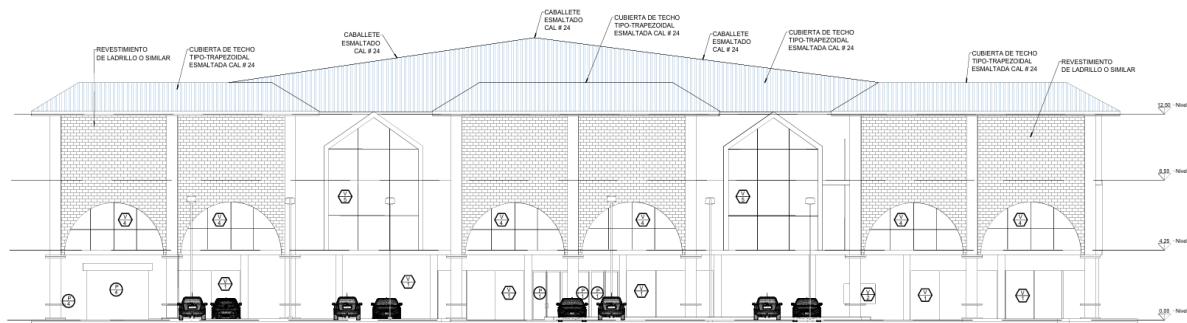


**REPÚBLICA DE PANAMÁ.
RESPUESTA A PRIMERA NOTA ACLARATORIA.**

NOMBRE DE PROYECTO:

EDIFICIO COMERCIAL DE TRES PLANTAS



**PROMOTOR DEL PROYECTO:
SHUNDI XIAN.**

**UBICACIÓN DEL PROYECTO:
CORREGIMIENTO DE GUABITO, DISTRITO DE CHANGUINOLA, PROVINCIA
DE BOCAS DEL TORO.**

**CONSULTORES:
CARLOS MONTENEGRO, DEIA – IRC – 026 – 2019.
NASLHEY LORENZO, DEIA – IRC – 083 – 2022.**

Respuesta a la primera información aclaratoria al Estudio de Impacto Ambiental (ESIA) Categoría I, titulado "**EDIFICIO COMERCIAL DE TRES PLANTAS**", a desarrollarse en el corregimiento de Guabito, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro, cuyo promotor es **SHUNDI XIAN**.

1. En la pág. 30, punto **4.3.2.2 Operación, detallando las actividades que se darán en esta fase, incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, sistema de tratamiento de aguas residuales, transporte público, otros)** del ESIA, se menciona "*Agua. En la sección de anexos, en el anexo 14.6 se adjunta el paz y salvo del IDAAN donde se indica que el promotor esta paz y salvo con esta entidad, sin embargo, el IDAAN no brinda el servicio de agua potable en esta zona. Actualmente se está construyendo una planta potabilizadora que suministrará en un futuro, agua potable a la comunidad de guabito, Las Tablas y otras. El proyecto en la etapa de operación instalará un sistema de filtros para suministrar agua a los colaboradores*"; Sin embargo, en el ESIA, no se detallan alternativas en cuanto a suministro de agua mientras que la potabilizadora antes mencionada no se encuentre en operación, ni se especifica el origen del agua potable que suministrará al proyecto, por lo que se solicita:
 - a) Indicar alternativa para el abastecimiento de agua (en su etapa de construcción y operación). De requerir conectarse algún sistema existente presentar su respectivo permiso.

Respuesta: En el desarrollo del proyecto, el promotor junto con el contratista, garantizarán el agua para los trabajadores por medio de garrafones de agua potable que se trasladará desde Changuinola, por el contratista hasta el punto del proyecto, por medio de coolers. En la etapa de operación el promotor deberá abastecerse de agua por medio de un pozo, para el cual se debe solicitar la concesión de uso de agua al Ministerio de Ambiente. Esta agua será utilizada para la limpieza y baños del edificio comercial. para el suministro de agua potable, el promotor instalará un sistema de filtros de agua temporalmente, hasta que el proyecto promovido por el IDAAN del nuevo sistema de agua potables de la comunidad de Las Tablas, La mesa y Guabito, esté en operación.

- b) Presentar nota emitida por el IDAAN, en donde se indique que la planta potabilizadora que actualmente se encuentra en construcción, cuenta con la capacidad de abastecer de agua potable al proyecto.

Respuesta: en la actualidad, el proyecto de la Planta Potabilizadora que se construye en Sibube, corregimiento de Las Tablas, distrito de Changuinola y que le brindará el suministro de agua potable a las comunidades de Las Tablas, La Mesa, Guabito, Débora y otros, lleva un avance en la actividad de instalación de tuberías principales y las conexiones a residencias o locales. A la fecha de la presentación de este documento, se tiene la línea de conexión de agua potable para la finca donde se desarrollará el proyecto.

De igual manera se realizó la nota de consulta al IDAAN y se está a la espera de su respuesta. Es de conocimiento que los proyectos de potabilizadora o acueductos, se diseñan, tomando en cuenta el crecimiento poblacional y el consumo de agua actual y hasta 20 – 25 años, para que el proyecto tenga una rentabilidad.



Foto N° 1/Instalación de conexión de agua potable.



Foto N° 2. Punto de conexión del sistema de agua potable. (punto donde se tomó la fotografía N°1)

2. En la página 40 del ESIA, punto **5.6 Hidrología**, se indica "*El proyecto se ubica en la cuenca N°87 Cuenca del Rio Sixaola, cuyo río principal es Sixaola con una longitud de 146 km y un área total de la cuenca de 509.4 km2. En el terreno donde será construido el edificio comercial no hay fuente de agua superficial.* ". Sin embargo, a través de la verificación de coordenadas realizada mediante **MEMORANDO-DIAM- 1827-2024**, la Dirección de Información Ambiental (DIAM) indica que: "...La distancia entre el borde del río y el punto más cercano (de la Finca) es de 49m aproximadamente, y el ancho del río es de 125m aproximadamente. (análisis realizado de acuerdo a la imagen satelital) ... "; aunado a lo anterior, mediante **MEMORANDO DSH-0637-2024**, la Dirección de Seguridad Hídrica indica que: "...existe una fuente hidrica colindante al polígono del proyecto denominado "Rio Sixaola", río principal de la cuenca. En base al análisis del mapa adjunto se observa que el polígono se encuentra dentro de la zona de protección de la fuente superficial", por lo que se solicita:
 - a) Presentar información con coordenadas del área destinada para protección del recurso hídrico colindante al polígono del proyecto, cumpliendo así con la normativa vigente, Ley N°1 de 3 de febrero de 1994, Ley Forestal.

Respuesta: a continuación se adjunta polígono con el área del proyecto.

Cuadro N° 1. Polígono de Zona de Protección:

ID	UTM X	UTM Y
1	323065.5280	1050335.2719
2	323004.0252	1050308.4742
3	323001.2814	1050306.6701

4	322991.3640	1050327.6950
5	322995.7060	1050329.7010
6	322986.7750	1050359.0080
7	322982.6780	1050357.7440
8	322974.3940	1050382.4790
9	323041.2890	1050404.6920
1	323065.5280	1050335.2719
Área de polígono de protección: 5,328.76 m²		

En este punto es importante recalcar que, según el certificado de registro público de la propiedad del promotor donde se desarrollará el proyecto, no colinda con el río Sixaola, colinda con otras propiedades o fincas: esta colindancia es la siguiente: **Norte:** Alfonso Vaz, **Sur:** Mashwuod Awad. **Este:** Ganadera Bocas, **Oeste:** Ezequiel Barret. Felipe Guerra. Lucas Lopez, Cristina De Maika Y Boder Darkysbra.

En la sección de anexos, **el anexo N° 1**, se adjunta un mapa donde se proyecta la línea de protección del río Sixaola, donde se observa claramente que durante años se han promovido y aprobados proyectos privados y gubernamentales. Dentro del área de protección existen locales comerciales, una barreada de techo de esperanza promovido por el MIVIOT, también se tiene oficinas gubernamentales como el departamento de Migración entre otras.

- b) Presentar superficie con sus respectivas coordenadas que determinen el área a desarrollar, tomando en cuenta la zona de protección.

Respuesta: a continuación se adjunta polígono con el área del proyecto.

Cuadro N° 2. Polígono del proyecto, área a desarrollar, fuera del área de protección.

ID	UTM X	UTM Y
1	323001.2814	1050306.6701
2	323004.0252	1050308.4742
3	323065.5280	1050335.2719
4	323074.4910	1050309.6020
5	323084.9200	1050269.5680
6	323035.6170	1050252.9200
7	323027.2970	1050250.1100
8	323006.0890	1050296.4780
1	323001.2814	1050306.6701
área para desarrollar, fuera del área de protección. 4,331.51 m²		

c) Presentar Estudio Hidrológico (simulaciones y/o modelaciones) de los cuerpos hídricos (con infraestructura y sin infraestructura) original o copia con sello fresco, de acuerdo al Código Judicial Título II, artículo 833 donde Indica: *"los documentos se aportarán al proceso originales o en copias, de conformidad con lo dispuesto en este Código. Las copias podrán consistir en transcripción o reproducción mecánica, química o por cualquier otro medio científico. Las reproducciones deben ser autenticadas por el funcionario público encargado de la custodia del original, a menos que sean compulsadas del original o en copia auténtica en inspección judicial y salvo que la ley disponga otra cosa"*.

Respuesta: en la sección de anexos, el anexo Nº 2, se adjunta el estudio hidrológico con simulación de crecida.

3. En las páginas 73 a la 79, punto **8.2. Analizar los criterios de protección ambiental e identificar los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia**, se presenta la **Tabla N°13. Análisis de los criterios de protección ambiental en todas las fases del proyecto**, en la cual se omite la elección de algunos factores contenidos en los cinco (5) criterios que son aplicables al proyecto, teniendo en consideración todas las actividades que va a desarrollar el proyecto, tanto en su etapa de construcción, así como en la operación. Por lo antes dicho, se señala lo siguiente: En la tabla N°13 se indica que el acápite *"a. La alteración del estado actual del suelo; n. La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna"*, no se verá afectado. Sin embargo, en la pág. 53 del ESIA, punto **6.2.2 Inventario de especies del área de influencia e identificación de aquellas que se encuentren enlistadas a causa de su estado de conservación**, se indica que *"Dentro del área de influencia directa del proyecto solo hay una especie en peligro de extinción, denominada quelonio. Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), la especie indicada tiene la posibilidad de desaparecer."*. Por otra parte, en la página 86 del ESIA se identifica el impacto *"Alteración del suelo"*. Considerando lo antes dicho, solicitamos:

a) Revisar, corregir y presentar el punto 8.2, justificando con base a todas las actividades que desarrollará el proyecto tanto en su etapa de construcción, así como en la operación; ya que estas no inciden sobre los factores no seleccionados en cada uno de los criterios de protección.

Respuesta: a continuación se inserta el punto 8.2. del EsIA.

Punto. 8.2. Analizar los criterios de protección ambiental e identificar los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia.

Cuadro N °3. Análisis de criterios de protección ambiental en todas las fases del proyecto.

Análisis de criterios de protección ambiental en todas las fases del proyecto					
Criterios de protección ambiental		Efecto			
Nº.	Criterio	Planificación	Construcción	Operación	Abandono
1	Criterio N° 1. Sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general:				
a.	Producción y/o manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad, y concentración; así como la disposición de desechos y/o residuos peligrosos y no peligrosos.	N/A	Durante la construcción, se utilizarán equipos que requieran diésel y aceites. Sin embargo no se manejarán volúmenes que puedan ocasionar riesgos significativos, debido a que el contratista tendrá un carro que abastezca de diésel los equipos y los cambios de aceites se deberán realizar en un taller de la localidad, pero no dentro del proyecto.	N/A	N/A

Análisis de criterios de protección ambiental en todas las fases del proyecto					
Criterios de protección ambiental		Efecto			
Nº.	Criterio	Planificación	Construcción	Operación	Abandono
b.	Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales.	No Aplica	Durante la ejecución de este proyecto se aplicará el monitoreo de ruido para cumplir con las normativas establecidas.	No Aplica	No Aplica
c.	Producción de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	No Aplica	Durante esta etapa se contará con una letrina portátil, para que los trabajadores hagan uso de este.	Durante esta etapa se tendrá en operación una fosa séptica para el manejo de las aguas residuales.	No Aplica
d.	Proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	Este criterio, no se verá afectada en ninguna de sus fases.			
e.	Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental.	Este criterio, no se verá afectada en ninguna de sus fases.			
2	Criterio Nº 2. Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales:				

Análisis de criterios de protección ambiental en todas las fases del proyecto					
Criterios de protección ambiental		Efecto			
Nº.	Criterio	Planificación	Construcción	Operación	Abandono
a.	La alteración del estado actual de suelos.	No Aplica	El suelo será alterado durante la construcción por la actividad de construcción de Zapata y luego será cubierto por un relleno de grava y luego por concreto.	No Aplica	No Aplica
b.	La generación o incremento de procesos erosivo.	No Aplica	En la etapa de construcción puede darse procesos erosivos a menos escala producto de lluvias o el viento.	No Aplica	No Aplica
c.	La pérdida de fertilidad en suelos.	No Aplica	Parte del suelo será removido para nivelarlo, llenar con grava de río y se colocará concreto. por lo que se deberá realizar el pago de indemnización ecológica.	En esta etapa parte del suelo estará cubierto por concreto.	No Aplica
d.	La modificación de los usos actuales del suelo.	No Aplica	Actualmente el suelo no se le esta dando un uso mas que poseer algunas cabras para mantener la hierba baja. Sin embargo el uso que se le brinda a esta zona es comercial y el proyecto es comercial.	No Aplica	No Aplica
e.	La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo.	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
f	La alteración de la geomorfología.	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica

Análisis de criterios de protección ambiental en todas las fases del proyecto					
Criterios de protección ambiental		Efecto			
Nº.	Criterio	Planificación	Construcción	Operación	Abandono
g.	La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
h.	La modificación de los usos actuales del agua.	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
i.	La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas.	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
j.	La alteración de régimen de corrientes, mareas y oleajes.	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
k.	La alteración del régimen hidrológico.	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
l.	La afectación sobre la diversidad biológica.	No Aplica	Durante la construcción se alterará la diversidad de plantas y microfauna del suelo al remover suelo y cubrirlo luego con concreto.	No Aplica	No Aplica
m.	La alteración y/o afectación de los ecosistemas.	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
n.	La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna.	No Aplica	Durante la construcción se alterará la flora que cubre el suelo y algunas plantas frutales, al igual que la fauna será ahuyentada por el ruido de equipos y presencia humana. Al	No Aplica	No Aplica

Análisis de criterios de protección ambiental en todas las fases del proyecto					
Criterios de protección ambiental		Efecto			
Nº.	Criterio	Planificación	Construcción	Operación	Abandono
			momento de la limpieza y desarraigue.		
o.	La extracción, explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
p.	La introducción de especies de flora y fauna exóticas.	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
3	Criterio 3. Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico:				
a.	La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento.	Esta medida no se verá afectada en ninguna de sus fases.			
b.	La afectación, intervención o explotación de áreas con valor paisajístico, estético y/o turístico	Esta medida no se verá afectada en ninguna de sus fases.			
c.	La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas	Esta medida no se verá afectada en ninguna de sus fases.			
d.	La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje.	Esta medida no se verá afectada en ninguna de sus fases.			

Análisis de criterios de protección ambiental en todas las fases del proyecto					
Criterios de protección ambiental		Efecto			
Nº.	Criterio	Planificación	Construcción	Operación	Abandono
e.	Afectaciones al patrimonio natural y/o al potencial de investigación científica.	Esta medida no se verá afectada en ninguna de sus fases.			
4	Criterio 4. Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos:				
a.	El reasentamiento o desplazamiento de comunidades humanas y/o individuos, de manera temporal o permanentemente	Esta medida no se verá afectada en ninguna de sus fases.			
b.	La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.	Esta medida no se verá afectada en ninguna de sus fases.			
c.	La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales.	Esta medida no se verá afectada en ninguna de sus fases.			
d.	Afectación a los servicios públicos.	Esta medida no se verá afectada en ninguna de sus fases.			
e.	Alteración al acceso de los recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica, de subsistencia, así como actividades sociales y culturales de seres humanos.	Esta medida no se verá afectada en ninguna de sus fases.			
f.	Cambios en la estructura demográfica local.	Esta medida no se verá afectada en ninguna de sus fases.			

Análisis de criterios de protección ambiental en todas las fases del proyecto					
Criterios de protección ambiental		Efecto			
Nº.	Criterio	Planificación	Construcción	Operación	Abandono
5	Criterio 5. Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural:				
a.	La afectación, modificación, y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, antropológicos, paleontológicos, monumentos históricos y sus componentes.	Esta medida no se verá afectada en ninguna de sus fases.			
b.	La afectación, modificación, y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes.	Esta medida no se verá afectada en ninguna de sus fases.			

Fuente: Decreto ejecutivo 2 del 27 de marzo de 2025.

Al evaluar los cinco criterios de protección ambiental en relación con las distintas actividades desarrolladas en cada fase del proyecto, nos indica que los posibles impactos ambientales negativos que se generarán por el desarrollo del proyecto son considerados como bajos o leves, puesto que estos pueden ser mitigables con facilidad. Lo que también implica que la obra sea caracterizada como Categoría I, debido a que las características físicas, biológicas, socioeconómicas y culturales, del área de influencia será levemente impactada.

b) En base a la respuesta dada en el acápite "a" se deben presentar los siguientes puntos actualizados: 2.4, 8.3, 8.4, 8.5. 9.1., 9.1.1 y 9.1.2.

Respuesta: a continuación se presenta la información solicitada.

Punto 2.4. Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto, con las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control.

Algunos de los impactos socioambientales identificados que se generarán por las actividades del proyecto están:

- contaminación de ruido ambiental (generado mayormente en la etapa de construcción al utilizar equipos y maquinarias.)
- Riesgo de accidentes (etapa de construcción y traslado de materiales.)
- Alteración de calidad del aire (etapa de construcción al utilizar equipos como plantas eléctricas entre otros.)
- Contaminación por desechos comunes. (Etapa de construcción y operación.)
- Alteración del suelo.
- Eliminación de la vegetación.
- Afectación de la fauna.
- Generación de empleo (etapa de construcción y operación.)
- Incremento de la economía regional, a través de la compra de insumos locales (etapa de construcción.)

 **Medidas de mitigación.**

Dentro de las medidas de mitigación y seguimiento para los impactos ambientales generados están:

Cuadro N° 4. Descripción de medidas de mitigación a causa para impactos ambientales identificados.

Impactos ambientales	Medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control
Aumento del ruido ambiental	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollo de actividades laborales en horario diurno.• Apagar el equipo cuando este esté fuera de uso.• Brindar equipo de protección auditiva a los trabajadores.• Realizar monitoreos de ruido durante la construcción.
Afectación a la calidad del aire	<ul style="list-style-type: none">• Brindar mantenimiento oportuno a los equipos.• Cubrir con lona materiales susceptibles al viento.

	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar monitoreo de calidad de aire durante la construcción. • Utilizar equipos en buen estado mecánico.
Aumento de desechos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar cestos de basura para disponer correctamente los desechos comunes generados en el proyecto. • Destinar un sitio para el acopio de materiales con valor reutilizable. • Tener contrato para la disposición final de los desechos.
Riesgo de accidentes	<ul style="list-style-type: none"> • Señalar el área del proyecto continuamente. • Brindar capacitaciones a los trabajadores en temas de seguridad. • Dotar de equipos de protección personal a todos los trabajadores según las actividades que realicen. • Contratar un personal que vele por la seguridad en el proyecto.
Alteración del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Remover el suelo que es estrictamente necesario. • Tener equipos en buen estado mecánico. • Revisar diariamente que los equipos no tengan fugas de diésel o aceites que puedan contaminar el suelo. • Tener kit contra derrames de hidrocarburos y conocimiento acerca de cómo aplicar los productos.
Eliminación de la vegetación.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar el permiso de indemnización ecológica. • Tramitar permiso de tala. • Eliminar la vegetación estrictamente necesaria.
Afectación de la fauna.	<ul style="list-style-type: none"> • Prohibir la extracción y molestar si se observa algún animal silvestre. • Contratar a un especialista en biología para que realice una inspección previa a la limpieza, desmonte y tala. • De encontrar algún animal que requiera reubicación, ponerse en contacto con la oficina del Ministerio de Ambiente en Changuinola y coordinar las acciones a tomar.

Punto 8.3. Identificación y descripción de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental.

A continuación, se describe la identificación de los impactos ambientales de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases:

Cuadro N °5. Identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos.

**Identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto,
en cada una de sus fases.**

Fase	Tipo de impactos	Descripción	Observación
Fase de planificación	Positivo	Generación de empleos directos e indirectos.	Para la fase de planificación se contrató personal de oficina, así como ingenieros y otros profesionales que fueron parte de la planificación del proyecto.
	Negativo	Generación de desechos de papelería.	La generación de papelería se debe a los diferentes trámites y elaboración de planos del proyecto.
Fase de construcción	Positivo	Generación de empleos directos e indirectos.	En esta fase el desarrollo del proyecto requerirá del empleo de mano de obra calificada para las diferentes actividades de construcción.
	Negativo	Alteración del aire.	Durante esta fase se generarán ruidos y Partículas en suspensión (polvo) temporales por las actividades de construcción
	Negativo	Generación de desechos sólidos.	Se generarán desechos domésticos en el área de construcción por las diferentes actividades del proyecto y por la ingesta de alimentos, retazos de madera, playwood, concreto y hierro.

	Negativo	Generación de desechos líquidos.	Durante esta fase del proyecto se generarán desechos líquidos producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores del proyecto. El promotor alquilara letrinas portátiles para satisfacer las necesidades de estos.
	Negativo	Generación de gases producto de la combustión de hidrocarburos (construcción).	La generación de emisiones se dará a través del uso de plantas eléctricas para trabajos que requieran electricidad, como es la soldadura y cortes de metal o hierros, también por equipos como carros pick up, camiones volquetes, retroexcavadora entre otros.
Fase de construcción.	Negativo	Alteración de la fauna.	Durante las inspecciones realizadas por el equipo de consultores, se observó poca diversidad de fauna silvestre terrestre, ya que es un área intervenida y de mucho movimiento de personas. Se observó una especie de tortuga (Queloneo), y aves en su mayoría.
	Negativo	Molestias en el tráfico.	En momentos se verá afectado el tráfico, debido al transporte de los materiales y herramientas que necesite la construcción del

			proyecto. por lo que se deberá tener el permiso pertinente con la ATTT y personal que dirija el tráfico.
	Negativo	Alteración de suelo.	La construcción y desarrollo del proyecto afectará el recurso suelo, debido a que el mismo será cubierto de concreto en gran parte. En la medida de lo posible se deberá dejar áreas de suelo y vegetación.
	Negativo	Afectación a la vegetación.	Durante la construcción se deberá remover la capa vegetal que cubre el suelo y talar algunos árboles y palmeras que deberán ser indemnizados según lo indique el Ministerio de Ambiente.
Fase de operación	Negativo	Generación de gases producto de la combustión de hidrocarburos	En la operación habrá carros que suministren mercancía al centro comercial y que traerán periódicamente insumos. Estos generan una huella de carbono que es a causa del proyecto.
Fase de abandono	El proyecto no contempla una fase de abandono, sin embargo, una vez culmine la fase de construcción se procederá a realizar la limpieza del sitio impactado y la recolección de desechos sólidos y de construcción.		

Para la **fase de planificación** todos los trabajos se realizaron en oficinas, es decir, fuera del área del proyecto, por lo que solo se generará desechos de papelería. A través de las contrataciones de

los especialistas para el levantamiento de la información en diversos componentes se generaron oportunidades de empleos temporales.

En cuanto a la **fase de construcción**, se generará la mayor ocurrencia de los impactos negativos identificados, pero los mismos no son significativos, ni conlleva a riesgos ambientales. Cabe mencionar que se aplicarán las medidas necesarias para la correcta gestión ambiental del proyecto. Durante la **fase de operación** los impactos son aún menos significativos, sin embargo, para su óptima operación se espera que el promotor cumpla con las medidas necesarias con respectos a los posibles impactos que se den en esta etapa.

Con respecto a la **fase de abandono** podemos decir que este proyecto se construye para que su operatividad sea de carácter permanente, por lo que no se contempla esta fase por parte del promotor.

Punto 8.4. Valorización de impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cuantitativa y cualitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, intensidad, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinaran la significancia de los impactos.

La matriz de impacto ambiental es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia a cada impacto posible de la ejecución de un proyecto en todas y cada una de sus etapas. Dicha metodología, pertenece a Vicente Conesa Fernandez-Vitora (1997).

Ecuación para el cálculo de la importancia (I) de un impacto ambiental:

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde:

I = Importancia del impacto.

\pm = Naturaleza del impacto.

I = Intensidad o grado probable de destrucción.

EX = Extensión o área de influencia del impacto.

MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto.

PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto.

RV = Reversibilidad.

SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples.

AC = Acumulación o efecto de incremento de dos o más efectos simples.

EF = Efecto (tipo directo o indirecto).

PR = Periodicidad.

MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos.

El desarrollo de la ecuación de (I) es llevado a cabo mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro:

Cuadro N °6. Matriz de Impacto Ambiental.

Parámetro	Calificación	Rango
Naturaleza	+	Impacto beneficioso
	-	Impacto perjudicial
Intensidad	1	Mínima
	2	Baja
	4	Media
	8	Alta
	12	Muy Alta
Extensión	1	Puntual
	2	Parcial
	4	Extenso
	8	Total
	12	Crítico
Momento	1	Largo plazo ($t=10-15$ años)
	2	Medio plazo ($t=1-10$ años)
	3	Corto plazo ($t<1$ año)
	4	Inmediato ($t=0$)
	8	Crítico
Persistencia	1	Fugaz o efímero ($t=0$)
	1	Momentáneo ($t<1$ años)

	2	Temporal o transitorio (t=1-10 años)
	3	Pertinaz o persistente (t=10-15 años)
	4	Permanente y constante
Reversibilidad	1	Corto plazo (t<1 año)
	2	Medio plazo (t=1-10 años)
	3	Largo plazo (t=10-15 años)
	4	Irreversible
Sinergia	1	Sin sinergismo o simple
	2	Sinergismo moderado
	3	Muy sinérgico
Acumulación	1	Simple
	4	Acumulativo
Efecto	1	Indirecto o secundario
	4	Directo o primario
Periodicidad	1	Irregular
	2	Periódico
	4	Continuo
Recuperabilidad	1	Recuperable de manera inmediata (t=0)
	2	Recuperable a corto plazo (t=<1 año)
	3	Recuperable a medio plazo (t=1-10 años)
	4	Recuperable a largo plazo (t=10-15 años)
	4	Mitigable, sustituible y compensable
	8	Irrecuperable

Cuadro N °7. clasificación del impacto:

Clasificación del impacto	Escala
Irrelevante	< 25
Moderado	>25 - < 50
Severo	>50 - < 70

Cuadro N °8. Valorización de los impacto ambientales y socioeconómicos.

Impactos identificados	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia
Contaminación por desechos de papelería.	(-)	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	13
Aumento de niveles de ruido	(-)	4	2	2	2	1	1	1	1	1	2	17
Molestias en el tráfico	(-)	2	1	3	2	1	1	1	1	1	2	15
Alteración del suelo.	(-)	4	1	4	1	1	1	1	1	1	2	17
Afectación a la vegetación.	(-)	2	1	3	1	2	1	1	1	1	4	17
Alteración del aire.	(-)	2	1	4	1	1	2	1	4	2	1	19
Contaminación por desechos sólidos.	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	16
Contaminación por desechos líquidos.	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	16
Alteración de la fauna silvestre.	(-)	1	1	3	2	1	1	1	4	1	1	16
Generación de gases producto de la combustión de hidrocarburos (construcción).	(-)	2	1	3	1	1	2	1	4	1	4	20
Riesgo de contaminación por hidrocarburo (construcción).	(-)	2	1	3	1	1	1	1	4	1	4	19
Ocurrencia de accidentes laborales.	(-)	2	1	4	1	1	1	1	4	1	4	20

Impactos identificados	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Simergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia
Generación de empleos por trámites y gestiones en diversas instituciones.	(+)	2	2	3	2	1	2	1	4	1	1	19
Generación de empleos indirectos (comercios, transportistas, entre otros).	(+)	4	2	3	1	1	2	1	4	1	4	23

Fuente: Equipo de consultores 2025.

Punto 8.5. Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1 a 8.4.

El proyecto “EDIFICIO COMERCIAL DE TRES PLANTAS” generará impactos ambientales de importancia irrelevante y/o bajos, quiere decir que el desarrollo del proyecto no afectará significativamente el ambiente a intervenir, por lo que se considera como Categoría I.

Considerando que el polígono del proyecto ha sido previamente intervenido, se tenía ganado caprino y la siembra sin manejo agrícola de plátanos para poder manejar y controlar la hierba, el terreno es plano en general, sin pendientes que puedan ocasionar riesgos ambientales o erosión de manera significativa, no se realizará grandes movimiento de tierra, ya que el terreno es bastante plano sólo se abrirán hoyos donde van las zapatas del edificio y también se llenará con material pétreo que será comprado a un concesionario y se realizará el acarreo por medio de una empresa que cumpla con los equipos y permisos para esta actividad. El relleno será para adecuar el terreno y compactarlo.

No existen fuentes de agua superficiales dentro del polígono del proyecto. La propiedad del promotor colinda con otros terrenos que colindan con el río Sixaola. Guabito al igual que la mayor parte del distrito de Changuinola están en área inundables, lo que siempre será un riesgo ambiental a la población en general, sin embargo, varios gobiernos a lo largo de los años y la empresa Chiquita

Panamá han realizado esfuerzos para realizar muro de contención en la Riviera del río Sixaola que han permanecido durante varias décadas evitando así inundaciones.

la flora y fauna observada y registrada del sitio ha sido poca en general debido a que el polígono es pequeño (casi una hectárea), rodeado de comercios y barreada en su colindancia. Dentro del polígono se observó una especie de tortuga que se encuentra en lista de animales en peligro de extinción y se reubicó al área boscosa de la ribera del río.

Tomando en cuenta lo antes mencionado, predecimos los impactos negativos del proyecto serán bajos o leves a los recursos naturales y muy beneficiosos a la economía local. Siendo categoría I, el estudio de impacto ambiental presentado.

Punto 9.1. Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto.

Cuadro N °9. Descripción de las medidas de mitigación.

Impacto ambiental	Medida de mitigación específicas	Responsable de la ejecución de la medida	Monitoreo	Cronograma de ejecución	Costo estimado de las medidas
contaminación de desechos de papelería.	Los desechos de papelería por trámites y trabajos de oficina, serán generados por los trabajadores administrativos. Se deben seguir las siguientes recomendaciones: → Tener cestos de basura que cuenten con tapa y bolsas en el área de trabajo.	Personal administrativo.	semanal.	Durante la fase de planificación.	B/.350.00

Impacto ambiental	Medida de mitigación específicas	Responsable de la ejecución de la medida	Monitoreo	Cronograma de ejecución	Costo estimado de las medidas
	→ Reutilizar o reciclar papelería generada en oficinas.				
Incremento de los niveles de ruido.	<p>El ruido será producido por los equipos o maquinarias, también al utilizar ciertas herramientas y por actividades propias de la construcción. Por lo que se deberá aplicar las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Utilizar equipos, herramientas, maquinarias y carros en buen estado. → Monitoreo de ruido ambiental según lo indique la resolución de aprobación. → Si el ruido es molesto, los trabajadores deberán utilizar tapones auditivos. → Apagar los equipos que no se estén utilizando. 	Promotor contratista MITRADEL.	– – trimestral.	Durante la construcción.	B/. 1,500

Impacto ambiental	Medida de mitigación específicas	Responsable de la ejecución de la medida	Monitoreo	Cronograma de ejecución	Costo estimado de las medidas
	→ Utilizar las bocinas de los equipos sólo si es necesario.				
Molestias al tráfico.	<p>Durante la construcción el tráfico aumentará un poco por camiones y carros de entrega de materiales y equipos, por lo que se deberán tomar las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Se deberá colocar señalizaciones verticales permanentes durante la construcción. → Se deberá contratar guía de tráfico con comunicación radial para guiar el tráfico. → Mantener la velocidad de 30 km/h como máximo. → Trabajar en horario diurno. → Solicitar permiso a la autoridad de tránsito y transporte terrestre. 	Promotor contratista ATTT.	– – Mensualmente	Durante la construcción y operación.	B/. 900

Impacto ambiental	Medida de mitigación específicas	Responsable de la ejecución de la medida	Monitoreo	Cronograma de ejecución	Costo estimado de las medidas
Alteración del suelo.	<p>Durante los inicios del proyecto se deberá remover parte de la capa de suelo, que será rellenada y luego se le colocará concreto. En esta actividad se deberá implementar las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Realizar el pago en concepto de indemnización ecológica. → No remover más suelo del que sea estrictamente necesario. → Tapar con lonas o plástico el suelo removido. → Tener equipos en buen estado mecánico. → Poseer kit contra derrames de hidrocarburos y personal capacitado para utilizarlos. 	Promotor contratista	Mensualmente	Durante la construcción.	B/. 3,550.
Afectación a la vegetación.	La vegetación que se verá afectada por la construcción del proyecto serán gramíneas, plantas	El promotor en responsabilidad con el contratista.	Mensualmente.	Durante la fase de construcción y operación.	B/. 2,000

Impacto ambiental	Medida de mitigación específicas	Responsable de la ejecución de la medida	Monitoreo	Cronograma de ejecución	Costo estimado de las medidas
	<p>frutales y algunos árboles y palmeras. Sin embargo se deberán tomar las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Gestionar el permiso de tala e indemnización ecológica. → Al momento de la tala no utilizar equipos o maquinaria. Realizar esta actividad con motosierra debidamente registrada en MIAMBIENTE. → Mantener la mayor cantidad de área verde posible. → En la etapa de operación, revegetar áreas. → Respetar el área de bosque de galería. → Restaurar el bosque de galería. 				
Alteración del aire.	La alteración del aire se dará por las diferentes actividades	El promotor en responsabilidad con el contratista.	trimestral o según lo indique el Ministerio de Ambiente.	Durante la fase de construcción.	B/.6,000

Impacto ambiental	Medida de mitigación específicas	Responsable de la ejecución de la medida	Monitoreo	Cronograma de ejecución	Costo estimado de las medidas
	<p>realizadas en el proyecto. Se deben seguir las siguientes recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Realizar trabajos en horarios diurnos (7:00 a.m. a 4:00 p.m.). → Cubrir con lonas o plásticos las áreas susceptibles al viento. → Brindarle mantenimientos adecuados a los equipos o maquinaria utilizadas. 				
Contaminación por desechos sólidos.	<p>Los desechos sólidos generados serán a causa de los residuos de materiales de construcción, y desechos domésticos generados por los trabajadores. Se debe seguir las siguientes recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Tener cestos de basura que cuenten con tapa y bolsas en el área de trabajo. 	<p>El promotor en responsabilidad con el contratista y MINSA.</p>	Semanal.	<p>Durante la fase de construcción.</p>	B/.450.00

Impacto ambiental	Medida de mitigación específicas	Responsable de la ejecución de la medida	Monitoreo	Cronograma de ejecución	Costo estimado de las medidas
	<ul style="list-style-type: none"> → Antes de salir de la jornada laboral, dejar las áreas limpias. → Evitar que desechos de construcción y domésticos sean esparcidos por el viento. → Prohibir la quema de plásticos o desechos dentro del área del proyecto. 				
Contaminación por desechos líquidos.	<p>Los desechos líquidos que se pueden generar en este proyecto serán aquellos que derivados de las necesidades fisiológicas de los trabajadores. Por lo que se deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Coordinar con el promotor la utilización del baño sanitario situado en el área del proyecto. → Prohibir a los trabajadores realizar sus necesidades 	El promotor en responsabilidad con el contratista.	Semanal.	Durante la fase de construcción.	B/.3,500. ⁰⁰

Impacto ambiental	Medida de mitigación específicas	Responsable de la ejecución de la medida	Monitoreo	Cronograma de ejecución	Costo estimado de las medidas
	fisiológicas en áreas publicas.				
Generación de gases producto de la combustión de hidrocarburos (construcción).	<p>La generación de gases producto de la combustión de hidrocarburos se dará mediante el uso de vehículos para transportar los trabajadores y materiales de construcción y uso de plantas eléctricas. Se recomienda seguir las siguientes recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Brindar mantenimiento preventivo a los vehículos utilizados en el proyecto para transporte de personal y materiales de construcción. → Brindar mantenimientos a las plantas eléctricas u otros equipos que generen gases. → Realizar monitoreo de las fuentes móviles. 	Contratista.	Trimestral.	Durante la fase de construcción.	B/.3.500

Impacto ambiental	Medida de mitigación específicas	Responsable de la ejecución de la medida	Monitoreo	Cronograma de ejecución	Costo estimado de las medidas
Riesgo de contaminación por hidrocarburos.	<p>El riesgo a contaminación por uso de combustible tipo hidrocarburo en equipos como vehículos de carga, puede suceder a través de un derrame de este, por lo que se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Poseer kit contra derrames en el área del proyecto. → Capacitar a personal para el saneamiento de la zona afectada por la contaminación. → Realizar el cambio de aceite o mantenimiento en talleres. → No se deberá almacenar volúmenes de diésel y aceites en el proyecto. → Cumplir con la norma de manejos de aceites e hidrocarburos. → De tener diesel o algún derivado de hidrocarburos, se le deberá colocar 	Promotor en responsabilidad con el contratista.	Semanal.	Durante la fase de construcción.	B/.5,000.00

Impacto ambiental	Medida de mitigación específicas	Responsable de la ejecución de la medida	Monitoreo	Cronograma de ejecución	Costo estimado de las medidas
	en un sitio con ventilación, piso y dentro de una noria que contenga el 110 % del volumen que se guarda en el sitio.				
Ocurrencia de accidentes.	<p>Los accidentes laborales pueden estar presentes en cualquier momento, según el peligro y riesgo de ocurrencia; sin embargo, se deben tomar las siguientes medidas para poder disminuir el riesgo de accidentes laborales:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Dotar y vigilar a los trabajadores para que utilicen el equipo de protección personal y herramientas exigidas para este tipo de obras. → Utilizar equipo de protección personal adecuado para cada tipo de actividad. 	Contratista.	Diario.	Durante la fase de construcción.	Esta incluido dentro del costo del proyecto.

Impacto ambiental	Medida de mitigación específicas	Responsable de la ejecución de la medida	Monitoreo	Cronograma de ejecución	Costo estimado de las medidas
	<ul style="list-style-type: none"> → Contratar a un idóneo en seguridad ocupacional. → Señalizar y delimitar las áreas de riesgo y de trabajo. → Cercar el perímetro y controlar la entrada al proyecto. → Brindarle charlas en temas de seguridad a los trabajadores. 				
Afectación de la fauna.	<p>A pesar de que durante el levantamiento de línea base no se observó ni registró una alta biodiversidad de fauna silvestre, se deberá realizar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Contratar los servicios de un profesional de la biología para realizar una inspección previa a las actividades de limpieza, desbroce y 	Contratista.	Mensual.	Durante la fase de construcción.	Bs. 2,400.00

Impacto ambiental	Medida de mitigación específicas	Responsable de la ejecución de la medida	Monitoreo	Cronograma de ejecución	Costo estimado de las medidas
	<p>adecuación de terreno.</p> <p>→ Esta prohibida la caza de animales.</p> <p>→ De encontrar algún animal silvestre, se deberá contactar al Ministerio de Ambiente de Changuinola para su reubicación de ser necesario.</p> <p>→ Contratar a un especialista en biología o ciencias ambientales, para que capacite al personal, sobre la importancia de la fauna (en especial de la especie de tortuga que se encontró en el área del proyecto). y qué hacer, en el proyecto se encuentra un animal ya sea sano o herido.</p> <p>→ Realizar monitoreos de fauna periódicos, mientras dure la</p>				

Impacto ambiental	Medida de mitigación específicas	Responsable de la ejecución de la medida	Monitoreo	Cronograma de ejecución	Costo estimado de las medidas
	actividad de limpieza y desbroce.				

Fuente: Equipo de consultores. 2025

Punto 9.1.1. Cronograma de ejecución.

Cuadro N° 10: Ejemplo de Cronograma de Ejecución de Medidas de Mitigación Ambiental:

No.	Impacto Ambiental	Descripción de la medida	Responsable	Etapa del proyecto.	Indicadores de Evaluación
1	contaminación de desechos de papelería.	<ul style="list-style-type: none"> → Tener cestos de basura que cuenten con tapa y bolsas en el área de trabajo. → Reutilizar o reciclar papelería generada en oficinas. 	Personal administrativo de oficinas	Planificación y Construcción.	Volumen de residuos reciclados y reducción de residuos enviados a vertederos.
2	Incremento de los niveles de ruido.	<ul style="list-style-type: none"> → Utilizar equipos, herramientas, maquinarias y carros en buen estado. → Monitoreo de ruido ambiental según lo indique la resolución de aprobación. → Si el ruido es molesto, los trabajadores deberán utilizar tapones auditivos. → Apagar los equipos que no se estén utilizando. Utilizar las bocinas de los equipos sólo si es necesario. 	Promotor y contratista	Construcción	<p>Decibeles resultantes del monitoreo de ruido ambiental.</p> <p>Cantidad de orejeras o tapones auditivos entregados.</p>

No.	Impacto Ambiental	Descripción de la medida	Responsable	Etapa del proyecto.	Indicadores de Evaluación
3	Molestias al tráfico.	<ul style="list-style-type: none"> → Se deberá colocar señalizaciones verticales permanentes durante la construcción. → Se deberá contratar guía de tráfico con comunicación radial para guiar el tráfico. → Mantener la velocidad de 30 km/h como máximo. → Trabajar en horario diurno. → Solicitar permiso a la autoridad de tránsito y Transporte terrestre. 	Promotor, contratista y ATTT.	Construcción y operación.	Permiso para traslado de equipos por la autoridad competente.
4	Alteración del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> → Realizar el pago en concepto de indemnización ecológica. → No remover más suelo del que sea estrictamente necesario. → Tapar con lonas o plástico el suelo removido. → Tener equipos en buen estado mecánico. → Poseer kit contra derrames de hidrocarburos y personal capacitado para utilizarlos. 	Contratista y personal de mantenimientos de equipos.	Construcción.	<p>Recibo de pago de indemnización ecológica.</p> <p>Certificado de mantenimiento de equipos.</p>

No.	Impacto Ambiental	Descripción de la medida	Responsable	Etapa del proyecto.	Indicadores de Evaluación
5	Afectación a la vegetación.	<ul style="list-style-type: none"> → Gestionar el permiso de tala e indemnización ecológica. → Al momento de la tala no utilizar equipos o maquinaria. Realizar esta actividad con motosierra debidamente registrada en MIAMBIENTE. → Mantener la mayor cantidad de área verde posible. → En la etapa de operación, revegetar áreas. → Respetar el área de bosque de galería. → Restaurar el bosque de galería 	Ministerio de Ambiente y promotor.	Construcción y operación.	Permiso de tala. Planta resembradas.
6	Alteración del aire.	<ul style="list-style-type: none"> → Realizar trabajos en horarios diurnos (7:00 a.m. a 4:00 p.m.). → Cubrir con lonas o plásticos las áreas susceptibles al viento. → Brindarle mantenimientos adecuados a los equipos o maquinaria utilizadas → Realizar monitoreo de fuentes móviles y fijas. 	Contratista	construcción	Nivel de emisiones según monitoreo y mantenimiento de equipos.

No.	Impacto Ambiental	Descripción de la medida	Responsable	Etapa del proyecto.	Indicadores de Evaluación
7	Contaminación por desechos sólidos.	<ul style="list-style-type: none"> → Tener cestos de basura que cuenten con tapa y bolsas en el área de trabajo. → Antes de salir de la jornada laboral, dejar las áreas limpias. → Evitar que desechos de construcción y domésticos sean esparcidos por el viento. → Prohibir la quema de plásticos o desechos dentro del área del proyecto. 	Encargado de la obra.	Construcción.	Volúmenes de desechos retirados del sitio.
8	Contaminación por desechos líquidos.	<ul style="list-style-type: none"> → Coordinar con el promotor la utilización del baño sanitario situado en el área del proyecto. → Prohibir a los trabajadores realizar sus necesidades fisiológicas en áreas públicas. 	Promotor y contratista.	Construcción	Certificado de mantenimiento. De los baños portátiles.
9	Generación de gases producto de la combustión de hidrocarburos (construcción).	<ul style="list-style-type: none"> → Brindar mantenimiento preventivo a los vehículos utilizados en el proyecto para transporte de personal y materiales de construcción. → Brindar mantenimientos a las plantas eléctricas u otros equipos que generen gases. 	Contratista	Construcción	Lista de capacitaciones y registro de mantenimiento de equipos.

No.	Impacto Ambiental	Descripción de la medida	Responsable	Etapa del proyecto.	Indicadores de Evaluación
		→ Realizar monitoreos de fuentes móviles.			
10	Riesgo de contaminación hidrocarburos.	<ul style="list-style-type: none"> → Poseer kit contra derrames en el área del proyecto. → Capacitar a personal para el saneamiento de la zona afectada por la contaminación. → Realizar el cambio de aceite o mantenimiento en talleres. → No se deberá almacenar volúmenes de diésel y aceites en el proyecto. 	Contratista / especialista ambiental.	Construcción	Número de reuniones realizadas y nivel de satisfacción de la comunidad.
11	Ocurrencia de accidentes.	<ul style="list-style-type: none"> → Dotar y vigilar a los trabajadores para que utilicen el equipo de protección personal y herramientas exigidas para este tipo de obras. → Utilizar equipo de protección personal adecuado para cada tipo de actividad. → Contratar a un idóneo en seguridad ocupacional. → Señalar y delimitar las áreas de riesgo y de trabajo. → Cercar el perímetro y controlar la entrada al proyecto. 	Promotor / contratista / oficial de seguridad / MITRADEL.	Construcción.	Listado de capacitaciones. Lista de entrega de los equipos de protección personal.

No.	Impacto Ambiental	Descripción de la medida	Responsable	Etapa del proyecto.	Indicadores de Evaluación
		→ Brindarle charlas en temas de seguridad a los trabajadores.			
12	Afectación de la fauna.	<ul style="list-style-type: none"> → Contratar los servicios de un profesional de la biología para realizar una inspección previa a las actividades de limpieza, desbroce y adecuación de terreno. → Está prohibida la caza de animales. → De encontrar algún animal silvestre, se deberá contactar al Ministerio de Ambiente de Changuinola para su reubicación de ser necesario. → Contratar a un especialista en biología o ciencias ambientales, para que capacite al personal, sobre la importancia de la fauna (en especial de la especie de tortuga que se encontró en el área del proyecto). y qué hacer, en el proyecto se encuentra un animal ya sea sano o herido. → Realizar monitoreos de fauna periódicos, mientras dure la actividad de limpieza y desbroce. 	Promotor / contratista / especialista ambiental / MIAMBIENTE	Construcción.	Evidencias fotográficas en los informes de seguimiento ambiental.

Punto 9.1.2. Programa de Monitoreo Ambiental.

El monitoreo ambiental de las medidas de mitigación es responsabilidad tanto del promotor como del contratista.

Cuadro N °11. Programa de monitoreo ambiental.

Impacto ambiental	Responsable de la ejecución de las medidas	Monitoreo
contaminación de desechos de papelería.	Personal administrativo.	Semanal.
Incremento de los niveles de ruido.	El promotor en responsabilidad con el contratista (Encargado de obra) / MINSA	Trimestral.
Molestias al tráfico.	Promotor y ATTT.	Mensual
Alteración del suelo.	El contratista.	Mensual
Afectación a la vegetación.	El contratista / MIAMBIENTE	Mensual
Alteración del aire.	El promotor en responsabilidad con el contratista.	Trimestral.
Contaminación por desechos sólidos.	El promotor en responsabilidad con el contratista.	Semanal.
Contaminación por desechos líquidos.	El contratista y empresa de las letrinas portátiles.	Semanal.
Generación de gases producto de la combustión de hidrocarburos (construcción).	Contratista.	Semestral.
Riesgo de contaminación por hidrocarburos.	Contratista.	Semanal.
Ocurrencia de accidentes.	Contratista. Llenar ATS.	Diario.
Afectación de la fauna.	Promotor / Contratista /MIAMBIENTE	Mensual.

Fuente: Equipo de consultores. 2025

4. En la Pág. 191, **Anexo 14.14 Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental**, del ESIA, se indica que "La medición se realizó en el sitio donde se desarrollará el proyecto, en un horario diurno (desde 2:35 p.m. hasta 3:35 p.m.)..." aunado a lo anterior; la Resolución No. 21 de 24 de enero del 2023 indica: "Artículo Octavo: para el caso de contaminantes PM2.5 y PM10, el muestreo deberá ser efectuado en un periodo de 24 horas continuas, por un Organismo de Evaluación de la Conformidad (OEC), acreditada por el Consejo Nacional de Acreditación de Panamá (CNA) bajo la norma ISO 17020, utilizando método de muestreo y mediciones ambientales debidamente acreditada por el CNA de Panamá.". Por lo antes descrito, se le solicita:

- a) Presentar análisis de calidad de aire, en un periodo de 24 horas, por un laboratorio acreditado, establecido mediante la Resolución No. 21 de 24 de enero del 2023, así como presentar ajustes a los impactos y medidas ambientales en función de los resultados obtenidos.

Respuesta: en la sección de anexos. El anexo N°4, se adjunta los resultados del análisis de calidad de aire, realizado por 24 horas con un laboratorio acreditado.

ANEXOS

Anexo 1. Mapa a escala que indica el área de protección y área de construcción.



Zonas de Protección Forestal
Estudio de Impacto Ambiental Cat. I

Proyecto:
Edificio comercial de tres plantas

Promotor:
Shundi Xian

Ubicación Geográfica
Guabito, corregimiento de Guabito,
distrito de Changuinola, provincia de
Bocas Del Toro

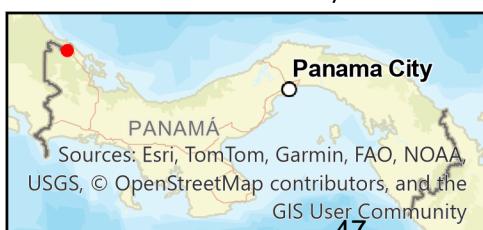
Lenyenda

- Límite de la zona de protección (130 metros)
- Polígono del Proyecto

0 37.5 75 150 m

Sistema de referencia de coordenadas:
EPSG:32617 - WGS 84 / UTM zone 17N
Escala 1:3,000

Ubicación General del Proyecto



Anexo 2. Estudio Hidrológico e Hidráulico.

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO



SIMULACIÓN HIDRÁULICA: RÍO SIXAOLA COLINDANTE CON TERRENO PARA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO COMERCIAL DE TRES PLANTAS – PROMOTOR: SHUNDI XIAN.

Lugar:

GUABITO, CORREG. GUABITO - DISTRITO DE CHANGUINOLA,
PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO EN LA REPÚBLICA DE PANAMÁ.

ELABORADO POR: ING. ALPIDIO FRANCO

IDONEIDAD #: 5,438-06

ENERO 2025



CONSEJO TÉCNICO NACIONAL
DE AGRICULTURA
ALPIDIO FRANCO P.
ING. AGRÍCOLA C. OR.
EN M. DE C. HIDROG.
IDONEIDAD 5,438-06 *



DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CUENCA EN LA QUE SE UBICA EL PROYECTO:

El lugar donde se ubica el Proyecto objeto de este estudio se encuentra en la cuenca Binacional # 087 del Río Sixaola que se encuentra localizada que se localiza en las provincias de Bocas del Toro, abarca el distrito de Changuinola y los corregimientos de Guabito, Las Delicias y Las Tablas. Dicha Cuenca Hidrográfica cuenta con un área de drenaje total de 509.4 km², desde su nacimiento hasta la desembocadura en el mar Caribe.

DEFINICIÓN DEL RÍO PRINCIPAL

La longitud del río principal, río Sixaola es de 146 km.

Área de drenaje:

Cuenca del Proyecto: Se define como la delimitación fisiográfica del área de drenaje tomando en cuenta el cauce principal y sus afluentes. El área de drenaje tiene su cierre en un punto sobre el cauce del río Sixaola en las proximidades aguas arriba y abajo de la colindancia inicial y final con la propiedad o parcela en la cual se desarrollará el Proyecto de Edificio Comercial de Tres Plantas.

El área de drenaje del río Sixaola hasta el sitio de colindancia con el Proyecto de Edificio Comercial de Tres Plantas es de 2646 Km²

Mapa de área de drenaje de la Cuenca: Río Sixaola Hasta la colindancia con el Proyecto



Mapa con el área de drenaje de la cuenca del proyecto.

ESTIMACIÓN DEL CAUDAL MÁXIMO PARA SIMULACIÓN:

Análisis Regional de Crecidas Máximas

Metodología que permite estimar la frecuencia de crecidas máximas que pueden ocurrir en un sitio determinado de un río. Su uso es adecuado especialmente para aquellas cuencas no controladas, ya que sólo se requiere conocer el área de drenaje de la cuenca hasta el sitio en estudio (punto de control) y su ubicación en el país (región o zona hidrológicamente homogéneas). Este análisis se basó fundamentalmente en la información de 58 estaciones limnigráficas o de registro continuo de nivel, de las cuales 49 eran operadas por el entonces IRHE y 6 por la ACP.

Caudal Máximo Promedio. (Según zona hidrológica)

$$Q_{máx.} = K \cdot A^{0.59}$$

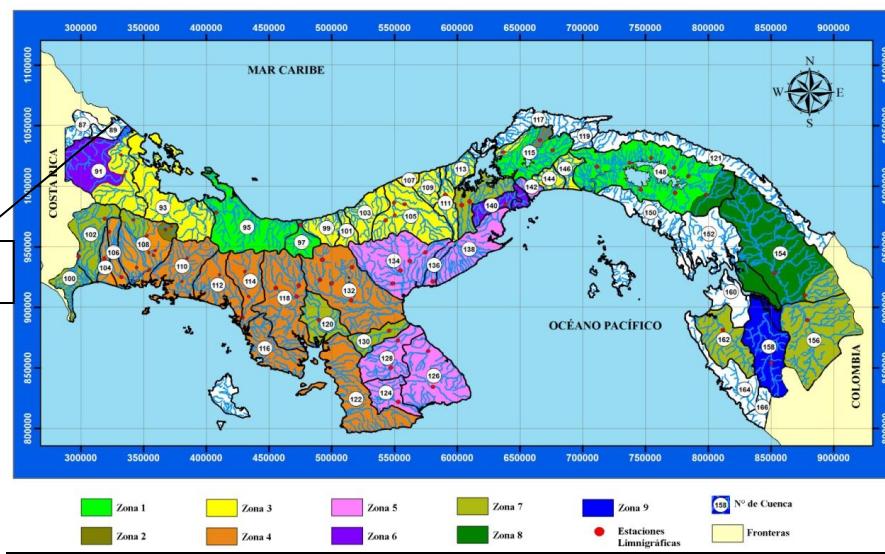
$Q_{máx.}$ = Caudal máximo promedio en m^3/s .

K = Constante (depende de la región o zona)

A = Área de drenaje de la cuenca en Km^2 (2646)

Ecuaciones para determinar crecidas máximas según zonas hidrológicamente homogéneas

ZONA (VER MAPA)	ECUACIÓN	TABLA A USAR PARA FACTOR SEGÚN Tr
1	$Q_{máx.} = 34 \cdot A^{0.59}$	Tabla #1
2	$Q_{máx.} = 34 \cdot A^{0.59}$	Tabla #3
3	$Q_{máx.} = 25 \cdot A^{0.59}$	Tabla #1
4	$Q_{máx.} = 25 \cdot A^{0.59}$	Tabla #4
5	$Q_{máx.} = 14 \cdot A^{0.59}$	Tabla #3
6	$Q_{máx.} = 14 \cdot A^{0.59}$	Tabla #1
7	$Q_{máx.} = 9 \cdot A^{0.59}$	Tabla #3
8	$Q_{máx.} = 4.5 \cdot A^{0.59}$	Tabla #3
9	$Q_{máx.} = 25 \cdot A^{0.59}$	Tabla #3



Zona Hidrológica 6 (Zona Vecina en la que se ubica la cuenca de estudio)

$$'Q_{máx.} = 14 * A^{0.59} = 14 * 2646^{0.59} = 496 \text{ m}^3/\text{s}$$

Caudal Máximo.

$$Q_{máx.} = \text{Índice} ('Q_{máx.})$$

$Q_{máx.}$ = Caudal máximo en m^3/s

Factor = Constante (depende del período de retorno) ver Cuadro 6.

$'Q_{máx.}$ = Caudal máximo promedio en m^3/s

Índices $Q_{máx.}'/Q_{máx}$ para distintos períodos de retorno (Tr)

TR (AÑOS)	TABLA #1	TABLA #2	TABLA #3	TABLA #4
1.005	0.28	0.29	0.30	0.34
1.05	0.43	0.44	0.45	0.49
1.25	0.62	0.63	0.64	0.67
2	0.92	0.93	0.92	0.93
5	1.36	1.35	1.32	1.30
10	1.66	1.64	1.60	1.55
20	1.96	1.94	1.88	1.78
50	2.37	2.32	2.24	2.10
100	2.68	2.64	2.53	2.33
1,000	3.81	3.71	3.53	3.14
10,000	5.05	5.48	4.60	4.00

Utilizando el factor según períodos de retorno de la Tabla #1 se tiene:

Caudales máximos según período de retorno para la cuenca de estudio hasta el sitio del Proyecto.

Factor K (Tabla #1)	0.28	0.43	0.62	0.92	1.36	1.66	1.96	2.37	2.68	3.81	5.05
Tr (período de retorno)(años)	1.005	1.05	1.25	2	5	10	20	50	100	1000	10000
Caudal máximo promedio (m^3/s)	496	496	496	496	496	496	496	496	496	496	496
($Q_{máx.}$) en m^3/s	<u>139</u>	<u>213</u>	<u>307</u>	<u>456</u>	<u>674</u>	<u>823</u>	<u>972</u>	<u>1175</u>	<u>1329</u>	<u>1915</u>	<u>2505</u>

La estimación del caudal de simulación tomando en cuenta el método Crecidas Máximas del Irhe permitió obtener valores para un período de retorno de 100 años de **1329 m^3/s**

SIMULACIÓN HIDRÁULICA DEL RÍO SIXAOLA

Las modelaciones Hidrológicas-Hidráulicas tienen la finalidad de analizar el comportamiento de los cauces ya sean naturales o artificiales, estas modelaciones en muchos de los casos están sujetas a factores variables como los son las precipitaciones y los caudales registrados en los canales naturales o artificiales. Para este estudio se realizó la modelación Hidrológica-Hidráulica del río Sixaola hasta cercanías y colindancia con el Proyecto de Edificio Comercial de Tres Plantas; estas modelaciones cubren la mayoría de eventos extraordinarios que puedan ocurrir basándose en los métodos estadísticos y fórmulas comúnmente establecidas.

Para esta labor se utiliza el software de aplicación HEC-RAS, creado por el cuerpo de Ingeniería de la Armada de Estados Unidos de América (US ARMY ENGINEER CORP), Este cuerpo de ingeniería desarrollo este software con el objetivo de simular las crecidas máximas para diferentes periodos de ocurrencia, al cual se utiliza la topografía de los perfiles transversales del área de influencia del proyecto, Los resultados y objetivos, se enfocan en la comprobación grafica simulada de cada uno de los niveles de crecida.

Objetivo General

Generar un modelo de inundación a partir de un programa de computadora del tramo de unos 2500 m. del río Sixaola, comprendido entre la estación 0K +000 y 0K + 250 metros longitud de colindancia e influencia con la parcela o lote en el que se desarrollará el Proyecto

Objetivos Específicos

- Definir la topografía del cauce del río en el tramo en estudio a partir de un levantamiento topográfico, para representar las secciones del río requeridas para el modelo digital.
- Realizar el análisis hidráulico del tramo del río Sixaola en estudio utilizando el programa de modelación por computadora HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center-River Analysis System).
- A partir de los resultados obtenidos con el programa de computadora, generar conclusiones que permitan proponer soluciones para los posibles efectos indeseables que se generan cuando se sobrepasa la capacidad hidráulica de un cauce y que se apliquen a la situación particular

Alcances

El trabajo de investigación consiste en modelar el comportamiento hidráulico de un tramo de influencia y colindancia del Proyecto con el río Sixaola, el cual recoge las aguas lluvias de un área determinada como Área de la Cuenca.

Para realizar el análisis hidráulico del río Sixaola, se necesitó de un levantamiento topográfico de la misma, recopilar datos de estudios hidrológicos y topográficos de la cuenca que drena hacia ella; así como determinar el método de análisis a utilizar para el cálculo del caudal que se genera. Con estos datos se procede al análisis por computadora, el cual proporciona los resultados acerca del comportamiento y capacidad hidráulica del tramo del río en estudio y se propone entonces, las soluciones que permitan evitar daños humanos y materiales en la zona afectada.

Trabajo de cálculo

- Revisión de levantamiento topográfico.
- Aplicación del marco teórico y de los conceptos de hidrología de trazo de cuenca y morfometría.
- Determinación de Cuenca hidrológica correspondiente y determinación de sus parámetros.
- Análisis y determinación del tramo del cauce a modelar en el programa por computadora.
- Modelación de la capacidad hidráulica del tramo seleccionado de la cuenca, mediante el programa HEC-RAS y para diferentes condiciones.
- Análisis de los resultados de la modelación.
- Análisis comparativo entre el comportamiento hidráulico de la cuenca actual esperado una vez efectuadas las modificaciones recomendadas.
- Planteamiento de propuesta de solución.

Resultados de las Modelación Hidrológica e Hidráulica

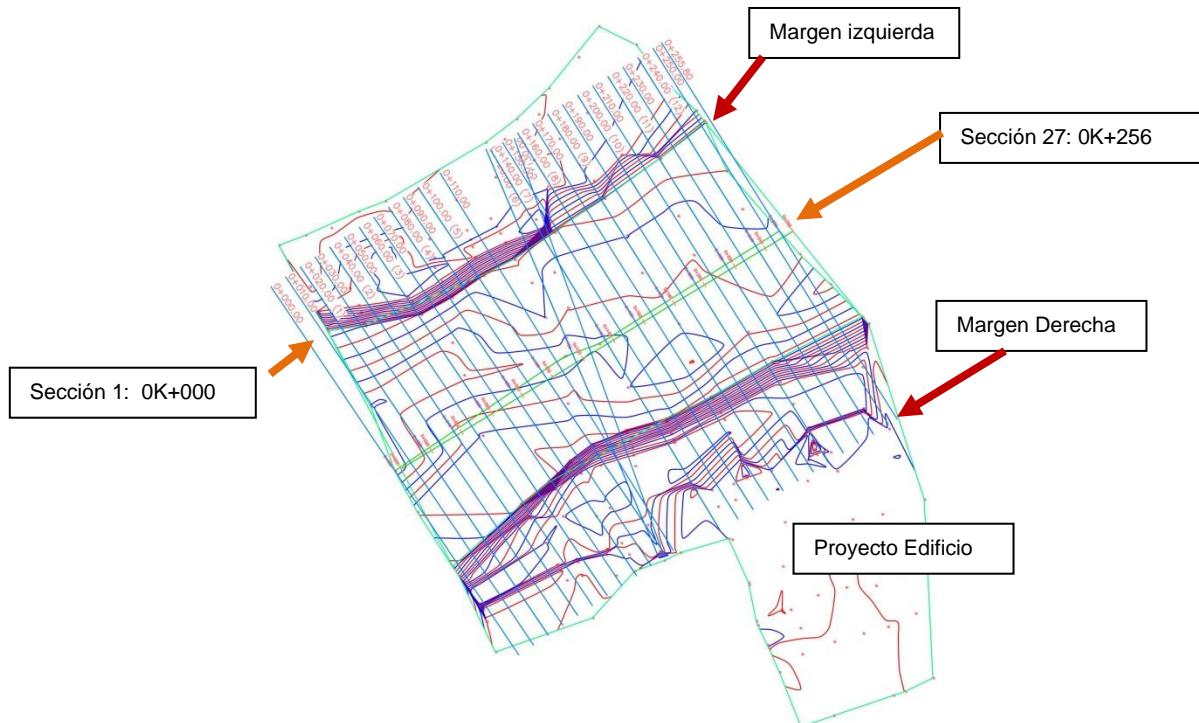
Para la realización de este estudio se tomó en cuenta los caudales promedios y las máximos crecidas según metodología de Análisis regional de crecidas máximas propuesta en el Método Análisis Regional de Crecidas Máximas del IRHE (Etesa)

CAUDAL en m ³ /s del río Sixaola Área de drenaje: 2646 km ²	
Período de retorno (años)	MÉTODOLOGÍA
	Regional de Crecidas Máximas
100	1329

Las secciones transversales del río Sixaola y los caudales según período de retorno fueron introducidos en el software de HEC-RAS que es producido por el centro de Ingeriría hidrológica del cuerpo de ingeniería de las Armada de Los Estados Unidos de América, una vez realizado este procedimiento se procedió a computar los valores sobre las crecidas Máximas en cada una de las secciones, a partir de estos datos computados se procedió a estimar las lamina de crecida en cada una de las secciones, las cuales se presentaran a continuación en secuencia de aguas arriba Sección 1: (0K+250) hacia aguas abajo Sección 14: (0K+010 m).

Para la modelación se utilizó el caudal con período de retorno de 100 años 1329 m³/s

Secciones Transversales del río Sixaola colindante con el Proyecto Construcción de Edificio Comercial (Visualización Gráfica)



Definición de Abreviaturas: (Interpretación)

EG: Altura de energía

WS: Altura de la lámina de agua

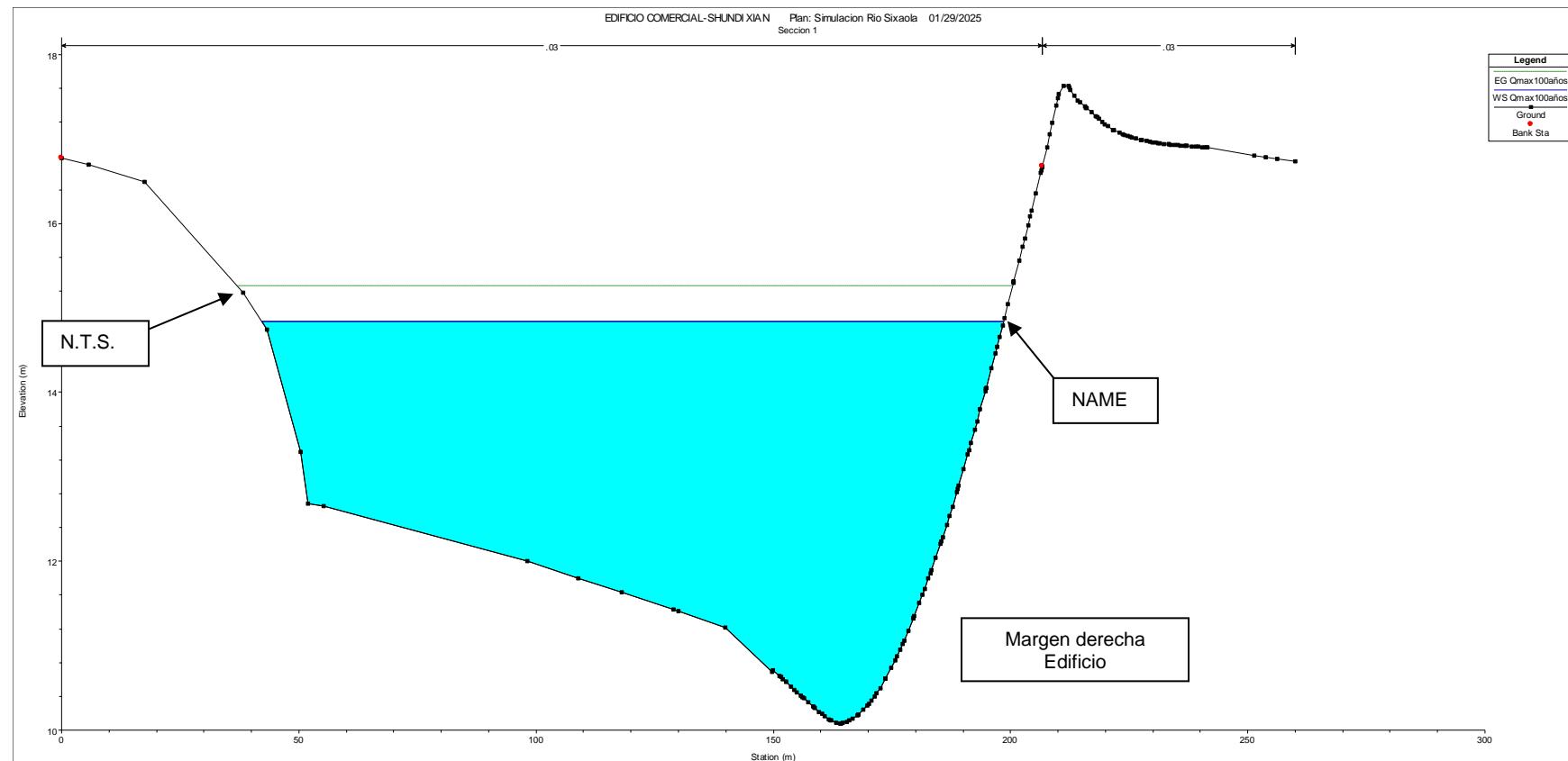
Crit: Altura crítica de lámina de agua

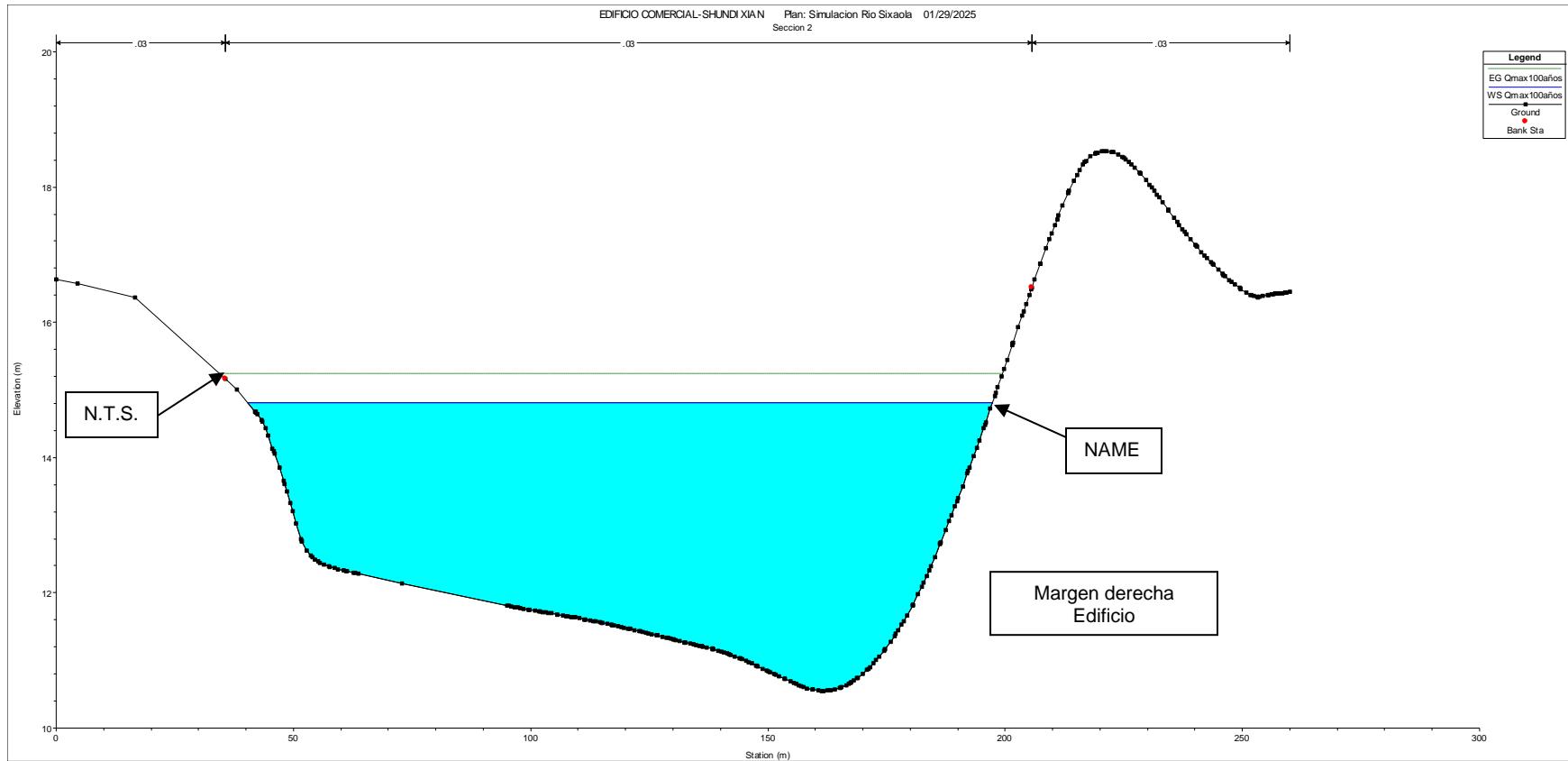
Ground: sección transversal en terreno

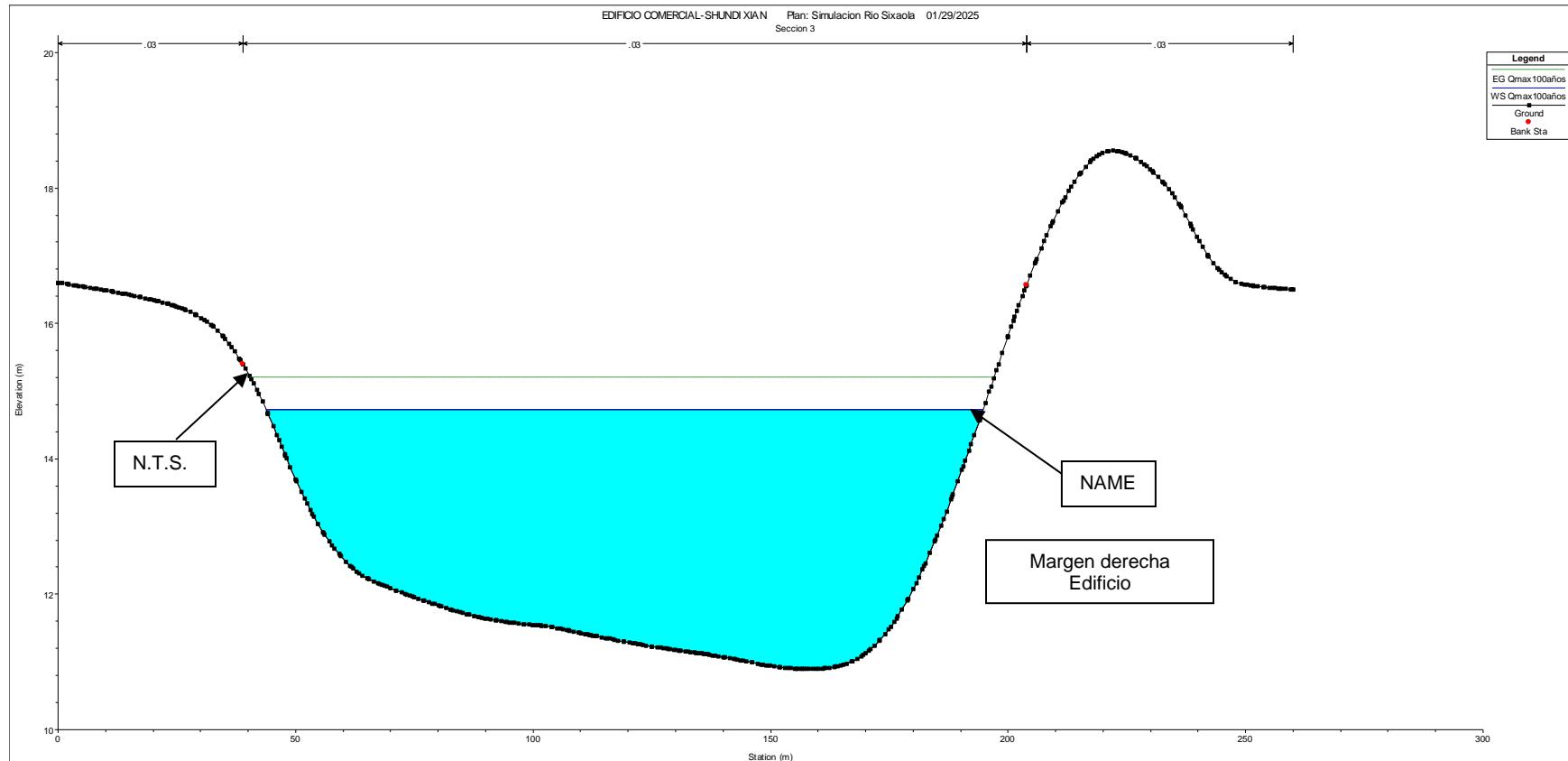
Qmax Período de retorno 100 años: 1329 m³/s

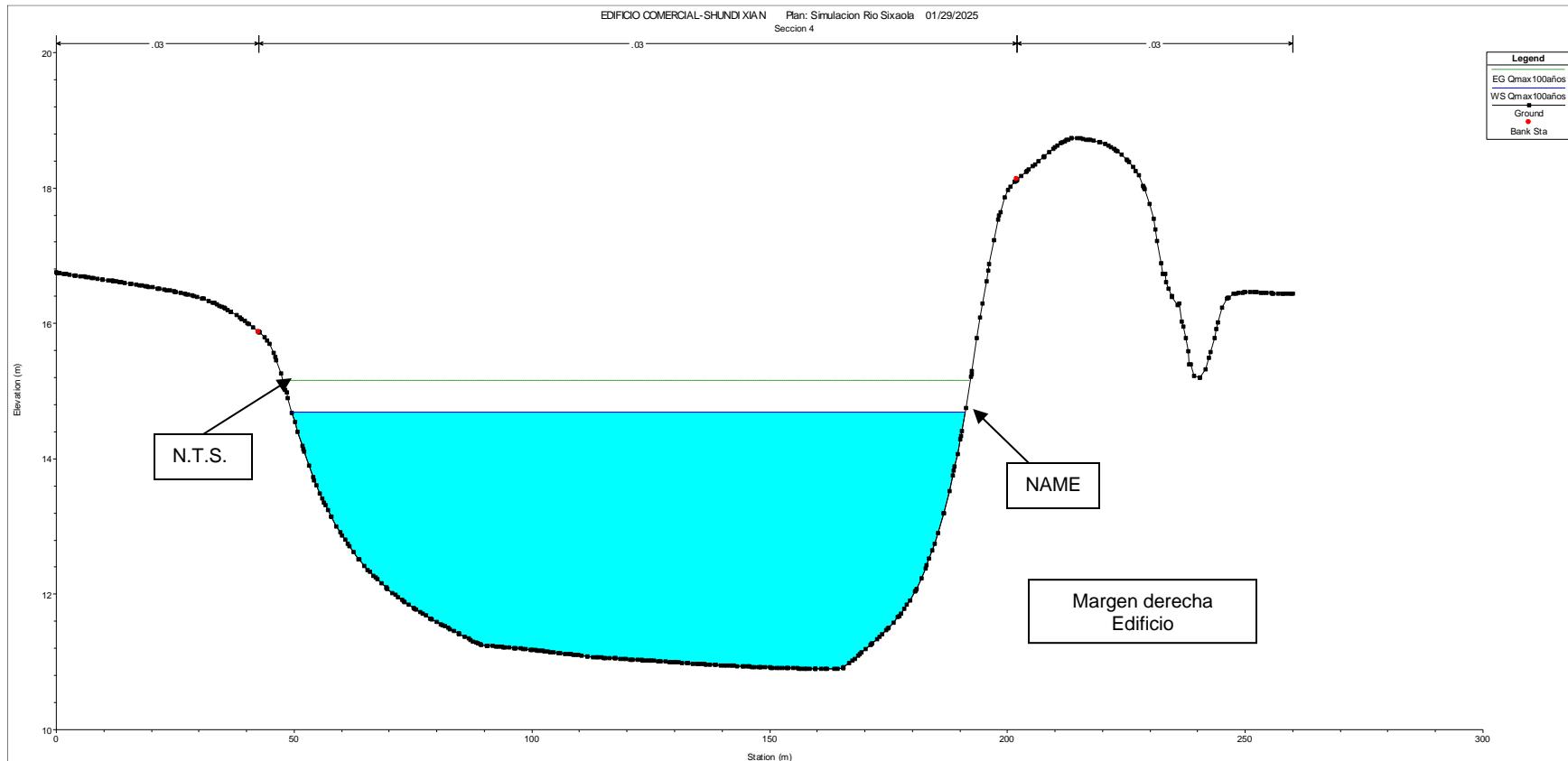
N.T.S. = Nivel de Terracería Segura

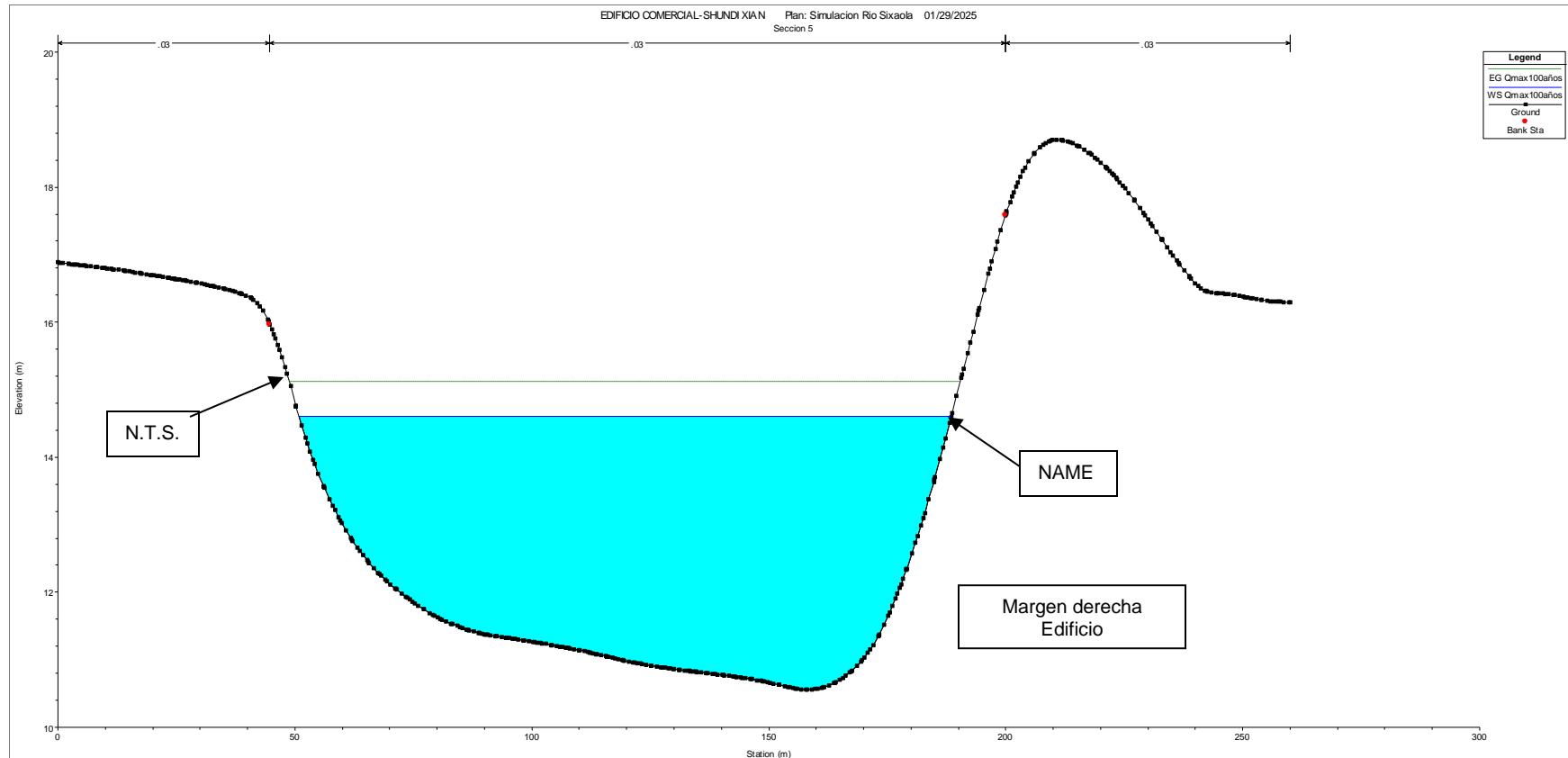
NAME = Nivel de Aguas Máximas Extraordinaria

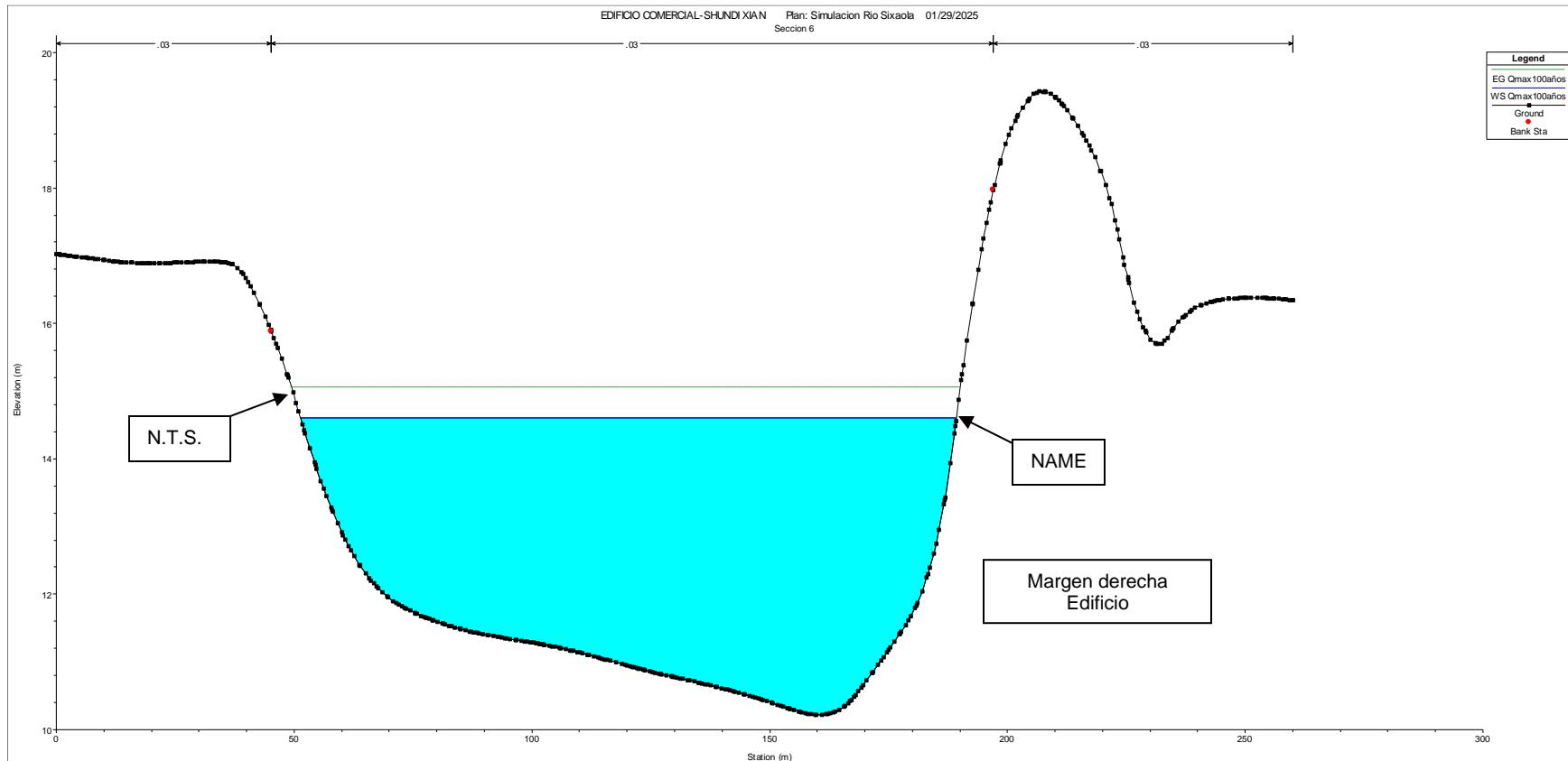


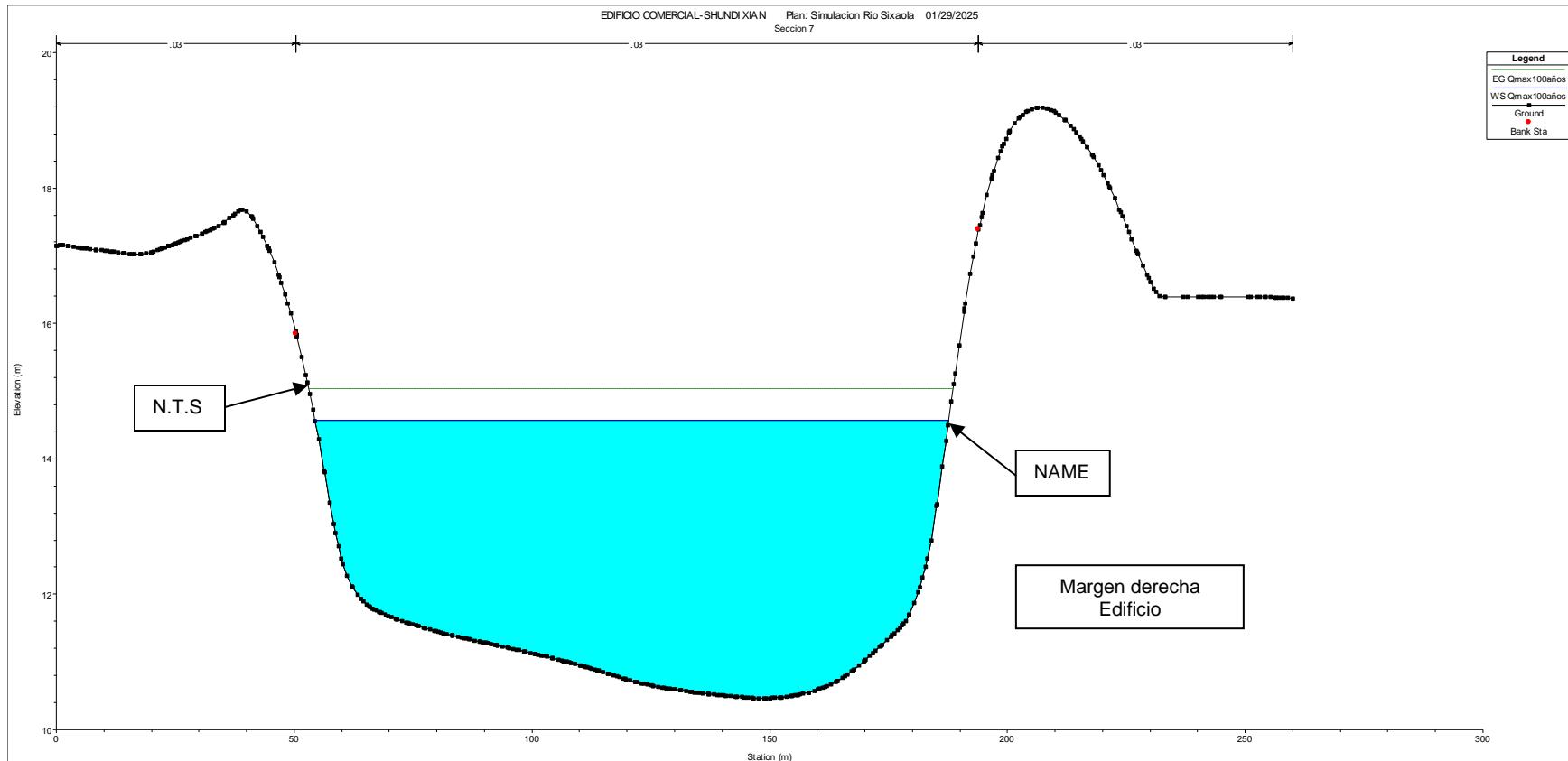


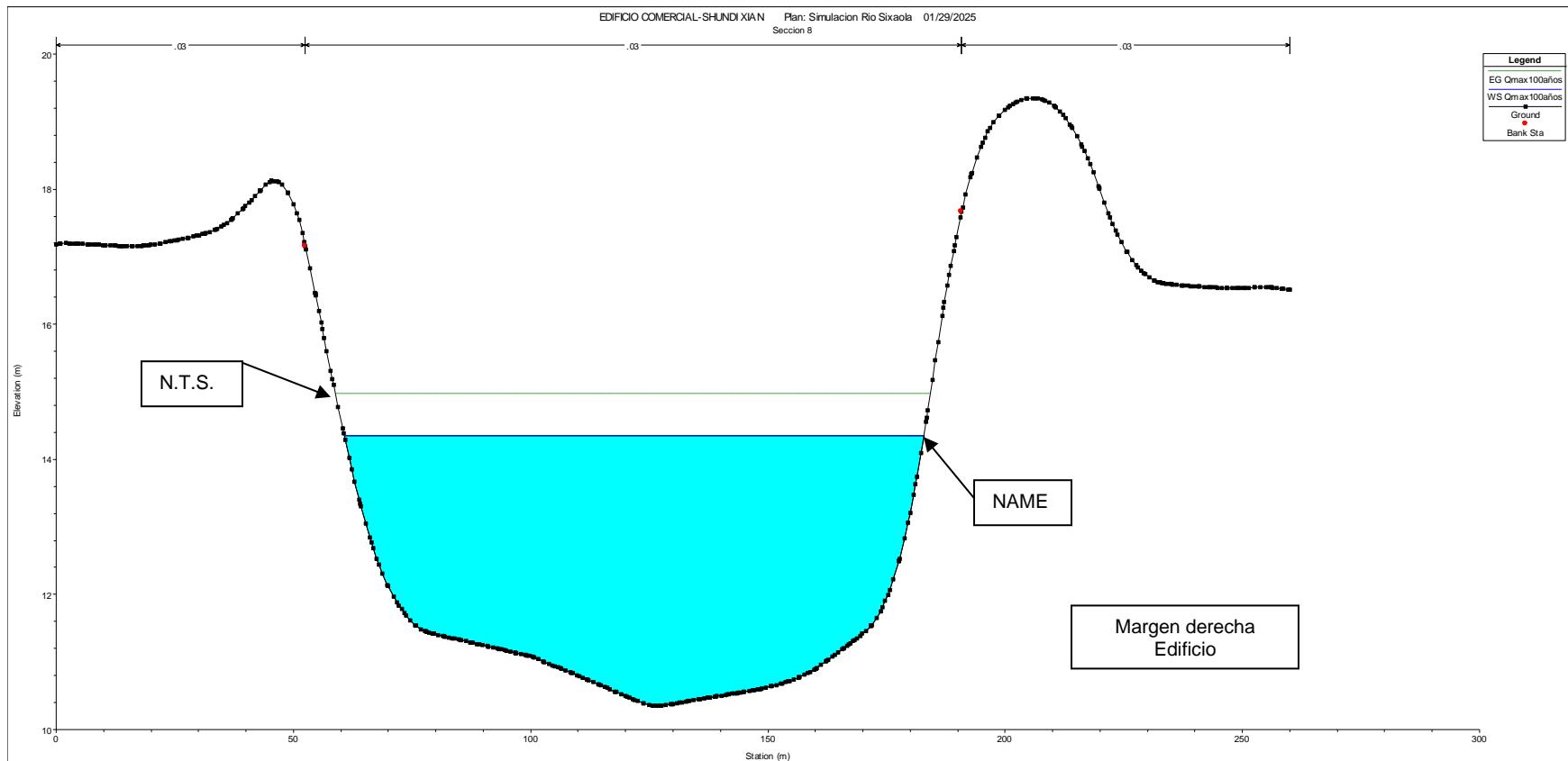


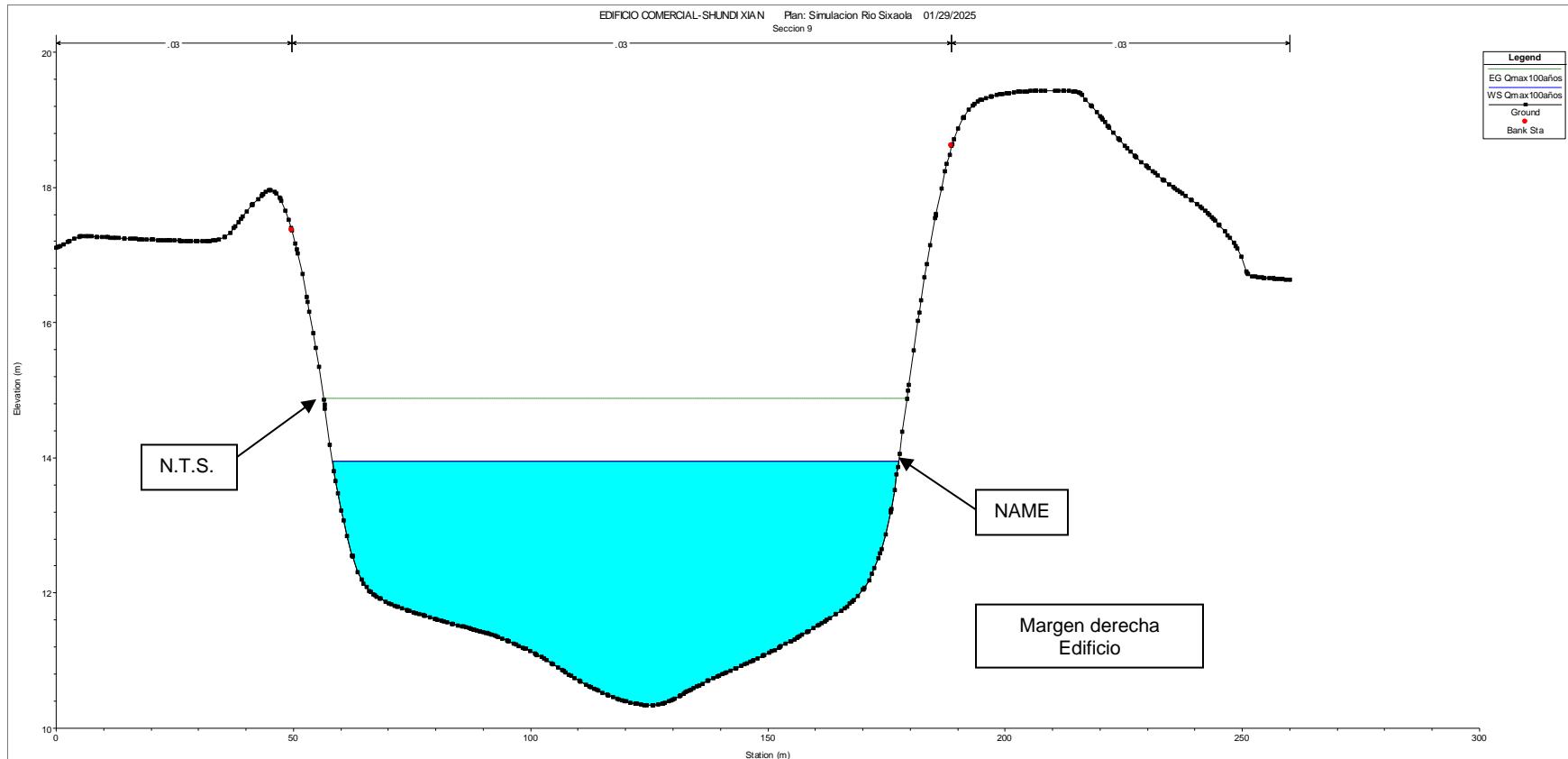


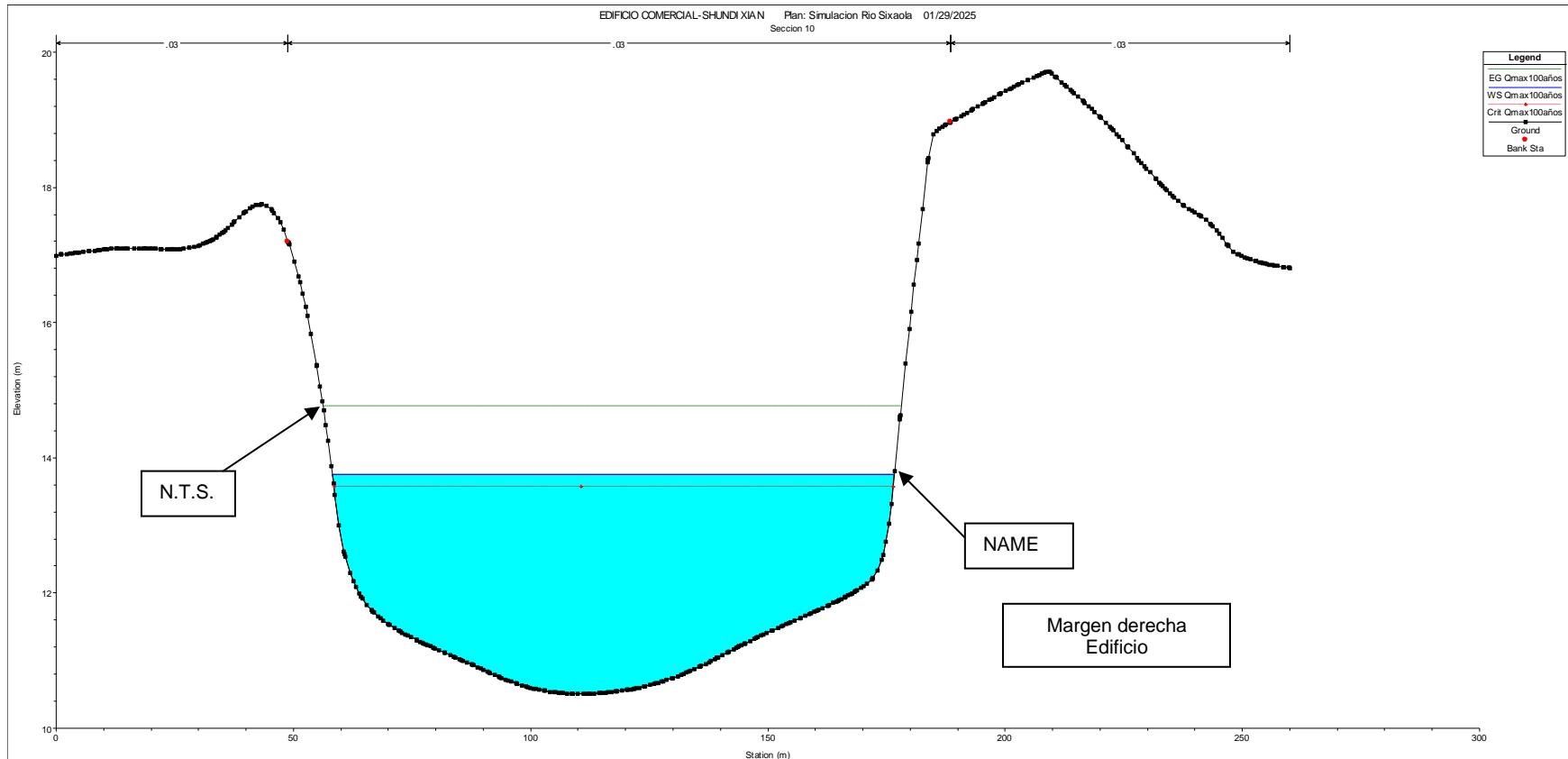


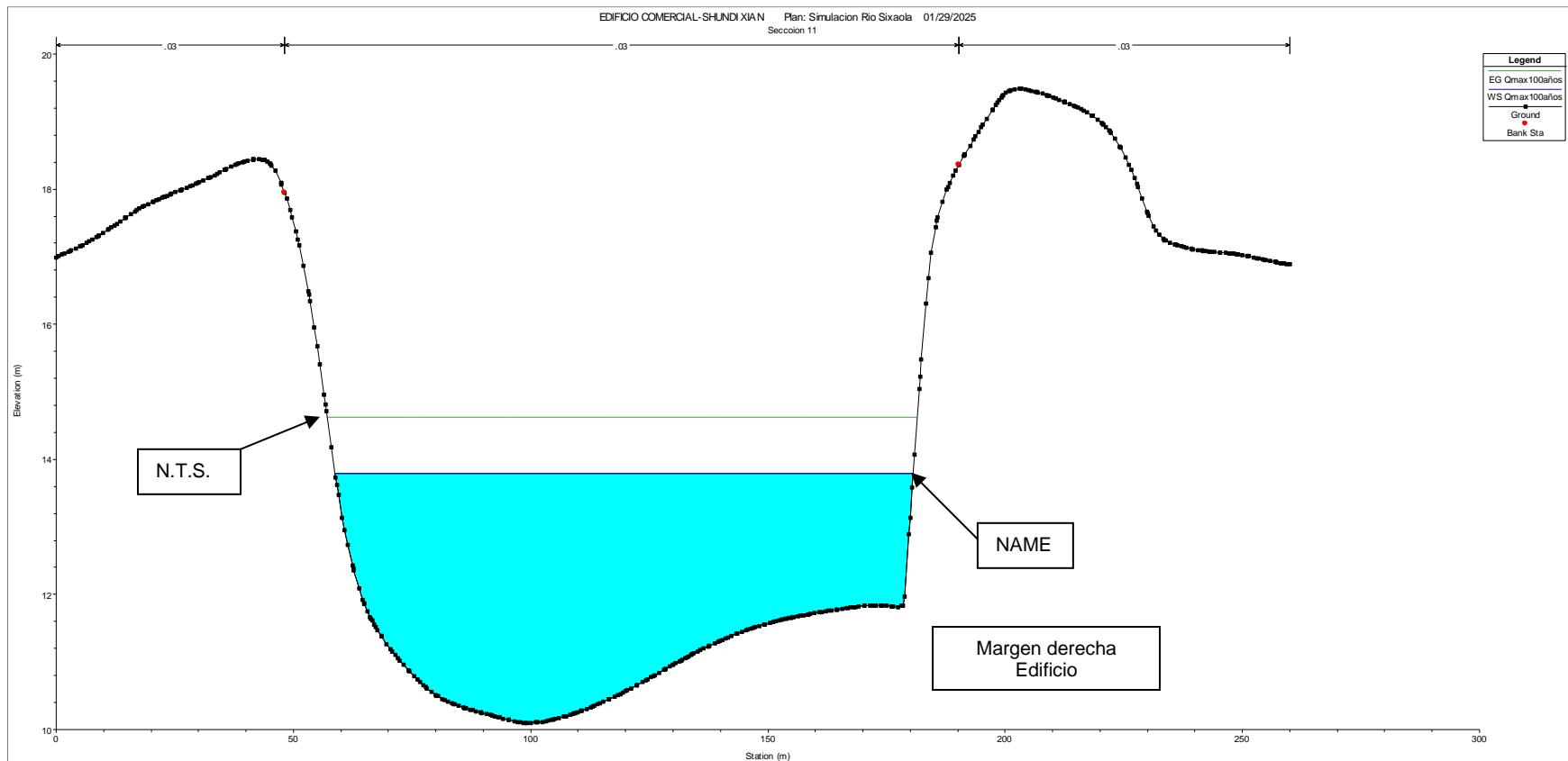


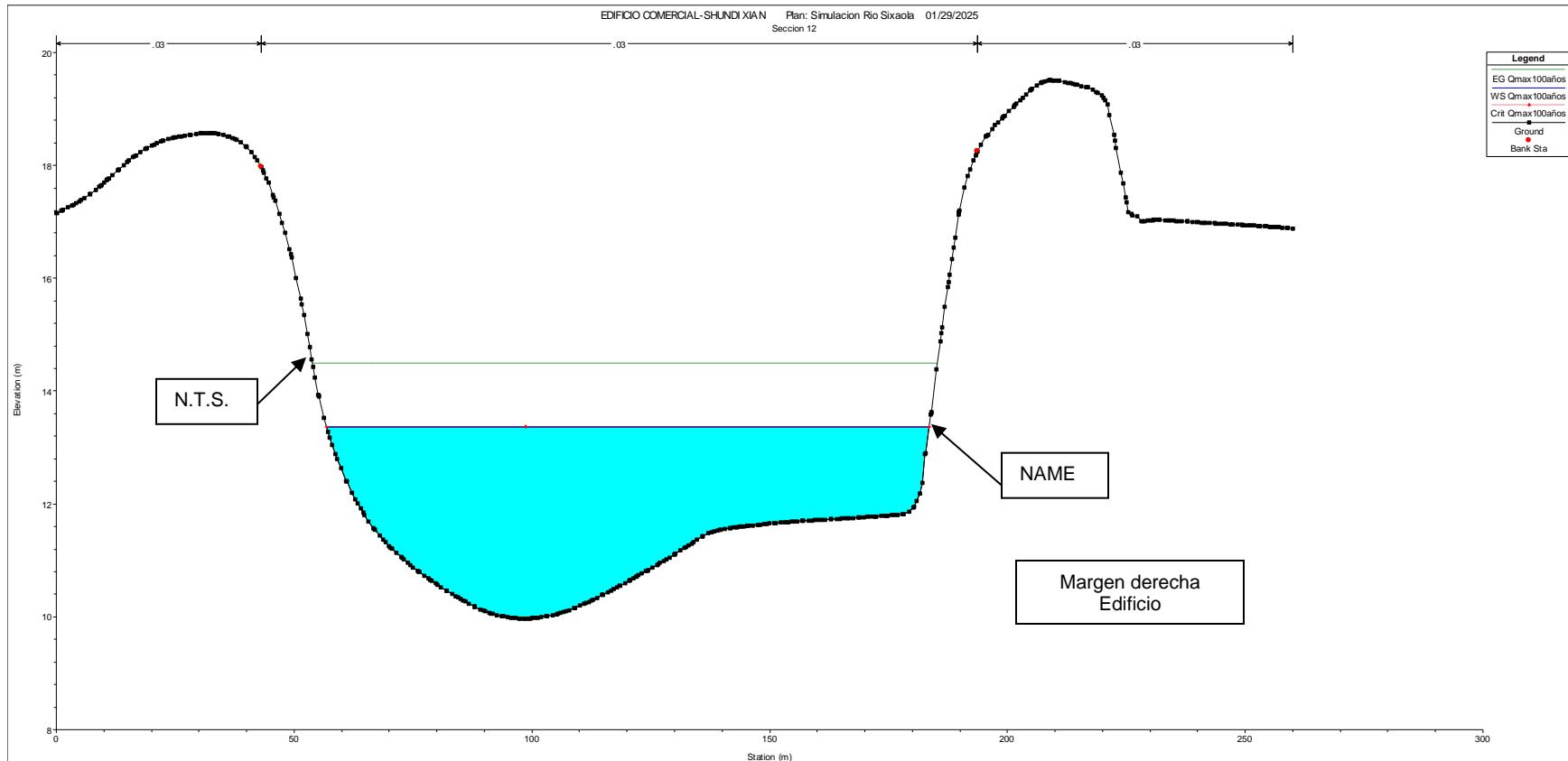


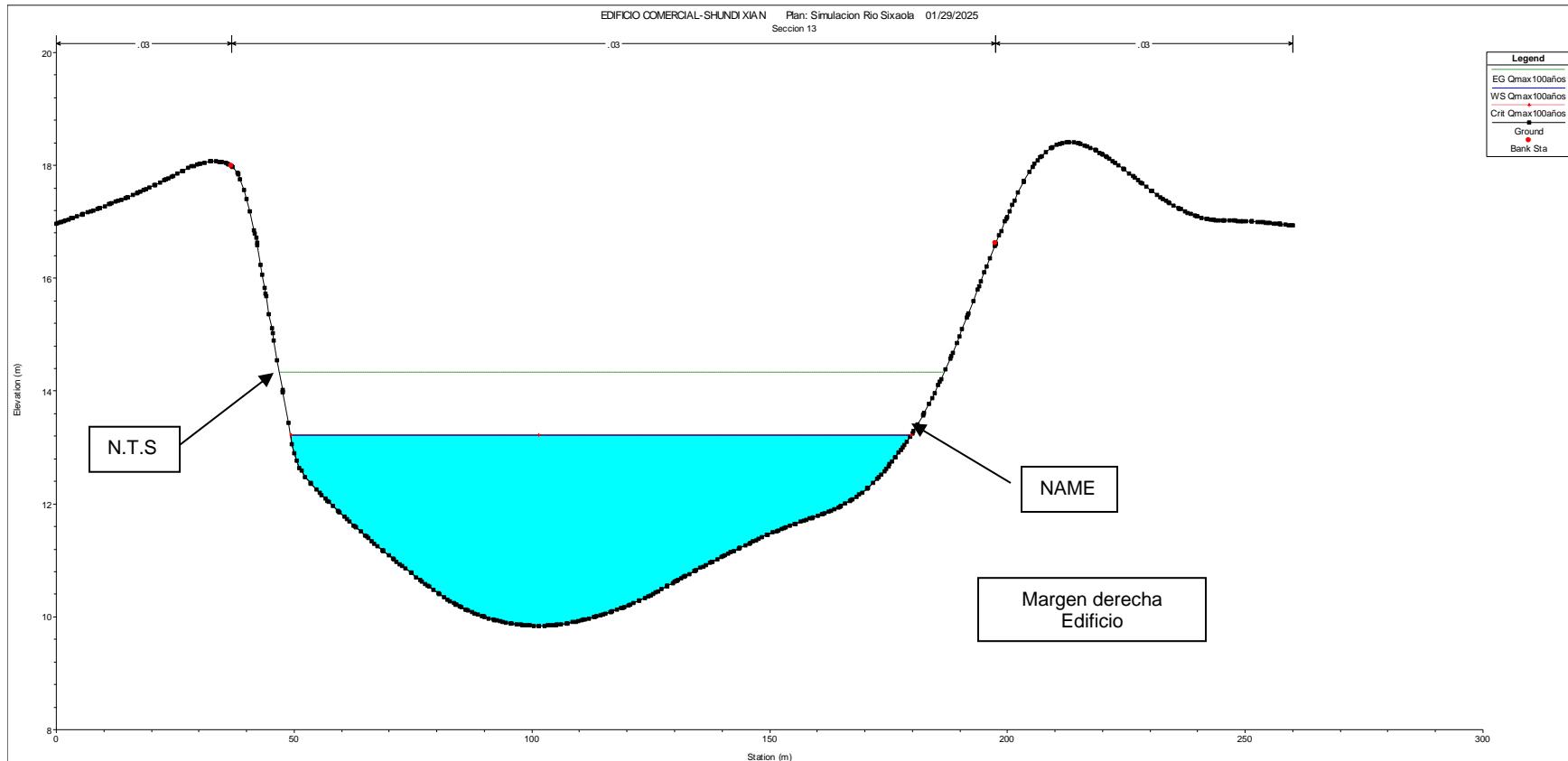


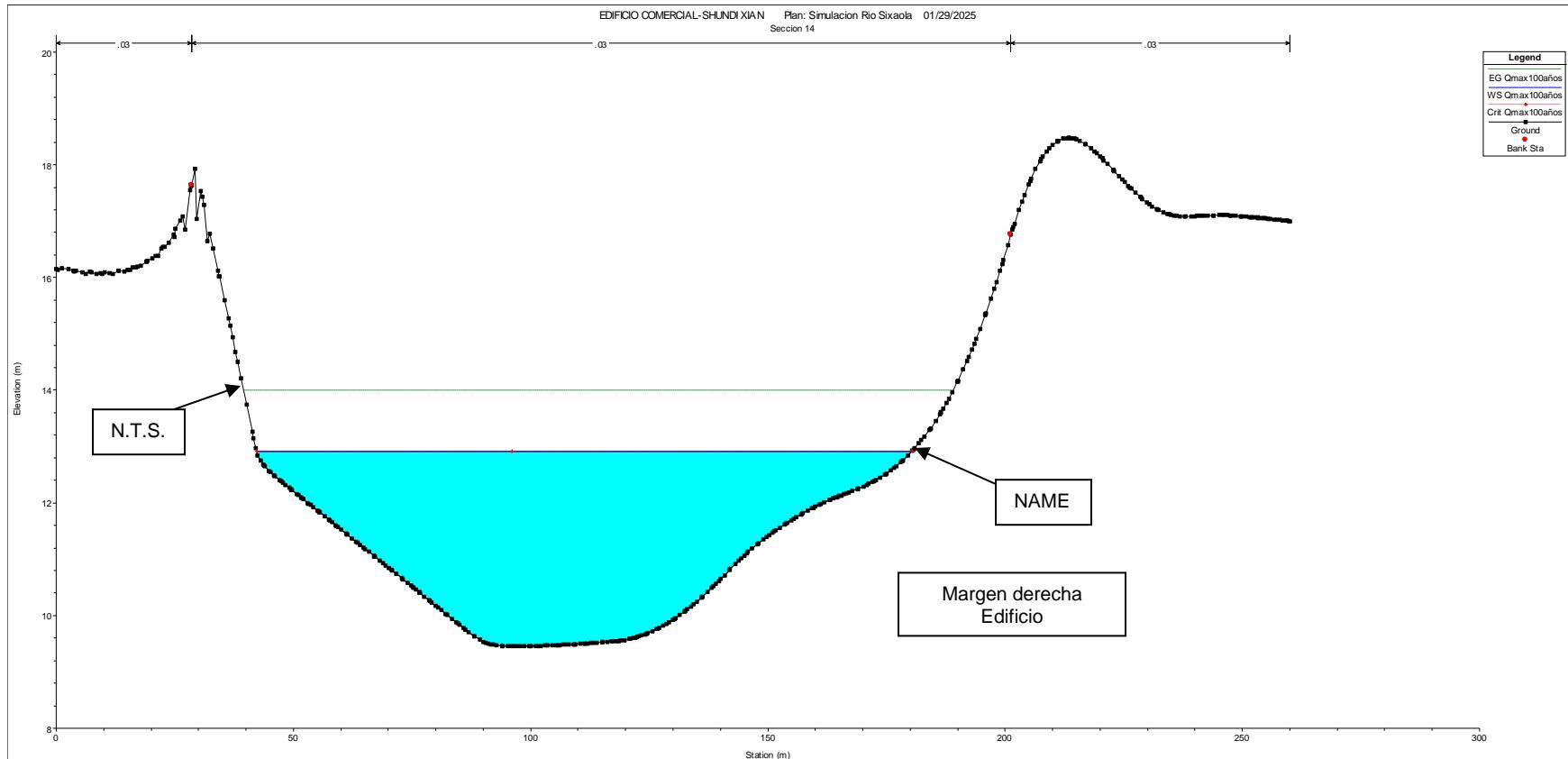


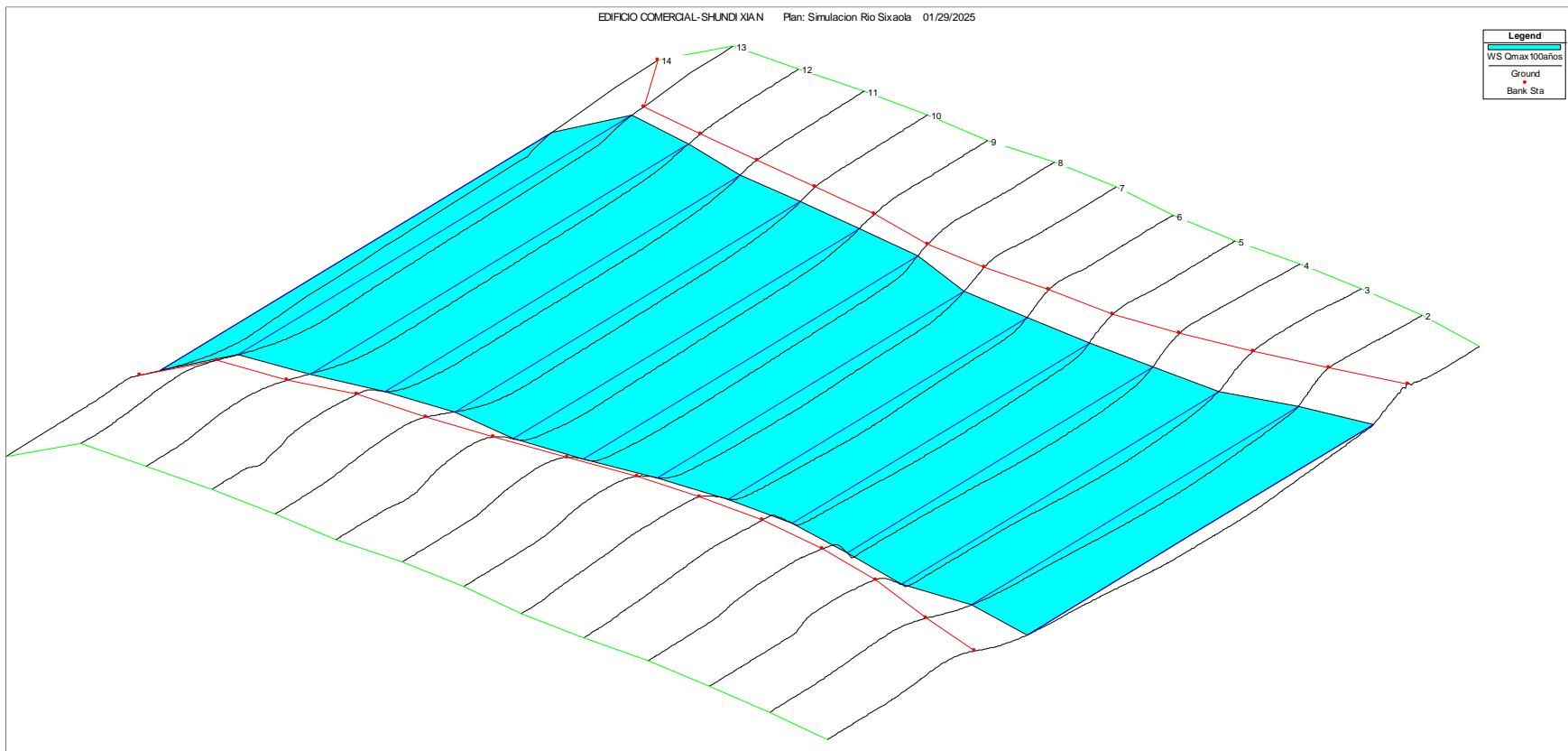












Resumen de Resultados de las simulaciones de cada sección próxima a la colindancia del Proyecto: Construcción de Edificio con el río Sixaola

HEC-RAS Plan: rio Sixaola River: Rio Sixaola Reach: Colindancia Profile: Qmax100años												
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m³/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 (m²)	Top Width (m)	Froude # Chl
Colindancia	14	Qmax100años	1329.00	10.08	14.84		15.26	0.001753	2.87	463.05	156.29	0.53
Colindancia	13	Qmax100años	1329.00	10.55	14.81		15.24	0.001807	2.89	459.37	156.93	0.54
Colindancia	12	Qmax100años	1329.00	10.90	14.72		15.20	0.002048	3.05	435.47	150.87	0.57
Colindancia	11	Qmax100años	1329.00	10.90	14.68		15.16	0.001863	3.04	436.92	141.55	0.55
Colindancia	10	Qmax100años	1329.00	10.56	14.60		15.11	0.002037	3.16	420.63	137.59	0.58
Colindancia	9	Qmax100años	1329.00	10.22	14.61		15.06	0.001681	2.98	446.19	137.88	0.53
Colindancia	8	Qmax100años	1329.00	10.46	14.57		15.03	0.001633	2.99	444.31	133.23	0.52
Colindancia	7	Qmax100años	1329.00	10.35	14.35		14.97	0.002430	3.49	380.73	122.21	0.63
Colindancia	6	Qmax100años	1329.00	10.34	13.94		14.87	0.004597	4.27	311.28	119.27	0.84
Colindancia	5	Qmax100años	1329.00	10.51	13.76	13.57	14.77	0.005241	4.45	298.57	118.45	0.90
Colindancia	4	Qmax100años	1329.00	10.10	13.80		14.62	0.003925	4.03	329.85	121.88	0.78
Colindancia	3	Qmax100años	1329.00	9.97	13.36	13.36	14.49	0.006928	4.71	281.95	126.68	1.01
Colindancia	2	Qmax100años	1329.00	9.84	13.22	13.22	14.32	0.006878	4.65	285.52	130.38	1.00
Colindancia	1	Qmax100años	1329.00	9.45	12.92	12.92	13.99	0.007039	4.58	290.11	138.14	1.01

Análisis de las secciones transversales del río Sixaola

El nivel de máximo de agua para cada sección transversal del tramo de 260 metros del río Sixaola denominado “Colindancia” se presenta en el siguiente Cuadro.

En este se señala el Nivel de Terracería Segura del Proyecto de Construcción de Edificio y el nivel máximo de posible Inundabilidad (en dirección aguas arriba a aguas abajo) para una crecida de 1329 m³/s en un período de retorno de 100 años.

Sección Transversal		Elevación de la Inundación extraordinaria (N.A.M.E.)	Nivel de Terracería Segura (N.T.S.) Cota (m.s.n.m.)
		Cota (m.s.n.m.)	
Sección 1	0K+260m	14.84	15.26
Sección 2	0K+250m	14.81	15.24
Sección 3	0K+230m	14.72	15.20
Sección 4	0K+210m	14.68	15.16
Sección 5	0K+190m	14.60	15.11
Sección 6	0K+170m	14.61	15.06
Sección 7	0K+150m	14.57	15.03
Sección 8	0K+130m	14.35	14.97
Sección 9	0K+110m	13.94	14.87
Sección 10	0K+090m	13.76	14.77
Sección 11	0K+070m	13.80	14.62
Sección 12	0K+050m	13.36	14.49
Sección 13	0K+030m	13.22	14.32
Sección 14	0K+010m	12.92	13.99
PROM.		14.2	14.9

Resultados y Recomendaciones

- El caudal máximo utilizando la metodología regional de crecidas máximas es de: 1329 m³/s para un período de retorno de 100 años.
- La simulación hidráulica indica que en caso de un evento pluvial extremo con probabilidad de ocurrencia de 1:100 años, en la margen derecha de colindancia con el Proyecto Edificio Comercial de tres plantas, el agua alcanzaría una elevación promedio de cota de 14.2 metros.
- La cota o nivel promedio de terracería segura es de 14.9 m.s.n.m., el edificio se ubica entre las cotas 15 y 16 m.s.n.m.
- Con la crecida máxima, el Proyecto de Construcción de Edificio Comercial Shundi Xian no representa riesgo para la infraestructura siempre y cuando se respeten los niveles de terracería en colindancia con el río y se replanten en campo dichos valores que suponen un cálculo teórico bastante conservador.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CHOW. V. 1994. Hidrología Aplicada. Mac Graw-Hill. Bogota, Colombia. 584 Págs.

PANAMÁ. 1998-1999. Estadística Panameña. Situación Física Meteorológica. Sección 121, Clima. 57 p.

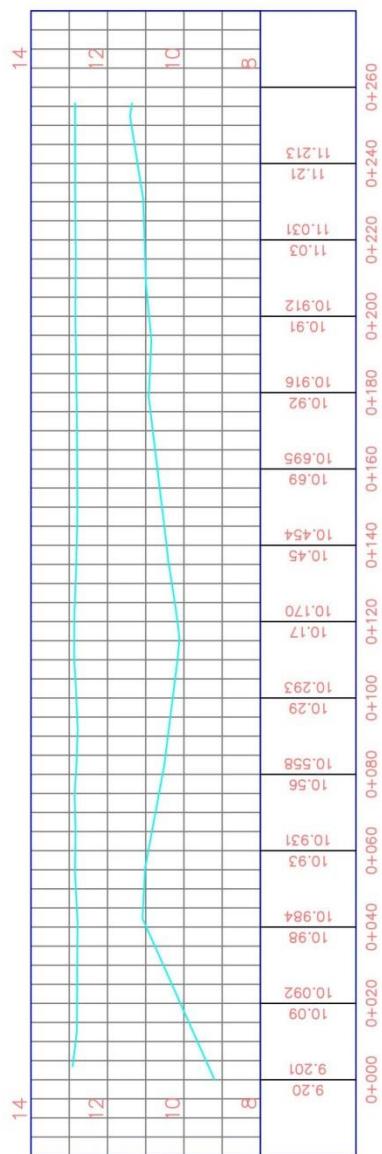
US ARMY. 2012. Hydrologic Engineering Center. HEC-RAS. River Analysis System. 600p

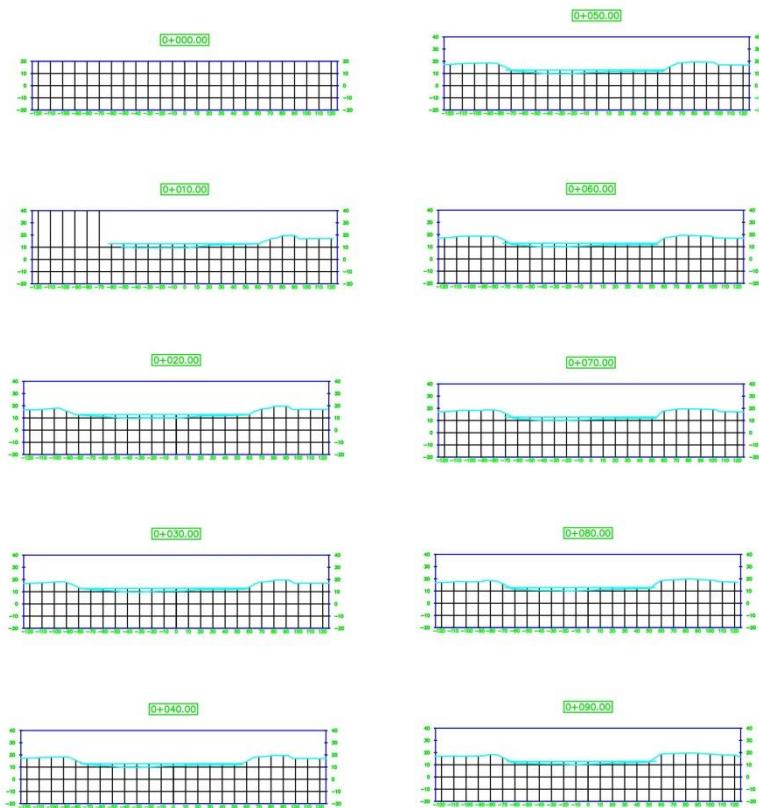
VILLÓN, MÁXIMO. Software de Hidrología: Hidroesta. Cartago – Costa Rica

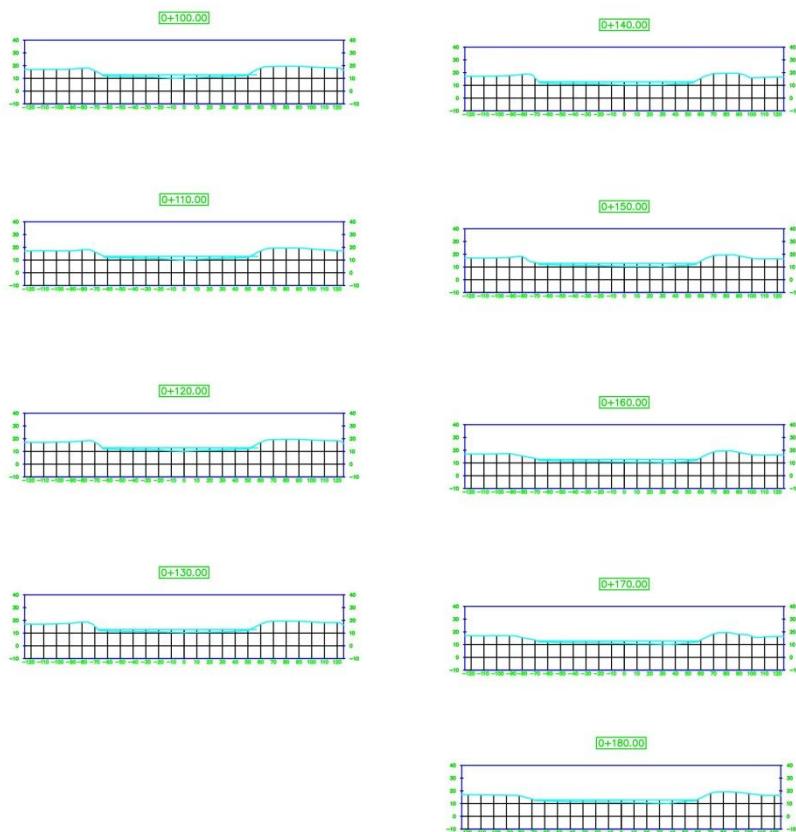
ANEXOS

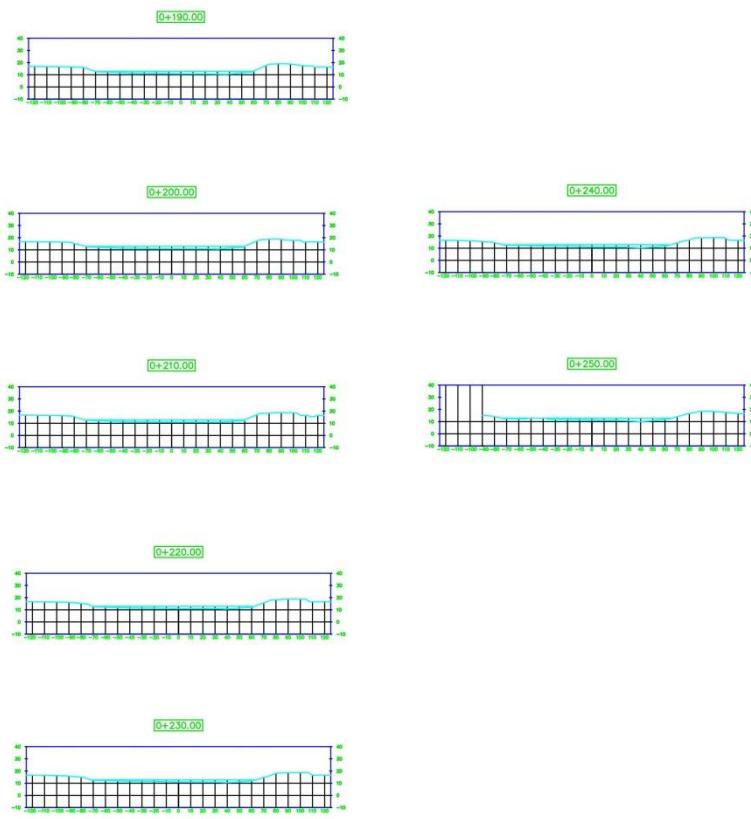
SECCIONES TRANVERSALES

Alignment – (1) PROFILE









**Anexo 3. Nota de consulta al IDAAN sobre abastecimiento
de agua del proyecto.**

Bocas Del Toro, 13 de febrero de 2025.

Arq. Tomás Ellington.

Director Regional

IDAAN, Bocas Del Toro

E. S. D.

Respetado Arq. Ellington.

Yo Shundi Xian, mujer mayor de edad, de nacionalidad China, con carne de residente permanente N° E-8-91016, con domicilio en Guabito (Vía Guabito – Las Tablas ultima casa), corregimiento de Guabito, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro, Localizable por el número de teléfono 6296-2081, en mi condición de promotora del proyecto denominado **“EDIFICIO COMERCIAL DE TRES PLANTAS”** a desarrollarse en la finca con folio real N° 30224407 y con código de ubicación N° 1103. Me dirijo ante ustedes para consultar si el proyecto denominado **“Estudio, Diseño, Construcción, Operación, Mantenimiento y Financiamiento del Nuevo Sistema de Agua Potable para las Comunidades de Las Tablas, La Mesa, Guabito, Distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro”**, promovido por el IDAAN. podrá abastecer de agua potable al proyecto en mención, en la etapa de operación del proyecto.

Adjuntamos planos con el polígono en cuestión, certificado de Registro Público e Imagen Satelital de la ubicación del proyecto.

Atentamente:

SHUNDI XIAN

Shundi Xian.

Carne N°: E-8-91016.

Proyecto: Edificio comercial de tres plantas.

RECIBIDO
Gerencia de
Bocas del Toro
Fecha: 18/12/23
Ley 111

Anexo 4. Resultados del análisis de calidad de aire ambiental.

Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental (24 Horas)

EDIFICO COMERCIAL DE TRES PLANTAS SHUNDI XIAN Guabito, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro

FECHA DE LA MEDICIÓN: 4 al 5 de febrero de 2025

TIPO DE ESTUDIO: Ambiental

CLASIFICACIÓN: Línea Base

NÚMERO DE INFORME: 2025-CH-003-B054

NÚMERO DE PROPUESTA: 2025-B054-CH-001v0

REDACTADO POR: Ing. Fátima Guerra

REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Juan Antonio Icaza

Contenido**Páginas**

Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de la medición	4
Sección 4: Conclusiones	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de la medición	6
ANEXO 2: Certificados de calibración	7
ANEXO 3: Fotografía de la medición	14

Sección 1: Datos generales de la empresa			
Nombre	SHUNDI XIAN.		
Actividad principal	Construcción		
Ubicación	Guabito, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro		
País	Panamá		
Contraparte técnica	Carlos Montenegro		
Sección 2: Método de medición			
Norma aplicable	Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, por el cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de Aire (GCA), 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma.		
Método	Medición con instrumento de lectura directa por sensores electroquímicos.		
Horario de la medición	24 horas para SO ₂ , NO ₂ , PM-10 y CO (ver sección de resultados)		
Instrumentos utilizados	Medidor de emisiones de gases en tiempo real a través de sensores electroquímicos: Particle Plus n/s 6552, Aeroqual n/s 0112222-031, Aeroqual n/s ESO 0605241-008, Micro IV 22067191.		
Resolución del instrumento	NO ₂ = 0,1 ppb (0,2 µg /m ³) SO ₂ = <0,2 ppb (0,5 µg /m ³) PM-10= ±3 µg /m ³ CO= <1,5 ppm (1 717,79 µg/m ³)		
Rango de medición	NO ₂ = 0 – 5 000 ppb (0 – 9 409 µg/m ³) SO ₂ = 0 – 5 000 ppb (0 – 13 102,2 µg/m ³) PM-10= 0,1 – 20 000 µg/m ³ CO= 0 – 100 ppm (0 – 114 519,43 µg/m ³)		
Vigencia de calibración	Ver anexo 2		
Límites máximos (Según MINSA Panamá)	Dióxido de nitrógeno (NO ₂), µg/m ³	24 horas - 25	Anual - 10
	Dióxido de azufre (SO ₂), µg/m ³	10 minutos - 500	24 horas - 40
	Material Particulado (PM-10), µg/m ³	24 horas – 75	Anual – 30
	Monóxido de carbono (CO), µg/m ³	1 hora- 35 000	24 horas-4 000
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos		

Sección 3: Resultado de la medición

Punto 1: Área del Proyecto	Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P	323020 m E 1050313 m N
----------------------------	-------------------------------------------	---------------------------

Parámetros muestreados	Temperatura ambiental	Humedad relativa (%)
	24,9	86,8
Observaciones:	Quema de basura cerca del área.	

Horario de monitoreo (24 horas)	Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 24 horas			
Hora de inicio:	NO ₂ (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	PM-10 (µg/m ³)	CO (µg/m ³)
10:25 a. m. - 11:25 a. m.	88,4	628,2	41,8	<0,01
11:25 a. m. - 12:25 p. m.	88,4	654,4	22,5	<0,01
12:25 a. m. - 1:25 p. m.	86,5	418,8	19,8	<0,01
1:25 a. m. - 2:25 p. m.	84,7	366,5	23,0	<0,01
2:25 p. m. - 3:25 p. m.	88,4	497,3	15,9	<0,01
3:25 p. m. - 4:25 p. m.	84,7	497,3	17,6	<0,01
4:25 p. m. - 5:25 p. m.	86,5	680,6	24,5	<0,01
5:25 p. m. - 6:25 p. m.	84,7	680,6	18,6	<0,01
6:25 p. m. - 7:25 p. m.	90,3	680,6	31,6	<0,01
7:25 p. m. - 8:25 p. m.	86,5	628,2	22,4	<0,01
8:25 p. m. - 9:25 p. m.	86,5	602,0	23,5	<0,01
9:25 p. m. - 10:25 p. m.	86,5	654,4	21,1	<0,01
10:25 p. m. - 11:25 p. m.	86,5	549,7	26,4	<0,01
11:25 p. m. - 12:25 a. m.	79,0	549,7	21,7	<0,01
12:25 a. m. - 1:25 a. m.	82,8	523,5	31,5	<0,01
1:25 a. m. - 2:25 a. m.	80,9	471,2	19,5	<0,01
2:25 a. m. - 3:25 a. m.	82,8	471,2	26,3	<0,01
3:25 a. m. - 4:25 a. m.	79,0	366,5	31,2	<0,01
4:25 a. m. - 5:25 a. m.	77,1	366,5	20,7	<0,01
5:25 a. m. - 6:25 a. m.	84,7	497,3	28,9	<0,01
6:25 a. m. - 7:25 a. m.	86,5	549,7	24,6	<0,01
7:25 a. m. - 8:25 a. m.	80,9	418,8	57,1	<0,01
8:25 a. m. - 9:25 a. m.	82,8	523,5	20,1	<0,01
9:25 a. m. - 10:25 a. m.	86,5	418,8	15,4	<0,01
Promedio en 24 horas	84,7	529,0	25,3	<0,01

¹ ND: No Detectado

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron monitoreos de calidad de aire para identificar los niveles existentes en un (1) área: Futuro Edificio Comercial de Tres Plantas
2. Los parámetros monitoreados son: Dióxido de azufre (SO₂), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Monóxido de Carbono (CO) y Material Particulado (PM-10).
3. Los resultados obtenidos fueron:

Valores obtenidos				
Localización	NO ₂ (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	PM 10 (µg/m ³)	CO (µg/m ³)
Punto 1	84,7	529,0	25,3	<0,01

Sección 5: Equipo técnico

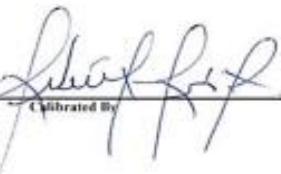
Nombre	Cargo	Identificación
Silverio Guerra	Técnico de Campo	4-801-565

ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de la medición

4 al 5 de enero de 2025		
Punto 1: Futuro Edificio Comercial de Tres Plantas		
Horario	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
Hora de inicio: 10:25 a.m.		
10:25 a. m. - 11:25 a. m.	26,9	83,5
11:25 a. m. - 12:25 a. m.	27,2	70,5
12:25 a. m. - 1:25 a. m.	28,0	65,3
1:25 a. m. - 2:25 p. m.	28,7	66,9
2:25 p. m. - 3:25 p. m.	30,6	72,9
3:25 p. m. - 4:25 p. m.	30,9	82,1
4:25 p. m. - 5:25 p. m.	27,3	85,8
5:25 p. m. - 6:25 p. m.	25,4	88,9
6:25 p. m. - 7:25 p. m.	25,0	90,2
7:25 p. m. - 8:25 p. m.	24,8	92,3
8:25 p. m. - 9:25 p. m.	24,4	94,0
9:25 p. m. - 10:25 p. m.	22,8	94,1
10:25 p. m. - 11:25 p. m.	22,3	93,9
11:25 p. m. - 12:25 a. m.	22,2	94,4
12:25 a. m. - 1:25 a. m.	22,3	94,5
1:25 a. m. - 2:25 a. m.	22,3	94,7
2:25 a. m. - 3:25 a. m.	22,1	94,5
3:25 a. m. - 4:25 a. m.	22,2	94,9
4:25 a. m. - 5:25 a. m.	22,0	95,0
5:25 a. m. - 6:25 a. m.	21,8	93,0
6:25 a. m. - 7:25 a. m.	22,3	90,1
7:25 a. m. - 8:25 a. m.	23,4	85,7
8:25 a. m. - 9:25 a. m.	25,5	84,0
9:25 a. m. - 10:25 a. m.	26,6	82,9

ANEXO 2: Certificados de calibración

	REPORT # 284-2024-195 v.0 CERTIFICATE OF CALIBRATION SIZE CALIBRATION																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">MODEL NUMBER</td> <td style="width: 70%;">EM-10000</td> </tr> <tr> <td>SERIAL NUMBER</td> <td>6552</td> </tr> </table>		MODEL NUMBER	EM-10000	SERIAL NUMBER	6552																															
MODEL NUMBER	EM-10000																																			
SERIAL NUMBER	6552																																			
SIZE CALIBRATION AND VERIFICATION OF SIZE SETTING <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Channel</th> <th>Nominal Particle Size</th> <th>Gain Stage</th> <th>Digital Cutpoint</th> <th>Expanded Uncertainty</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,3 μm</td> <td>High</td> <td>3124</td> <td>1,7%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,5 μm</td> <td>High</td> <td>22365</td> <td>1,4%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1,0 μm</td> <td>Low</td> <td>5269</td> <td>1,8%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2,5 μm</td> <td>Low</td> <td>1069</td> <td>1,1%</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5,0 μm</td> <td>Low</td> <td>337</td> <td>1,1%</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>10,0 μm</td> <td>Low</td> <td>270</td> <td>0,6%</td> </tr> </tbody> </table>		Channel	Nominal Particle Size	Gain Stage	Digital Cutpoint	Expanded Uncertainty	1	0,3 μ m	High	3124	1,7%	2	0,5 μ m	High	22365	1,4%	3	1,0 μ m	Low	5269	1,8%	4	2,5 μ m	Low	1069	1,1%	5	5,0 μ m	Low	337	1,1%	6	10,0 μ m	Low	270	0,6%
Channel	Nominal Particle Size	Gain Stage	Digital Cutpoint	Expanded Uncertainty																																
1	0,3 μ m	High	3124	1,7%																																
2	0,5 μ m	High	22365	1,4%																																
3	1,0 μ m	Low	5269	1,8%																																
4	2,5 μ m	Low	1069	1,1%																																
5	5,0 μ m	Low	337	1,1%																																
6	10,0 μ m	Low	270	0,6%																																
FALSE COUNT RATE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Sample Time (Minutes)</th> <th>Volume Sampled (Liters)</th> <th>Concentration (Count/M³)</th> <th>Measured Counts (#)</th> <th>95% UCL (Count/M³)</th> <th>Allowable Range</th> <th>Pass/Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60</td> <td>168,6</td> <td>0,0</td> <td>0</td> <td>27,7</td> <td>± 110,7</td> <td>PASS</td> </tr> </tbody> </table>		Sample Time (Minutes)	Volume Sampled (Liters)	Concentration (Count/M ³)	Measured Counts (#)	95% UCL (Count/M ³)	Allowable Range	Pass/Fail	60	168,6	0,0	0	27,7	± 110,7	PASS																					
Sample Time (Minutes)	Volume Sampled (Liters)	Concentration (Count/M ³)	Measured Counts (#)	95% UCL (Count/M ³)	Allowable Range	Pass/Fail																														
60	168,6	0,0	0	27,7	± 110,7	PASS																														
SIZE RESOLUTION <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Size (μm)</th> <th>Actual</th> <th>Limit</th> <th>Pass/Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2,5</td> <td>11,2%</td> <td>≤ 15%</td> <td>PASS</td> </tr> </tbody> </table>		Size (μ m)	Actual	Limit	Pass/Fail	2,5	11,2%	≤ 15%	PASS																											
Size (μ m)	Actual	Limit	Pass/Fail																																	
2,5	11,2%	≤ 15%	PASS																																	
COUNTING EFFICIENCY <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Measurements</th> <th>Allowable Range</th> <th>Actual</th> <th>Pass/Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,3 μm</td> <td>50% ± 20</td> <td>49,7%</td> <td>PASS</td> </tr> <tr> <td>0,5 μm</td> <td>100% ± 10</td> <td>97,5%</td> <td>PASS</td> </tr> </tbody> </table>		Measurements	Allowable Range	Actual	Pass/Fail	0,3 μ m	50% ± 20	49,7%	PASS	0,5 μ m	100% ± 10	97,5%	PASS																							
Measurements	Allowable Range	Actual	Pass/Fail																																	
0,3 μ m	50% ± 20	49,7%	PASS																																	
0,5 μ m	100% ± 10	97,5%	PASS																																	
FLOW RATE (L/MIN) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nominal</th> <th>Actual</th> <th>Actual %</th> <th>Pass/Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2,83</td> <td>2,81</td> <td>-0,7%</td> <td>PASS</td> </tr> </tbody> </table>		Nominal	Actual	Actual %	Pass/Fail	2,83	2,81	-0,7%	PASS																											
Nominal	Actual	Actual %	Pass/Fail																																	
2,83	2,81	-0,7%	PASS																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Calibration Date:</td> <td>August 1, 2024</td> </tr> <tr> <td>Calibration Due Date:</td> <td>July 31, 2025</td> </tr> </table>		Calibration Date:	August 1, 2024	Calibration Due Date:	July 31, 2025																															
Calibration Date:	August 1, 2024																																			
Calibration Due Date:	July 31, 2025																																			
<p><i>ITS Technologies hereby certifies that the calibration performed on the above described instrument meets the requirements of ISO 21501-4 and has been calibrated using standards whose accuracies are traceable to the United States National Institute of Standards and Technology (NIST), or has been verified with respect to instrumentation whose accuracy is traceable to NIST, or is derived from accepted values of physical constants. This document shall not be reproduced except in full without the written consent of ITS Technologies.</i></p>																																				

ITS Technologies		CERTIFICATE OF CALIBRATION NIST REPORT														
<table border="1"><tr><td>MODEL NUMBER</td><td>EM-10000</td></tr><tr><td>SERIAL NUMBER</td><td>6552</td></tr></table>		MODEL NUMBER	EM-10000	SERIAL NUMBER	6552	<table border="1"><tr><td>Temperature</td><td>19,96</td><td>°C</td></tr><tr><td>Relative Humidity</td><td>87,85</td><td>% RH</td></tr><tr><td>Barometric Pressure</td><td>1012,90</td><td>mbar</td></tr></table>		Temperature	19,96	°C	Relative Humidity	87,85	% RH	Barometric Pressure	1012,90	mbar
MODEL NUMBER	EM-10000															
SERIAL NUMBER	6552															
Temperature	19,96	°C														
Relative Humidity	87,85	% RH														
Barometric Pressure	1012,90	mbar														
PARTICLES PLUS CALIBRATION EQUIPMENT																
Measurement Variable	Model	Serial Number	Date Last Calibrated	Calibration Due Date												
Particle Counter	SP61	SP610010	03/08/2024	03/07/2025												
Flow Meter	4146	4146 2003 009	03/11/2024	03/11/2025												
Temperature/Humidity	EL-SIE-6+	24221701634E47AA	12/06/2023	12/06/2024												
Barometric Pressure	EL-SIE-6+	24221701634E47AA	12/13/2023	12/13/2024												
PARTICLE STANDARDS																
Certified Mean Diameter	Standard Uncertainty	Standard Deviation	Lot Number	Expiration	Manufacturer											
0,380 μ m	\pm 0,005 μ m, k=2	0,0066 μ m	276145	27-Jan	Thermo											
0,510 μ m	\pm 0,007 μ m, k=2	0,0092 μ m	274149	26-Nov	Thermo											
0,702 μ m	\pm 0,006 μ m, k=2	0,0049 μ m	271988	26-Sep	Thermo											
1,025 μ m	\pm 0,018 μ m, k=2	0,0110 μ m	275619	26-Dec	Thermo											
2,514 μ m	\pm 0,027 μ m, k=2	0,0290 μ m	274437	26-Nov	Thermo											
4,973 μ m	\pm 0,054 μ m, k=2	0,0500 μ m	277904	27-Mar	Thermo											
10,070 μ m	\pm 0,060 μ m, k=2	0,0900 μ m	273920	25-Mar	Thermo											
<i>ITS Technologies hereby certifies that the calibration performed on the above described instrument meets the requirements of ISO 21501-4 and has been calibrated using standards whose accuracies are traceable to the United States National Institute of Standards and Technology (NIST), or has been verified with respect to instrumentation whose accuracy is traceable to NIST, or is derived from accepted values of physical constants. This document shall not be reproduced except in full without the written consent of ITS Technologies.</i>																
			<p>Calibrated By _____</p> <p>August 1, 2024</p> <p>Date _____</p>													
Page 2 of 2																

ITS Technologies FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION v.0 Calibration Certificate			
Certificado No: 284-2024-073 v.0			
Datos de Referencia			
Cliente: EnviroLAB. Customer	Usuario final del certificado: EnviroLAB. Certificate's end user	Dirección: Urb. Chanis, Calle principal, Edificio #145, Ciudad de Panamá. Address	
Instrumento: Sensor Instrument	Lugar de calibración: CALTECH Calibration place		
Fabricante: Aeroqual Inc Manufacturer	Fecha de recepción: 2024-mar-14 Reception date		
Modelo: NO2 0-1ppm Model	Fecha de calibración: 2024-mar-22 Calibration date		
No. Identificación: ICPA 291 ID number	Vigencia: * 2025-mar-22 Valid Thru		
Condiciones del instrumento: ver inciso f): en Página 3. Instrument Conditions See Section f): on Page 3.	Resultados: ver inciso c): en Página 2, Results See Section c): on Page 2.		
No. Serie: 0112222-31 Serial number	Fecha de emisión del certificado: 2024-abr-01 Preparation date of the certificate		
Patrones: ver inciso b): en Página 2. Standards See Section b): on Page 2.	Procedimiento/método utilizado: Ver Inciso a): en Página 2. Procedure/method used See Section a): on Page 2.		
Incertidumbre: ver inciso d): en Página 2. Uncertainty See Section d): on Page 2.			
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	Temperatura (°C): Inicial 20,5 Final 21,5	Humedad Relativa (%): 64,7 62,9	Presión Atmosférica (mbar): 1009,7 1009,2
Calibrado por: Danilo Ramos M. <i>Danilo Ramos M.</i> Técnico de Calibración	Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. <i>Rubén R. Ríos R.</i> Director Técnico de Laboratorio		
Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.			
Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado. El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.			
Urbanización Chanis, Calle 8ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp. Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá E-mail: calibraciones@itstecno.com			

Página 1 de 3



Aeroqual Limited

460 Rosebank Road, Avondale, Auckland 1026, New Zealand.

Phone: +64-9-623 3013 Fax: +64-9-623 3012

www.aeroqual.com

Calibration Certificate No. 72874

Calibration Date: 08 May 2024 10:36

Model: **Sulphur Dioxide 0-10 ppm**

Serial No: ESO-0605241-008

Environmental Conditions

Temperature **20.9** °C

Relative Humidity **52.3** %

Measurements

Calibration Standard /ppm	0.00	5.00	0.00	0.00
AQL Sensor (Mean) /ppm	0.00	5.03	0.00	0.00
AQL Sensor (Std. Dev) /ppm	0.000	0.011	0.000	0.000

*The Mean and Standard Deviation are calculated from three consecutive readings.

Calibration Standard

The Aeroqual sensor is calibrated against a certified UV fluorescence analyser.

QC Approval: **Jeremy Turner**

Date: **08 May 2024**

ITS Technologies FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION v.0 Calibration Certificate			
Certificado No: 284-2024-285 v.0			
Datos de Referencia			
Cliente: Customer	EnviroLAB	Dirección: Address	Urbanización Chanis, Via Principal, Edificio J3, N°145
Usuario final del certificado: Certificate's end user	EnviroLAB	Lugar de calibración: Calibration place	CALTECH
Datos del Equipo Calibrado			
Instrumento: Instrument	Monitor de Gases	Fecha de recepción: Reception date	2024-sep-23
Fabricante: Manufacturer	GfG instrumentation	Fecha de calibración: Calibration date	2024-oct-08
Modelo: Model	G223	Vigencia: * Valid Thru	2025-oct-08
No. Identificación: ID number	<u>JCPA 217</u>	Resultados: Results	ver inciso c): en Página 2. See Section c): on Page 2.
Condiciones del instrumento: Instrument Conditions	ver inciso f): en Página 3. See Section f): on Page 3.	Procedimiento/método utilizado: Procedure/method used	Ver Inciso a): en Página 2. See Section a): on Page 2.
No. Serie: Serial number	22067191	Fecha de emisión del certificado: Preparation date of the certificate	2024-oct-16
Patrones: Standards	ver inciso b): en Página 2. See Section b): on Page 2.	Procedimiento/método utilizado: Procedure/method used	Ver Inciso a): en Página 2. See Section a): on Page 2.
Incertidumbre: Uncertainty	ver inciso d): en Página 2. See Section d): on Page 2.	Temperatura (°C): Initial	20,7
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	Final	Humedad Relativa (%): Initial	74,6
		Presión Atmosférica (mbar): Initial	1011,7
		Final	73,2
Calibrado por: Álvaro Medrano Metrólogo		Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. Líder Técnico de Laboratorio	
Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.			
Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado. El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.			
Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp. Tel.: (507) 222-2253, 323-7500. Fax: (507) 224-8087 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá E-mail: calibraciones@itscero.com			

Página 1 de 3


FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate
a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los detectores de gases, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados (mezclas de gases).

Este instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del **PTC-01 Procedimiento de Calibraciones de detectores de gases de uno o más componentes v.0**

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Material de Referencias	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
Carbon Monoxide (CO) 500ppm, Nitrogen (N2)	X02N99CA5800E8	304-4025263701-1	2025-dic-09

Instrumento Instrument	Número de Serie Serial Number	Última Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Termómetro	24221701634E47AA	2023-dic-11	2024-dic-10	CONAMET / ONAC
Higrómetro	24221701634E47AA	2023-dic-06	2024-dic-05	CONAMET / ONAC
Barómetro	24221701634E47AA	2023-dic-13	2024-dic-12	CONAMET / ONAC

c) Resultados:

Tabla de Resultado							
Gas	Unidad	Vref	Vinitial	Vfinal	Error	U = +/- gas	Conformidad
CO	ppm	500	435	500	0,0	0,58	N/A

d) Incertidumbre:

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

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

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

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

e) Observaciones:

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

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

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

284-2024-285 v.0

Página 2 de 3



FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

f) Condiciones del instrumento:

El instrumento antes del proceso de calibración estaba fuera de rango de aceptación por lo que se realizó ajuste, al momento de compararlo contra un gas de referencia.

El equipo cuenta con los siguientes sensores:

Sensor de CO A208566

g) Referencias:

Centro Español de Metrología (CEM). Procedimiento QU-012 para la calibración de detectores de gas de uno o más componentes. 2008

FIN DEL CERTIFICADO

284-2024-285 v.0

Página 3 de 3

ANEXO 3: Fotografía de la medición



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

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