proyecto (ambos polígonos) de la infraestructura denominada Mirador, en base a lo establecido al Acuerdo Municipal No 27 del 19 de octubre de 2017(se adjunta copia del acuerdo mencionado).

RESPUESTA:

El proyecto **HACIENDA COROTÚ**, ya sea en su Globo A o Globo B, respetamos los acuerdos y leyes que existan en el área donde se ubica el proyecto, sean acuerdos municipales o nacionales, el desarrollo del proyecto respetará siempre el aspecto ambiental, paisajístico y la belleza escénica del área y en ningún momento buscara interferir con cualquier aspecto que minimice la capacidad del distrito de atraer el turismo a esta área que por muchos años ha sido de agrado por los festivales y otros eventos que en este se realizan.

Sin embargo, queremos aclarar que nuestro proyecto, se encuentra a una distancia considerable de cualquier mirador creado para que los visitantes puedan observar y tomarse fotos, respetando así el Acuerdo Municipal No 27 del 19 de octubre de 2017.

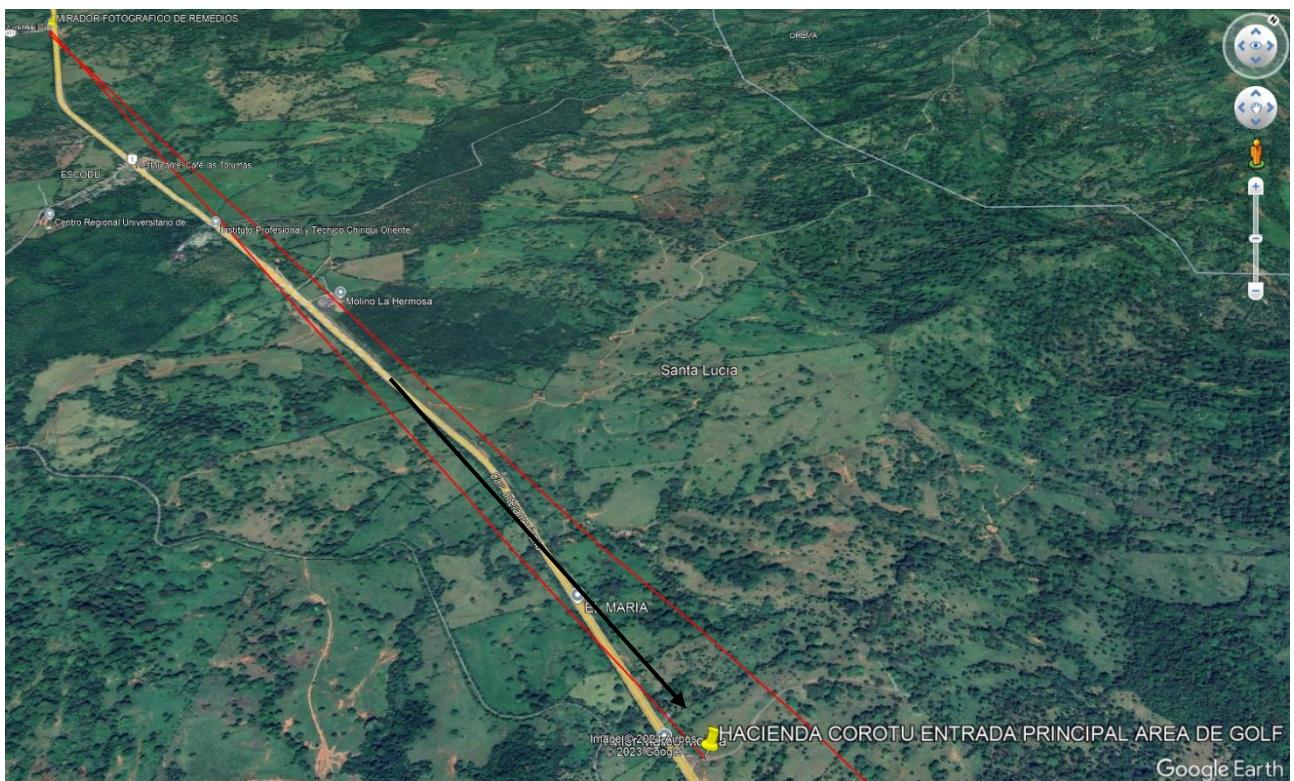
MIRADOR FOTOGRAFICO DE REMEDIOS



EL MIRADOR FOTOGRAFICOS DE REMEDIOS SE ENCUENTRA EN LAS CORDENADAS

406636.00 m E, 913056.00 m N

PRIMERA APROXIMACION DESDE EL MIRADOR DE REMEDIOS



Si buscamos la relación del mirador de remedios con nuestro proyecto, no la encontramos, ya que la primera entrada desde el mirador hasta el proyecto está a 7.2 km de distancia y el mismo se encuentra claramente distante de ese sitio en específico.

Ubicando la entrada de la zona Golf dentro del sistema de coordenadas, la puerta del proyecto se encuentra en las coordenadas: 413442.00 m E, 910665.00 m N

SEGUNDA APROXIMACION DESDE EL MIRADOR DE REMEDIOS



Nuestra segunda entrada viniendo desde el parador fotográfico de Remedios se encuentra sobre la vía y la misma está a 9.6 km, lo que comprueba que ninguna se encuentra cerca, obstruyen o incumplan el acuerdo municipal y se encuentra en las coordenadas: 415913.00 m E, 910214.00 m N