



Panamá, 7 de marzo de 2025

AMBIENTE

7/MAR/2025 3:29PM

DETA

Sayuris

Licenciada
Graciela Palacios
Directora de Evaluación de Impacto Ambiental
E. S. D.

Referencia: “Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) categoría III del Proyecto International Atlantic Port”.

Respetada Licenciada Palacios:

Con el respeto acostumbrado acudimos ante su despacho para presentar las respuestas de la segunda aclaración solicitada al ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) CATEGORÍA III DEL PROYECTO INTERNATIONAL ATLANTIC PORT, mediante nota DEIA-DEEIA-AC-0001-02201-2025, con el objetivo de culminar favorablemente el proceso de evaluación y con ello obtener la resolución de aprobación correspondiente.

Adjunto a la presente nota, hacemos entrega de (1) copia impresa original y dos (2) copias digitales (USB) de las respuestas.

Agradeciendo de antemano la atención que le brinde a la presente se suscribe de usted.

Atentamente,


Delia Wong Cárdenas
Representante Legal
Country Manager
IAP Holding, S.A.
delia@iapholding.com
+507 6675-8728



PH Colores de Bella Vista
Oficina 17E, Piso 17, Calle 43 Este
Ciudad de Panamá, Rep. de Panamá



www.iapholding.com
info@iapholding.com



(+507) 6675-8728
(+1) 309-357-8590



**SEGUNDA INFORMACIÓN ACLARATORIA
NOTA DEIA-DEEIA-AC-0001-0201-2025**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III**

**PROYECTO
“INTERNATIONAL ATLANTIC PORT”**

UBICACIÓN:

CORREGIMIENTO DE SALUD, DISTRITO DE
CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN

Promotor:

IAP HOLDING, S.A.

MARZO, 2025

SEGUNDA INFORMACIÓN ACLARATORIA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III
PROYECTO “INTERNATIONAL ATLANTIC PORT”

En atención a la solicitud de la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental expresada en la Nota DEIA-DEEIA- AC-0001-0201-2025, notificada el día 11 de febrero de 2025, y fundamentada en el Artículo 43 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, relacionada con el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III para el proyecto “INTERNATIONAL ATLANTIC PORT”; presentamos a continuación la segunda información aclaratoria, tomando en consideración que conforme al Artículo 43 antes citado, la información que se presenta, aclara, modifica o ajusta el Estudio de Impacto Ambiental; en ese sentido el orden de desarrollo se establece siguiendo en conformidad con el orden de la Nota DEIA-DEEIA- AC-0001-0201-2025.

1. En seguimiento a la respuesta de la pregunta 2 la Dirección de Cambio Climático, mediante Memorando DCC-666-2024, solicita:

- a. **“Presentar lista completa de las fuentes potenciales de emisiones de gases efecto invernadero, durante la fase de construcción, por alcance y tipo y detallar los gases de efecto invernadero asociados a cada una de las fuentes de emisiones de GEI (Gases de Efecto Invernadero)”.**
- b. **“Presentar la lista completa de las medidas de mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero que se generará durante la fase de construcción del proyecto y asociar tales medidas a cada una de las fuentes de emisiones de GEI.”**

Respuesta:

El Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del Proyecto International Atlantic Port, fue desarrollado en conformidad con los requerimientos del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, tal como lo indica el Artículo 2 del Proveído DEIA 115-2005-2023 del 30 de mayo de 2023, en tal sentido, lo solicitado en los incisos “a” y “b” arriba descritos no forma parte del contenido establecido en el Artículo 26 del Decreto Ejecutivo No.123 en razón de lo cual no se desarrolló, en consecuencia, este

requerimiento no se acoge a ninguno de los tres preceptos establecidos en el Artículo 43 del citado Decreto Ejecutivo, en el que se señala que *“Si durante la fase de evaluación y análisis se determina que el Estudio de Impacto Ambiental requiere aclaraciones, modificaciones o ajustes...”*, es decir, lo requerido es parte de un capítulo adicional no contemplado en el contenido mínimo establecido en el Decreto referido, y no debiese ser, por lo tanto, objeto de evaluación, sin embargo, si puede ser objeto de su consideración en la Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental.

Asimismo, tal y como se indica en el Estudio de Impacto Ambiental, el proyecto dejará habilitada la infraestructura de servicios para que el usuario final de cada lote, conforme a la actividad que vaya a desarrollar, presente su respectivo Estudio de Impacto Ambiental de ser requerido (punto 2.2 y capítulo 5, página 080 del Estudio de Impacto Ambiental), la misma condición aplica para las áreas asignadas para desarrollo futuro; de manera tal que, determinar las fuentes potenciales de emisiones de manera completa tiene sus limitaciones en este momento, por cuanto dependerán de la actividad y propósitos de cada usuario o empresa al momento que se establezca dentro de las instalaciones del proyecto.

Ahora bien, cuando hablamos de alcance, en lo que se refiere a Gases Efecto Invernadero, tenemos que tanto “Alcance 2” como el “Alcance 3”, presentan dificultades para su determinación y valoración, fundamentalmente porque, el alcance 2 se refiere a las emisiones “indirectas”, que están vinculadas a los mismos factores indicados en el párrafo anterior, es decir, mantiene un vínculo directo con las actividades de las empresas que se establezcan en el sitio, y su consideración deberá estar contenida en sus respectivos estudios de impacto ambiental; mientras que en el “Alcance 3”, también se refiere a las emisiones indirectas pero añade las emisiones producidas por clientes y proveedores, cadena que dependerá de las empresas que se establezcan y que seguramente incluirán en su estudio de impacto ambiental.

No obstante lo expresado en los párrafos anteriores, a continuación aportamos:

1.a. Lista de las fuentes potenciales de emisiones de gases efecto invernadero, durante la fase de construcción, por alcance y tipo y detallar los

gases de efecto invernadero asociados a cada una de las fuentes de emisiones de GEI (Gases de Efecto Invernadero).

La lista que se presenta a continuación incluye las fuentes fijas y móviles que se presentan en el apartado 5.5 del Estudio de Impacto Ambiental considerando la fase de construcción del proyecto y agrupándolas según su tipo de combustión o etapa de ocupación. También es importante aclarar que, en esta etapa del proyecto (planificación), no se posee un programa final y detallado de ejecución de obra y en conformidad con lo que indique la resolución que apruebe el Estudio de Impacto Ambiental; este programa se elabora a partir de haber superado la fase de planificación y para el inicio de la fase de construcción. El programa detallado de ejecución de la obra incluye recursos y medios de ejecución, en consecuencia podrá ser un mecanismo que permitiría ofrecer, durante la construcción una idea más completa de las potenciales emisiones que se generarán durante la fase de construcción, en lo que concierne particularmente a este proyecto; de la misma manera, para ese momento se conocerá con mayor precisión y menor especulación la lista de fuentes potenciales de emisiones dentro del alcance 2 y del alcance 3.

Categoría o Alcance	Fuente de emisión	Fuente de Emisión	GEI asociado
Alcance 1	Fuente fija	Consumo de combustible líquidos	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Alcance 1	Fuente móvil	Consumo de combustibles líquidos (fuente móvil) – por flota vehicular propiedad del proyecto	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Alcance 1	Fuente móvil	Consumo de combustibles líquidos (fuentes móviles) – por maquinaria	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O

Categoría o Alcance	Fuente de emisión	Fuente de Emisión	GEI asociado
		subcontratada para el proyecto	
Alcance 1	Fuentes fijas	Extintores	CO2, HFC Y PFC
Alcance 1	Vegetación eliminada	Tala y/o remoción de bosques, árboles, palmas, cultivos, pastos, gramíneas u otros tipos de vegetación, por la conservación de uso de la tierra	CO2
Alcance 1	Remoción de suelos	Movimiento y/o desplazamiento de tierra, ruptura y/o mecanización de suelos por acciones mecánicas con maquinaria	CO2
Alcance 1	Fuente móvil	Lubricantes (fuentes móviles) – aceites lubricantes	CO2, CH4, N2O
Alcance 1	Emisiones fugitivas	Uso de sistemas de refrigeración y aires acondicionados fijos y móviles, agentes extintores y espumantes.	HFC

1.b. Lista completa de las medidas de mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero que se generará durante la fase de construcción del

proyecto y asociar tales medidas a cada una de las fuentes de emisiones de GEI."

Tomando en consideración lo aclarado en la respuesta del inciso 1.a. presentamos a continuación las medidas de mitigación de emisiones a aplicar durante la etapa de construcción.

Categoría	Fuente de emisión	Actividad	Medidas de mitigación
Alcance 1 (emisiones directas)	Fuente móviles	Consumo de combustibles líquidos (gasolina, diésel u otros)	<ul style="list-style-type: none"> -Realizar sensibilización al personal en temas relacionados a las buenas prácticas de conducción. -Capacitación al personal de conducción sobre conducción eficiente y defensivo. -Mantener el motor del vehículo apagado cuando no se esté utilizando. -Realización de mantenimientos preventivos al vehículo
	Fuentes móviles	Extintores	<ul style="list-style-type: none"> -Realizar mantenimientos adecuadas para reducir y evitar fugas de CO2 del extintor -Mantener registros sobre las recargas de los extintores.
	Fuentes móviles	Lubricantes	<ul style="list-style-type: none"> -Realizar mantenimientos a la maquinaria fija, que permita un seguimiento óptimo del consumo de lubricantes dentro de la obra. Esta práctica permite reducir los costos de operación e incluso detectar algún tipo de fugas o daños que pueden generar un sobreconsumo. -Controlar la cantidad del lubricante y grasa utilizado durante el cambio de aceite, ya sea en lt o kg, mediante fichas de control que incluyan la información mínima para dar

Categoría	Fuente de emisión	Actividad	Medidas de mitigación
			<p>seguimiento al consumo de lubricantes.</p> <p>-Registrar los parámetros relativos al consumo de aceite y combustible también ayudará a los gestores de flotas a la hora de tomar decisiones.</p>
	Fuentes Fijas	Consumo de combustibles líquidos	<p>-Realizar mantenimientos periódicos del equipo</p> <p>-Establecer políticas de uso sostenible de recursos energía y agua, que incluya acciones como horarios de uso del generador para evitar el uso cuando no se esté en actividades constructivas</p> <p>-Realización de jornadas / talleres de sensibilización del personal sobre el uso eficiente de los recursos-energía.</p> <p>-De ser posible utilizar luminarias y equipos eléctricos de bajo consumo energético.</p>
	Vegetación eliminada	Tala y/o remoción de bosques, árboles, palmas, cultivos, pastos, gramíneas u otros tipos de vegetación, por la conservación de uso de la tierra	<p>-Respetar los límites del proyecto, solo remover aquella zona que se establece en el área directa del proyecto y probado por el EsIA.</p>
	Remoción de suelos	Movimiento y/o desplazamiento de tierra, ruptura y/o mecanización de suelos por	<p>-Respetar los límites del proyecto, solo remover aquella zona que se establece en el área directa del proyecto y probado por el EsIA.</p>

Categoría	Fuente de emisión	Actividad	Medidas de mitigación
		acciones mecánicas con maquinaria	
	Fuente fugitiva	Uso de sistemas de refrigeración y aires acondicionados móviles.	<ul style="list-style-type: none"> -De ser posible instalar equipos con características de eficiencia energética -Realizar los mantenimientos preventivos del equipo -Mantener un registro de los mantenimientos incluyendo el detalle de la cantidad y tipo de refrigerante utilizado -Aplicar horarios de funcionamiento del equipo, apagarlo cuando no se esté en funcionamiento. -Mantener una temperatura constante del equipo. -Realizar jornadas de sensibilización del personal sobre el uso eficiente de recursos: energía, agua, desechos.

2. En seguimiento a la respuesta de la pregunta 5 de la primera nota aclaratoria, MiCultura, solicita lo siguiente:

- a. **“Realizar prospección con Sonar de barrido Lateral o Multihaz, para descartar que no existen naufragios que puedan afectarse.**
- b. **Debido a las obras que se realizarán en el componente marino del proyecto y con el fin de evitar afectar posibles bienes arqueológico bajo el lecho marino, se deberá realizar una prospección geofísica con PERFILADOR SÍSMICO DEL SUBFONDO (SBP), en el caso de definir alguna anomalía puede realizarse una comprobación con un magnetómetro para definir posibles elementos metálicos de naufragios”; tomando en consideración que "Esta tecnología es variable y su potencia**

y especificaciones depende de la profundidad a la que se propone a realizar los trabajos y de visibilidad de fondo. El espíritu de estas prospecciones es detectar que, tanto el lecho marino como bajo este, se encuentran posibles naufragios que pueden ser afectados.”

Respuesta:

Las obras que se prevén en el polígono marino, si bien sugieren un grado de intervención, es importante destacar, que el promotor cuidará de ejecutar las medidas de protección necesarias para disminuir el nivel de impacto ambiental, para el caso actual en lo concerniente al componente arqueológico.

Basados en este compromiso, previamente a la ejecución de las obras que constituiría en su generalidad el muelle e infraestructura de servicio, se realizará el relevamiento batimétrico necesario para el diseño final y de construcción, entonces, para ese momento, se plantea, en conformidad de lo que se indica más adelante, efectuar una prospección más detallada antes de la instalación de los pilotes, y/o, antes de cualquier otra labor que se pueda hacer necesaria sobre el lecho marino; ello es una condición ineludible, por cuanto es normal que se ordene en la Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental la realización del monitoreo arqueológico durante la fase construcción. Cabe destacar que la consecución de los equipos referidos en Panamá es muy limitada y ha ofrece dificultades para ejecutar la prospección en periodos de tiempos cortos.

Se destaca que el procedimiento utilizado durante la prospección, explicado en el informe de prospección y ampliado en el documento de la primera información aclaratoria, se apega a los requerimientos establecidos para este tipo de casos, tomando en cuenta que la norma establece realizar monitoreos arqueológicos durante la construcción, justamente porque, eventualmente, en los puntos no muestreados pueden aparecer hallazgos durante la construcción.

Explicado lo anterior, aportamos lo siguiente:

2.a. Sobre realizar la prospección con Sonar de barrido Lateral o Multihaz, para descartar que no existen naufragios que puedan afectarse.

Dadas las consideraciones expuestas, se prevé ampliar la prospección arqueológica, en este caso la subacuática, utilizando sensores remotos como el requerido, sobre las áreas a intervenir, cuando se realice el relevamiento de detalle para el diseño y construcción de las obras indicadas; esto permitirá trabajar y monitorear puntos específicos una vez se inicie la construcción. El informe de resultados de la prospección se presentará al Ministerio de Cultura y en los informes de seguimiento ambiental conforme a la Resolución de Aprobación del Estudio.

Es importante destacar que la consecución de equipos y profesionales para esta tarea es muy limitada en Panamá, lo que ha llevado al promotor a, incluso, gestionar ante la Autoridad Nacional de Tierras, la posibilidad de obtener información de trabajos especializados en su poder, hasta ahora sin éxito. De la misma manera, se continúan realizando los esfuerzos para en su momento cumplir con lo ofrecido. Adjuntamos en el anexo 01 evidencia de la gestión realizada.

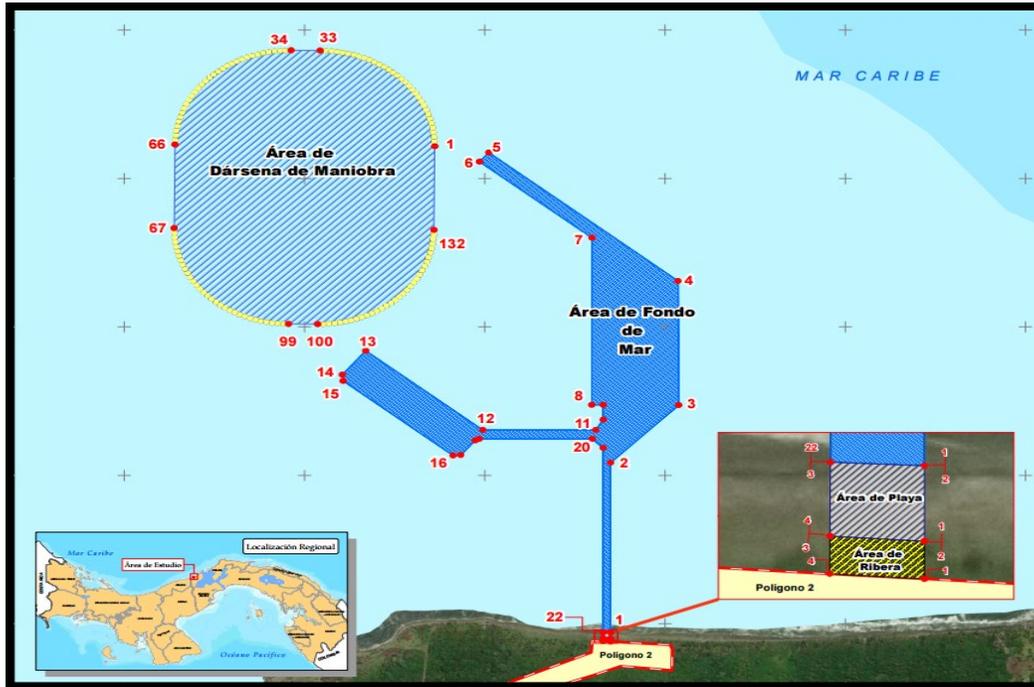
2.b. Realizar una prospección geofísica con PERFILADOR SÍSMICO DEL SUBFONDO (SBP), en el caso de definir alguna anomalía puede realizarse una comprobación con un magnetómetro para definir posibles elementos metálicos de naufragios"; tomando en consideración que "Esta tecnología es variable y su potencia y especificaciones depende de la profundidad a la que se propone a realizar los trabajos y de visibilidad de fondo. El espíritu de estas prospecciones es detectar que, tanto el lecho marino como bajo este, se encuentran posibles naufragios que pueden ser afectados."

En principio no se espera presencia de hallazgos arqueológicos, tomando en consideración la prospección realizada, aunque, como se indicó, antes de la ejecución de los trabajos se hará un estudio más detallado. Por otro lado las obras a construir incluirán medidas control y mitigación de manera que un bajo impacto ambiental y por ende nula o casi nula afectación sobre los recursos arqueológicos o de patrimonio cultural que pudiesen existir en el área. Es claro que, en caso de hallazgos durante el proceso de monitoreo en la etapa de construcción, el promotor cumplirá los

procedimientos que sobre la materia dicta la legislación vigente, incluyendo, si es requerido, la caracterización, marcación de área, suspensión de actividades en las áreas que se indiquen, rescates supervisados por personal idóneo. La condición de realizar el monitoreo arqueológico durante la construcción, así como una evaluación más detallada del área de previo a la construcción, permitirá evitar impactos sobre los recursos arqueológicos y/o el patrimonio cultural.

Destacamos que las actividades señaladas se deben ejecutar desde un bote a motor, y navegar en un bote a motor, si las condiciones climáticas lo permiten, puede ser llevado a cabo en un máximo de ciento cincuenta (150) días para levantamiento de datos y análisis correspondientes. De allí, estableceremos el seguimiento y control correspondiente:

- para realizar “barridos” del fondo marino acordes con los sitios a intervenir.
- Prospección subacuática empleando un equipo que cumpla las especificaciones requeridas, que será instalado en la borda de estribor del bote. Acto seguido se procederá a realizar el barrido siguiendo los ejes propuestos para el hincado de pilotes.
- Se Utilizará un transductor de baja frecuencia de 10KHz (enlazado con un GPS y un programa de computación) que, por su sensibilidad, es capaz de obtener lectura de las capas como sedimento, arenas, arenas consolidadas y roca, lo que permitirá detectar posibles materiales de que pueden ser considerados de interés patrimonial.



Fuente del Proyecto. Coordenadas – Zona Marina. Página 650. Esla cat. III International Atlantic Port.

La información que se genere con relación a la prospección se entregará en un informe a la Dirección de Patrimonio Histórico del Ministerio de Cultura, dentro de las instrucciones que se establezcan en la Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental.

Se destaca que el área marina donde se desarrollará el proyecto fue utilizada en el pasado, no por el actual Promotor del Proyecto, como punto para el trasiego de elementos derivados de actividades relacionadas con palmas aceiteras, a través de barcos u otras máquinas, lo que evidentemente es un precedente de intervención antrópica, que, en caso de existir hallazgos, los elementos presentes pudieron ser perturbados.

No obstante lo anterior es muy importante explicar lo siguiente:

sobre la necesidad de realizar una prospección geofísica con sonar de barrido lateral o multihaz para descartar la existencia de naufragios que puedan afectarse y la utilización de un perfilador sísmico de subfondo (SBP) para evitar afectar posibles bienes arqueológicos bajo el lecho marino, nos permitimos presentar la siguiente información:

Como es de su conocimiento, la ejecución de estudios de esta naturaleza requiere tecnología especializada y una metodología compleja que permita obtener datos detallados del fondo marino. En este sentido, en el año 2024, el buque de investigación hidrográfica USNS Pathfinder, de la Armada de los Estados Unidos, realizó un estudio de aproximadamente 83 km² en la costa norte del Canal de Panamá, utilizando técnicas avanzadas de sonar multihaz, sonar de barrido lateral, perfilador sísmico del subfondo y magnetometría. Dicho levantamiento permitió la identificación de la topografía submarina, la caracterización del lecho marino y el hallazgo de seis naufragios en el área mapeada, de los cuales cuatro no estaban registrados previamente.

En vista de la naturaleza del estudio y la posible coincidencia con el área del proyecto International Atlantic Port (IAP), consideramos que el acceso a esta información permitiría verificar si ya existen datos que respondan a los requerimientos solicitados por MiAmbiente, evitando así la duplicidad de esfuerzos y optimizando los recursos para la planificación ambiental del proyecto. Por este motivo, hemos realizado múltiples gestiones para obtener acceso a los datos generados en dicho levantamiento, incluyendo las siguientes solicitudes formales:

1. Nota No. IAP-LTR-271122PA001, fechada el 27 de noviembre de 2024, recibida e ingresada en el sistema CAU el 29 de noviembre de 2024, con No. de Control 512-719414, en la cual solicitamos acceso a la información generada por el estudio del *USNS Pathfinder* sobre las coordenadas especificadas en dicha nota. (ver Anexo 01).
2. Nota No. IAP-LTR-210225PA001, recibida e ingresada en el sistema el 21 de febrero de 2025, con No. de Control 512-732070, reiterando la

importancia de la información solicitada y su relevancia para responder a los requerimientos de MiAmbiente y MiCultura. En esta nota, también se adjuntó una solicitud del Comité Nacional de Tsunami de Panamá, resaltando la importancia de los datos para la seguridad y planificación en el área. (ver Anexo 01).

3. Nota del 27 de febrero de 2025 (IAP-LTR-270225PA001), en la cual insistimos en la necesidad de obtener la información ante la proximidad de los plazos establecidos para la evaluación ambiental del proyecto. (ver Anexo 01).

A pesar de nuestros esfuerzos, la respuesta oficial recibida señala que la información recopilada por el *USNS Pathfinder* aún tiene carácter clasificado y no se encuentra disponible para su acceso público.

En caso de que la información del *USNS Pathfinder* **no pueda ser puesta a disposición**, reiteramos nuestro firme compromiso de cumplir con los lineamientos establecidos por MiAmbiente. Por ello, procederemos con la planificación de los estudios geofísicos exigidos, utilizando **tecnología de características similares a la empleada en dicho levantamiento**. No obstante, es importante señalar que este tipo de prospección requiere **equipos especializados y personal técnico altamente capacitado**, lo que implica tiempos de ejecución y planificación que deben ser considerados en la programación del proyecto.

Según lo indicado por el **Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia**, la información recopilada por el *USNS Pathfinder* **podría ser intercambiada entre instituciones gubernamentales**. En este contexto, consideramos que su gestión sería clave para facilitar el acceso a estos datos dentro del marco de cooperación interinstitucional.

En este contexto, reiteramos la importancia de evitar esfuerzos duplicados, ya que, en caso de que los datos recopilados en el estudio del *USNS Pathfinder* ya contengan la información requerida, su acceso representaría una **solución**

eficiente y alineada con las mejores prácticas internacionales, permitiendo optimizar recursos y garantizar el cumplimiento de los estándares ambientales establecidos.

- 3. En seguimiento a la respuesta de la pregunta 7 de la primera nota aclaratoria, del componente flora, se indica que se muestrearon 3.6 hectáreas; sin embargo, en base a la metodología utilizada (muestreo adaptadas de Dauber 1995), se establece que para 100 hectáreas corresponde una superficie muestreada de 8 hectáreas y para 500 hectáreas corresponde una superficie de muestreo de 10 hectáreas. Por lo cual, para la superficie del proyecto correspondiente a más de 300 hectáreas, la superficie del muestreo se debe ubicar entre 8 a 10 hectáreas, por lo cual se solicita ampliar la superficie de muestreo que debe ser acorde con la metodología utilizada.**

Respuesta:

Con relación al inventario forestal es necesario acotar lo siguiente:

1. La superficie que comprende el proyecto se dedicó a la plantación de palma aceitera, por lo que, en consecuencia, la superficie ocupada por áreas boscosas prácticamente se redujo a las zonas de amortiguamiento que comprende la servidumbre del río y árboles pioneros espaciados.

En las ilustraciones que siguen, tomadas de las imágenes satelitales del Google Earth Pro, se puede evidenciar que las áreas boscosas fueron sustancialmente reducidas.



Imagen donde se muestra el polígono del proyecto y se puede apreciar que la intervención y eliminación de los bosques por el cultivo de palma aceitera es prácticamente total, dejando únicamente árboles aislados y un reducto de bosque en la zona de amortiguamiento de las fuentes hídricas. **Fuente:** Google Earth Pro.

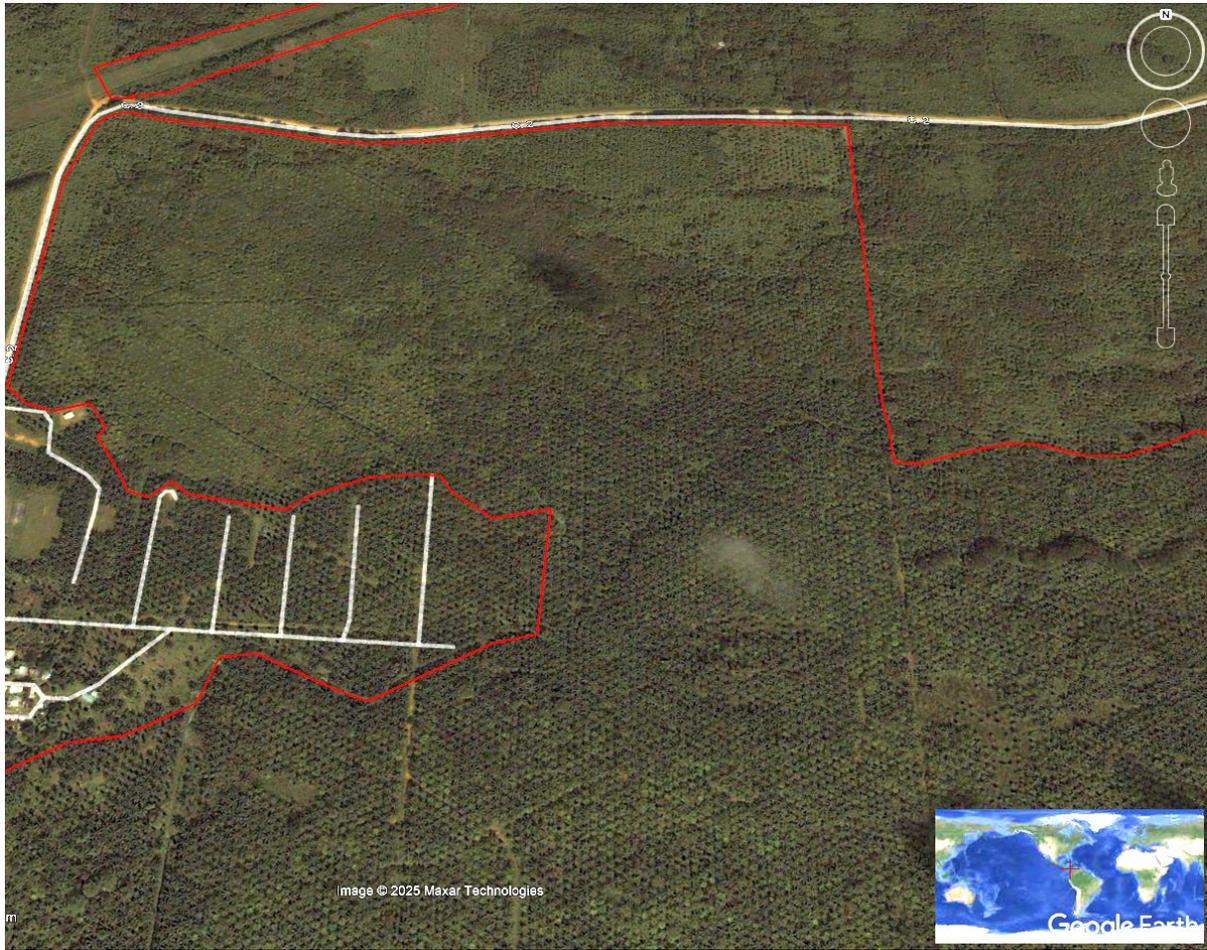
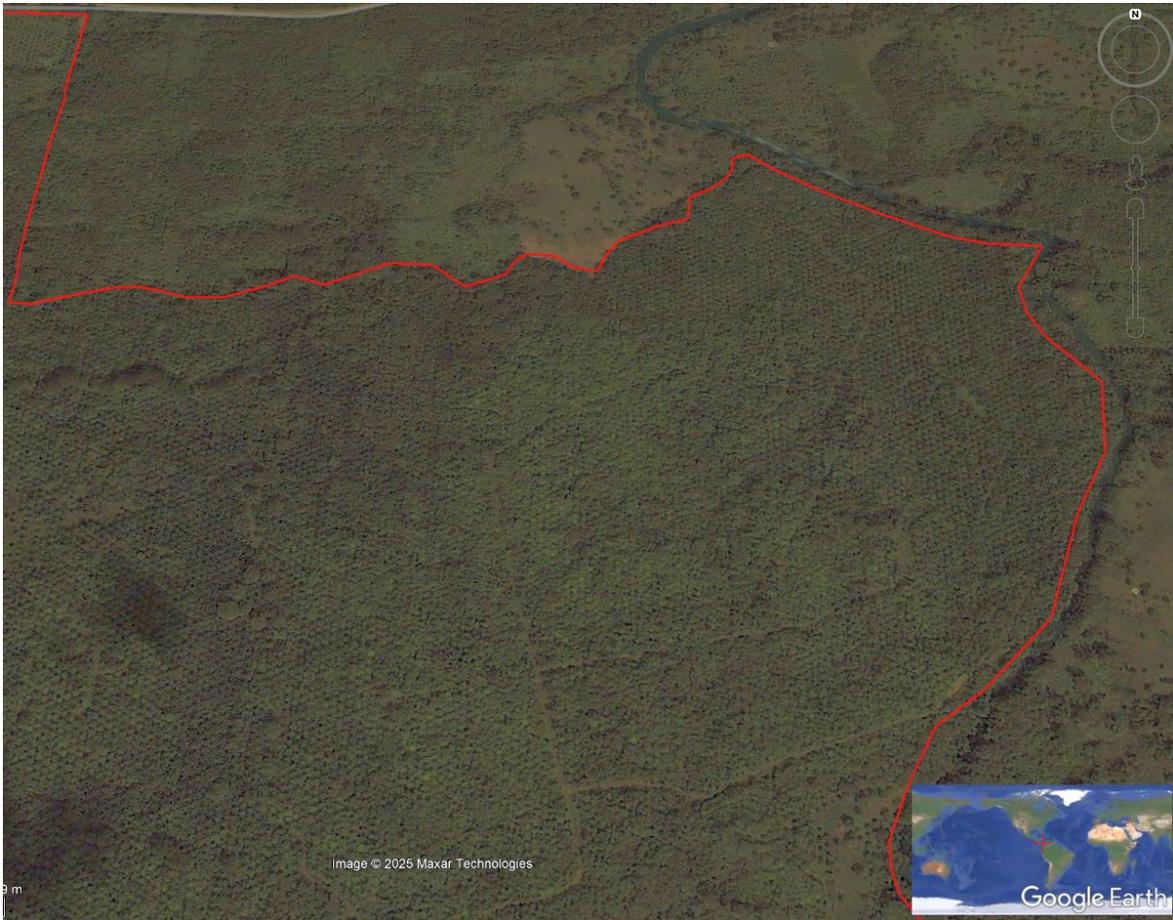
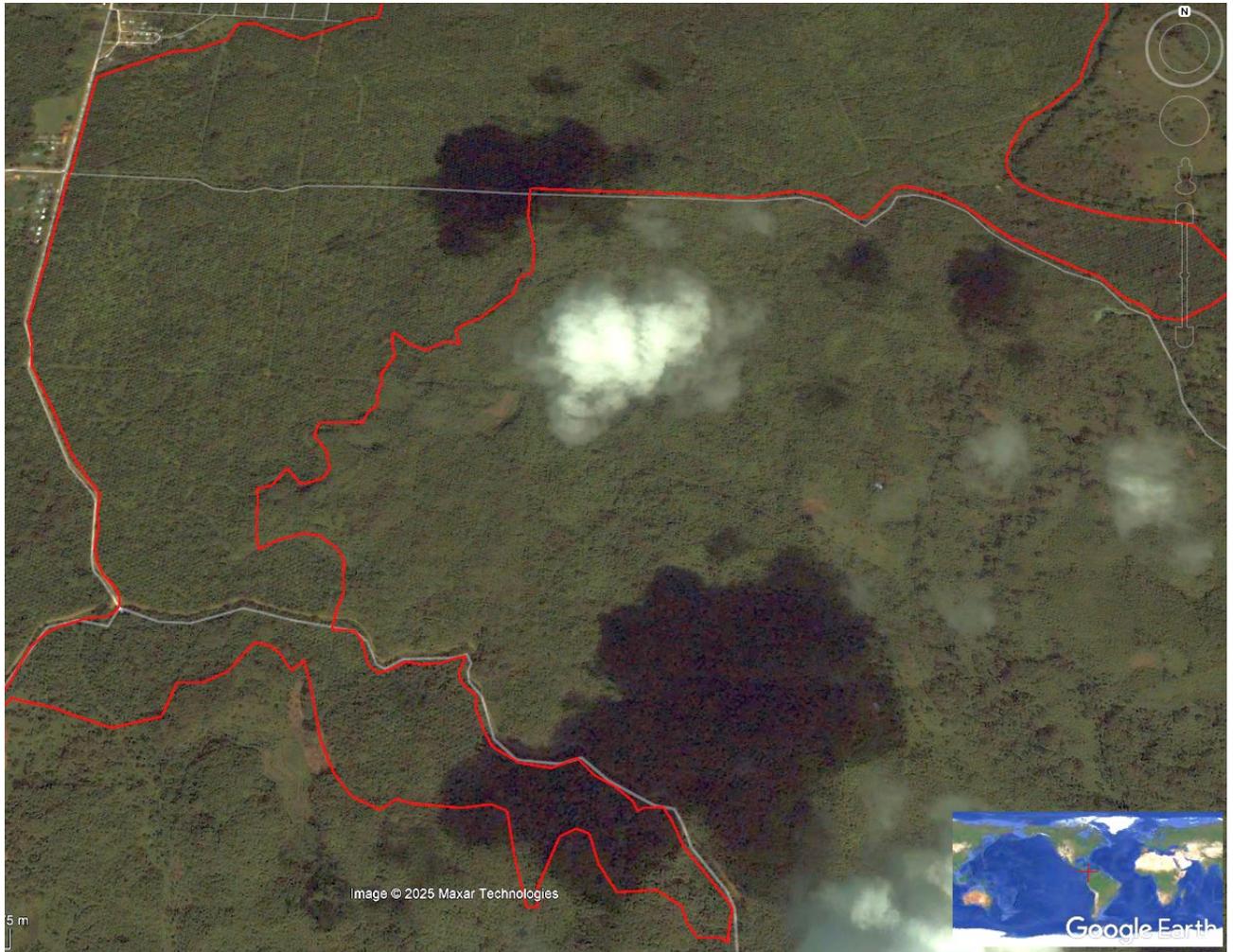


Imagen ampliada, donde se muestra el cultivo de palma aceitera y algunos árboles aislados. **Fuente:** Google Earth Pro.



Otro sector del polígono del proyecto en donde se aprecia la intervención de la superficie por el cultivo de palma aceitera y pequeños reductos de bosque o árboles aislados. **Fuente:** Google Earth Pro.



Otro sector del polígono del proyecto en donde se aprecia la intervención de la superficie por el cultivo de palma aceitera y pequeños reductos de bosque o árboles aislados. **Fuente:** Google Earth Pro.

2. Como puede apreciarse en las imágenes arriba mostradas, en la superficie del polígono del proyecto se eliminó cualquier tipo de bosque en más de un 90% de la superficie total, dedicando el terreno al cultivo de palma aceitera.
3. La cartografía generada por la Dirección de Información Ambiental y remitida a la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental mediante el MEMORANDO-DIAM-1032-2023, muestra que la cobertura boscosa para el área del proyecto, específicamente, en cuanto a bosque se refiere, comprende únicamente bosques latifoliado mixto secundario en un total de 54 hectáreas. Es importante destacar que un bosque latifoliado mixto secundario se caracteriza por una

mayor presencia de especies pioneras, especies que por lo general no son de aprovechamiento en nuestro medio. La cartografía muestra además, que hay 84.2 hectáreas de Bosque plantado de latifoliadas. Si bien esta información permite demostrar que, en efecto la superficie total del polígono del proyecto, con presencia de bosques de cualquier tipología es muy inferior a 300 hectáreas, también es imprecisa en cuanto a que para el momento base del mapa (año 2012), la superficie estaba cultivada de palma aceitera; cabe entonces la duda, que en aquel momento tal cultivo fuese confundido con un bosque latifoliado mixto secundario y/o bosque plantado de latifoliadas, dado el grado de desarrollo (edad) de la plantación de palmeras.

4. En el MEMORANDO DIAM-1551-2024, basad en un mapa de cobertura boscosa de 2021, muestra una superficie de 191.02has de bosque latifoliado mixto secundario. Sobre esto es importante hacer notar que gran parte de lo denominado bosque latifoliado mixto secundario, responde específicamente a la definición: se caracteriza por una mayor presencia de especies pioneras, pero además con presencia muy importante de palmeras y rastrojos.
5. El abandono de la plantación de palma aceitera ha ido derivando en la regeneración de la vegetación del lugar entre mezclada aún con abundantes palmas aceiteras. La vegetación actual está sustancialmente constituida por especies pioneras que no se consideran dentro de los preceptos establecidos en la metodología para el inventario forestal, pero si para los efectos de la caracterización de la flora del lugar.
6. A manera de corroborar lo indicado, en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, página 211, conforme al estudio de la flora y vegetación realizado en el lugar se identificó que *“La mayor parte de la cobertura boscosa que se observa dentro del área de estudio corresponde a un bosque secundario joven o bosque intermedio, y en algunas áreas el bosque es secundario joven con elementos intermedios o pueden verse algunas partes con rastrojo y en menor cantidad áreas de herbazales. Cuando la cobertura boscosa corresponde a herbazales o pastizales, la misma se da cercana a áreas de cultivo de subsistencia, conformada principalmente por hierbas de la familia ciperácea o*

gramínea". La fuente de esta información es primaria y actualizada, pues corresponde al momento del levantamiento de la línea base.

7. Sobre la caracterización se indicó en el punto 7.1 del Estudio de Impacto Ambiental que, la flora se caracteriza por ser de tierras bajas representativa de la parte atlántica, siendo la mayor parte de sus elementos constitutivos de un bosque secundario intervenido. Los elementos florísticos presentes son componentes principales de bosques secundarios jóvenes o intermedios, donde predomina los hábitos arbóreos o arbustos y herbáceos.

En lo señalado es importante destacar que la caracterización se realizó sobre toda la superficie terrestre de los polígonos del proyecto, y para poder cubrir esta superficie, tal y como se indica en el apartado 7.1 del Estudio de Impacto ambiental se planificaron y realizaron varias giras de campo a diferentes sitios, los cuales muestran diferencias en cuanto a la vegetación y la flora. La conclusión, luego del análisis de la información obtenida fue que, la diversidad florística arbórea y arbustiva es relativamente baja, y esta situación se debe principalmente a que el área de estudio es una finca donde existió una plantación de palma aceitera, en donde, los principales elementos observados corresponden a especies nativas de rápido crecimiento y palmas aceiteras.

Consideramos que el principal factor que incide en la presencia de las mismas especies nativas observadas a lo largo y ancho de esta área de estudio, salvo algunas excepciones, fue la transformación de estas tierras en áreas de cultivo de palma aceitera, donde se eliminó toda la cobertura vegetal y por ende la flora del área. Su posterior abandono permitió la regeneración natural del área; sin embargo, las especies que se hicieron presentes fueron aquellas especies arbóreas de rápido crecimiento en áreas de alta humedad, tales como el higuérón (*Ficus insípida*, Moraceae), guabito de río (*Inga* spp.).

El recorrido realizado permitió identificar justamente las zonas en las que se realizaría el inventario forestal, buscando las especies representativas que se acogieran a la metodología; de manera que, al excluir estas áreas, la superficie

total del área a considerar para las parcelas se estimó entre 40 y 50 hectáreas; Evidentemente, si consideramos el muestreo realizado por las parcelas y añadimos la superficie caracterizada, podemos con seguridad confirmar una cobertura suficiente para validar no solo la caracterización, sino también el inventario forestal.

8. Sobre la metodología, es importante saber que de acuerdo al subpunto 7.3, inciso 7 del apartado II “Información Básica” del Instructivo para el Uso de la Guía – “Plan General de Manejo” de la Resolución AG-0613-2009, en donde se trata sobre la metodología del inventario Forestal, estos se realizan sobre bosques de producción, las características encontradas en el sitio no responden a este tipo de bosque, sin embargo, las parcelas realizadas se ejecutaron procurando un acercamiento al cumplimiento de lo recomendado en la guía.
9. Es muy importante indicar que, para la solicitud de indemnización ecológica y permiso de tala, será necesario realizar un inventario pie a pie en toda la superficie del polígono, por lo que tal inventario será entregado a la Sección forestal y a la Sección de Verificación del Desempeño Ambiental.
10. Ahora bien, con relación al planteamiento de muestrear entre 8 y 10 hectáreas, se considera que el mismo no procede por las consideraciones expuestas, y se reitera, no son bosques cerrados de producción, el sitio mantiene amplios espacios abiertos, y la mayor parte de la superficie aún posee palmas aceiteras de más de 20 años de plantadas en el sitio, es por esta razón que se expuso en la presentación del cálculo que no eran 300 hectáreas, pero se presentó como un valor para el cálculo de referencia, interpolando entre 300 y 500.
11. Se ha analizado Memorando-DIFOR-527-2024 emitido por la Dirección Forestal del Ministerio de Ambiente e igualmente, lo indicado en el Memorando-DIFOR-514-2023, en el cual se describen comentarios favorables al proceso de evaluación correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental, se expresa que la información correspondiente de inventario forestal cumple de conformidad con los requerimientos establecidos por las normativas que regulan el levantamiento de este tipo de información técnica.

4. En seguimiento a la respuesta de la pregunta 7 de la primera nota aclaratoria, referente al componente manglar, el promotor señala que "...aunque en la zona se encuentran árboles de mangle de dos especies, estos se encuentran dispersos y alejados entre sí y en un número muy reducido, por lo que los mismos no se consideraron como un ecosistema...". En este sentido, en cumplimiento de la Ley 304 del 32 de mayo de 2022, "Que establece La Protección Integral de Los Sistemas de Arrecifes Coralinos, Ecosistemas Asociados en Panamá", se solicita:

4.a. Presentar un inventario de flora del polígono 2 perteneciente a la finca 15378, el cual debe ser realizado por personal idóneo, aplicando las metodologías correspondientes e incluir las coordenadas del polígono de las parcelas.

Respuesta:

Es importante destacar que el inventario flora terrestre se realizó sobre la totalidad de la superficie que comprenden los polígonos del proyecto (polígono 1 + polígono 2) por lo que, el inventario de flora de la finca 15378 está incluido (Ver páginas de la 209 a la 252 del Estudio de Impacto Ambiental), específicamente la página 0211 donde se indica el área en estudio (300has); no obstante, también es importante recordar que, previamente a la solicitud del permiso de indemnización ecológica y de tala, se hará un inventario pie a pie en todo el polígono, sobre el cual la institución determinará el costo respectivo, tal inventario será entregado tanto a la Sección Forestal como a la Sección del Desempeño Ambiental.

Con relación a los Mangles descritos, pertenecientes a la finca 15378, no es necesario hacer el inventario de la flora, ya que estos Mangles (árboles), no serán afectados por el proyecto. La superficie del punto en donde se empalma el muelle con la calle para acceder al Proyecto es en su totalidad arena (segmento delimitado con un polígono amarillo). Recordemos que los bosques de Mangle necesitan una condición de

salinidad donde se mezcla el agua salada con el agua dulce, cosa que no sucede en el área de influencia directa.

Otra condición para el óptimo desarrollo de bosques de manglar como ecosistema es la amplitud de la marea. A continuación, presentamos una tabla en donde se establece que esta amplitud no es lo suficiente como para generar bosques de Mangle:

FECHA	MAREA BAJA	MAREA ALTA	DIFERENCIA EN METROS
18 de enero de 2025	0.30 m	4.48 m	4.18 m
	0.18 m	4.57 m	4.39 m
Fuente: https://www.imhpa.gob.pa/es/			

Se destaca la conformidad a lo antes descrito, en el informe remitido mediante Memorano-DIFOR-514-2023.

En la imagen que sigue, tomada del Google Earth Pro, con fecha de marzo de 2023, se evidencia que en la zona de influencia directa del proyecto no hay presencia de manglares.



En la imagen de marzo de 2023 se evidencia que en el área de influencia directa del proyecto no hay presencia de manglares. La superficie marina que ocupará el proyecto se ubica dentro del círculo rojo en la imagen. **Fuente:** Google Earth Pro.

4.b. Establecer con coordenadas UTM, la zona de protección de los manglares e indicar superficie.

Respuesta:

Cómo se indicó en los puntos anteriores de este inciso, en la zona de desarrollo del proyecto no hay manglares ni individuos de mangle, los mismos se ubican fuera del polígono de intervención, porque, además, este tipo de vegetación no surge en las condiciones que existen en la zona. No obstante, cabe aclarar que se guardarán los recaudos necesarios en la protección de los individuos encontrados, aun cuando no se encuentren dentro del área de desarrollo del proyecto.

4.c. Establecer las medidas que aplicará el proyecto para la protección de las zonas de manglar.

Respuesta:

Aclaremos que dentro del polígono a desarrollar no existen zonas de manglares. Tal como se puede apreciar en el mapa de cobertura boscosa y uso de suelo (página 1179 del Estudio de Impacto Ambiental), información que coincide con las verificaciones realizadas por el Ministerio de Ambiente a través de la Dirección de Información Ambiental, indicado en el MEMORANDO-DIAM-1551-2024 de 20 de septiembre de 2024.

En las páginas 297-298 del Estudio de Impacto Ambiental se indicó “...*Considerando que el polígono del área del proyecto ha sido afectado de manera agresiva por las actividades antropogénicas durante las últimas décadas, no existen propiamente en el sitio ecosistemas que muestren un alto grado de fragilidad natural, no obstante, hay que destacar la sensibilidad del ecosistema marino costero del sector que incluye la playa de sustrato arenoso. y la zona de manglar que, aunque no forma parte de este desarrollo, por lo que no se verá afectado directamente, es un hábitat importante por la calidad de servicios ambientales que presta, por lo que deben ser protegidos*”. Descrito lo anterior, se aclara que el área donde se ubica este tipo de vegetación no forma parte del desarrollo de este Proyecto tal como se ha señalado en el Estudio de Impacto Ambiental. Adicional a ello, la Dirección Forestal en su informe remitido

mediante el Memorando-DIFOR-527-2024, expresó que la información presentada es viable.

En complemento, como parte de las medidas de mitigación, se apoyará a la Dirección de Cultura Ambiental, así como la Dirección de Costas y Mares en el componente de educación ambiental y científico para promover temas relacionados con la conservación del ambiente en general, y afectaciones que provienen de otras fuentes fuera del proyecto tales como basura flotante y micro plástico.

Se propone fortalecer las capacidades técnicas a nivel institucional en complemento a la gestión técnica que llevará el Promotor, descrito en acciones de prevención que serán empleadas para garantizar la preservación.

5. En seguimiento a la pregunta 7 de la primera nota aclaratoria, referente a la caracterización biológica del fondo marino, el promotor señala que " ...se propone la ejecución de un proyecto que detalle las características de la cobertura biológica del fondo marino de la siguiente manera: En el AID del proyecto en el sector marino, se tomará el 100% de la superficie marina y se establecerá una malla de puntos aleatorios para luego establecer una muestra significativa de estos puntos al azar, con un grado de confiabilidad del 95% y un margen de error del 90%. Se procurará que cada punto de muestreo tenga coordenadas geográficas (UTM) y que sea de 1m2.

Se utilizará un submarino portátil no tripulado (Chasing M2 S) para filmar y fotografiar los puntos seleccionados...", Sin embargo, como parte de los requerimientos establecidos en el Decreto Ejecutivo 1 de marzo de 2023 modificado por el Decreto Ejecutivo 2 de 27 de marzo de 2024 deberá presentar la caracterización de la línea base biológica del área marina donde se propone desarrollar el proyecto. Por lo cual se solicita:

5.a.1 Presentar caracterización de la línea base biológica del fondo marino con base en la metodología propuesta que incluya la totalidad del área a desarrollar realizado y firmado por un especialista.

Respuesta:

Cabe recalcar que el presente Estudio de Impacto Ambiental se presentó conforme a los requerimientos técnicos y legales establecidos por el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009, por el cual se reglamenta el capítulo ii del título iv de la ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre de 2006., normativa vigente al momento de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental ante el Ministerio de Ambiente para su evaluación. Por lo antes descrito, no es aplicable el Decreto Ejecutivo No.1 de 1 de marzo de 2023, a nuestro Estudio de Impacto Ambiental. Remitirse al artículo 129 de la referida norma.

Se hace referencia a la respuesta a la pregunta 7 de la primera información aclaratoria la cual, está relacionada con la observación realizada por la Universidad Marítima de Panamá, respecto a la normativa de corales, en el que como parte de nuestro compromiso se indica que *“para asegurar la protección, conservación, y el uso sostenible de los corales de la zona; vamos a tomar en cuenta la Ley 304 de mayo de 2022 “Que establece la protección integral de los sistemas de arrecifes coralinos, ecosistemas y especies asociados en Panamá”, iniciando un programa de restauración y recuperación de los arrecifes en la zona de influencia del Proyecto, o en algún área marina protegida cercana, en coordinación con la Dirección de Costas y Mares del Ministerio de Ambiente; para asegurar su rehabilitación y funcionamiento, para que puedan brindar sus aportes ecosistémicos a la zona y a las comunidades aledañas. Para garantizar el cumplimiento de esta Ley, se reitera, se trabajará directamente con la Dirección de Costas y Mares del Ministerio de Ambiente, como residente del Comité de Arrecifes. De igual manera, se apoyará al Ministerio de Ambiente en sus actividades de monitoreo de los arrecifes de coral en la zona cercana al proyecto.*

Se especifica la metodología que se implementará para caracterizar la cobertura biológica como parte de dicho programa, una vez inicie la ejecución del proyecto y elaboración de un informe con los resultados de dicha investigación, así considerar su relación con los impactos que fueron identificados en el Estudio de Impacto Ambiental.

El informe de resultados será presentado a la Sección de Verificación del Desempeño Ambiental, así mismo será útil en la toma de decisiones en ánimo de proteger la biodiversidad marina.

Se aclara que los muestreos realizados con una draga durante la fase de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental categoría III, únicamente se encontró un punto con vida silvestre marina, por lo que se concluyó la poca presencia de arrecifes de coral en el área. Con ello se proponen realizar como parte del programa de restauración y recuperación de los corales de la zona, corroborar los resultados originales, es decir la línea base biológica marina que está documentada en el EsIA “.

De conformidad con lo antes descrito y tomando en consideración en que el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III presentado se soporta en el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, se reiteran las respuestas a las preguntas de la primera información aclaratoria relacionadas a la línea base (caracterización biológica del fondo marino), la cual está contenida en el Capítulo 7.

Asimismo, en las páginas 261 a 297 del Estudio de Impacto Ambiental, está descrita y detallada la metodología de levantamiento de línea base del área marina donde se desarrollará el Proyecto. Cabe señalar que las rutas marítimas que se utilizarán para llegar al área marina del Proyecto ya están establecidas por las entidades competentes en este tipo de actividad, ya que el área cuenta con la profundidad suficiente (ver estudio de batimetría realizado del área marina, páginas 1166 a 1177) que permite la navegación de las embarcaciones que llegarán al puerto, no se requiere realizar ningún tipo de trabajo en dichas rutas, ni en el fondo marino.

Con las muestras de fondo de mar tomadas durante el levantamiento de línea base marina se encontraron arena principalmente. En ese sentido, es importante señalar que la presencia de fondos con sedimentos es una condición adversa a la presencia de corales duros, blandos y algas, ya que estos los ahogan y tampoco son un buen sustrato para que se fijen al fondo.

A continuación, se presenta una tabla con estos resultados:

Fecha	Muestra	Coordenadas	Profundidad	Característica
22.03.2024	Punto 1: Sed-1	N:1018633 E:593673	9 metros	Sedimentos
	Punto 2: Sed-2	N:1018285 E:593590	3 metros	Sedimentos
	Punto 3: Sed-3	N:1018148 E:593635	3 metros	Sedimentos

En la respuesta de la primera información aclaratoria, se presentó en el Anexo 7, mapa donde se puede visualizar la ubicación de dichos puntos. (Se adjunta en Anexo 2 – Mapas).

5.a.2 Presentar las coordenadas y área de los polígonos de atraque de las embarcaciones, canal de navegación y rompeolas.

Respuesta:

Seguidamente se muestran las coordenadas UTM WGS84 zona 17P de los polígonos de atraque, el canal de navegación y el rompeolas.

Coordenadas de polígonos de atraque					
Muelle Auxiliar			Muelle de Carga General		
ID	Este	Norte	ID	Este	Norte
1	593808,04	1018653,04	1	593476,35	1018620,18
2	593805,06	1018644,26	2	593494,28	1018652,57
3	593791,06	1018632,78	3	593169,75	1018919,54
4	593483,42	1018633,04	4	593145,02	1018888,84
5	593494,38	1018652,74			

Muelle de Contenedores

ID	Este	Norte
1	593833,21	1019322,02
2	593822,38	1019330,92
3	593796,88	1019299,85
4	593796,96	1018737,68
5	593828,52	1018737,15
6	593828,16	1018685,07
7	593848,37	1018685,60
8	593848,37	1018725,99
9	593845,54	1018727,05
10	593845,18	1018738,39
11	593832,06	1018738,92

Muelle de Graneles solidos

ID	Este	Norte
1	593797,05	1019300,28
2	593822,46	1019331,17
3	593510,73	1019587,47
4	593485,33	1019556,57

Coordenadas Canal de Navegación
--

ID	Este	Norte
1	593006,00	1020073,00
2	593703,00	1028044,00
3	593006,00	1028722,00
4	592309,00	1028044,00

Coordenadas de Rompeolas

Rompeolas Oeste

ID	Este	Norte
1	593497,68	1018622,04
2	593478,03	1018622,04
3	593431,58	1018567,43
4	593424,97	1018563,68
5	593417,83	1018563,86
6	593410,86	1018566,00
7	593104,76	1018819,12
8	593101,88	1018825,22

Rompeolas Este

ID	Este	Norte
1	593848,92	1018521,93
2	594050,89	1018723,92
3	594053,92	1018732,17
4	594053,72	1018838,32
5	594053,70	1019155,08
6	594052,12	1019159,60
7	594050,16	1019162,94
8	593833,15	1019341,25

Coordenadas de Rompeolas					
Rompeolas Oeste			Rompeolas Este		
ID	Este	Norte	ID	Este	Norte
9	593101,16	1018831,51	9	593822,62	1019330,97
10	593103,50	1018837,43	10	594038,72	1019153,20
11	593144,86	1018888,43	11	594038,78	1018736,36
12	593140,01	1018891,59	12	594035,68	1018730,56
13	593133,24	1018892,15	13	593848,87	1018543,58
14	593126,36	1018889,45			
15	593123,20	1018886,40			
16	593080,23	1018834,06			
17	593078,87	1018828,52			
18	593078,87	1018825,01			
19	593080,57	1018820,03			
20	593083,29	1018816,29			
21	593410,47	1018547,11			
22	593415,41	1018543,39			
23	593419,49	1018541,39			
24	593424,64	1018540,54			
25	593431,22	1018542,18			
26	593434,79	1018545,39			

En la tabla que siguen se muestran las superficies correspondientes al área marina del proyecto.

Nombre del polígono	Descripción	Área aproximada	
Área de Ribera de Mar	Servirá como punto de conexión entre las instalaciones terrestres y las marítimas.	204.00	m2
Área de Playa	Comprenderá las áreas cercanas a la costa destinadas a operaciones de soporte y logística.	306.18	m2
Área de Fondo de Mar	Espacio destinado a la Infraestructura Portuaria (instalación de muelles, anclajes y estructuras esenciales para la operación del puerto.)	246,018.67	m2
Área de Darsena de Maniobra	Area requerida para la maniobra segura de embarcaciones	575,658.70	m2
	Total	822,187.55	m2
		82.22	Ha.
Área de Canal de Navegación	Corredor marítimo destinado al tránsito seguro de embarcaciones desde aguas abiertas hasta la dársena de maniobra.	5,588,349.42	m2
		558.83	Ha.

5.a.3 Presentar un croquis o diagrama del polígono marino a desarrollar donde se visualice los diferentes componentes de la línea base biológica del fondo marino.

Respuesta:

Es importante recordar que el Estudio de Impacto Ambiental se fundamenta en el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, que por lo tanto no aplica ni el Decreto Ejecutivo No.1 ni el Decreto Ejecutivo No. 2 de 1 de marzo de 2023 y de 27 de marzo de 2024 respectivamente. No obstante, destacamos que el levantamiento de la línea base del polígono marino a desarrollar, conllevó una revisión de la información disponible tanto de fuentes primarias, como secundarias relativas a los componentes de la base biológica de la superficie propuesta, posterior a ello se realizó el recorrido de toda la superficie y se seleccionaron los sitios de muestreo acogiéndonos a la metodología establecida, por lo que, se hace válido el polígono formado por las coordenadas presentadas en la respuesta del punto 5.a.2, no obstante, se programa un levantamiento a nivel de detalle, el cual se indicó el punto 5.a.1, para cuando inicie el proyecto, y tal y como se señaló será presentado a la Sección de Verificación del Desempeño Ambiental.

En el anexo 02 se presenta mapa con el polígono marino donde se muestra la ubicación de los parches de coral localizados y los puntos muestreados con localización de sedimentos, durante la evaluación biológica.

5.a.4 Presentar las coordenadas de las cuadrículas y transeptos realizados en el área marítima, así como las coordenadas de ubicación de los diferentes componentes identificados. Adicional, aportar video que se realizó durante el levantamiento de esta información.

Respuesta:

El estudio se fundamenta en el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2023, No aplican el Decreto ejecutivo 1 de 01 de marzo de 2023 ni el Decreto Ejecutivo No.2 del 27 de marzo de 2024.

En la respuesta a la pregunta anterior se aclaró que el levantamiento de la línea base biológica del área marina propuesta para el proyecto, se inspeccionó y visualizó en su totalidad. Se aclara que la información requerida en esta pregunta está documentada y detallada en el capítulo 7 del Estudio de Impacto Ambiental (páginas 252-298), levantamiento de línea base biológica marina.

Por otra parte, se reitera que en el Estudio de Impacto Ambiental se indicó que durante el levantamiento de línea base marina, se realizaron videos con una cámara (Go-Pro) con la finalidad de obtener imágenes en alta resolución del número de individuos de cada especie observada, y como tal se aportaron las imágenes correspondientes, medio gráfico que documenta la información descrita en el Estudio de Impacto Ambiental. La línea base marina justificada mediante imágenes, cumple con el requerimiento establecido en el literal h) artículo 39 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.

Siguiendo con lo antes dicho, se presentan imágenes de línea base biológica marina. Podrá remitirse a las páginas 262 a 263 del Estudios de Impacto Ambiental; no obstante, se amplía la información aportada a continuación:



Ilustración 1. Draga con un mínimo de sedimento fino insuficiente para el laboratorio.



Ilustración 2. Levantamiento de la draga del mar.

Durante la toma de datos de sedimentos de fondo de mar, se tomaron muestras con el uso de una draga para análisis para el componente. De los resultados de estos muestreos el 100% de las muestras tuvieron la condición de la foto de la Ilustración 1, lo que de manera indirecta demuestra la casi nula presencia de vida marina (arrecifes de coral y otros), en este fondo.

Presencia de Vida Marina en el AID.

Durante los muestreos de fondos con una cámara con capacidad de tomar fotos submarinas, se pudieron tomar cinco (5) fotos con algunos ejemplares de arrecifes, algas y otra vida marina. No obstante esto fue la excepción y no la regla.



Figura 1. Colonia de coral de género *Dichocoenia stokesii* rodeado por algas verdes calcáreas del género *Halimeda monile*.



Figura 1. Pequeña colonia de Coral de fuego aplanado (*Millepora complanata*) rodeado por algas verdes y un pequeño parche de corales del género *Porites panamensis*.



Figura 2 Zoanthus sp. rodeado por alga verde el género *Halimeda moniles* y otras especies de algas Rhodophytas.



Figura 3 Fondo rocoso con algas Clorophytas y Rhodophytas y restos de coral muerto.



Figura 4 Estrella de mar *Linckia guildingi*, sobre un sustrato dominado principalmente por *Halimeda moniles* y *Caulerpa sertularioides*

Seguidamente, se presentan otras imágenes fotográficas proporcionadas por el equipo de biólogos que ejecutó la tarea, relativas al levantamiento de la línea de base de la parte marina, como evidencia de la ejecución de la actividad.

Por último, cabe recordar que el estudio realizado se fundamenta en información obtenida en campo como se muestra en la evidencia, y que durante las etapas del Proyecto, previo a la construcción se prevé realizar estudios a mayor detalle, para los efectos finales de diseño y construcción de manera que se presentarán a las entidades respectivas, además, en la etapa de construcción se mantendrán las evidencias de los trabajos que se ejecuten, respecto del medio biótico marino, imágenes fotografías, videos, entre otras evidencias que así sean requeridas donde se verifique la implementación de medidas de mitigación, monitoreos y seguimiento, aplicables al

medio marino, por lo que serán proporcionadas a la Sección de Verificación del Desempeño Ambiental en los informes de seguimiento.

- 6. En seguimiento a la respuesta de los literales (g) (h) e (i) de la pregunta 10 de la primera nota aclaratoria, la Dirección de Costas y Mares mediante Informe técnico DICOMAR N° 104-2024, solicita presentar el programa de protección y programa de monitoreos de las tortugas y programa de restauración y recuperación de las zonas de arrecifes de la zona de influencia del proyecto y en las áreas marinas protegidas cercanas; para asegurar su rehabilitación y funcionamiento para su debida aprobación.**

Respuesta:

Se señala en la primera información aclaratoria, durante la revisión de información sobre los recursos marinos y costeros de la zona, para la construcción del Estudio de Impacto Ambiental, no se identifica de manera considerable artículos científicos que confirmen el uso de la playa dentro de los límites del Proyecto para la realización de actividades reproductivas, así como el recurso Tortugas Marinas. A través de inspecciones en sitio (área de influencia directa del Proyecto), revisión bibliográfica no científica como la Guía para la Identificación de Mamíferos y Reptiles Marinos de Panamá (2023), se ha identificado que, potencialmente, las cuatro especies reportadas para el Caribe de Panamá *podieran* utilizar esta zona para sus actividades.

La revisión de la literatura nos indica que el estado de conservación de estas especies según UICN es: en peligro (EN), para *Caretta caretta* y *Chelonia mydas*, y en peligro crítico (CR) para *Dermochelys coriacea* y *Eretmochelys imbricata*, y todas están incluidas en el Apéndice I de CITES; por lo que *si se llega a confirmar su presencia en la zona, se iniciará un Programa de Monitoreo de Playas* reportándolo inmediatamente a los especialistas de la Dirección de Costas y Mares del Ministerio de Ambiente, para aprovechar su conocimiento y experiencia, y aplicarlos en el Programa de Protección de las Tortugas y sus playas de anidación.

Cabe destacar que, en el área de influencia directa del Proyecto, no se producen arribadas de tortugas marinas (es un evento sincronizado y masivo, que ocurre en un mismo lugar y hora cada año, y que debe durar desde unas horas hasta varios días).

En paralelo se implementarán las medidas para la conservación y protección de estos reptiles marinos, establecidos en el Plan de Acción Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas en Panamá:

- **Gestión de proyectos de conservación.**

Se acompañará el proceso de nacimiento en sitio, para promover el mismo en condiciones naturales; que podrá ser remplazado por un programa controlado (vivero), solo si se ve gravemente afectada la anidación natural en la zona y se identifican amenazas serias como depredación, degradación del hábitat y captura ilegal.

- **Investigación.**

Se promoverán actividades de investigación y monitoreo con apoyo de actores gubernamentales, no gubernamentales y la academia, para la generación de nuevo conocimiento que permita el diseño de actividades de conservación y manejo del recurso. Estas actividades esperan apoyar la generación de nuevos profesionales en las ciencias ambientales a nivel de la Provincia de Colón.

- **Divulgación.**

Se iniciará una campaña para mostrarle a todos los actores de la zona, cuáles son las especies que se identifiquen, así como las normativas que los protegen y el procedimiento de denuncia al uso no permitido por las normativas nacionales.

- **Capacitaciones.**

Se desarrollarán diferentes actividades para aumentar el conocimiento de este grupo al personal del proyecto y los grupos comunitarios, y de esta manera conozcan cómo pueden apoyar a la protección del recurso. De la misma manera, las comunidades pueden generar ingresos económicos con el desarrollo de actividades comerciales sostenibles sobre estos organismos.

Se espera que el desarrollo ordenado de estas medidas, le permita a la comunidad el establecimiento de actividades comerciales, amigables con el ambiente, mediante las cuales generarán ingresos para mejorar su nivel de vida; no solo con la promoción de paquetes de observación *in situ*, sino que también, con el desarrollo de toda una serie de actividades auxiliares o complementarias, alrededor de las tortugas, que resulte en posibilidades económicas para diferentes grupos y sectores de la comunidad. En este punto desde el Proyecto se compromete al fomento de actividades con enfoque de género que establezcan oportunidades de trabajo a las mujeres de la comunidad.

Para el desarrollo e implemento de lo antes descrito, se utilizará como base las normativas nacionales aplicables en este sentido, como Ley 8 de enero de 2008, donde Panamá suscribe la Convención interamericana para la Protección de las Tortugas Marinas (CIT), y la reciente Ley 371 de marzo de 2023 sobre la Protección y Conservación de todas las Especies de Tortugas Marinas en Panamá y sus Hábitats; todo esto enfocado al logro de las líneas establecidas en el Plan de Acción Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas.

- **Programa de Monitoreo.**

El programa de monitoreo de la población anidante de tortugas marinas y el manejo de la playa de anidación coleccionará información importante sobre el proceso de anidación, y será realizado por biólogos especialistas en este grupo de organismos, que serán contratados por el Proyecto. La información será sistematizada y analizada por los expertos de nuestro Proyecto, para la definición de las mejores estrategias de manejo y gestión del recurso.

Esta base de datos será entregada a la Dirección de Costas y Mares del Ministerio de Ambiente, así como los análisis que se le realicen para que dicha Dirección Nacional pueda incluirlos en su Programa Nacional de Monitoreo de Tortugas Marinas, y reportarlos a las iniciativas internacionales en las que Panamá es signatario. El Proyecto se compromete el hacer partícipe al equipo de especialistas de la Dirección de Costas y Mares, así como otras unidades que el Ministerio de Ambiente así lo determine para que acompañen en salidas a campo para mostrar el trabajo que se ejecute durante estos patrullajes.

La información que se coleccionará en este Programa será consensuada con el Ministerio de Ambiente, para asegurar la colecta de los datos que necesita la entidad para sus análisis nacionales, e incluirá al menos los siguientes datos:

- **Biológicos.**

Se indicará clasificación taxonómica, el estado de salud del individuo, la presencia de parásitos, fecha y hora.

- **Morfometría.**

Hace referencia a los datos de la forma, peso y dimensiones de los organismos observados, los nidos y los neonatos al nacer.

- **Factores Ambientales.**

Corresponde a levantamiento de datos físicos como temperatura, pluviosidad, ubicación de los nidos, químicos como pH y contaminantes.

- **Amenazas.**

Corresponde al consumo, sea natural por depredación de organismos o captura para su consumo o comercialización, afectaciones por artes de pesca; entre otros.

Para evitar y/o reducir los posibles efectos sobre las tortugas marinas que lleguen a anidar a la zona costera del Proyecto se emplearán las siguientes medidas:

- Aplicación de las leyes nacionales y los convenios internacionales de los cuales somos signatarios.
- Implementación de las medidas para la conservación, ya indicadas.
- Contratación de personal con experiencia en actividades de protección, conservación y uso sostenible de tortugas marinas.
- Establecimiento de alianzas estratégicas con entidades gubernamentales, ONGs, Academia y centros de investigación.
- Ejecución de programas de capacitación que formen tanto al personal del Proyecto, como a miembros de las comunidades aledañas, para mostrar la

importancia del recurso y los beneficios que nos generan, incluyendo actividades no extractivas como el ecoturismo.

- Señalización de las actividades reguladas por ley nacional, sobre el aprovechamiento del recurso.
- Vigilancia de las zonas de playa con personal de seguridad del Proyecto, para evitar el desarrollo de actividades ilegales sobre el recurso.

Paralelamente, se generará un protocolo con las metodologías que serán utilizadas para la generación del vivero, las actividades y la frecuencia de monitoreo de playas, durante la temporada de anidación de tortugas marinas. Este documento busca guiar y estandarizar la recolección de información pertinente en las playas de desove de tortugas marinas con la sola intención de valorar la tendencia de la anidación como un cambio en la abundancia a través del tiempo, como se establece en Chacón, et. al.; (2007). Con esto se identificará la tendencia de la población, que este usando esta playa, para conocer más sobre el uso general de las especies que se identifiquen en esta parte del Caribe Panameño.

Características del Protocolo

▪ Permisos.

Se establecerá un vivero con previa aprobación de la Dirección de Costas y Mares del Ministerio de Ambiente, y con el estricto cumplimiento de la normativa nacional sobre el tema, apegado al protocolo de monitoreo establecido específicamente para esta playa.

▪ Monitoreo de Playa.

Según Eckert (2000) el objetivo de un plan de conservación de tortugas marinas es promover la sobrevivencia de las poblaciones a largo plazo, la sostenibilidad del recurso y la seguridad de los hábitats críticos, incluyendo las necesidades de las comunidades costeras.

El Monitoreo depende de algunos componentes como:

▪ Recursos.

Se incluye el recurso humano, equipo y herramientas necesarios para la ejecución de los patrullajes.

- Investigación.

Se generará nueva información en base a la toma de datos en campo.

- **Sinergia.**

Hay posibilidad de formar asociación con actores con incidencia sobre el recurso.

- **Medidas de manejo.**

Se identifica de la mejor zona para el vivero y el control de la iluminación en las zonas cercanas a la playa.

- **Frecuencia de Monitoreo o Patrullaje.**

Depende del comportamiento de las especies que usen la playa, ya que pudiera llegar a variar, de acuerdo a las temporadas de anidación, como indica Chacón, (2004), las especies de tortugas tienen diferentes patrones y temporadas de anidación.

- **Cadencia de Monitoreo.**

Se espera que estos monitoreos sean diarios, durante las horas de la noche, donde se da la mayor anidación de este grupo de reptiles marinos, según los reportes de Chacón y Machado (2005).

- **Periodo de Monitoreo.**

Cabe destacar que abarcar el período máximo de anidación a lo largo de la temporada de desove, y que puede presentar variaciones dependiendo de las especies que se lleguen a identificar como animantes en esta playa.

- **Capacitación de los Monitores.**

Debe incluir la observación directa de las tortugas anidando, para asegurar que los encargados de la colecta de los datos tienen una perfecta comprensión de los comportamientos de estos animales durante el proceso de anidación.

- **Programa de Marcaje.**

Se incluye el uso de diferentes dispositivos para establecer un número o código único a cada individuo, que permitirá dar seguimiento a los cambios dentro de la población. Estos dispositivos pueden ser de dos tipos:

- **Placas.**

Corresponde a piezas de metal que se fijan a la aleta anterior izquierda de cada individuo y que contiene un código que permitirá la identificación de la zona donde el organismo fue marcado por primera vez. Si el individuo que llega a la playa ya cuenta

con una placa, se debe coleccionar la información de la misma, y compartirla con la organización que la imanto, de acuerdo a la base de datos a la que pertenezca el código.

- **PIT (*passive integrated transponder tags*).**

Consiste en una cápsula de vidrio, que tiene un dispositivo electromagnético con un chip integrado, que posee un único número alfanumérico, que es inyectado subcutáneamente dentro de la tortuga. Para que el microchip sea leído se requiere de un lector o escáner a baterías.

Recurso Humano

Este programa contará con al menos dos especialistas en el tema que realizarán turnos rotativos nocturnos para los monitoreos de la playa, durante la temporada de anidación en esta parte del país. De igual manera, nuestros especialistas tabularán, sistematizarán y analizarán toda la data coleccionada para presentar análisis específicos a la Dirección de Costas y Mares del Ministerio de Ambiente en informes técnicos, donde se incluirá también, la información completa de los datos coleccionados.

Bibliografía

Ministerio de Ambiente (2023). Guía para la Identificación de Mamíferos y Reptiles Marinos de Panamá: Guía ilustrada. Documento Técnico. Panamá. Segunda Edición. 96.pp

Chacón, D. 2004. Nesting of the Hawksbill Sea Turtle (*Eretmochelys imbricata*) in the Southern Caribbean of Costa Rica. Proceeding of the twenty-five Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. San José, Costa Rica.

Chacón, D. y Machado, J. 2005. Informe de Actividades, temporada 2005. Programa para la Conservación de las Tortugas Marinas, Caribe Sur, Costa Rica. Asociación ANAI. 50 p.

Chacón, D.; Sánchez, J.; Calvo, J. y J. Ash. 2007. Manual para el manejo y la conservación de las tortugas marinas en Costa Rica; con énfasis en la operación de proyectos en playa y viveros. Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). Gobierno de Costa Rica. San José. 103p.

Eckert, K. 2000. Diseño de un Programa de Conservación. En: Eckert et al. (editores) Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. UICN/CSE Grupo Especialista en Tortugas marinas Publicación N° 4. 6-8p.

Sobre el programa de restauración y recuperación de las zonas de arrecifes de la zona de influencia del proyecto y en las áreas marinas protegidas cercanas

Como se indicó dentro del contexto de este apartado, se localizaron parches de coral que son la excepción a la regla. Un elemento importante para determinar la presencia de arrecifes de coral y otros elementos biológicos muertos en la playa, no siendo este el caso. Adicionalmente se puede notar que la playa está formada por arena de fuentes rocosas y las playas de arena con coloración lechosa producto de la actividad alimentaria de los peces loro (Familia Scaridae) sobre los corales, cosa que tampoco estuvo presente en la playa de Icacal.



Figura 1. Vista de la costa de Icacal



Figura 2. Una segunda foto sobre la playa Icacal.

TURBIDEZ DE LAS AGUAS MARINAS EN EL AID.

Otra forma de intuir la presencia de arrecifes de coral en el fondo marino es el grado de turbidez de las aguas marinas en Costa Abajo de Colon. Se necesitan aguas con poca sedimentación para que este tipo de vida se dé. A continuación presentamos una foto del tipo de turbidez presente en el AID, disminuyendo la posibilidad de presencia de arrecifes de coral y la vida marina asociada a estos estratos.

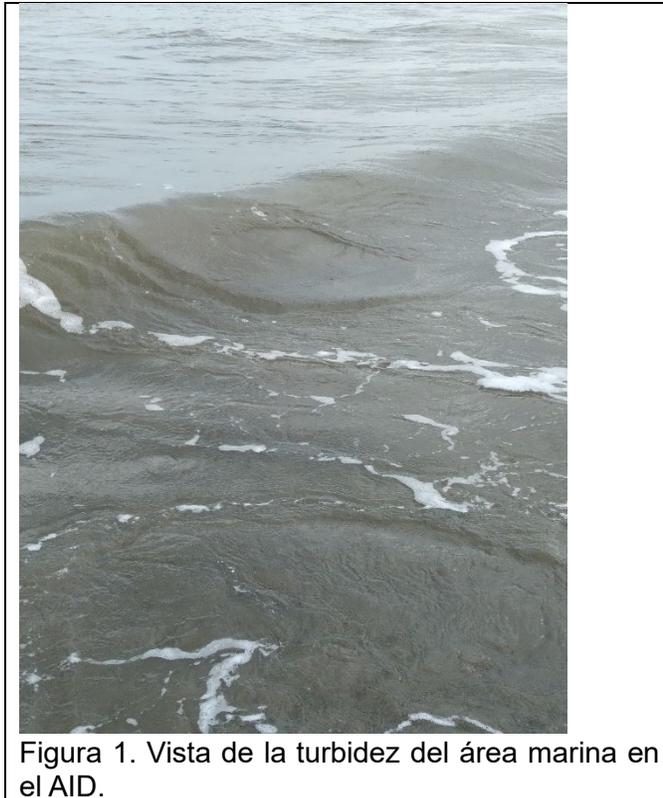


Figura 1. Vista de la turbidez del área marina en el AID.

Ahora bien, no resulta responsable realizar un programa de restauración y recuperación de las zonas de arrecifes de la zona de influencia indirecta del proyecto y en las áreas marinas protegidas cercanas en este momento, es necesario conocer información fundamental, no solo sobre la ubicación, diversidad biológica, condiciones existentes, etc., en tales sitios, también es necesario conocer si existen programas de otras instituciones o empresas previos, establecidos o por ejecutarse, entre otros aspectos y gestionar con las instituciones responsables dichos programas. En tal sentido, el promotor hará los acercamientos debidos, para que, en concordancia con el impacto y afectación que se haga sobre la diversidad biológica encontrada en la

zona intervenida, incluyendo los parches de coral que puedan ser afectados, se realice la respectiva compensación en un sitio apropiado, en donde pueda establecerse lo que se ejecute, dentro del área de influencia del proyecto, según recomendación técnica de un profesional idóneo y contando con un programa con el debido Visto Bueno de las instituciones responsables.

Se adjunta la hoja de firma del profesional Biólogo Responsable, idoneidad y el mapa de puntos de sedimento y coral registrados, en conformidad con lo solicitado (Anexo 02).

7. En seguimiento al literal (e) de la pregunta 10 de la primera nota aclaratoria, donde se solicitaba presentar medidas de protección en la línea de costa. El promotor respondió que "...No será necesario realizar medidas de protección en la costa, por el método constructivo que se está proponiendo, que es sobre pilotes. La zona naturalmente está expuesta a una rompiente de volteo, y la pendiente no se modificará, por la tanto la dinámica del lugar se mantendrá, durante la construcción y operación del muelle.... y en seguimiento a la respuesta del subpunto 2, de la pregunta 16 de la primera nota aclaratoria, donde se solicita información del rompeolas, el promotor señala que el mismo corresponde a un rompeolas flotante conectado al suelo marino mediante anclajes; Sin embargo, no se aporta la metodología para la instalación de los pilotes, rompeolas y no se contempla los cambios en el sitio producto de la implementación del proyecto. Por lo antes mencionado, se solicita:

7.a. Describir la metodología para la instalación de los pilotes y rompeolas, donde se incluyan también las actividades a realizar sobre el suelo marino.

Respuesta.

Metodologías por implementar para el hincado de los pilotes

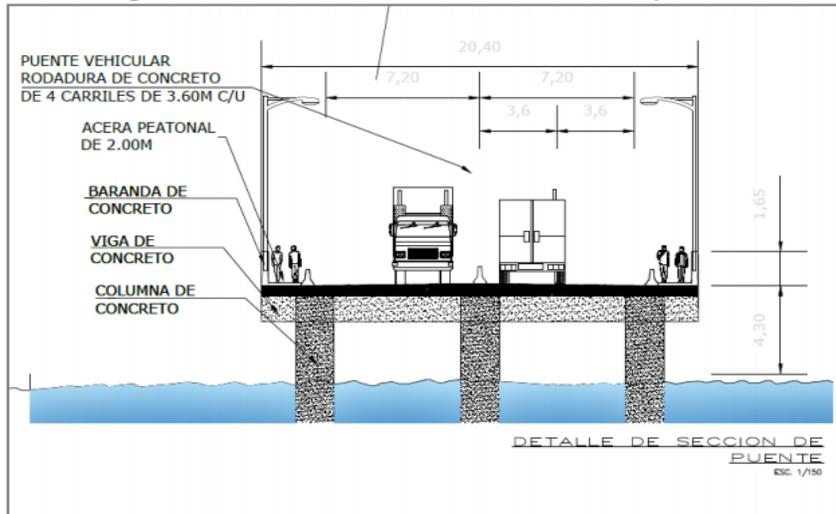
Antes de presentar la metodología, se aclara que, las primeras actividades para ambas obras en asunto están relacionadas con estudios especializados sobre el fondo

marino del componente biológico y sobre el componente arqueológico tal y como se indica líneas atrás; de la misma manera, y para los efectos de diseño e ingeniería respectiva se realizará el relevamiento batimétrico.

Ahora bien, los estudios correspondientes a esta etapa ofrecen resultados que muestran viabilidad desde el punto de vista ambiental a la ejecución del proyecto. Los parches coralinos encontrados están fuera del área a intervenir, las condiciones e indicadores observados, según la conclusión del idóneo que realizó el estudio, no permiten el desarrollo de arrecifes coralinos, siendo estos parches una excepción a la regla.

Explicado lo anterior, y con relación a la metodología de instalación de pilotes, en la página 106 del Estudio de Impacto Ambiental, se estableció que se construirá un viaducto de aproximadamente 1500 metros de calle a cuatro carriles dentro del área del puerto con rodadura de concreto, sobre pilotes y un ancho de carril 3.60 metros con aceras peatonales a ambos lados. Para ello se seguirán las especificaciones establecidas por el Ministerio de Obras Públicas y los requerimientos establecidos por la Autoridad Marítima de Panamá, Ministerio de Ambiente a través de su resolución de aprobación al presente Estudio de Impacto Ambiental, entre otras entidades que el Proyecto así lo requiera. A su vez, en la Figura N°. 5-13, se presentó plano demostrativo de cómo será dicha obra. Asimismo, se construirán los demás elementos del puerto sobre pilotes hincados.

Figura N°5-13: Detalle de sección de puente.



Fuente: Plano demostrativo de anteproyecto de la construcción de la terminal portuaria. International Atlantic Port 2022.

Desde el área terrestre se inicia la construcción de los pilotes, los cuales serán el soporte del puente que comunicará las dos fincas, y así sucesivamente se avanzará en la construcción hasta llegar al área marina, y finalmente colocar las plataformas de los muelles.

Para el área marina la metodología consistirá en:

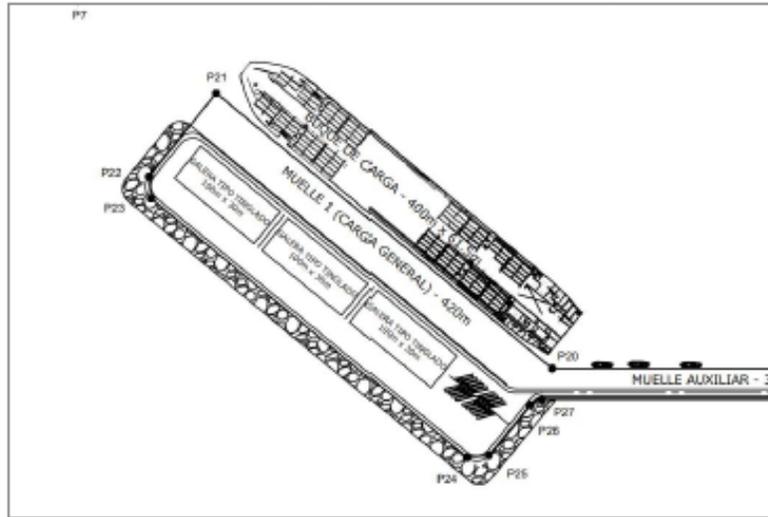
- **Pilotes hincados desde plataformas móviles**
 - Plataformas como *jack-ups* (plataformas elevables) o grúas montadas en barcasas se utilizan para posicionar e hincar pilotes en zonas alejadas de la costa.
 - Equipadas con sistemas GPS, estas plataformas permiten una alineación precisa.
- **Sistemas de hincamiento con tecnología avanzada:**
 - Martillos silenciosos: equipos que minimizan el ruido submarino utilizando sistemas hidráulicos de baja frecuencia.
 - Tecnología de hincamiento resonante: aplica vibraciones de alta frecuencia para penetrar suelos sin dañar la estructura del pilote.
- **Uso de ROVs y drones submarinos:**

- Para inspeccionar y monitorizar el proceso de hincamiento en tiempo real, garantizando alineación y calidad.
- **Obras complementarias sobre pilotes:**

sobre estos pilotes se colocarán capiteles (dinteles) prefabricados de concreto y vigas longitudinales que conformarán la estructura del puente. A medida que tramos de pilotes y vigas se completan, una plataforma de lanzamiento (tipo cantitravel u otro equipo especial) avanzará apoyándose en la sección ya construida para permitir hincar los siguientes pilotes mar adentro. De este modo, el viaducto irá extendiéndose sin necesidad de rellenar ni de usar un gran número de barcazas, aumentando la eficiencia constructiva y minimizando el impacto en el fondo marino. Tras montar todas las vigas principales, se instalarán las losas que conforman el piso del puente (ya sea con elementos prefabricados o vaciados in-situ), logrando una vía de rodaje continua hasta la zona de los muelles.

Respecto al rompeolas, igualmente que para el caso de los pilotes, las actividades previas previstas una vez se tenga la resolución de aprobación del EsIA, tienen que ver con los estudios sobre el suelo marino y la batimetría, para los efectos de diseños finales y construcción. Ahora bien, con base en los resultados preliminares y que se han presentado en este estudio, se ha revisado el tema en razón de la propuesta más idónea para proporcionar seguridad a la infraestructura que comprende el puerto. Las figuras No. 5-10, 5-11 y 5-12 del Estudio de Impacto Ambiental muestran las áreas que ocuparían dentro del puerto. A continuación mostramos las figuras citadas, tomadas del Estudio de Impacto Ambiental:

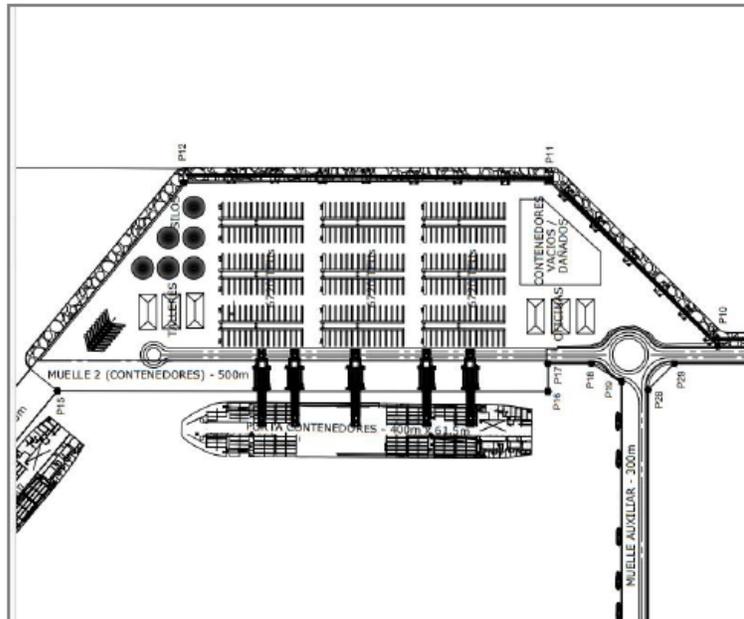
Figura N°5-10: Vista general del Muelle 1-Carga General.



Fuente: Plano demostrativo de anteproyecto de la construcción de la terminal portuaria. International Atlantic Port 2022.

En esta figura (la numeración viene del estudio), el rompeolas se muestra entre los puntos P21 y P27.

Figura N°5-11: Vista general del Muelle 2-Muelle de Contenedores.



Fuente: Plano demostrativo de anteproyecto de la construcción de la terminal portuaria. International Atlantic Port 2022.

En esta figura (la numeración viene del estudio), se muestra el rompeolas en la parte superior del esquema.

Como se señaló la función principal de un rompeolas es proporcionar seguridad y tranquilidad al puerto, disipando la energía del oleaje, por lo que en mucho garantiza mayor estabilidad a la estructura, proporciona seguridad y mayor vida útil al sistema. Es claro también que, en menor medida disminuirá la energía del oleaje hacia la costa.

Recordamos que el muelle y la vía de acceso, en general se soportará sobre pilotes hincados en el sitio, el rompeolas se construirá de cara al oleaje. Aunque se han estudiado alternativas incluyendo utilizar un rompeolas flotante, los últimos análisis técnicos efectuados indican que estructuralmente el rompeolas de tipo mixto cumpliría mejor que el flotante las consideraciones de seguridad y protección de la infraestructura en el sitio; no obstante, es de valiosa consideración aclarar que el proyecto está en fase de planificación y estudios preliminares, los cuales muestran resultados positivos respecto de la viabilidad del sitio propuesto; en función de ello se considera factible el desarrollo de la obra.

Cabe recordar, que correspondientemente, una vez aprobado el EsIA y antes del inicio de las obras, se entrará en una etapa de estudios más detallados en toda la superficie, tal y como se ha indicado en las respuestas dadas sobre el componente arqueológico y el componente biológico en esta presentación. entre estos estudios está el replanteamiento batimétrico, estudio biológico de detalle y una prospección instrumentada y detallada del componente arqueológico. La ejecución de estos estudios, como en cualquier obra de infraestructura de este tipo y en general, de las obras de construcción, determinará la condición de diseño final de acuerdo con los resultados, y de requerirse los ajustes y modificaciones para la adaptación de la obra, los mismos se ejecutarán desde el punto de vista técnico y de ingeniería cumpliendo siempre los aspectos normativos y legales correspondientes, incluyendo los procedimientos respectivos ante el Ministerio de Ambiente.

Dicho lo anterior, el rompeolas mixto se construye directamente sobre el fondo del mar, construyendo un núcleo de piedra de diversos tamaños conocido como todo en uno.

Para su construcción se utilizan barcazas tipo gánguil desde las cuales se realizan vertidos controlados del material pétreo, siguiendo el alineamiento proyectado del

rompeolas. Las descargas comienzan mar adentro, aproximadamente a unos 500m a 600 metros de la línea de costa y avanzan con dirección a tierra, en conformidad con el alineamiento propuesto hasta alcanzar la cota de -5m aproximadamente.

Al establecerse el núcleo del rompeolas (primera etapa de construcción) y al haberse construido el viaducto, inicia la segunda etapa, la cual podrá realizarse desde tierra utilizando el viaducto, y con el uso de camiones se sigue conformando el viaducto vertiendo material pétreo de menor tamaño para la consolidación del núcleo, elevando gradualmente el rompeolas por encima del nivel del mar. Finalmente se colocarán bloques de rocas de gran tamaño que servirán de protección de la obra. En las áreas de oleaje más intenso se emplearán elementos de concreto prefabricado antioleaje que son diseñados para disipar la energía del oleaje y se instalan con grúas desde la estructura del muelle.

La ejecución del rompeolas estará cuidadosamente sincronizada con el resto de las obras marítimas. Se buscará que la exposición del núcleo sin protección sea mínima: tan pronto se complete un tramo, se procederá a recubrirlo con sus capas de escollera y bloques de concreto, de manera que cada segmento nuevo quede protegido rápidamente contra oleajes imprevistos. La logística de construcción implica un suministro constante de roca desde la cantera o lugar de adquisición del material debidamente aprobado hasta el sitio. se programará una flota de barcazas gánguil haciendo rotaciones continuas (aprox. 2 viajes por día cada una) para mantener el avance sin interrupciones.

El rompeolas resultante proveerá un abrigo efectivo, reduciendo significativamente la agitación dentro de la dársena portuaria. Esto permitirá que la construcción de las demás obras y actividades se realicen en aguas más calmadas y seguras. En caso de ser necesario por condiciones de clima, se ha previsto la opción de extender temporalmente el rompeolas más allá de los 1000 m iniciales durante la construcción, formando un codo o ala adicional que cierre parcialmente la bocana del puerto. Dicho tramo adicional tendría carácter temporal y podría ser reconfigurado o removido una vez las obras mayores concluyan, asegurando que el diseño final del puerto equilibre adecuadamente la protección con la circulación de corrientes marinas (aspecto

supervisado según lo instruya MiAmbiente para no afectar significativamente el entorno costero). Todo el diseño y construcción del rompeolas cumple con los lineamientos de la Autoridad Marítima de Panamá y con estándares PIANC/ASCE en cuanto a estabilidad frente a oleaje extremo, asegurando una vida útil prolongada con mantenimiento mínimo.

Se reitera que la construcción del rompeolas se realizará tomando en consideración los resultados de los estudios de detalle pre constructivos que se realicen y bajo la condición de realizar los ajustes técnicos y de Ingeniería necesarios que permitan el establecimiento de la obra, cumpliendo la legislación y normas vigentes de la República de Panamá.

7.b. Incluir representación gráfica del diseño, y metodología de instalación a utilizar.

Respuesta.

A través de la siguiente imagen ilustrativa, mostramos representación gráfica de equipos que se utilizan en la instalación de pilotes en el mar (Plataformas jack-ups (plataformas elevables) o grúas montadas en barcasas).

A continuación, se ilustra cómo quedará la calle que se construirá sobre pilotes la cual conectará con los muelles, los pilotes de los muelles también se verán de esta forma.





Fuente: IAP Holding





Fuente: IAP Holding

En la Figura N° 5-2, página 82 del EsIA se presentó una figura de la distribución general del puerto.

7.c. Identificar los impactos generados durante la instalación de los pilotes y rompeolas e indicar las medidas que se aplicarán.

Respuesta.

En la respuesta de la pregunta 29 de la primera aclaración se presentó análisis de los criterios de protección ambiental, el cual señala las actividades que se realizarán (incluye la instalación de pilotes y rompeolas), posteriormente la tabla actualizada de los impactos que generará el proyecto en cada una de fases con su respectiva valoración, y finalmente el Plan de Manejo Ambiental actualizado, donde se especifica por cada uno de los impactos identificados, las medidas de mitigación que se implementarán.

Sin embargo, a continuación se listan los impactos incluidos en la primera aclaración en la tabla 9-2 Impactos ambientales identificados, relacionados con las actividades de construcción a saber instalación de pilotes y rompeolas.

- **Incremento del Nivel de Ruido:** En cuanto a la construcción de pilotes, muelles y rompeolas, el ruido podría ser perjudicial para la fauna marina.
- **Incremento en la generación de vibraciones:** En el mar, las vibraciones debido a las actividades constructivas portuarias y su operación podrían afectar principalmente la fauna marina.
- **Afectación a la calidad del agua de mar:** Durante la fase de construcción se desarrollarán actividades que pueden afectar la calidad del agua de mar. La construcción pilotes, muelles y el rompeolas flotante producirán la suspensión de los sedimentos, aumentando la turbidez y disminuyendo la luz. De igual forma, el uso lanchas y otros equipos marinos está relacionado con la ocurrencia de derrames accidentales de hidrocarburos. Las afectaciones en esta fase serían cambios físicos y químicos en la calidad del agua, re-suspensión de sedimentos.

De igual forma, el manejo de desechos, incluyendo las aguas residuales, es fuente potencial de contaminación del agua marina durante la construcción y operación del proyecto si no se toman las previsiones requeridas.

- **Afectación del fondo marino:** La perforación del fondo marino debido a la construcción de pilotes y la colocación de los anclajes para el rompeolas flotante podría causar alteraciones al fondo marino y re-suspensión de los sedimentos.
- **Afectaciones a la fauna marina:** La perforación del fondo marino para la construcción del muelle, y anclajes para el rompeolas flotante producirán afectaciones a la fauna bentónica, peces y reductos de corales en el área, debido a la suspensión de sedimentos y aumento de la turbidez.

Además, la construcción de pilotes genera un aumento del ruido que podría afectar a la fauna mayor. Cabe resaltar que en el área del proyecto la pesca no constituye una actividad a gran escala.

7.d. Presentar coordenadas UTM y área del polígono de ubicación de los pilotes y rompeolas.

Respuesta.

En el punto 5.a.2 se presentaron las coordenadas y áreas de los polígonos del rompeolas y los muelles donde se instalarán los pilotes, y a continuación se presentan las coordenadas del viaducto que también se construirá sobre pilotes.

Coordenadas Viaducto y Edificios Oficinas públicas		
ID	Este	Norte
1	593372.095	1017648.774
2	593345.632	1017704.426
3	593795.265	1017904.136
4	593797.839	1017943.636
5	594014.240	1017929.537
6	594020.356	1017915.906
7	594019.502	1017843.411
8	593877.210	1017857.822
9	593698.844	1017787.470
10	593443.248	1017662.753
11	593401.884	1017650.136

En el anexo 02 se presenta esquema relativo a la obra en la sección marina del proyecto.

7.e. Presentar análisis realizado por un especialista de los cambios que se generarán en la línea de costa producto de la instalación del proyecto.

Respuesta.

En la pregunta 10 de la Primera Aclaración, la Dirección de Costas y Mares solicitó estudio de las condiciones oceanográficas con mayor precisión y detalles del área de las costas de Icacal, y en respuesta se presentó en el **Anexo 2**, Estudio de las Características Oceanográficas (corrientes, mareas y oleajes e incremento del nivel del mar), el cual fue elaborado por la especialista **Msc. Ing. Oceanólogo Diana Araúz**, el cual en sus conclusiones señala *“Los resultados análisis oceanográficos, técnicos y criterios ambientales integrados fundamenta la viabilidad ambientalmente del sitio de desarrollo del proyecto. Una zona marina (somera y profunda), playas de composición arenosa y libre de ecosistemas frágiles en su trayecto, se minimiza el riesgo de impactos de ecosistemas, recursos naturales y paisajísticos. Aunado a ello no interfiere con las actividades recreativas, de playas y como tampoco a la dinámica*

marina en su conjunto debido a su diseño de estructura de pilotes. Diseño que tiende hacia la previsión de escenarios climáticos adversos...". Para mayor detalle respecto a este tema, remitirse al Anexo 2 de la Primera Aclaratoria. "Estudio Oceanográfico y Análisis de las Características Hidrodinámicas", el cual sustenta nuestra respuesta.

7.f. Indicar las medidas a ser aplicadas para evitar o minimizar la erosión natural sobre el área marina y ribera de playa, donde se desarrollará el proyecto.

Respuesta.

Una vez aprobado el estudio de impacto ambiental, se realizarán estudios particulares para asegurar un adecuado manejo de la rivera de playa dentro del área de influencia que pudiese verse afectada por el proyecto. En principio la instalación del muelle con su rompeolas, se estima que disipe o disminuya la energía natural de las olas, ocasionando un menor impacto de erosión costera, sin embargo un programa o plan de control de erosión, considerando la nueva estructura y las actividades en sitio, no se puede determinar en este momento. Aun así, para procurar una mejor conservación de la rivera de playa, el promotor se involucrará en reforzar la vegetación de ribera de playa característica de la zona y establecer controles, y adecuada capacitación a los usuarios del muelle tendientes a lograr condiciones de circulación en el área costero-marina, que minimicen el impacto de erosión. Por otro lado, la construcción del rompeolas puede minimizar el impacto de las olas, con lo cual la erosión también disminuirá.

8. En seguimiento a la respuesta del subpunto 3, de la pregunta 16 de la primera nota aclaratoria, donde se solicitaba información relacionada con el uso de la vía existente recientemente construida para el transporte de equipo pesado y materiales. El promotor señala que solicitará al Ministerio de Obras Públicas las características de resistencia de la carretera, así como también del puente sobre el río Salud; sin embargo, en atención al posible riesgo de

deterioro de la carretera Miguel de la Borda-Colón, así como de sus puentes, solicitamos presentar anuencia por parte de la entidad competente donde se establezca que la misma cuenta con la capacidad para el paso del equipo pesado requerido para las actividades del proyecto.

Respuesta.

En el Anexo 04, aportamos documento entregado al Ministerio de Obras Públicas, donde manifiestan su anuencia para el uso de la vía. De igual manera, se reitera la respuesta dada a la interrogante 3, planteada por la Dirección Regional de Colón en la pregunta 16 de la Primera Aclaración, en la cual se explica a detalle el procedimiento a seguir en conjunto con el Ministerio de Obras Públicas para conocer previo a la ejecución del Proyecto el estado de la rodadura de la vía y la metodología de reparación, siempre que estas llegasen afectarse en la fase de construcción u operación del proyecto. Adicional a ello, tal como lo indica la Dirección Regional de Colón en su informe de evaluación, se hará hincapié en asegurar la menor afectación de la vía principal con respecto al paso de equipo pesado. Todas las gestiones relacionadas a este tema, las informaremos al Ministerio de Ambiente, a través de los informes de seguimiento ambiental.

9. En seguimiento a la respuesta del subpunto 4, de la pregunta 16 de la primera nota aclaratoria, donde se solicitaba indicar la disposición final de los desechos sólidos. El promotor indicó que los desechos sólidos serán dispuestos en el relleno de Monte Esperanza. Por consiguiente, teniendo en consideración la magnitud del proyecto tanto en área terrestre como marina y que el sitio de disposición propuesto corresponde a otro distrito, se solicita presentar anuencia por parte de la entidad competente, que indique que cuenta con la capacidad de recepción y manejo de estos.

Respuesta.

En el Anexo 05, se aporta nota de anuencia entregada por la Alcaldía Municipal de Chagres y nota donde estipula el procedimiento de recolección por ellos establecido. De igual manera, como un impacto positivo, se pagarán las tasas de

aseo correspondiente, lo cual es positivo como generación de ingreso para el Municipio. La gestión correspondiente al manejo de los residuos será debidamente contratada, siempre garantizando el cumplimiento de la normativa nacional.

10. En seguimiento a la respuesta de la pregunta 17 de la primera nota aclaratoria, relacionado con la tenencia de la propiedad y su área; el promotor presenta los certificados de propiedad actualizados y poder otorgado en función de un contrato de fideicomiso; sin embargo, no se presentan las coordenadas corregidas de los polígonos; por lo cual se solicita:

a.1 Presentar coordenadas y área que delimiten la superficie del polígono terrestre del proyecto, la cual no sobrepase el área establecida en los correspondientes registros de propiedad.

Respuesta.

Se revisaron en detalle las coordenadas presentadas sin encontrar errores respecto de las coordenadas levantadas en el sitio de acuerdo con los puntos del plano catastral, lo que origina una diferencia con relación a la superficie de registro para el caso de la finca 15375. La superficie real levantada en campo es de 295.5028 hectáreas, mientras que el registro indica 294.6622 hectáreas. Para los efectos priva el polígono originado a partir de las coordenadas de campo y posteriormente realizar los ajustes respectivos tanto en ANATI como el Registro Público. Sin embargo, para los efectos que corresponda, el proyecto se trabajará con base en la superficie registrada, dejando en todo caso la superficie equivalente a la diferencia como resto libre de la finca.

Para la propiedad en segregación de la finca 15378, la superficie es 5.4320 hectáreas, igualmente las coordenadas fueron revisadas a detalle y se corresponden con las establecidas en los puntos delimitados en el acuerdo. En este caso, la diferencia (1,128.69m²), no afecta la superficie de las obras previstas.

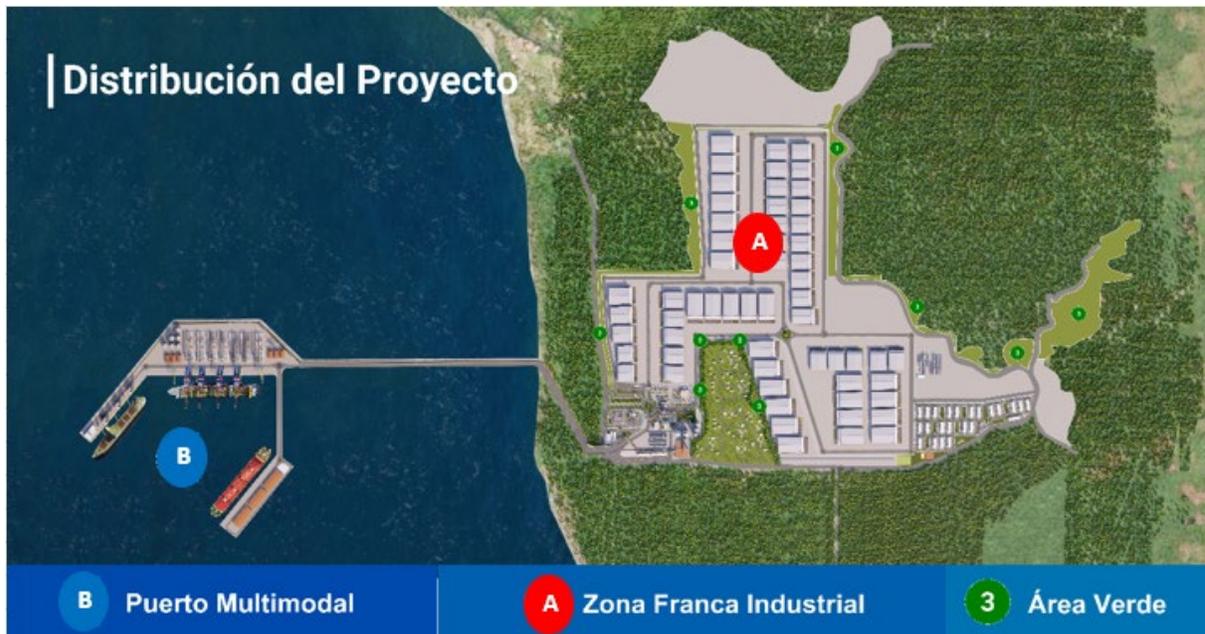
Cabe señalar que ambos polígonos se emplearan para el desarrollo del proyecto.

11. En seguimiento a la respuesta de la pregunta 19 de la primera nota aclaratoria, relacionada con la descripción de las actividades que forman parte del proyecto. El promotor señala que las mismas corresponden a las descritas en el capítulo 5; sin embargo, esta información no permite identificar todas las actividades que forman parte del alcance del proyecto y su ubicación; teniendo en consideración la cercanía a la comunidad de Icacal, por lo cual se solicita:

11.a. Presentar descripción detallada de todas las actividades y componentes que forman parte del alcance del Estudio de Impacto Ambiental;

Para una mejor comprensión, el Proyecto International Atlantic Port (IAP) se presentará en dos componentes interconectados: el Componente Terrestre, que abarcará la Zona Franca Industrial y Manufacturera, junto con todas sus infraestructuras complementarias, y el Componente Marítimo que, comprenderá el Puerto Multimodal.

Ambos componentes se diseñarán para operar de manera integrada, garantizando una conexión eficiente entre las actividades industriales, logísticas y comerciales dentro del mismo proyecto.



Fuente: IAP Holding

A. Componente Terrestre: Zona Franca Industrial y Manufacturera

El Componente Terrestre se desarrollará sobre dos fincas que, en conjunto, abarcarán una superficie de 300.20 hectáreas y estará destinado a la instalación de fábricas, bodegas, infraestructura logística, servicios públicos, administrativa y comercial, dentro de un régimen de zona franca industrial que brindará beneficios fiscales y operativos a las empresas que decidan establecerse en la zona. Este componente **se diseñará** para cumplir con estándares internacionales de infraestructura y **permitirá** la instalación de diversas industrias con acceso a mercados globales.

Como se ha indicado el proyecto está comprendido entre las fincas:

Finca	Dimensión según RP
15375	294 Has + 6,622 m ²
15378 (segregación en proceso)	5 Has + 5,448.76 m ²
Total	300 Has + 2,070.76 m²

Para garantizar la eficiencia operativa de las industrias que se ubiquen en el complejo, se construirá una infraestructura integral que incluirá:

- Áreas industriales con lotes habilitados para manufactura, ensamblaje y procesamiento de bienes.

- Patios de contenedores y almacenes logísticos, diseñados para el manejo eficiente de mercancías.
- Infraestructura de servicios públicos, incluyendo redes de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica y telecomunicaciones, con capacidad suficiente para atender los requerimientos de las fábricas e industrias.
- Planta de tratamiento de aguas residuales, que permitirá la correcta gestión de los desechos líquidos industriales y sanitarios, asegurando el cumplimiento de normativas ambientales.
- Áreas comerciales y de servicios, como un hotel, centro de convenciones y food court, que brindarán facilidades para inversionistas, trabajadores y visitantes.
- Zonas residenciales y de descanso para empleados, con dormitorios y áreas recreativas, destinadas a mejorar la calidad de vida de la fuerza laboral.
- Seguridad y acceso controlado, con un sistema de vigilancia 24/7, garitas de control, cercado perimetral y monitoreo por videovigilancia.
- Red de vialidad interna y accesos al puerto, que permitirán el transporte ágil de insumos y productos entre el parque industrial y el puerto multimodal.

A continuación, se presenta una tabla que detalla los polígonos que conformarán la superficie del componente terrestre. En ella se especificarán los componentes que estarán ubicados en cada área y si están incluidos en este Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

Esta información permitirá visualizar con precisión la distribución del terreno y la planificación del desarrollo dentro de la Zona Franca Industrial y Manufacturera, asegurando que todas las actividades y estructuras proyectadas cumplan con los requisitos ambientales y normativos correspondientes.

Polígonos:

Ubicación (finca)	No. de Poligono	Descripción	Área aproximada	
15375	1	Strip Mall	17,957.18	m2
			1.80	ha
15375	2	Gasolinera	6,652.14	m2

Ubicación (finca)	No. de Poligono	Descripción	Área aproximada	
			0.67	ha
15375	3	Edificio Institucional	4,866.91	m2
			0.49	ha
15375	4	Hotel, Food Court, Edificio Futuro 2da Etapa	15,136.63	m2
			1.51	ha
15375	5	Patio de contenedores	21,617.49	m2
			2.16	ha
15375	6	Bomberos, Edificio de proveedores de servicios y coworking, Edif administrativo 2B, Clinica	12,736.10	m2
			1.27	ha
15375	7	Terminal de Transporte	7,902.01	m2
			0.79	ha
15375	8	Centro de convenciones, Edif Administrativo 2A	21,924.69	m2
			2.19	ha
15375	9	Silos A	27,745.70	m2
			2.77	ha
15375	10	Silos B, Sub-Estación eléctrica	30,062.17	m2
			3.01	ha
15375	11	Planta de Gestión de Residuos (recolección y tratamiento), valorización energética fotovoltaica y acumulación y subestación eléctrica	313,622.48	m2
			31.36	ha
15375	12	Plantas de Servicios Públicos	111,780.26	m2
			11.18	ha
15375	13	Planta de gestión de residuos para generación de energía	120,755.98	m2
			12.08	ha
15375	14	Subestación eléctrica y Futura Ampliación	106,090.30	m2
			10.61	ha
15375	15	Edificios de Dormitorios	118,866.67	m2
			11.89	ha
15375	16	Futura Ampliación	58,824.00	m2
			5.88	ha
15378	17	Vía Acceso al puerto, Edificio de Aeronaval, migración, Policía, Aduana, AMP, ARAP	11,048.40	m2
			1.10	ha
15375	18	Área de lotes para instalación de fabricas	1,560,000.00	m2
			156.00	ha
15375	20	Áreas verdes	432,455.91	m2
			43.25	ha
Totales			3,000,044.99	m2
			300.00	ha

Lista de componentes y actividades según si están o no contenidos en este estudio:

No. de Polígono	Componente	Descripción	Incluido en este EsIA (✓/✗)
1	Strip Mall	<p>Centro comercial con locales diseñados para cubrir necesidades de lugareños, trabajadores, visitantes y usuarios. Incluirá supermercados, farmacias, bancos y espacios de entretenimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicado a orilla de la calle Gatún – Miguel de la Borda • 2 niveles de 5,655.75 m2 cada uno • Área de construcción: 11,311.50 m2 • Estacionamientos disponibles: 242 puestos • Estacionamiento de cargas disponible: 6 	✓
2	Gasolinera	<p>Estación de servicio con múltiples surtidores para vehículos livianos e industriales. Contará con una tienda de conveniencia 24/7.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área de construcción: 581 m2 • Estacionamientos disponibles: 20 puestos • Surtidor de combustible de automóviles • Surtidor de combustible de camiones 	✓
3	Edificio Institucional	<p>Edificio de oficinas institucionales, para instituciones que requieran presencia en el complejo y brindar atención a las comunidades. (Policia, MiAmbiente, Aeronaval, etc).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área de construcción: 1,012.88 • Parque y asta de bandera • Estacionamientos disponibles: 80 puestos 	✓
4	Hotel	<ul style="list-style-type: none"> • Edificio de 6 niveles con 1,401 m2 cada Nivel. • 140 habitaciones • 3 habitaciones de 100 m2 • 6 habitaciones JR de 46 m2 • 131 habitaciones de 30 m2 • Área de construcción total de 118,913 m2 • 142 puestos de estacionamientos reservados • 5 puestos de estacionamiento para movilidad reducida y 3 puestos de carga y descarga. 	✓
	Food Court	<p>Plaza de un solo nivel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área de construcción total de 561.60 m2 • 10 puestos de estacionamientos reservados 	✓
	Edificio Futuro 2da Etapa	<ul style="list-style-type: none"> • Área para desarrollar: 4,722.67 m2 	✓

No. de Polígono	Componente	Descripción	Incluido en este EsIA (✓/x)
5	Patio de contenedores	<p>Zona especializada para el almacenamiento y distribución de contenedores, con capacidad para carga y descarga de mercancías de importación y exportación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área de patio: 21,617 m2 	✓
6	Estación de bomberos	<p>Diseñada para responder a emergencias dentro de la zona franca y sus alrededores. Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Garajes con capacidad para tres camiones de bomberos y vehículos de emergencia. • Dormitorios y área de descanso para el personal de guardia. • Centro de comando con sistema de monitoreo de emergencias y alarmas. • Zona de capacitación equipada con simuladores de fuego y materiales de entrenamiento. • Área de construcción: 825.40 m2 	✓
6	Edificio de proveedores de servicios y Co-Working	<p>Este edificio estará destinado a empresas que brindarán servicios esenciales para la operación de la zona franca, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de infraestructura eléctrica y mecánica. • Servicios de logística y transporte. • Empresas de seguridad y vigilancia privada. • Oficinas de gestión ambiental y manejo de residuos industriales. • Oficina de aseguradoras, bancos, reaseguradoras. • Oficinas privadas y áreas de trabajo compartido. • Salas de reuniones con tecnología audiovisual. • Espacios de networking para promover la interacción entre inversionistas y empresas. • Área de construcción: 1,713.35.40 m2 	✓
6	Edificio administrativo 2B	<p>El Edificio Administrativo 2B servirá como sede de la gestión operativa y administrativa de la Zona Franca. Contará con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oficinas para la administración del parque industrial. • Salas de reuniones para inversionistas y empresas instaladas. • Centro de atención a clientes y operadores logísticos. • Espacios de capacitación para empleados y personal del complejo. • 4 niveles de 590 m2 cada uno 	✓

No. de Polígono	Componente	Descripción	Incluido en este EsIA (✓/x)
6	Clínica	<ul style="list-style-type: none"> Área de construcción: 566.15 m2 cada uno 	✓
7	Terminal de transporte	<p>Área destinada para el traslado de los trabajadores dentro y fuera del complejo. Contará con área de estacionamiento de autobuses, sala de espera, centro de control de transporte.</p> <ul style="list-style-type: none"> Área de construcción: 239.23 m2 59 estacionamientos 	✓
8	Centro de Convenciones	<p>Diseñada para albergar eventos corporativos, conferencias, exposiciones, ferias internacionales y actividades de networking dirigidas a inversionistas y empresarios del sector industrial y comercial. Cuando no hay eventos se utilizará para capacitaciones de los trabajadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> Edificio de 3 niveles Cada nivel tiene 3,088 m2 Área de construcción: 9,266 m2 160 estacionamientos 14 estacionamientos de carga 	✓
8	Edificio Administrativo 2A	<p>El Edificio Administrativo 2B será complemento conectado por una pasarela peatonal con el edificio 2A.</p> <ul style="list-style-type: none"> 4 niveles de 590 m2 cada uno 	✓
9	Silos A	<ul style="list-style-type: none"> 4 silos de 12,000 TM 3 silos de 15,000 TM 3 silos de 25,000 TM 2 silos de 50,000 TM <p>Total 12 silos</p>	✓
10	Silos B	Segunda etapa de silos (futuro)	x
10	Subestación Eléctrica	Subestación primera parte	✓
11	Planta de Gestión de residuos	Planta de Gestión de Residuos (recolección y tratamiento), valorización energética fotovoltaica	x
11	Estación eléctrica	Estación eléctrica inicial	✓
12	Plantas de Servicios Públicos	Potabilizadora	x
12	Plantas de Servicios Públicos	PTAR	x
13	Planta de Gestión de residuos y		x

No. de Polígono	Componente	Descripción	Incluido en este EsIA (✓/✗)
	valorización energética		
14	Futura ampliación		✗
15	Edificios de dormitorios	Conjunto de 23 edificios de dormitorios de 30 m2 cada uno, cada edificio es de 5 niveles con 20 habitaciones por nivel. Cuenta con área de deporte, recreación y garita de acceso	✓
16	Futura ampliación		✗
17	Vía Acceso al puerto (puente de conexión)		✗
17	Edificio de Aeronaval, Migración, Policía, Aduana, AMP, ARAP		✓
18	Área de lotes para instalación de fábricas	Movimiento de tierra y urbanismo	✓
19	Vías y calles internas	Movimiento de tierra y urbanismo	✓

Todos los componentes marcados con ✗ tendrán su propio estudio ambiental.

Método constructivo y actividades de Edificaciones y vías:

El proyecto abarca diversas edificaciones (administrativas, comerciales y de servicios) y obras civiles. A continuación se detalla la metodología constructiva para cada infraestructura, describiendo las fases de construcción –preparación del terreno, estructura principal, instalaciones/cerramientos y acabados–, los materiales empleados (acero pesado o prefabricado, concreto, etc.) y las consideraciones técnicas conforme a normativas panameñas y buenas prácticas constructivas. Cada sección corresponde a una edificación u obra específica, adaptando el proceso a sus características y condiciones del sitio.

Edificio Administrativo

1. Preparación del Terreno y Cimentación: Se limpiará y nivelará el lote retirando vegetación y capa superficial orgánica. Luego se trazarán ejes y puntos de cimentación. Se excavarán zapatas aisladas y vigas de amarre de concreto reforzado según el diseño estructural. Dichas zapatas contendrán acero de refuerzo (barras grado 60) anclado para conectar con las columnas metálicas, y se vaciará concreto (f'c típico ~3,000 psi) garantizando una base sólida y resistente a cargas. Antes del vaciado, se colocará una capa de hormigón pobre como limpieza y se instalará impermeabilización de cimentación si el nivel freático es alto.

2. Estructura Principal (Acero Pesado): Una vez curado el concreto de las fundaciones, se montará la estructura metálica portante. Este edificio al tener más de dos pisos empleará acero estructural pesado (perfiles tipo W o I) para columnas y vigas, los cuales vendrán prefabricados de taller con placas de conexión. Se utilizará una grúa para izar cada elemento y colocarlo en posición, uniéndolo mediante pernos de alta resistencia y soldaduras según planos. Se implementarán contravientos de acero o pórticos rigidizados para darle estabilidad lateral frente a sismos y vientos. Cada nivel se construirá con vigas secundarias y losas compuestas de acero y concreto (por ejemplo, losacero colaborante) para formar entrepisos resistentes. Durante el montaje, se controlará la verticalidad de las columnas y se realizarán inspecciones de soldaduras. (Las estructuras metálicas ofrecen ventajas de resistencia, durabilidad y versatilidad, adecuadas para este tipo de edificaciones.)

3. Instalaciones y Cerramientos: Con el esqueleto estructural completo, se procederá a construir los cerramientos perimetrales y a instalar las redes internas. Se levantarán muros exteriores de bloque de concreto o paneles prefabricados anclados a la estructura metálica, según aplique, para conformar fachadas. En paralelo, se instalan ductos y tuberías eléctricas, sanitarias y de climatización (HVAC) aprovechando la accesibilidad antes de los acabados. Se habilitarán shafts o espacios técnicos verticales para canalizar instalaciones entre pisos. También se colocarán marcos metálicos para ventanas y puertas en las aberturas previstas. Los muros interiores (divisiones de oficinas, baños, etc.) se construirán con sistemas livianos

(tabla roca sobre estructura metálica) o mampostería, considerando aislamiento acústico donde sea necesario. Adicionalmente, se impermeabilizará la cubierta y se instalará un sistema de pluviales (canales y bajantes) para el desalojo seguro de aguas lluvias del techo.

4. Acabados y Detalles Finales: En la última fase se realizarán los acabados arquitectónicos y la puesta a punto de las instalaciones. Esto incluye la aplicación de pisos (porcelanato, vinílico o concreto pulido en áreas operativas), cielo raso suspendido en oficinas, y pintura en muros interiores y fachada. Se instalarán puertas, ventanas de vidrio de seguridad, luminarias LED, muebles sanitarios y equipamiento de oficina según el diseño. Las conexiones eléctricas, datos, alarmas y aire acondicionado se prueban y dejan operativas. Finalmente, se ejecuta la limpieza general de la obra y se preparan las áreas exteriores (aceras, rampas de acceso, paisajismo ligero) para entregar el edificio totalmente funcional. Se cumplirán en todo momento las normas de accesibilidad (rampas, pasamanos, baños accesibles) y seguridad contra incendios (señalización, extintores, salidas de emergencia) aplicables.

Materiales: Al ser un edificio de cuatro niveles, la estructura principal será de acero estructural pesado (perfiles laminados tipo W) con conexiones apernadas y soldadas. Este sistema aportará alta resistencia y rapidez de construcción, además de permitir grandes claros para espacios administrativos abiertos. La cimentación y elementos de confinamiento serán de concreto armado (zapatas, vigas) diseñados para las cargas combinadas. Los muros exteriores e interiores se harán con bloques de hormigón repellados o paneles compuestos, según se requiera por motivos de seguridad y estética. La cubierta puede resolverse con un techo metálico tipo panel sándwich con aislante térmico para resistir la intemperie de Colón (alta pluviometría y ambiente marino). Todos los elementos de acero recibirán protección anticorrosiva (pintura epóxica o galvanizado), dado el clima costero. En conjunto, estos materiales garantizan una estructura durable, de bajo mantenimiento y acorde a las normas locales. (El uso de componentes prefabricados en taller acorta los plazos y reduce costos en comparación con construcciones tradicionales in situ.)

Garitas de Seguridad

Las garitas de control de acceso son edificaciones pequeñas (aprox. 45–50 m² de una planta) que se ubicarán en los puntos de entrada al complejo. Su construcción se planifica de forma modular, privilegiando el uso de elementos prefabricados para rapidez y repetitividad. Las fases constructivas son:

1. **Preparación del Terreno y Cimentación:** Se escuadrará el área de cada garita y se excavará para una losa de cimentación corrida. Dado su tamaño reducido, se empleará una losa de concreto armado de espesor adecuado (ej. 15–20 cm) sobre base bien compactada, la cual servirá simultáneamente de fundación y piso. En los bordes de la losa se dejarán insertos o platinas de anclaje si la estructura superior es metálica atornillada. También se preverán pases en la losa para las instalaciones sanitarias (por ejemplo, un pequeño medio servicio) y eléctricas antes del colado de concreto. Tras colocar el refuerzo de acero (malla electrosoldada o varillas de refuerzo según cálculo) se vaciará el concreto nivelado y vibrado, obteniendo una base resistente.
2. **Estructura Principal (Acero Prefabricado):** Para acelerar la construcción, las garitas usarán un sistema prefabricado de acero ligero, dado que son edificaciones de un piso. Se montarán marcos estructurales de acero (columnas esbeltas y vigas de techo) previamente fabricados a medida. Estas piezas de acero estructural liviano se fijarán a la losa mediante pernos de anclaje embebidos. Alternativamente, puede emplearse un módulo prefabricado tipo contenedor modificado, posicionado con grúa, que ya incorpore la estructura y cerramientos, minimizando el trabajo in situ. En ambos casos, la estructura se completa en poco tiempo debido al peso ligero y la precisión de fábrica de los componentes.
3. **Instalaciones y Cerramientos:** Una vez instalada la estructura base, se construirán los muros perimetrales de la garita. Comúnmente se utilizan paneles prefabricados tipo sándwich (aislados) o mampostería de bloques de concreto. En este proyecto, se puede optar por muros de bloques de hormigón repellados hasta media altura para mayor seguridad, complementados con ventanas amplias de vidrio laminado en la parte superior para visibilidad 360°. Cada garita contará con ductos

embebidos en muros para cableado eléctrico (iluminación, tomacorrientes, sistemas de comunicación y control de barreras) y tuberías para un baño pequeño. Se instalará una puerta de seguridad metálica. El techo será de losa de concreto armado o estructura metálica liviana con cubierta de lámina galvanizada, con aislamiento térmico para el confort de los guardias. Se asegurará la correcta impermeabilización de la cubierta y sellado de ventanas, dado el alto índice de lluvia de la zona.

4. Acabados y Detalles Finales: Por último, se terminan los acabados interiores y exteriores. En el interior, el piso de la garita se afinará con un recubrimiento cerámico antideslizante o cemento pulido endurecido; las paredes se pintarán con pintura lavable de color claro para mejorar la iluminación. Se colocarán las luminarias LED en cielorraso, interruptores y enchufes, y se conectarán a la red eléctrica. El baño recibirá artefactos sanitarios básicos (inodoro y lavamanos) y ventilación adecuada. Exteriormente, los muros se pintarán con esquemas de alto contraste (para ser visibles) o incluso revestidos con baldosas en la parte baja para resistir salpicaduras de lluvia. Se instalarán las barreras vehiculares, semáforos y cámaras asociadas a cada garita, integrándolas al edificio (alimentaciones eléctricas y de datos protegidas). Finalmente, se realiza la revisión funcional de todos los sistemas (iluminación nocturna, comunicación con caseta de vigilancia central, etc.) y se procede a la limpieza general. Cada garita quedará operativa para controlar el acceso, cumpliendo con las normas de seguridad física y eléctrica aplicables.

Materiales: Las garitas emplearán estructura metálica prefabricada por ser edificaciones de un nivel. Se usará acero conformado en frío (perfiles tubulares o “C”) o módulos prearmados, que brindan rapidez de montaje y suficiente resistencia para la pequeña luz de la garita. Los cerramientos combinarán bloque de cemento (en zócalos o muros completos, según diseño) y vidrios de seguridad en ventanas para dar protección balística básica y visibilidad. La cimentación y piso integrados serán de concreto armado, lo que aporta rigidez a todo el conjunto. Todos los elementos de acero se pintarán con anticorrosivo debido a la humedad de Colón, y los cerramientos de concreto se impermeabilizarán para evitar filtraciones. Estos materiales, además

de cumplir su función estructural, requieren bajo mantenimiento y garantizan la durabilidad de las garitas frente al uso constante y la intemperie.

Centro de Convenciones

El centro de convenciones será un edificio amplio de tres niveles destinado a eventos y exhibiciones, con aproximadamente 9,000 m² de construcción total. Se caracteriza por tener salones de gran envergadura, lo que demanda estructuras capaces de cubrir luces mayores a las de un edificio común. Por ello se recurrirá a una estructura de acero robusta y diseño cuidadoso de espacios. Las fases de construcción son:

1. Preparación del Terreno y Cimentación: Se ejecutará un corte y relleno del terreno para lograr una plataforma nivelada de gran extensión, tomando en cuenta las cotas de inundación y drenaje del área. Dado el tamaño, es crítico establecer un sistema de drenaje temporal durante la obra para evitar acumulaciones de agua de lluvia. Se replanteará el edificio con equipos de topografía de precisión (estación total) debido a sus dimensiones. Las cimentaciones serán combinadas: bajo los puntos de carga principales (columnas y muros estructurales) se construirán zapatas aisladas de concreto armado de gran tamaño, interconectadas por vigas de amarre robustas. En zonas que soportarán muros o cargas repartidas (como posibles graderías o muros de sótano si existieran), se pueden emplear zapatas corridas o losas de cimentación locales. El concreto usado tendrá resistencia adecuada (mínimo 3000–4000 psi) y acero de refuerzo adicional para controlar tensiones por momentos volcantes de viento/sismo en las bases. Si el estudio geotécnico indica estratos poco resistentes a poca profundidad, se podrían hincar pilotes de concreto prefabricado o perforar pilas fundidas in situ, aunque idealmente el suelo permitirá cimentación superficial. Se realizará curado apropiado de las cimentaciones y se dejarán embebidos las placas base y pernos para la estructura metálica superior.

2. Estructura Principal (Acero Pesado de Gran Envergadura): El centro de convenciones, al superar los dos pisos, usará estructura de acero estructural pesado. Se montarán pórticos metálicos y/o pórticos con cerchas de gran luz para lograr salones column-free (libres de columnas intermedias) en las áreas principales. Por ejemplo, sobre el auditorio principal se podrían usar vigas armadas (cerchas de acero)

que cubran anchos importantes, apoyadas en columnas perimetrales de sección H. La secuencia de montaje iniciará con las columnas de acero ancladas a las placas base, seguidas por las vigas principales de entrepiso que formarán el marco de cada nivel. Al tener tres niveles, se avanzará nivel por nivel: primero la estructura del primer piso, luego la del segundo, y así sucesivamente, usando grúas de mayor capacidad para izar los componentes más pesados. Todas las conexiones serán atornilladas o soldadas bajo estándares AWS/D1.1, garantizando continuidad estructural. Se integrarán elementos de rigidez lateral: en núcleos de elevadores y escaleras se construirán pórticos arriostrados o se incorporará un núcleo de concreto (shear wall) que sirva de diafragma rígido central. Las losas de entrepiso se realizarán con losacero y concreto para obtener superficies capaces de soportar altas cargas de ocupación (exposiciones, stands). La altura libre interior requerida (salones amplios y escenarios) se consigue mediante esta estructura, dejando claros de hasta 20–30 m según sea necesario, algo viable gracias a la alta resistencia y relación peso/rigidez del acero. (Estos componentes se fabricarán en taller y luego se ensamblarán rápidamente en sitio, reduciendo tiempos de obra.)

3. Instalaciones y Cerramientos: Esta etapa en un centro de convenciones es especialmente compleja por la variedad de sistemas que confluyen. Primero, se ejecutará la envolvente del edificio: se instalarán fachadas con muro cortina de vidrio laminado y aluminio en las áreas emblemáticas (por ejemplo, entradas principales), y paneles metálicos tipo sándwich o muros de bloque repellido en áreas de servicio o cerramientos posteriores. En paralelo, se montarán las instalaciones eléctricas de alta capacidad (tableros para iluminación escénica, sonido, grandes aires acondicionados, etc.), canalizando tuberías y bandejas portacables desde cuartos técnicos a todo el edificio. Se incorpora un sistema de climatización industrial: equipos enfriadores (chillers o unidades tipo rooftop) se ubicarán en la azotea o planta baja técnica, con ductos de distribución que se instalan antes de cielorrasos. Igualmente, se dispondrá la red de rociadores contra incendios, alarmas, sistemas especiales de audio, video, Internet y controles, cumpliendo con NFPA y las normativas locales. Los baños múltiples en cada nivel se realizan con prueba de tuberías sanitarias y ventilación, conectándolos a registros externos mediante bajantes verticales. Los cerramientos

interiores incluirán divisiones móviles o paneles acústicos para subdividir salones (en este caso se fijan guías y refuerzos en la estructura para soportarlos). También se construirán camerinos, oficinas administrativas y vestíbulos, con muros de gypsum y aislamiento acústico. Toda instalación que atravesase muros o losas se sella con materiales intumescentes para la resistencia al fuego.

4. Acabados y Detalles Finales: En esta fase se concretan las terminaciones de alta calidad que un centro de convenciones requiere. Se instalarán pisos resistentes y decorativos: por ejemplo, alfombras modulares en salones de conferencia, porcelanato o piedra natural en vestíbulos y áreas comunes, y pisos industriales en áreas de servicio. Los muros interiores se pintarán o revestirán con paneles decorativos acústicos para mejorar el sonido. Se montarán cielorrasos registrables a alturas considerables, integrando luminarias LED empotradas y difusores de aire acondicionado camuflados. En el escenario o salón principal, se dotará de equipamiento especial (tarima, telones, sistemas de iluminación teatral) anclado a la estructura superior. Las butacas desmontables o sillas se colocarán según la configuración de eventos. Por último, se verifica el funcionamiento integral: pruebas de climatización balanceando el aire, simulacros del sistema contraincendios, pruebas de audio/iluminación, etc. La obra exterior incluirá estacionamientos asfaltados para visitantes, aceras adoquinadas, jardinería ornamental y señalización. Se entrega el edificio cumpliendo con todas las normativas de seguridad humana (capacidad de salones, salidas de emergencia señalizadas, iluminación de seguridad) y accesibilidad universal.

Materiales: Este edificio utilizará acero pesado de alta resistencia (por ejemplo ASTM A572 Gr50) en su armazón principal, capaz de soportar grandes luces y cargas de uso público. La elección del acero permite construir espacios amplios sin columnas intermedias, algo que las estructuras tradicionales de hormigón no logran fácilmente, y aporta plasticidad para absorber cargas sísmicas. En cubierta se emplearán cerchas de acero o vigas armadas para salvar los claros mayores, cubiertas por láminas metálicas engargoladas con aislamiento térmico-acústico (reduciendo el ruido de la lluvia intensa característica de Colón). Los entrepisos combinarán lámina de acero

galvanizada colaborante y concreto liviano reforzado con malla. Los cerramientos exteriores incluirán amplios paños de vidrio laminado (con filtro UV y resistencias al viento de diseño) y paneles metálicos compuestos tipo alucobond en fachadas. Internamente, acabados como cielos acústicos, paneles de madera y alfombras garantizan confort y funcionalidad. Todos los materiales cumplen estándares de calidad: el concreto es de planta certificada, el acero estructural es fabricado bajo norma ASTM y con soldaduras inspeccionadas (ultrasonidos, partículas magnéticas). Se aplicará protección intumescente o encamisado ignífugo a la estructura de acero para lograr la resistencia al fuego exigida (por ej., 2 horas según uso), y pintura anticorrosiva epóxica para la atmósfera marina. En suma, la combinación de acero y concreto proporciona un edificio seguro, durable y conforme a las normativas técnicas de Panamá (diseño sísmico y de viento del REP, y códigos de protección contra incendio y energía). (Los componentes metálicos prefabricados permiten un período de construcción más corto, ahorrando mano de obra y costos, lo cual es ventajoso en este proyecto de gran escala.)

Hotel

El hotel dentro del proyecto será una edificación de seis niveles con aproximadamente 140 habitaciones, lo que supone un diseño vertical significativo. Para su construcción eficiente, se utilizará un sistema estructural metálico resistente, complementado con los elementos necesarios para las funciones propias de un hotel (circulaciones verticales, áreas comunes, habitaciones). Las fases de obra son:

1. Preparación del Terreno y Cimentación: Se realizará la excavación general del área del hotel, garantizando un desplante sobre suelo firme compactado al 95% Proctor modificado. Dado que el hotel es un edificio alto y relativamente esbelto, se evaluará cuidadosamente la cimentación. Lo más probable es la ejecución de zapatas profundas conectadas: debajo de cada columna principal se vaciarán pedestales y zapatas de concreto armado de gran tamaño, unidas por vigas de amarre robustas en ambas direcciones para formar un enrejado de cimentación que brinde estabilidad contra volcamiento. Alternativamente, si el estudio de suelos sugiere estratos resistentes a mayor profundidad, se podrían emplear pilotes pre-excavados rellenos

de concreto para apoyar las zapatas (cimentación combinada). Durante esta fase, se colocarán también las tierras físicas (sistema de puesta a tierra) y mallas de cobre enterradas para protección eléctrica del edificio, aprovechando las excavaciones abiertas. La precisión en cotas es vital, por lo que antes del colado de cada elemento se verificará la elevación y alineación de pernos de anclaje que recibirán la estructura metálica.

2. Estructura Principal (Acero Pesado): Con bases listas, se montará la estructura metálica portante del hotel. Al superar los dos pisos, corresponde acero pesado; en este caso se emplearán columnas de acero HSS o I reforzado que subirán los seis niveles. El montaje avanzará nivel por nivel con ayuda de grúas torre o móviles de gran altura. Para el hotel, se diseñará un núcleo rígido central (que incluye caja de ascensores y escalera de emergencia) construido en concreto armado in situ, el cual proporcionará rigidez lateral adicional a la estructura de acero. En torno a este núcleo, se irán instalando vigas metálicas de piso que conectan las columnas perimetrales con el núcleo central, formando el entramado de cada loza. A diferencia de un edificio industrial, aquí las columnas pueden quedar embebidas en muros divisorios (por ejemplo, entre habitaciones), por lo que su modulación seguirá la cuadrícula arquitectónica de las habitaciones. Se utilizarán pernos de cortante sobre las vigas para solidarizar el concreto de las losas colaborantes, logrando acción compuesta y reduciendo vibraciones en los pisos. Cada piso terminado sirve de plataforma de montaje para el siguiente, optimizando así la secuencia constructiva. Se controlará la verticalidad de la estructura periódicamente (con teodolito o láser) para evitar desviaciones acumulativas en 6 pisos. Una vez completada la estructura del techo, se instalarán armaduras o vigas de borde necesarias para soportar equipamientos (como unidades de aire acondicionado en azotea, letreros, barandas perimetrales, etc.).

3. Instalaciones y Cerramientos: Con la estructura en pie, se procede a “rellenar” el edificio con sus muros, instalaciones y demás componentes funcionales. Los muros exteriores del hotel se construirán con bloques de concreto estructural (tipo 15 cm) fijados a la estructura y reforzados verticalmente, conformando una fachada sólida, aislante térmica y acústicamente para las habitaciones. En áreas comunes (lobby,

restaurante, fachadas principales), se podrán emplear muros cortina de vidrio o combinaciones estéticas de vidrio y concreto. En paralelo, se instalan las tuberías verticales de plomería: bajantes sanitarias y pluviales en patinillos, alimentaciones de agua potable a cada nivel, ductos de ventilación sanitaria, etc., todo en PVC Sanitario/PPL acorde a las normas. También se disponen las charolas y tuberías eléctricas para alimentar los cuartos, así como las redes especiales (TV, teléfono, Internet, alarmas). Un aspecto crítico es la instalación de un sistema contra incendios tipo rociadores en todos los niveles y un standpipe en la escalera, con bombas y tanques según NFPA, dado el uso hotelero. Se habilita el cuarto de máquinas de ascensores en la parte superior del núcleo y se instala el elevador de pasajeros, guiado sobre rieles fijados al concreto del núcleo. Los tabiques divisorios interiores de las habitaciones y pasillos se harán con gypsum laminado sobre estructura metálica liviana, con aislamiento acústico en su interior (lana mineral) para garantizar privacidad. Se colocan premarcos para puertas y se dejan listas las instalaciones eléctricas/hidráulicas dentro de esos muros livianos antes de cerrarlos. En los baños de habitaciones, se formarán charolas de concreto para duchas e impermeabilizar antes de colocar cerámicas. Exteriormente, tras acabarse la albañilería, se aplicará repellado y selladores a los muros, y se iniciará la instalación de ventanas de vidrio en cada abertura (ventanales fijos o corredizos de aluminio, con vidrio doble para aislamiento). Igualmente, se coloca la puerta principal de cada habitación (resistente al fuego 45 minutos, con cierrapuertas, según normativas hoteleras).

4. Acabados y Detalles Finales: En esta etapa se materializa la estética y funcionalidad del hotel. Se aplicará pasta y pintura vinílica a todos los muros interiores; en pasillos y lobby posiblemente se usen acabados decorativos (revestimientos de madera, papel tapiz vinílico de alta resistencia en habitaciones). Los pisos de las habitaciones recibirán baldosas de porcelanato o alfombra comercial de alto tránsito, según el diseño interior, mientras que en baños se colocará azulejo antideslizante y enchape en paredes húmedas hasta cierta altura. Se instalan los plafones falsos en pasillos para ocultar ductos de aire acondicionado central que distribuyen aire a cada habitación mediante difusores discretos. Se instalan luminarias embutidas y accesorios eléctricos (detectores de humo, rociadores, altavoces del sistema de

alarma) integrados al cielorraso. En cada habitación se monta el equipamiento: unidades de aire acondicionado tipo fan-coil conectadas al sistema central o splits independientes, mobiliario fijo (clósets, muebles de baño, encimeras), puertas con cerraduras electrónicas, etc. Los ascensores son probados y certificados para su uso. En las áreas comunes, se coloca mobiliario (mostrador de recepción, mobiliario de restaurante, etc.) y se finalizan detalles decorativos. Por último, se realizan pruebas de todos los sistemas: iluminación de emergencia en pasillos, planta eléctrica de respaldo, sistema hidráulico (presión en todos los pisos), climatización balanceada, y sistema de alarmas y CCTV operativo. La fachada se pinta con pintura anti-hongos apta para ambiente marino y se sellan juntas de ventanas. Se acondicionan los accesos vehiculares y peatonales al hotel (marquesina, driveway de entrada, aceras conectadas a la vialidad interna). Al concluir, el edificio hotelero cumplirá con los estándares de seguridad estructural, confort acústico, protección contra incendios y accesibilidad (elevadores, rampas) que exige la normativa turística y de construcción en Panamá.

Materiales: El hotel utilizará estructura de acero estructural pesada en su esqueleto, lo que permite construir rápidamente sus seis pisos y otorga ductilidad frente a sismos. Cada columna y viga de acero (secciones H o cajones soldados) estará diseñada para soportar cargas gravitatorias y laterales, apoyada por un núcleo central de concreto armado (que provee rigidez y alberga ascensores). Las losas serán de concreto reforzado sobre lámina metálica (sistema composite) para minimizar peso propio y espesor, manteniendo la solidez. Para la envolvente, se privilegiará el mampuesto de bloque de cemento en fachadas por su aislamiento y resistencia, complementado con ventanas de aluminio y vidrio laminado doble en cada habitación (reduciendo ruido y salinidad). Los acabados interiores incluirán materiales de calidad hotelera: pisos porcelánicos, alfombras, enchapes cerámicos y pinturas antihumedad. En baños y cuartos de máquinas se emplearán impermeabilizantes cementicios. Las instalaciones usarán tuberías de PVC sanitarias y CPVC en agua potable (resistentes a corrosión), cableado eléctrico con aislamiento THHN en ductos metálicos, y accesorios certificados (válvulas, rociadores, luminarias) según código NFPA y RETIE (norma eléctrica). Toda la estructura de acero será protegida contra fuego (pintura

intumesciente logrando 2 horas de resistencia) y contra corrosión (primer epóxico y capa de acabado poliuretano). Los materiales seleccionados garantizan seguridad y confort: el acero estructural aporta alta capacidad de carga con menor peso (reduciendo costos de cimentación), mientras los cerramientos de concreto brindan inercia térmica para un clima fresco en interiores. Además, muchos componentes (estructura metálica, paneles de yeso, marcos) vienen prefabricados, asegurando un periodo de construcción más corto y eficiente, clave para un proyecto hotelero. (Las estructuras de acero también cumplen con estrategias sostenibles al ser reciclables y generar pocos residuos en obra.)

Food Court (Patio de Comidas)

El área de food court será una zona dedicada a locales de comida y plazas de comedor, posiblemente de una planta con diseño abierto. Según la descripción del proyecto, contará con ~560 m² y un techo de membrana tensada para cubrir la zona de mesas exteriores. Esto implica métodos constructivos particulares, combinando construcción tradicional para las áreas de cocina cerradas y estructuras ligeras/tensadas para la cubierta. Las fases propuestas:

1. Preparación del Terreno y Cimentación: Se delimitará el perímetro del food court, que probablemente incluye un edificio bajo (donde estarán los puestos de comida, cocinas y servicios) rodeado de áreas de terraza. Se ejecutarán rellenos y nivelaciones ligeras para lograr una superficie plana, con una pendiente mínima hacia drenajes. Las cimentaciones variarán en dos tipos: (a) zapatas corridas de concreto armado bajo las líneas de locales/puestos (formando un edificio lineal tipo strip mall) y (b) pedestales aislados y dados de concreto para sostener las columnas o mástiles de la estructura tensada de la cubierta. En los puntos donde irán los mástiles metálicos principales de la membrana, se construirán pedestales masivos con refuerzo adicional, capaces de resistir tanto cargas gravitatorias como el tiranteo inducido por la lona tensada (fuerzas de tracción). Dichos pedestales llevarán empotrados anclajes de alta resistencia (pernos J o placas base) alineados con la futura inclinación de los mástiles. En las zapatas de las áreas de locales, se incluyen conexiones para levantar columnas metálicas o muros de bloques. Se instala además un sistema de drenaje

subterráneo: tuberías y cajas pluviales, particularmente para recoger el agua que escurrirá del domo o lona tensada, evitando inundaciones en el área de mesas.

2. Estructura Principal: La estructura principal del food court se compone de dos partes integradas. Por un lado, las estructuras de acero prefabricado de los locales de comida (si se dispone en formato strip mall) y, por otro, la estructura tensada de la cubierta general.

o Locales de comida: Se montarán módulos de 1 nivel con marcos de acero estructural ligero (vigas y columnas de perfiles tubulares o canales) que delimitan cada puesto de comida. Estos marcos, apoyados en las zapatas corridas previamente fundidas, serán anclados y alineados para posteriormente recibir cerramientos (paneles tipo “sandwich” aislados o albañilería). La altura interior de estos locales permitirá instalar equipos de cocina industrial y sistemas de extracción de humos.

o Cubierta Tensada: Es el elemento característico – un techo de membrana tensada sobre la zona central de comedor. Su construcción inicia con la instalación de mástiles metálicos inclinados o curvos, fabricados en acero estructural (tubería de diámetro y espesor considerables). Estos mástiles se fijan a los pedestales de cimentación mediante placas base apernadas. Una vez posicionados los mástiles (normalmente dispuestos en forma radial o bilateral según el diseño de la lona), se instalan los sistemas de cables de acero de arriostre. Estos cables (pretensados con gatos hidráulicos) conectan los mástiles entre sí y hacia anclajes en el suelo, estabilizándolos. Posteriormente, se extiende la membrana de material PVC-PVDF o PTFE-fibra de vidrio sobre la estructura: la lona viene pre-fabricada a medida y se levanta con ayuda de grúas, fijándola en sus bordes a perfiles de borde y anclajes. Luego se tensa progresivamente utilizando tensores o enrolla en anclajes, hasta alcanzar la forma y pretensión especificadas. Durante este proceso, se monitorea la tensión para asegurar la doble curvatura estable de la membrana (forma anticlástica) que le da rigidez. La estructura tensada es un proceso especializado, y se coordinará con proveedores expertos.

3. Instalaciones y Cerramientos: Con la estructura lista, se procede a equipar los locales y el entorno. Los cerramientos de los puestos de comida se construirán con

paredes de bloque de concreto repellido o paneles prefabricados aislantes, para separar cada cocina y área de atención. Se dejarán aberturas amplias al frente de cada local para la atención al público (instalación de persianas enrollables o ventanillas). En la parte posterior de cada módulo habrá puertas metálicas de servicio y posibles ventilaciones superiores. Se instalan las campanas extractoras de cocina y ductos metálicos verticales que atraviesan el techo de cada módulo, sobresaliendo lo suficiente para disipar humos por encima del nivel de la membrana tensada. También se implementan las redes sanitarias de cada local: fregaderos y trampas de grasa conectados a un sistema común de recolección de grasas. La instalación eléctrica incluirá circuitos independientes para equipos de cocina de alta demanda (plancha, hornos, refrigeradores) con cableado calibre adecuado, además de iluminación y tomacorrientes normales. Todos los locales estarán ventilados y climatizados de forma mecánica (posiblemente con unidades de aire tipo minisplit en cada uno, dado el espacio abierto). En el área central bajo la cubierta tensada, se colocará el mobiliario fijo: mostradores de venta comunes, mesas, sillas, basureros; estos no requieren obra civil mayor, pero sí se podría incorporar un piso especial. Si el diseño contempla un piso diferenciado en la zona de mesas, se podría colar una losa de concreto estampado o colocar adocreto sobre la base compactada, formando una superficie uniforme y decorativa. También se instalará iluminación ambiental bajo la lona (luminarias colgantes de cableado tensado o reflectores en mástiles) para uso nocturno. En cuanto a drenaje, se asegurarán bajantes o canaletas en los puntos bajos de la membrana tensada para conducir la lluvia hacia tuberías, evitando que el agua caiga libremente sobre el público. Del mismo modo, el perímetro del food court tendrá canales pluviales y rejillas para evacuar el agua tanto de la cubierta como de la zona peatonal, conectándolas al sistema de drenaje general del proyecto.

4. Acabados y Detalles Finales: En los locales de comida, se terminarán los acabados sanitarios e higiénicos: azulejos cerámicos en las paredes de cocina hasta cierto nivel, pintura epóxica lavable en el resto, pisos antiresbalantes de alta resistencia (mortero epóxico o baldosas industriales) para soportar el tráfico y derrames. Se instalan puertas de acero inoxidable o aluminio en las áreas de atención al público para mayor durabilidad. Cada local será equipado con sus mesones,

estanterías y equipos finales de cocina una vez listas las superficies. En el área común, se demarcan las estaciones de cada puesto con señalética en el piso o cartelería, y se colocan directorios y menús luminosos. La membrana tensada se inspecciona y ajusta si es necesario para eliminar arrugas o redistribuir tensiones, logrando un acabado estético y seguro. La lona suele ser blanca o clara para aprovechar la luz natural difusa; se asegurará que la iluminación artificial nocturna la bañe para crear un ambiente agradable. Se pintan los mástiles y cables en colores neutros o corporativos, con pinturas anticorrosivas poliuretánicas para resistir la corrosión costera. Se integran detalles como sistemas de rociadores o extintores portátiles en puntos estratégicos (aunque el área es semi-abierta, los locales de cocina requieren protección contra incendio, con extintores ABC y sistema de supresión en campanas según NFPA 96). Finalmente, se realiza una prueba integral: simulación de flujo de personas, funcionamiento de extractores, prueba de iluminación bajo la lona de día y noche, y verificación de drenajes durante lluvias (de ser posible). Se limpian todas las superficies, dejando listo el patio de comidas para su operación.

Materiales: El food court combinará materiales tradicionales y tensados. La estructura de los locales utilizará acero prefabricado (perfiles tubulares livianos) apropiado para edificaciones de una planta. La cubierta icónica estará hecha de membrana textil arquitectónica (PTFE/fibra de vidrio o PVC poliéster de alta resistencia) capaz de soportar intemperie y tensiones, sostenida por acero estructural (mástiles, anillos de borde) y cables de acero galvanizado. Las cimentaciones y elementos fijos son de concreto armado, proporcionando el contrapeso necesario para equilibrar la tensión de la lona. En los cerramientos de cocinas se usará bloque de hormigón y acabados cerámicos, materiales idóneos por su resistencia al fuego y facilidad de limpieza. Pisos de concreto estampado o adoquines de alta resistencia cubrirán el área de mesas al aire libre. Todos los materiales estarán seleccionados para ambiente tropical: la membrana tensada incluye protección UV y antifúngica; el acero recibe galvanizado o pintura marina; los concretos llevan aditivos impermeabilizantes en las fundaciones. Esta mezcla de materiales tradicionales con sistemas prefabricados y tensados asegura una construcción eficiente y un resultado funcional y estético. Además, la

estructura de acero prefabricada acorta los plazos de obra y la membrana se fabrica a medida con mínimo desperdicio, contribuyendo a la sostenibilidad del proyecto.

Strip Mall (Locales Comerciales)

El strip mall consiste en un conjunto de locales comerciales en una o dos plantas, alineados en un bloque, generalmente con estacionamiento al frente. Para este proyecto, se prevé una configuración de una planta (aproximadamente unos 1,700 m² en total según el EIA, distribuidos en varios locales). La construcción se enfocará en rapidez y modularidad, usando acero prefabricado para la estructura y acabados comerciales estándar. Las etapas constructivas:

1. Preparación del Terreno y Cimentación: Se realizará el desmonte y nivelación del terreno destinado a los locales comerciales, logrando una pendiente mínima hacia el frente para drenaje de aguas lluvias. El trazo definirá la línea de fachada y las divisiones entre locales. Se excavarán zapatas corridas de concreto armado bajo los futuros muros de fachada posterior y fachada frontal (si los locales comparten un corredor techado al frente, habrá zapatas bajo las columnas frontales). Adicionalmente, se colocarán zapatas aisladas donde se prevén columnas intermedias entre locales o soportes de techo. Estas cimentaciones se dimensionarán para cargas ligeras, pues el strip mall es de baja altura; generalmente una zapata de 1.2–1.5 m de ancho por 0.3–0.5 m de espesor con refuerzo de varillas #4 o #5 es suficiente en suelos firmes. Se amarrarán vigas de cimentación entre zapatas para mayor integridad y como solera para levantar muros. Antes de vaciar el concreto, se instalan ductos pasamuros (para eléctricas y sanitarias que cruzarán la fundación entre locales). Una vez fraguado el concreto, se impermeabiliza la cara superior de las zapatas corridas para evitar humedad por capilaridad en muros. En el área de estacionamiento frente a los locales, se hará un relleno compactado preparatorio para pavimentación posterior, pero eso formará parte de las vialidades externas.

2. Estructura Principal (Acero Prefabricado): Los locales del strip mall se erigirán con marcos de acero pre-diseñados. Dado que es de un piso (o máximo dos en alguna sección), aplica el uso de estructuras metálicas prefabricadas livianas. Se montarán pórticos modulares compuestos por columnas de acero (perfil H o tubular cuadrado)

ubicadas en las divisiones entre locales y en las esquinas, unidas por vigas de techo de acero que abarcan el ancho de cada local. Estos pórticos tendrán una separación regular (por ejemplo cada 5-6 metros, coincidente con el ancho de locales típicos). Cada módulo será anclado a las fundaciones mediante pernos de anclaje. Durante el montaje, se utilizan andamios o plataformas móviles dado que la altura es moderada (quizás 4-6 m). En la fachada frontal, si hay un alero o techo volado sobre la acera peatonal, se instalarán ménsulas de acero o columnas metálicas inclinadas que soporten ese voladizo. La estructura se completará con correas metálicas (canales galvanizados) sobre las vigas, las cuales servirán para sujetar la cubierta del techo. También se colocarán perfiles secundarios en fachadas para sostener revestimientos o vidrios. Todo el armazón metálico quedará listo en poco tiempo debido a la prefabricación en serie de sus componentes y la simplicidad del sistema de pórticos atornillados.

3. Instalaciones y Cerramientos: Con el esqueleto metálico armado, se procede a construir los pisos, techos y muros. Primero, la cubierta: se fijarán láminas de techo de acero galvanizado tipo aluzinc sobre las correas, probablemente paneles trapezoidales con aislamiento (poliuretano) para reducir calor. Estas láminas se montan con traslapes y sellos, y canalizan el agua hacia la parte posterior donde canaletas metálicas la recogerán llevándola a bajantes ocultos en la retaguardia del edificio. Luego, los muros exteriores: la pared trasera (que separa los locales del exterior) se levantará en bloque de cemento repellado hasta la altura de techo, anclando cada cierto tramo al marco de acero para rigidez. Las divisiones entre locales, si se desean fijas, pueden también hacerse con bloques o con sistemas de tablaroca resistente al fuego (según preferencia del arrendatario, podrían ser removibles para unir locales). La fachada frontal de cada local consistirá principalmente en vidrio templado en marcos de aluminio (escaparates) para exhibición, desde el piso hasta casi el techo, con la inclusión de una puerta de vidrio de acceso. Encima del vidrio (en el parapeto o área de rótulo) se colocará un cerramiento ligero: panel compuesto de aluminio (ACP) o lámina pintada, donde van los letreros comerciales; estos paneles se fijan a los elementos metálicos frontales. Simultáneamente, se instalan las instalaciones eléctricas: cada local contará con su

medidor eléctrico individual, tablero y cableado para iluminación, A/C y tomacorrientes, todo colocado en canalizaciones empotradas en muros o en molduras. También se deja prevista una tubería para telecomunicaciones (internet/telefonía) hacia cada local. La instalación sanitaria consistirá en un medio baño por local (según normativa), por lo que se colocan las tuberías de agua potable (CPVC o PEX) conectadas a la red general y las de desagüe unidas a la alcantarilla sanitaria del proyecto. Estas tuberías generalmente corren por la parte trasera de los locales: en la franja de estacionamientos frontales no se quiere hacer excavaciones, así que los colectores van por detrás, enterrados y conectados a pozos sépticos o al alcantarillado según disponibilidad. Se proveerán además tuberías para aires acondicionados tipo split (drenajes de condensado y pases para líneas de refrigerante) en cada local. Una vez todas las instalaciones ocultas están listas, se fraguan los muros de bloque y se cierran las paredes divisorias. El cielo interior de cada local puede quedar expuesto (pintando la cara inferior de la lámina de techo) o se podría instalar un cielo raso suspendido si se requiere estética, dejando espacio para luminarias embutidas.

4. Acabados y Detalles Finales: Finalmente, se procede a los acabados comerciales. En el interior de los locales, se aplicará masilla y pintura a los muros (o se dejarán listos para que cada inquilino personalice su espacio, según el alcance del proyecto). El piso de concreto de cada local se pulirá y, si el contrato lo incluye, se revestirá con baldosas de gres porcelánico de alto tráfico o se entregará afinado para que el arrendatario coloque su propio acabado. Se instalan luminarias básicas tipo fluorescente LED o lámparas de exhibición en cada espacio según el diseño base. En fachada, se rematan detalles: se colocan los vidrios y puertas con sus herrajes, se instalan canaletas pluviales pintadas del color de la fachada, y se culmina el recubrimiento del parapeto frontal. Se pinta la estructura expuesta (columnas o vigas que queden a la vista en el frente) en colores acordes al esquema arquitectónico. En la parte trasera, se instalan puertas metálicas de servicio en cada local y se asegura que el alero del techo sobresalga lo suficiente para proteger los muros de la lluvia. Se realiza una prueba de estanqueidad del techo (por ejemplo, simulando lluvia con manguera) para verificar que no haya filtraciones hacia el interior. También se prueba el funcionamiento eléctrico de cada circuito, iluminación exterior de fachadas y

señalización. Para terminar, se acondiciona el entorno: se pavimenta la acera peatonal continua frente a los locales (con adoquines o concreto estampado), se pinta el estacionamiento (demarcando cajones, incluidos espacios para discapacitados según la ley 42), y se instalan luminarias exteriores bajo el alero o postes de luz en el parqueo. Entregado el strip mall, cada local estará en condiciones “gris” o semi-terminado para que el inquilino decore a su gusto, pero cumpliendo con todos los requisitos de seguridad, servicios básicos y normativa (incluyendo accesos accesibles, baños por local, y sistemas contra incendio básicos como extinguidores).

Materiales: La estructura del strip mall será principalmente de acero prefabricado ligero (pórticos de una planta), suficiente para soportar cubiertas y cortinas metálicas. Este sistema aporta rapidez y economía. Los cerramientos utilizarán bloques de concreto en paredes posteriores y laterales, proporcionándole solidez, seguridad y aislamiento térmico a los locales. Al frente dominará el vidrio templado y aluminio en ventanales, creando fachadas comerciales atractivas. La cubierta será de lámina galvanizada calibre 26-28 con aislamiento (tipo sandwich o lana de vidrio bajo cubierta) para mitigar el calor. Los acabados incluirán pisos de concreto pulido o porcelanato, cielorrasos modulares en caso requerido, y pintura acrílica en muros. Adicionalmente, cada local contará con infraestructura para Aire Acondicionado (soportes y pases en muros) y se entregará con las instalaciones listas (eléctrica, hidráulica) según normas de comercios. Todos los materiales cumplen estándares: el acero con galvanizado protege contra la corrosión marina, los bloques de hormigón cumplen resistencia estructural y la vidrio/aluminio es de tipo comercial resistente a vientos. Constructivamente, la prefabricación metálica reduce residuos y plazos, y los materiales tradicionales locales (bloque, concreto) garantizan compatibilidad con la mano de obra y clima panameño. (En general, los edificios de acero prefabricado combinan alta resistencia con bajo peso y corto periodo de construcción, optimizando el costo y tiempo en comparación con métodos convencionales.)

Terminal de Buses

La terminal de autobuses servirá como punto de llegada y salida de transporte público y de personal. Se plantea como una instalación con andenes techados para buses y

posiblemente un edificio anexo de una planta para taquillas, sala de espera y servicios. Aunque de baja altura, requiere espacio abierto amplio y durabilidad para alto tránsito vehicular. La metodología constructiva es:

1. Preparación del Terreno y Cimentación: Se acondicionará un área lo suficientemente grande para maniobras de autobuses, lo que implica movimiento de tierras para una gran explanada. Se retira el material orgánico y se rellena/compacta en capas la zona destinada a plataformas y vialidad interna de la terminal. Para el edificio terminal (área de 140 m² aprox. según planos), se ejecutarán cimentaciones convencionales: zapatas aisladas de concreto armado bajo columnas estructurales y una losa de piso reforzada (que a la vez sirve de cimentación superficial). Bajo los futuros andenes y marquesinas de buses, se construirán bases puntuales de concreto para las columnas de la estructura de la cubierta. Por ejemplo, a lo largo de cada andén se vaciará una viga corrida de borde y pedestales en correspondencia con cada pórtico metálico del techo. Estas fundaciones para la cubierta de buses llevarán pernos de anclaje embebidos. Asimismo, se instalará drenaje pluvial subterráneo durante esta fase: sumideros lineales en los andenes y entre los carriles, conectados mediante tuberías HDPE o concreto a pozos de inspección. Esto es fundamental dado que la terminal es abierta y recibirá escorrentía de una amplia superficie pavimentada.

2. Estructura Principal (Acero Prefabricado): La terminal combinará dos estructuras: la del edificio de pasajeros (taquilla/sala de espera) y la de las cubiertas de andenes para buses.

o Edificio de pasajeros: Al ser de hasta 1 piso, su estructura puede ser en acero prefabricado o incluso de mampostería reforzada. Optando por mantener homogeneidad, se erigirán marcos de acero (columnas esbeltas en las esquinas y puntos intermedios, vigas de techo de acero) para conformar el pequeño edificio. Estos perfiles metálicos (angulares o tubulares) se anclarán a las zapatas, y conformarán el soporte de cubierta y cerramientos. Dado su tamaño, es posible que las cerchas de techo de este edificio sean de madera laminada o metálicas livianas, apoyadas sobre las vigas perimetrales.

o Cubiertas de andenes: Consisten en pórticos metálicos repetitivos a lo largo de las bahías de buses. Se montarán columnas de acero H o tubular en cada pedestal de andén, con una altura libre suficiente (mínimo ~4.5 m) para permitir la entrada de autobuses. Sobre estas columnas se instalarán vigas longitudinales o armaduras que cubren el ancho del andén (ej. ~8-10 m, suficiente para resguardar el bus). Los pórticos pueden ser de tipo a dos aguas ligera o en voladizo desde la parte trasera, dependiendo del diseño. Si es a dos aguas, dos filas de columnas y vigas inclinadas; si es en voladizo, una fila de columnas traseras altas y puntales o tensores al frente. En cualquier caso, las piezas vienen prefabricadas y se montan con grúa. Se controlarán las alineaciones para lograr una cubierta continua y estética. Tras fijar todos los pórticos, se colocarán correas metálicas galvanizadas que unirán las armaduras a lo largo, dando rigidez y sirviendo de soporte a la techumbre.

3. Instalaciones y Cerramientos: En el edificio de la terminal, se construirán los cerramientos de muro y se dispondrán las instalaciones necesarias. Los muros exteriores del edificio se levantarán con bloques de concreto reforzados (sobre todo si la estructura es metálica, los bloques aportan rigidez adicional) o con paneles prefabricados. Se dejan vanos amplios para puertas de acceso, boleterías (ventanillas con vidrio de seguridad) y ventanas de iluminación natural. Internamente se definen áreas para oficina de boletería, sala de espera y servicios sanitarios; se levantan divisiones en block o gypsum según necesidad. Se ejecuta la instalación eléctrica del edificio: circuito de iluminación LED en sala de espera, ventiladores de techo o A/C según diseño (podría ser naturalmente ventilada la sala), enchufes para oficinas y cajeros automáticos, etc. También se instala un sistema de sonido (parlantes para anuncios) y posiblemente pantallas de información, todo cableado en esta fase. Los servicios sanitarios se habilitan con sus tuberías de alimentación y desagüe, conectadas al alcantarillado local o a un tanque séptico según disponibilidad (siguiendo las reglamentaciones de MINSA). En paralelo, para la zona de andenes, se instalan facilidades: iluminación exterior mediante lámparas LED montadas bajo la cubierta de los andenes para iluminar las dársenas en horarios nocturnos, así como luces de andén y señalización (por ejemplo, paneles numéricos de andén). Estas luminarias y cables se fijan a la estructura metálica antes de colocar el cielo del techo.

Igualmente, se colocan canaletas pluviales en la cubierta de los andenes para canalizar el agua hacia columnas huecas o bajantes posteriores, evitando cascadas de agua en zonas de pasajeros. Toda la red eléctrica exterior se conectará a tableros en el edificio principal, con protección adecuada. Si la terminal cuenta con sistemas especiales (cámaras CCTV de seguridad, alarmas, red WiFi), se instalan tuberías y cables durante esta fase. Después, se procede a techado: cubrir tanto el edificio como los andenes. Se usarán láminas de techo de aluminio o acero galvanizado prepintado tipo galvalume, de perfil trapezoidal, aseguradas a las correas con tornillos autotaladrantes con arandelas neopreno. Es importante que la cubierta tenga una ligera pendiente hacia atrás para escurrir lluvia lejos de los andenes. En el edificio, debajo de la lámina se colocará aislante térmico para confort interior. En los andenes abiertos, tal vez no se requiera aislamiento, pero sí se puede pintar la cara inferior de blanco para reflexión de luz. Terminado el techado, los muros del edificio se repellarán y prepararán para acabados.

4. Acabados y Detalles Finales: En la pequeña terminal cerrada, se colocarán los acabados finales: pisos de baldosa de alto tránsito o concreto afinado con endurecedor en sala de espera (fácil de limpiar y resistente al desgaste), azulejos antideslizantes en baños, pintura epóxica en paredes de baños y esmalte en paredes de la sala. Se instalan puertas metálicas o de vidrio en accesos, ventanas de aluminio con vidrio de seguridad en taquilla y sala (posiblemente protegidas con rejillas o láminas de seguridad contra vandalismo). Se equipan los baños con inodoros, lavamanos, accesorios de acero inoxidable, y se prueba el abastecimiento de agua y funcionamiento de drenajes. En los andenes, se pintará la estructura metálica (en colores vistosos o institucionales) y se colocará señalética: rótulos indicando números de andén, flechas de circulación, bandas reflectivas en columnas para visibilidad por conductores, etc. El pavimento de los carriles de buses se terminará con concreto asfáltico o concreto hidráulico (detalles en sección de vialidades) capaz de resistir el peso de buses frecuentemente. Se delinearán las paradas con pintura de tráfico en el piso (líneas amarillas para detener buses, zonas de cruce peatonal cebreadas). También se integrarán elementos de mobiliario urbano: bancas fijas en la sala de espera y andenes, papeleras, un quiosco de información si aplica, etc. Por último, se

realizan ensayos: ingreso de un bus de prueba para verificar radios de giro y alturas libres, pruebas de alumbrado nocturno en plataforma, y revisión de audio para anuncios. Se ajusta cualquier detalle (por ejemplo, tensar tornillería de la cubierta, sellar algún borde de techo filtrante, etc.). Entregada la terminal, esta podrá operar de forma segura, con andenes techados que resguardan a pasajeros de sol y lluvia, pisos antiderrapantes, y un edificio de apoyo cómodo – todo conforme a las normas de transporte y accesibilidad (rampas en andenes, rutas accesibles, baños inclusivos) vigentes.

Materiales: En la terminal de buses se utilizan materiales robustos orientados a la durabilidad: la estructura metálica prefabricada (pórticos de acero) de los andenes y del edificio garantiza rapidez de construcción y facilidad de mantenimiento (pudiendo repintarse periódicamente). El acero estructural estará protegido contra la corrosión (galvanizado o pinturas marinas), imprescindible en Colón. Las cubiertas serán de lámina metálica prepintada reforzada, resistente a viento y corrosión, con espesores adecuados (calibre 26 o 24) y fijaciones inoxidable, para asegurar su desempeño y larga vida. Los cerramientos del edificio usan bloques de concreto y acabados cerámicos, idóneos por su resistencia en áreas públicas de alto uso. Los pavimentos para los buses emplearán asfalto de mezcla densa o concreto reforzado, materiales capaces de soportar cargas pesadas sin deformarse rápidamente. Adicionalmente, se incluirán bordillos de hormigón y elementos de señalización en pintura reflectiva. Cada componente se ajusta a estándares: el acero según ASTM A36/A572, el concreto según norma COPANIT 48 (ejecutado con agregados locales de calidad) y las mezclas asfálticas según especificación del MOP para garantizar durabilidad bajo clima tropical. En suma, la terminal se construirá con materiales industriales de fácil reposición y resistencia comprobada, para minimizar interrupciones en un servicio que operará diariamente.

Vialidades y Pavimentación

Las vialidades del proyecto comprenderán calles internas, accesos, estacionamientos y otras superficies de rodadura, diseñadas para soportar tránsito continuo de vehículos particulares, autobuses e incluso camiones de servicio. Se construirá un

sistema de pavimento flexible (asfáltico) adaptado al clima húmedo de Colón y al tipo de suelo local. La secuencia constructiva típica es:

1. Preparación de Terreno: Se trazan los ejes de las vialidades conforme al plano maestro, considerando alineamientos y pendientes. Se despeja el derecho de vía de vegetación, troncos y escombros. Luego se realiza un corte o terraplén según la topografía: si hay elevaciones, se excava hasta nivel subrasante; si hay depresiones, se rellenan con material selecto compactado en capas. Se alcanza así la subrasante (terreno natural compactado) con la forma y pendiente longitudinal/transversal requeridas. Este suelo expuesto se compacta al 95% Proctor modificado en un espesor mínimo de 30 cm para proveer una base firme. Si el suelo es muy arcilloso o saturado, podría estabilizarse con cal o cemento o sustituirse por material granular de mejor calidad en esta fase. Se verifica la densidad y capacidad de soporte (CBR) del terreno antes de proceder. Asimismo, en esta fase se instalan tuberías de drenaje pluvial transversal que crucen bajo la vía (cunetas tubos, alcantarillas) antes de continuar con las capas de pavimento.

2. Capas Granulares (Sub-base y Base): Sobre la subrasante preparada, se coloca la sub-base granular, que suele consistir en material de cantera tipo tosca o piedra triturada de granulometría controlada. Se extiende una primera capa de ~20–30 cm de espesor compactada con compactadores vibratorios (rodillos) hasta lograr la densidad especificada. Esta sub-base distribuye las cargas al terreno natural y mejora el drenaje interno. Encima, se coloca la base granular de mayor calidad: material triturado tipo grava densa graduada (por ejemplo, piedra partida de 2" a finos). El espesor típico de la base puede ser 20 cm, extendida en una o dos capas, cada una compactada al 100% Proctor. La superficie de la base debe quedar bien nivelada y con la curvatura transversal (bombé) definida para el pavimento final. Durante su ejecución, se controlará la granulometría y plasticidad para asegurar que es un material estable. En zonas de tráfico pesado (entrada de camiones, terminal de contenedores si hubiera), se puede aumentar el espesor de base o incluso considerar una base estabilizada con cemento para mayor capacidad de soporte.

3. Pavimento Asfáltico: Una vez lista la base, se procede a la pavimentación flexible. Primero, se riega una imprimación asfáltica (bitumen diluido) sobre la base granular limpia y seca, para acondicionarla y promover la adherencia. Luego se aplica una carpeta asfáltica en caliente: mezcla asfáltica densa tipo MDC-2 (adecuada para tráfico mediano) producida en planta y transportada en camiones térmicos. La mezcla se extiende con una pavimentadora (finisher) en un espesor aproximado de 5–7 cm por capa. Para calles internas podría bastar con una sola capa de rodadura de ~5 cm; en áreas de buses o camiones, se colocarán dos capas (una de nivelación/base asfáltica y otra de rodadura). Inmediatamente después de tendida la mezcla, se compacta con rodillos de acero liso y neumáticos para obtener la densidad y lisura deseada. El resultado es un pavimento flexible multinivel: subrasante compactada, sub-base, base y carpeta asfáltica, capaz de resistir las cargas y distribuir las adecuadamente. Durante el curado inicial (enfriamiento del asfalto), se restringe el tráfico.

4. Obras Complementarias: Con el pavimento colocado, se ejecutan los detalles finales de las vialidades. Se construyen los bordillos de concreto en los extremos de calles y estacionamientos para confinar el pavimento y definir aceras. En las zonas peatonales, se vacían aceras de concreto o se colocan adoquines táctiles donde se requiera accesibilidad. Se instalan las señales de tránsito verticales (alto, ceda el paso, velocidad, etc.) ancladas en postes galvanizados. También se realiza la demarcación horizontal con pintura reflectiva: líneas divisorias de carril, pasos peatonales, símbolos de discapacitados en estacionamientos, flechas de dirección, etc., siguiendo el Manual de Señalización Vial panameño. Las alcantarillas pluviales reciben sus rejillas o tapas fundidas, dejando el sistema de drenaje operativo. Se verifica el correcto cambio de pendientes en cunetas y bermas para que no queden charcos; si es necesario, se hacen ajustes menores con mezcla asfáltica fría. En entornos sensibles se pueden incluir “policías acostados” o reductores de velocidad prefabricados. Por último, se abre el tráfico de manera controlada, probando la funcionalidad de las vías internas.

Materiales: Las vialidades utilizarán materiales aptos para el clima tropical y cargas previstas. La sub-base y base serán de agregados triturados de cantera local,

seleccionados por su gradación y dureza, cumpliendo especificaciones del MOP (grado A o B según sección estructural). El asfalto será mezcla densa en caliente tipo IV-A o semejante, con asfalto AC-30 modificado si fuera necesario por las altas temperaturas y lluvias (para evitar deformaciones plásticas). Este pavimento flexible de varias capas proporcionará la rigidez y durabilidad necesarias. En áreas críticas (por ejemplo, dársenas de buses o zonas de frenado frecuente), se podría emplear concreto hidráulico ($f'c=3000$ psi) en lugar de asfalto, por su resistencia al desgaste y a derrames de combustible; de usarse, se haría losa de 18-20 cm con juntas de dilatación. Los bordillos y cunetas serán de concreto reforzado ($f'c=2500$ psi) para resistir impactos ocasionales. Las señales y postes serán de acero galvanizado (resistentes a la corrosión), y la pintura de tráfico será termoplástica reflectante para larga duración bajo lluvia intensa. Todos estos materiales cumplen con normas técnicas panameñas y se adaptan a la zona: el asfalto, por ejemplo, se diseñará con gradaciones que aseguren impermeabilidad y resistencia a la intemperie. Con esta selección, las vías tendrán una vida útil prolongada, requiriendo solo mantenimiento rutinario (sellado de grietas, recapado asfáltico cada cierto número de años, etc.).

Muros Perimetrales y Drenaje

Muros Perimetrales: Para la seguridad y delimitación del complejo, se construirán muros perimetrales de concreto alrededor del predio, complementados con cercas donde aplique. La construcción de estos muros se hará por tramos: primero se traza la línea perimetral según linderos topográficos. Luego, cada tramo recto se divide en módulos de unos 2.5–3 m de longitud donde se ubicarán columnas de amarre. Se ejecuta una zapata corrida de concreto armado a lo largo del eje del muro, con sección típica de 40 cm de ancho por 20–30 cm de alto (según la altura del muro), armada con varillas longitudinales. Cada cierta distancia (espaciado de módulos) se levantan sobre la zapata unas columnetas de concreto armado: acero vertical (#4 o #5) embebido y estribos, que luego serán vaciadas monolíticamente con la zapata o ancladas a ella con varillas de arranque. Entre estas columnas, se levantan los paños de muro de albañilería: se instalarán bloques de concreto (15 cm espesor) fila por fila, unidos con mortero, hasta alcanzar la altura de diseño (por ejemplo, 2.5 m). En la

corona superior del muro se vaciará un capitel o viga corona de concreto reforzado, uniendo todas las columnas y dándole amarre al sistema. A intervalos regulares, los huecos verticales de los bloques en las pilastras se rellenan de concreto y barras para mayor solidez. Durante el levantamiento, se prevén juntas de dilatación cada ~20 a 30 m, usando planchas de poliestireno, para absorber expansiones térmicas y movimientos del terreno sin agrietar el muro. Una vez fraguado todo, se repellará ambas caras del muro con mortero de cemento, logrando un acabado liso. En la base, se dejarán pequeños tragaluces o huecos de drenaje (cada cierto tramo, cerca del nivel de piso) para permitir el desalojo de agua del interior del predio en caso de acumulación, evitando que el muro actúe como dique; estos huecos se protegerán con rejillas para impedir ingreso de animales. Finalmente, se aplicará sellador e impermeabilizante en la cara externa del muro (en contacto con el terreno exterior) para prevenir humedad. También se pintará con pintura para exteriores resistente al moho, probablemente en color claro que refleje el calor. Si se requiere mayor seguridad, sobre el coronamiento se instalarán alambres de púas o concertina y postes metálicos anclados al concreto, siguiendo la normativa local de altura máxima. El resultado será un muro perimetral continuo, estable y duradero, capaz de resistir las presiones del viento y minorizar el riesgo de intrusiones.

Drenaje Pluvial: El sistema de drenaje pluvial del proyecto es fundamental dada la alta pluviometría de Colón. Se implementará un drenaje por tuberías subterráneas y canales superficiales para recolectar y disipar aguas lluvias eficientemente. Durante la etapa de movimiento de tierra, se habrán colocado tuberías principales; ahora se construyen las obras complementarias: pozos, cunetas y conexiones finales. En las áreas pavimentadas (calles, estacionamientos), se instalan bocas de tormenta con rejillas de hierro dúctil en los puntos bajos (cunetas, esquinas), las cuales conectan a través de tuberías de PVC sanitario de gran diámetro (mínimo 15" o 18") o tubería de concreto, hacia colectores principales. Estas tuberías se asientan sobre cama de arena y se recubren cuidadosamente, garantizando pendiente continua (mínimo 2-3%) para generar flujo por gravedad. En zonas no pavimentadas, se conforman cunetas a cielo abierto revestidas en concreto: trapezoidales o en "U", de dimensiones adecuadas para el caudal calculado. Las cunetas llevan refuerzo de malla

electrosoldada y espesor ~10 cm de concreto, y se funden in situ con juntas cada 4 m para evitar fisuras. Se construyen también drenajes transversales: alcantarillas de cajón o tubos bajo accesos, con sus cabezales de entrada y salida en concreto, para permitir continuidad del escurrimiento natural. Todos los colectores pluviales confluirán hacia los puntos de descarga autorizados: ya sea conexiones a drenajes municipales, quebradas naturales o al mar. De ser el caso que descarguen al entorno natural, se habilitarán obras de disipación en las salidas (por ejemplo, cajas rompe-velocidad forradas de roca, o pozos de caída) para mitigar erosión. También se implementarán taludes protegidos con vegetación o geotextil en las áreas de vertido. Adicionalmente, se contempla la construcción de un sistema de drenaje en el perímetro interno del muro: zanjas francesas o tuberías perforadas al pie del muro perimetral, cubiertas con grava y geotextil, para interceptar aguas que pudieran acumularse dentro del predio y conducir las a sumideros conectados al sistema principal. Una vez instalados todos los elementos, se realiza inspección mediante cámara CCTV en tuberías principales para asegurar que no haya obstrucciones. Se efectúa una prueba de lluvia (si es época seca, simulada con agua) para comprobar que tras un aguacero, el agua es captada y evacuada sin encharcamientos significativos. Por último, se colocan tapas y rejillas aseguradas, y se limpia el sistema de posibles sedimentos. El drenaje pluvial así construido protegerá la infraestructura del proyecto frente a inundaciones, al conducir eficientemente las precipitaciones hacia su salida, cumpliendo con las exigencias de OPAMSS (o autoridad local) y garantizando la sostenibilidad hídrica del desarrollo.

Materiales: En los muros perimetrales predomina el uso de mampostería de bloque de hormigón (resistencia típica 140 kg/cm²), con refuerzo interno de acero (barras grado 40) y concreto vertido en los pilares y vigas corona. El bloque de hormigón es durable y de bajo mantenimiento, ideal para cerramientos; su acabado repellido con mortero mejora la resistencia a la intemperie. El acero de refuerzo (varillas corrugadas) garantizará la integridad frente a viento y movimientos del terreno. Se emplearán impermeabilizantes cementicos en la base y pinturas acrílicas fungicidas para prolongar la vida útil del muro bajo las fuertes lluvias de la zona. Para el drenaje pluvial, las tuberías serán mayormente de PVC corrugado o liso de gran diámetro (norma ASTM D3034 o equivalente) en tramos enterrados, por su fácil instalación y resistencia

a sulfuros. En descargas y alcantarillas, se usará tubo de concreto reforzado clase III o IV, capaz de soportar cargas vehiculares de relleno. Las cunetas y canales se construirán con concreto $f'c=2500$ psi, reforzado con malla tipo 6x6 – W1.4, asegurando durabilidad ante flujos constantes. Las rejillas y tapas serán fundidas en hierro dúctil conforme a normas AASHTO (soportando cargas H-20 de camión). Todos los materiales se ajustan a estándares nacionales y son adecuados para la pluviometría local: por ejemplo, el concreto tendrá aditivos fluidificantes para buen recubrimiento en cunetas, y el PVC será resistente a rayos UV en partes expuestas. Normativas panameñas como el Reglamento de Construcciones y las guías del MOP se seguirán estrictamente en cuanto a pendientes mínimas, secciones y descargas autorizadas. En conjunto, la combinación de bloques de concreto en muros y sistemas de tuberías/cunetas en drenaje ofrece una solución robusta: el muro brinda seguridad perimetral y el drenaje preserva todas las obras, evitando socavaciones o inundaciones.

Normativas y Buenas Prácticas

Todas las actividades y soluciones constructivas descritas se ejecutarán cumpliendo las normativas técnicas panameñas vigentes y aplicando principios de construcción sostenible:

- Normativa Estructural: El diseño y construcción de las estructuras (acero, concreto y mampostería) seguirán el Reglamento para el Diseño Estructural de la República de Panamá (REP-2014 y actualización REP-2021) aprobado por la JTIA. Esto asegura que los edificios puedan resistir las cargas de servicio, sismos y vientos de la región (Colón tiene consideraciones especiales de viento por su costa Caribe). Por ejemplo, las estructuras de acero se diseñarán conforme al AISC y normas sísmicas del REP, y el concreto acorde a ACI 318 adaptado a Panamá, garantizando factores de seguridad adecuados. Asimismo, las edificaciones cumplirán el Reglamento de Viento y cualquier guía de huracanes pertinente, aunque Panamá esté fuera del cinturón de huracanes.
- Código de Edificación y Seguridad: Se respetarán el Reglamento Nacional de Construcciones y las ordenanzas municipales de Colón en cuanto a permisos,

alineamientos y alturas. Todos los edificios públicos (centro de convenciones, hotel, terminal) cumplirán las normas de accesibilidad universal (ley 42) incluyendo rampas de acceso, ancho de puertas y servicios sanitarios adaptados. En seguridad contra incendios, se implementarán sistemas según NFPA y las exigencias del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Panamá: rociadores en hotel y centro de convenciones, hidrantes en exteriores, extintores y rutas de evacuación señalizadas en todas las construcciones. Los diseños eléctricos acatarán el Código Eléctrico Nacional (NEC) adaptado por la JTIA y reglamentos de la ASEP, incluyendo sistemas de puesta a tierra, calibres de conductores y protección contra sobretensiones. Durante la construcción, se seguirá el Reglamento de Seguridad Ocupacional (Decreto 2 de 2008) con uso obligatorio de EPP, andamiaje certificado, líneas de vida para trabajos en altura, etc., supervisado por el coordinador de seguridad de la obra.

- Buenas Prácticas Constructivas: Se aplicarán métodos eficientes y sostenibles en todo el proceso. La prefabricación de acero y elementos modulares se potenciará para reducir desperdicios y tiempo en sitio, alineado con estrategias de construcción 4.0. La estructura de acero, al ser reciclable y generar menos residuos en obra, contribuye al desarrollo sostenible del proyecto. Se implementará un Plan de Gestión Integral de Residuos: separación de residuos (metales, maderas, plásticos) para reciclaje, y disposición final de desechos de construcción autorizada (relleno sanitario o gestores aprobados) Para minimizar el impacto ambiental, se controlará la erosión con barreras de sedimentación (malla silt fence) alrededor de las obras de tierra, especialmente antes de que el drenaje pluvial esté operativo. Las labores de movimiento de tierra mayores se programarán preferiblemente en estación seca para reducir arrastre de sedimentos, y se humectará el suelo durante trabajos en seco para evitar polvo hacia las comunidades cercanas. Se procurará la reutilización de materiales: por ejemplo, el material producto de cortes se utilizará en rellenos dentro del proyecto para equilibrar movimientos de tierra, y los desmontes vegetales se aprovecharán como cobertura orgánica en áreas verdes. Durante la construcción de concreto, se tendrá cuidado con el curado y la vibración para lograr calidad (ensayos de cilindros periódicos avalarán la resistencia). En las uniones soldadas del acero, se harán inspecciones no destructivas asegurando su calidad. Adicionalmente, todos los

aceros recibirán protección anticorrosiva adecuada a la cercanía marina, como galvanizado en caliente para barandales, tornillería y elementos expuestos, o pinturas ricas en zinc para piezas estructurales – prolongando la vida útil de las estructuras.

- Eficiencia Energética y Sostenibilidad: El proyecto incorporará criterios del Reglamento de Edificación Sostenible de Panamá en la medida de lo posible: los edificios se diseñarán con ventilación e iluminación natural óptimas (lucernarios, ventilas cruzadas) reduciendo demanda de aire acondicionado e iluminación artificial. Se usarán luminarias LED de bajo consumo y sistemas de aire acondicionado eficientes (SEER alto) con refrigerantes amigables. Se preverá la siembra de árboles y vegetación nativa en los estacionamientos y perímetros (sombriteo y barrera contra polvo). El agua pluvial recolectada de techos podría ser dirigida a reservorios para reutilizar en riego o limpieza, disminuyendo escorrentía y aprovechando un recurso abundante localmente. También se evaluará instalar sistemas solares fotovoltaicos sobre las cubiertas extensas (p.ej. del centro de convenciones) para suplir parte de la demanda eléctrica, en línea con políticas de eficiencia energética. Todos los equipos mecánicos y eléctricos seleccionados cumplirán con estándares de eficiencia (ej.: motores con factor de servicio alto, elevadores con regeneración de energía). La planificación de la obra contemplará evitar afectaciones a las comunidades colindantes: se limitarán las jornadas de trabajo ruidoso a horarios diurnos razonables, y se coordinará con las autoridades de tráfico cualquier transporte de cargas voluminosas para minimizar congestión.

En resumen, la metodología constructiva propuesta garantiza un desarrollo técnicamente sólido y adaptado a las condiciones locales de Icacal, Colón. Cada infraestructura –desde edificios de varios pisos en acero pesado hasta cubiertas ligeras, pavimentos y drenajes– se ejecutará con las técnicas y materiales idóneos, cumpliendo las normativas panameñas aplicables y siguiendo prácticas de construcción segura y sustentable. Esto asegurará la calidad, durabilidad y funcionamiento eficiente de todas las obras del proyecto International Atlantic Port, contribuyendo a su éxito a largo plazo.

Método constructivo y actividades de Servicios Públicos:

1 Preparación del Terreno y Nivelación de Lotes

Como primera etapa, se realizará la limpieza y preparación del terreno en todo el predio del proyecto. Esto incluye el desmonte de vegetación superficial no deseada y la remoción de escombros u obstáculos, cumpliendo las disposiciones ambientales para el manejo de biomasa resultante. Seguidamente, se procederá a la nivelación y conformación de los 121 lotes, de acuerdo con el plan topográfico. Se ejecutarán cortes y rellenos donde sea necesario para alcanzar las cotas de diseño, asegurando pendientes apropiadas que faciliten el drenaje natural de aguas lluvias y eviten acumulaciones de agua. El material de relleno será compactado en capas sucesivas con equipo especializado (compactadores vibratorios) hasta lograr la densidad requerida (mínimo 95% del Proctor estándar, según normativas de suelo). En áreas con terreno blando, se utilizarán técnicas de mejora del suelo –como compactación profunda o relleno controlado con material granular estabilizado– para garantizar la estabilidad. La nivelación de cada lote se realiza considerando los criterios de estabilidad de taludes y diseño de plateaus seguros: si existen diferencias de elevación considerables entre lotes, se construirán terraplenes con taludes estables (generalmente 2H:1V o según estudio geotécnico) y, de ser necesario, muros de contención en sitios puntuales. Además, se implementará un sistema de drenaje temporal durante la obra para encauzar las escorrentías y prevenir erosión mientras el terreno está expuesto. Tras la nivelación, cada lote contará con una superficie preparada, con la pendiente adecuada para la evacuación pluvial hacia las vías o drenajes, y con una capacidad portante suficiente para soportar las edificaciones o instalaciones futuras sin asentamientos diferenciales significativos.

2.2 Construcción de Vialidades (Infraestructura Vial)

El proyecto contempla la construcción de una red de calles internas que conectan los lotes, diseñadas según estándares del Ministerio de Obras Públicas (MOP) para vías urbanas. El procedimiento constructivo vial comienza con el trazo y replanteo de las alineaciones de las calles, seguido del movimiento de tierras para conformar la subrasante o nivel base de las vías. Se excava o rellena hasta la cota de subrasante,

compactando el terreno natural para obtener una base estable. En sectores donde el suelo es de baja capacidad portante o se han identificado rellenos profundos, se aplicará una técnica innovadora: la implementación de bloques de espuma de poliestireno expandido (EPS Foam) como material de relleno ligero. Estos bloques de EPS, de alta resistencia pero muy bajo peso, se colocarán en el lecho de la vía antes de la base granular, con el fin de reducir la carga ejercida sobre suelos blandos. Gracias a este método, se minimiza la deformación y potenciales hundimientos de la carretera a lo largo del tiempo, manteniendo la nivelación del pavimento. Encima del EPS (donde se use), y en el resto de las vías, se colocará material selecto y capa base granulada (p. ej., grava triturada compactada) en espesores definidos por el diseño de pavimento. Posteriormente se instalarán los cordones de acera (bordillos) prefabricados o vaciados en sitio que confinan la estructura de la vía y definen las aceras peatonales.

Una vez preparada la base, se procederá al tendido de la carpeta de rodadura. El pavimento proyectado es de asfalto en caliente de espesor adecuado (típicamente 7.5 cm a 10 cm para vías locales) sobre una imprimación asfáltica, o alternativamente losas de concreto en áreas de mayor carga (como accesos principales o paradas de buses) si así lo requiere el diseño. La ejecución del asfalto se hará con maquinaria especializada (extendedora y rodillos compactadores neumáticos y vibratorios) para garantizar una superficie uniforme y cumplir con la densidad y espesores especificados. Durante la construcción vial, se implementarán controles de calidad rigurosos: pruebas de compactación en cada capa de relleno, análisis de laboratorio del asfalto (contenido de betún, estabilidad Marshall) y verificaciones del espesor y pendiente transversal de la calzada. Las señalizaciones viales horizontales (pintura de líneas divisorias, pasos peatonales) y verticales (señales de tránsito reglamentarias) se colocarán conforme a las normas de la Autoridad de Tránsito y del MOP, priorizando la seguridad vial dentro del nuevo desarrollo. Finalmente, se habilitarán aceras peatonales pavimentadas a ambos lados de las vías, con losetas de concreto o asfalto peatonal, garantizando la accesibilidad universal (rampas para personas con discapacidad en esquinas, según la Ley 42 de 1999 sobre equiparación de oportunidades para personas con discapacidad). Al concluir, la infraestructura vial

tendrá capacidad suficiente para el tránsito previsto, con gran durabilidad gracias al uso de materiales de alta calidad y la técnica de EPS en sectores críticos, evitando futuras deformaciones.

2.3 Estructuras Prefabricadas en Acero (Pesado y Liviano)

El proyecto incluye la construcción de diversas estructuras, entre ellas edificaciones de soporte (por ejemplo: caseta de control de acceso, oficinas administrativas, galeras o hangares para instalaciones comunes, y elementos estructurales del sistema de tratamiento de agua). Para estas obras verticales se optó por un sistema de estructuras prefabricadas en acero, distinguiendo el uso de acero pesado y acero liviano según las necesidades de cada caso, lo cual agiliza la construcción y asegura la calidad estructural.

Las estructuras de acero pesado comprenden pórticos y marcos principales hechos de perfiles de acero estructural (vigas tipo I o H, columnas tubulares o WF, etc.) de alta resistencia. Estos componentes se fabricarán de forma industrializada en taller, cumpliendo con las especificaciones del diseño estructural (cargas, factores sísmicos y de viento según el Reglamento Estructural Panameño, REP). Una vez prefabricados con soldaduras certificadas y acabados anticorrosivos de fábrica, los elementos serán transportados al sitio. El proceso constructivo en campo inicia con la ejecución de las cimentaciones de las estructuras: se vaciarán zapatas aisladas o corridas de concreto reforzado, según el plano de fundaciones, integrando pernos de anclaje (anchor bolts) embebidos que servirán para fijar las columnas de acero. Tras el fraguado y resistencia adecuada del concreto, se procede al montaje de la estructura metálica pesada. Utilizando grúas y equipo de elevación, las columnas de acero se plomean y anclan en su posición, luego se instalan las vigas y cerchas principales uniéndolas mediante pernos de alta resistencia (conexiones atornilladas) o soldaduras en sitio si aplicable. Se conforman así los marcos rígidos de cada edificación. Posteriormente, se integran los elementos secundarios de acero liviano, que abarcan componentes como correas (perlines) de techo y pared, arriostres angulares, y estructuras más ligeras para cubiertas y cerramientos. Este acero liviano típicamente consiste en perfiles galvanizados de chapa doblada en frío (secciones tipo “C” o “Z” de calibre

delgado) que también pueden venir pre-diseñados y cortados de fábrica. Se fijan a la estructura principal mediante tornillos auto-roscantes o pernos, completando el esqueleto estructural.

Una vez armado el marco de acero completo, se procede a la instalación de los cerramientos: láminas metálicas prefabricadas para techo (por ejemplo, paneles tipo galvatecho trapezoidal con recubrimiento anticorrosivo) y paneles o revestimientos para fachadas que pueden ser metálicos, de fibrocemento o paneles compuestos, según la especificación arquitectónica. En algunos edificios, para mejorar la eficiencia térmica, se emplearán paneles aislados tipo sándwich (con núcleo de espuma EPS o poliuretano) tanto en techos como muros, reduciendo la ganancia de calor interno. Todo el montaje de la edificación en acero se realiza en un lapso corto gracias a la prefabricación, con equipos de elevación y personal calificado siguiendo planes de izaje seguros. Se implementará un estricto control de calidad: inspección de todos los pernos de alta resistencia (verificación de torque), revisión de soldaduras críticas mediante ensayos no destructivos (partículas magnéticas o ultrasonido) y verificación de la verticalidad y alineamiento estructural con instrumentos topográficos. Al finalizar, las estructuras metálicas cumplen con las normas sísmicas y de carga de viento locales (REP y normativa de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura), garantizando seguridad y larga vida útil. El uso combinado de acero pesado y liviano prefabricado permite una construcción más limpia, rápida y con menor generación de desperdicios, a la vez que proporciona flexibilidad para futuras ampliaciones o modificaciones en las edificaciones del proyecto.

2.4 Instalación de Redes Subterráneas de Servicios

De forma paralela a la construcción de vías y edificios, se ejecutará la instalación de las redes de servicios públicos subterráneos a lo largo del proyecto, coordinando las diferentes especialidades para evitar interferencias. Antes de pavimentar las calles, se llevará a cabo la apertura de zanjas para la tubería de agua potable, tubería de alcantarillado sanitario, ductos eléctricos y de telecomunicaciones, así como drenajes pluviales (descritos en la sección 5). Cada sistema tendrá su espacio definido en la sección transversal de la vía, según planos de infraestructura: por ejemplo, las

tuberías sanitarias en el centro de la calle o servidumbre, las de agua potable a un lado, y los ductos eléctricos/telecom por la acera opuesta, manteniendo distancias mínimas y profundidades normadas.

El procedimiento general inicia con la excavación con retroexcavadoras de las zanjas a la profundidad requerida para cada servicio. En el caso de la red de agua potable, la tubería principal se coloca típicamente a 0.9 m a 1.2 m de profundidad para protegerla y mantener temperatura estable. Se usarán tuberías de PVC hidráulico Clase SDR o HDPE de diámetros calculados según la demanda (por ejemplo, tubería de 6 a 8 pulgadas para las líneas maestras, y de 2 a 4 pulgadas para ramales secundarios hacia lotes). Las uniones de tuberías serán solventes (en PVC) o termofusión (en HDPE) garantizando estanqueidad. Se instalarán piezas especiales prefabricadas: válvulas de seccionamiento cada cierto tramo y en intersecciones para aislar sectores en caso de mantenimiento, hidrantes contra incendios según normativa de bomberos (generalmente cada 150 m en áreas urbanas), y acometidas domiciliarias preinstaladas hacia cada lote con sus respectivas válvulas de control y cajas de registro para futuros medidores. Una vez posicionada la tubería de agua, se rellena la zanja cuidadosamente con material selecto libre de piedras (bedding y relleno inicial) compactando en capas para evitar daños a la tubería, y luego se completa el relleno hasta la superficie. Antes de tapar por completo, se realizará una prueba de presión a la red instalada, sellando los extremos y aplicando presión con agua (hidrostatic test) para verificar que no existan fugas en las uniones; solo tras superar satisfactoriamente esta prueba se procede a cubrir definitivamente la tubería.

Simultáneamente, para la red de alcantarillado sanitario, las zanjas serán más profundas en función de las pendientes requeridas para el flujo gravitacional. Las tuberías de alcantarilla (PVC sanitario o PVC corrugado/HDPE) se colocarán con pendiente constante (usualmente entre 1% y 4%, dependiendo del diámetro) desde los puntos de origen en los lotes hacia la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. Se iniciará colocando los pozos de inspección (manholes) de concreto prefabricado o fundidos in situ en los puntos indicados en el diseño (intersección de tuberías, cambios de dirección, cada 100 m aprox.). Luego se tenderán las tuberías entre manholes. El

diámetro de las colectoras principales podría ser de 8 a 10 pulgadas para manejar todos los flujos combinados, mientras que ramales secundarios de 6 pulgadas recogen sectores menores. Todas las uniones serán gasket (anquillos con empaque de goma) asegurando hermeticidad. Durante la instalación se verifica continuamente la pendiente con nivel laser o nivel de tubo para garantizar el flujo adecuado y evitar estancamientos. Las camas de apoyo de las tuberías se preparan con arena o material fino compactado para evitar roturas. Cada manhole contará con tapa de hierro dúctil enrasada con la rasante final de la calle o área verde donde esté ubicado. Tras colocar y unir cada tramo, se inspecciona visualmente la alineación interna (usando luces desde manholes) y se hacen pruebas de estanqueidad si aplica (por ejemplo, prueba de humo o exfiltración). Cuando la red sanitaria esté completa, conducirá por gravedad todas las aguas residuales domésticas desde los lotes hasta la planta de tratamiento central, sin infiltraciones de agua de lluvia y con acceso adecuado para mantenimiento.

En cuanto a la red eléctrica, se optará por un sistema subterráneo de media y baja tensión para mayor seguridad y estética. Se colocarán ductos (tuberías conduit PVC pesado de 4" o mayores) enterrados generalmente a ~0.6 m de profundidad en las franjas designadas bajo acera. Los ductos alojarán cables eléctricos de alimentación que llegarán desde la red pública existente o un punto de conexión suministrado por la compañía eléctrica local. El diseño eléctrico prevé la instalación de uno o varios transformadores pad-mounted (de gabinete sobre plataforma a nivel de suelo) que recibirán el circuito de media tensión (por ejemplo, 13.2 kV) y lo transformarán a baja tensión (120/240 V monofásico para cada lote residencial, o 208/480 V trifásico para lotes comerciales/industriales según necesidad). Desde los transformadores, saldrán canalizaciones subterráneas secundarias hacia cada lote con sus conductores eléctricos, finalizando en cajas de salida donde posteriormente se colocarán los medidores eléctricos de cada propiedad. Durante la obra se colocan los ductos y cajas soterradas (cámaras de inspección o pull boxes) en los puntos de derivación, y luego se tienden los cables conductores con equipo de halado una vez que las obras civiles estén terminadas, para evitar daños. Todos los materiales eléctricos (cables XLPE, accesorios) cumplirán las normas de la empresa distribuidora y el Reglamento de

Instalaciones Eléctricas vigente en Panamá, garantizando capacidad de carga, protecciones contra sobrecorriente y puesta a tierra en todos los sistemas. Se instalará también el sistema de alumbrado público a lo largo de las calles: ductos y cableado para luminarias LED eficientes montadas en postes metálicos, con controles fotocélula, de acuerdo con lo requerido por el municipio o la compañía eléctrica para iluminación de vías.

Asimismo, se implementará la red de telecomunicaciones de fibra óptica, aprovechando la apertura de zanjas de la red eléctrica. Se instalarán ductos adicionales o subductos dentro de los mismos ductos eléctricos (respetando separación) para pasar cables de fibra óptica que proveerán servicios de internet, telefonía y TV a los lotes. Se ubicarán cajas de registro (handholes) para telecomunicaciones cada cierta distancia y en esquinas, facilitando la tensión de los cables de fibra sin dañarlos. El cableado de fibra se colocará en coordinación con las empresas proveedoras de servicios (por ejemplo, la Autoridad de Servicios Públicos - ASEP regula estas instalaciones) asegurando que la infraestructura cumpla sus estándares. Cada lote dispondrá de una salida o punto de conexión a esta red para facilitar la instalación de los servicios de datos que requiera. Durante la construcción, se tendrá cuidado de señalizar y coordinar las distintas excavaciones de servicios para evitar cruces conflictivos; las cotas y alineaciones de cada servicio se documentarán en planos “as-built” para futura referencia. Finalmente, todas las zanjas de servicios se compactarán y cerrarán correctamente, y se repondrán las superficies (pavimento o aceras) afectadas, quedando la infraestructura subterránea lista para entrar en funcionamiento.

5. Infraestructura de Servicios

En esta sección se describe la infraestructura de servicios básicos desarrollada para el proyecto, la cual dotará a los 121 lotes de todas las facilidades necesarias: agua potable, alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales, energía eléctrica, telecomunicaciones, así como el sistema de drenaje pluvial para control de inundaciones. Cada subsistema ha sido diseñado con capacidad suficiente para la

población esperada y con altos estándares de calidad, asegurando la continuidad y seguridad de los servicios.

5.1 Red de Agua Potable

El proyecto contempla una red de distribución de agua potable que garantiza el suministro continuo y de calidad a todos los lotes. La fuente de agua provendrá del sistema público administrado por IDAAN (o de un pozo autorizado en caso de ser un área no servida, previa aprobación de las autoridades), asegurando que el agua cumpla con las normas de potabilidad del Ministerio de Salud (basadas en lineamientos de la OMS). Desde el punto de conexión con la red existente, se instalará una tubería principal de aducción hacia el proyecto, con un medidor maestro o macromedidor si lo exige IDAAN para controlar el consumo de todo el desarrollo. A partir de allí, la red interna se ramifica en tuberías de PVC presión de distintos diámetros formando un anillo perimetral o red mallada, lo que brinda redundancia: en caso de mantenimiento en un tramo, el agua puede fluir por vía alterna, minimizando cortes. La geometría de la red asegura que cada lote esté conectado por al menos dos rutas de alimentación.

La capacidad de la red se ha calculado en base a la demanda total proyectada de los 121 lotes, considerando un consumo promedio (por ejemplo, 150 litros por persona por día para uso residencial, ajustado si hay uso comercial/industrial) y aplicando factores de simultaneidad y de máximo consumo horario. Además, se han integrado requerimientos de caudal para combate de incendios: la red y su tubería principal están dimensionadas para entregar el caudal de al menos un hidrante funcionando (usualmente 1000 galones por minuto o ~63 L/s) sin que la presión en la red caiga por debajo de 20 PSI. Por ello, se han dispuesto hidrantes contra incendio, tipo postes estándar de 4.5" de diámetro, estratégicamente ubicados para que cualquier punto del proyecto esté a menos de 150 m de un hidrante, facilitando así las labores del Cuerpo de Bomberos en caso de emergencia.

En cuanto a la configuración, la red incluye válvulas de compuerta y seccionamiento en nodos clave (intersecciones y cada cierto número de lotes) permitiendo aislar sectores para reparaciones sin dejar sin agua a todo el conjunto. Cada lote tendrá su

conexión domiciliar prevista: una derivación de la tubería principal con tubería de 1" o 3/4" según lo requerido, terminada en una caja de válvula frente al lote, donde posteriormente IDAAN instalará el medidor de consumo de cada usuario. Se previó la instalación de un posible tanque de almacenamiento elevado o cisterna dentro del proyecto (por ejemplo, un tanque de reserva de cierta capacidad, calculada para unas horas de consumo promedio) con un sistema de bombeo, para garantizar la continuidad del servicio en caso de variaciones de presión o cortes en la red externa; esta infraestructura adicional se planificó siguiendo recomendaciones de IDAAN para urbanizaciones grandes, aunque su necesidad efectiva dependerá de las condiciones del suministro público existente.

Constructivamente, la red de agua potable se colocó en zanjas con recubrimiento mínimo de 0.90 m, con cama de arena y relleno compactado para protección mecánica. Después de instalada, se realizó el procedimiento de limpieza y desinfección: se enjuagó la tubería, luego se llenó con una solución de cloro de alta concentración que se mantuvo por 24 horas para desinfectar el interior, tras lo cual se neutralizó y enjuagó de nuevo, disponiendo el agua clorada conforme a normas ambientales. Posteriormente, se efectuó la prueba hidrostática a 1.5 veces la presión de servicio o la presión que indique la normativa (generalmente 150 psi), confirmando la integridad de las juntas. Los resultados fueron satisfactorios, y la red quedó lista para entrar en operación. En servicio, esta red proporcionará a cada lote agua potable con una presión adecuada (entre 25 y 60 psi en condiciones estáticas típicas), apta para el consumo humano y otras actividades, cumpliendo los requisitos de calidad bacteriológica y físico-química estipulados en la reglamentación nacional. El mantenimiento futuro será sencillo gracias al uso de materiales libres de corrosión y a la sectorización mediante válvulas, garantizando así un suministro confiable a largo plazo.

5.2 Alcantarillado Sanitario (Red de Recolección de Aguas Residuales)

Para la recolección y transporte de las aguas residuales generadas en los lotes (aguas negras de sanitarios y aguas grises de lavabos, duchas, fregaderos, etc.), el proyecto dispone de un sistema de alcantarillado sanitario separado (independiente del drenaje

pluvial) que conduce todos los efluentes hacia la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales central. La red sanitaria fue diseñada en configuración de gravedad (flujo por pendiente) evitando en lo posible el uso de estaciones de bombeo, lo cual aumenta la confiabilidad y disminuye costos operativos.

La red inicia en cada lote con una conexión domiciliar: se ha dejado previsto un tubo de PVC de 4" de diámetro como "bajante" de conexión en el límite de cada propiedad, al cual el propietario podrá conectar su red interna de alcantarillado. Estas conexiones se unen a los ramales secundarios de la red, tuberías de PVC sanitario de 8" de diámetro ubicadas generalmente a lo largo de las calles secundarias, que recolectan las aguas residuales de grupos de lotes. A su vez, los ramales descargan en colectores principales de mayor diámetro (10" o 12" según cálculo de caudal) que forman la columna vertebral del sistema y encaminan todo el flujo hacia la PTAR localizada en el extremo inferior del proyecto.

El diseño hidráulico se realizó calculando el caudal pico de aguas residuales, basado en la dotación de agua potable y el número de habitantes/usuarios. Se aplicó un factor peaking apropiado para reflejar horas de mayor uso (por ejemplo, madrugadas o noches). Las pendientes de las tuberías se escogieron para asegurar velocidades de auto-limpieza (≥ 0.6 m/s) y evitar sedimentaciones, sin exceder una velocidad que cause desgaste en las tuberías (< 3 m/s). Donde la topografía era muy llana, se mantuvo una pendiente mínima de 1% en tuberías de 8" para garantizar flujo, apoyándose en profundidades mayores si fue necesario. Los pozos de inspección (manholes) se dispusieron en cada cambio de dirección o pendiente, en intersecciones de tuberías y aproximadamente cada 100 metros en tramos rectos, según las buenas prácticas. Estos pozos son de sección circular de 1.0 m de diámetro interno, construidos con secciones prefabricadas de concreto (con juntas selladas para evitar infiltraciones de agua de lluvia) y tapas de hierro dúctil clasificadas para tráfico vehicular (instaladas a nivel del pavimento de las calles). En total, se instalaron decenas de manholes, todos ventilados indirectamente a través de las mismas tapas perforadas o mediante ventilaciones en puntos altos, para liberar gases producidos en el alcantarillado (sulfhídrico, metano) y evitar sobrepresiones.

En puntos específicos donde la topografía forzaba una elevación, se evaluó la necesidad de estaciones de bombeo. Afortunadamente, el diseño logró un trazado continuo a gravedad hasta la planta de tratamiento, con profundidades de enterramiento que, aunque considerables en la zona más baja, se mantuvieron manejables (no más de 4-5 metros). Esto evita los costos de mantener bombeos. Sin embargo, se dejó espacio y previsión para una posible estación de bombeo de reserva a la entrada de la PTAR, que podría activarse en caso de emergencia o crecimiento futuro que exceda la capacidad gravimétrica, lo cual añade redundancia.

Constructivamente, la instalación del alcantarillado se realizó cuidando la integridad y pendiente de las tuberías: se usó nivelación láser para guiar la pendiente durante la colocación de cada tramo entre manholes. Las juntas de PVC con empaques elastoméricos se lubricaron y asentaron correctamente para evitar filtraciones. Tras completar cada segmento, se efectuaron pruebas de verificación: pruebas de infiltración/exfiltración (asegurando que la pérdida o ganancia de agua esté dentro de límites aceptables, lo que indica tuberías correctamente selladas) y se introdujo cámara de CCTV en algunos tramos para inspeccionar internamente el alineamiento y detectar posibles obstrucciones o juntas mal colocadas. Todas las pruebas resultaron satisfactorias, certificando la calidad de la instalación.

En operación, esta red de alcantarillado recogerá eficientemente las aguas residuales de la comunidad, evitando cualquier derrame al ambiente. Los propietarios deberán conectar sus descargas domiciliarias a las cajas de registro del lote que enlazan con la red, asegurando así un sistema sanitario cerrado y seguro. El mantenimiento rutinario (limpieza de pozos, desobstrucción preventiva) será administrado por la entidad gestora (IDAAN o administración privada) y se facilitó mediante la correcta ubicación de los manholes. Este sistema garantiza salubridad en el proyecto al conducir las aguas servidas de forma higiénica hasta la planta de tratamiento, eliminando riesgos de focos de infección, malos olores en la superficie o contaminación de aguas subterráneas por pozos sépticos, cumpliendo con las exigencias del Ministerio de Salud para nuevas urbanizaciones.

5.3 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales constituye la pieza central del sistema de saneamiento del proyecto, permitiendo que el vertido final de las aguas usadas sea seguro para el medio ambiente. La PTAR fue diseñada para una capacidad acorde a la población y actividad de los 121 lotes. Asumiendo un escenario residencial, se consideró un caudal promedio de, por ejemplo, 0.8 litros/segundo (unos 70 m³/día) y un caudal máximo horario de 2.0 L/s, con una carga orgánica de alrededor de 300 mg/L de DBO₅ en el influente. La planta se dimensionó para estos parámetros, con posibilidad de modularla o ampliarla si en el futuro la densidad de uso aumenta o se incorporan actividades comerciales/industriales que aporten mayor carga.

El proceso de tratamiento seleccionado es de lodos activados con aireación extendida, adecuado para comunidades medianas por su estabilidad y alta remoción de contaminantes. Consta de las siguientes etapas: (1) Pretratamiento: al ingreso del flujo crudo, una reja de gruesos intercepta sólidos grandes (basuras, ramas) que puedan venir por el alcantarillado, y un desarenador de flujo lento remueve arenas y sólidos pesados que podrían sedimentar en las tuberías (protegiendo las etapas posteriores). (2) Tratamiento Primario-Biológico: dado que el sistema es aireación extendida, no se construyó un sedimentador primario convencional; en su lugar, el agua pasa directamente al reactor biológico principal, un tanque profundo donde se mantienen los lodos activados (microorganismos) en suspensión. Unos sopladores introducen aire mediante difusores, aportando oxígeno para la respiración de los microorganismos que consumen la materia orgánica disuelta en el agua residual. La aireación extendida implica largos tiempos de retención (20-30 horas) y bajas cargas por unidad de volumen, permitiendo una depuración más completa y produciendo un lodo biológico más estabilizado. (3) Clarificación Secundaria: del reactor, la mezcla de agua y lodo fluye hacia un tanque clarificador donde, en reposo y flujo ascendente controlado, los lodos se sedimentan al fondo. El agua clarificada (ya tratada en gran medida) rebosa por vertederos superiores hacia el siguiente proceso, mientras que el lodo depositado se extrae del fondo. Parte de este lodo es recirculado al reactor biológico (lodo de retorno) para mantener la concentración de biomasa, y el exceso (lodo purgado) se envía al manejo de sólidos. (4) Desinfección: el agua clara pasa a un canal de contacto de cloro donde se dosifica hipoclorito para eliminar patógenos.

Se garantiza un tiempo de contacto suficiente (al menos 30 minutos a caudal pico) para asegurar la inactivación bacteriana cumpliendo estándares de coliformes fecales (<1000 UFC/100mL, por ejemplo). (5) Tratamiento de lodos: los lodos excedentes purgados del clarificador son relativamente estabilizados ya que la aireación extendida los mineraliza bastante; sin embargo, se conducen a un digestor de lodos (que en este caso puede ser un lecho de secado o tanques de espesamiento seguidos de bolsas geotextiles de deshidratación). En los lechos de secado, los lodos se depositan y pierden agua por evaporación y filtración, generando un biosólido semiseco que luego se recoge y dispone adecuadamente (relleno sanitario o uso agrícola si cumple normas). El filtrado de estos lechos se retorna al inicio de la planta para retratamiento.

La infraestructura de la PTAR incluye, por tanto, varios tanques de concreto (reactor, clarificador, cámara de contacto, digestor) interconectados por tuberías y canales, así como una caseta para los equipos. Los equipos principales son: sopladores (2 unidades, una operativa y otra en stand-by, asegurando redundancia), bombas de recirculación de lodos (igualmente con respaldo), un dosificador de cloro, y un generador eléctrico de emergencia para mantener la aireación en caso de fallo de energía, evitando la mortandad de la biomasa. También se instalaron sensores y un panel de control con automatización básica: temporizadores para los ciclos de purga de lodos, alarmas de nivel alto/bajo, y medidores en línea de parámetros críticos (p.ej., sensor de oxígeno disuelto en el reactor para controlar la eficiencia de aireación). Todo el sistema opera principalmente de forma continua y automática, requiriendo supervisión periódica de un operador capacitado que registre parámetros, aplique mantenimiento y controle el proceso de cloración.

El efluente final de la PTAR, una vez desinfectado, será conducido por una tubería de salida hacia el punto de vertido aprobado en el Estudio de Impacto Ambiental. Dependiendo de la ubicación, podría descargarse a un cauce natural cercano o a un sistema de drenaje del terreno, con la seguridad de que cumple los estándares de calidad (DBO5 reducida probablemente a <30 mg/L, SST <30 mg/L, y coliformes dentro de norma, entre otros parámetros). Para mayor protección ambiental, se creó un lecho de infiltración o zanja de disipación en el punto de vertido, de modo que el

agua tratada se infiltre gradualmente en el subsuelo contribuyendo a la recarga acuífera sin causar erosión superficial, y facilitando un pulido natural adicional por filtración en el suelo. Asimismo, la planta fue cercada perimetralmente y rodeada de vegetación (cortina verde) para controlar cualquier posible olor residual y armonizarla con el entorno.

Esta PTAR, al entrar en operación, permitirá al proyecto manejar internamente su saneamiento con un grado alto de autosuficiencia y control ambiental. La infraestructura fue construida con miras a facilitar mantenimiento: los accesos a los equipos son cómodos, hay válvulas de aislar tanques para limpiarlos uno a uno, y se disponen manuales de operación detallados. Con esta planta, el proyecto se asegura de proteger los cursos de agua y suelos circundantes de la contaminación, cumpliendo con las exigencias legales y protegiendo la salud de la población. Adicionalmente, se sienta un precedente positivo en la región al dotar de tratamiento completo de aguas residuales, algo que contribuye a las metas nacionales de saneamiento.

5.4 Infraestructura Eléctrica

La infraestructura eléctrica del proyecto fue diseñada para proveer energía confiable y segura a cada uno de los 121 lotes, considerando tanto la demanda presente como posibles incrementos futuros. El sistema se conecta a la red de distribución pública en media tensión (13.2 kV, por ejemplo), para lo cual la empresa eléctrica local (ya sea Naturgy, ENSA u otra según la zona) aprobó un punto de enlace. Desde este punto se tendió un alimentador de media tensión que ingresa al proyecto a través de las canalizaciones subterráneas instaladas.

Dentro del desarrollo, la distribución primaria en media tensión se realiza a través de cables subterráneos de aluminio o cobre XLPE aptos para 15 kV, alojados en ductos de PVC de 4". Estos cables recorren las vías principales alimentando a varios transformadores estratégicamente ubicados. Se optó por transformadores tipo pedestal (pad-mounted) de encierra segura, instalados sobre losas de concreto a nivel de terreno en áreas verdes o esquinas, con capacidad acorde al número de lotes cercanos que abastecen. Por ejemplo, se podrían usar transformadores trifásicos de 150 kVA o monofásicos de 50-75 kVA dependiendo si la distribución a los lotes es

monofásica o trifásica. Cada transformador recibe el cable de media tensión y entrega en su secundario tensión en baja (120/240 V monofásica por devanados conectados en sistema trifásico delta-estrella, para los lotes residenciales; y posibilidad de 240/415 V trifásico para algún lote comercial si se solicita).

De los transformadores parten las redes secundarias de baja tensión que alimentan directamente a las propiedades. Estas consisten en cables preensamblados o en múltiples de cobre, típicamente 4 conductores (dos fases, un neutro, un tierra) para acometidas residenciales monofásicas. Dichos cables van por ductos hasta cajas de empalme cercanas a cada lote, de donde salen acometidas cortas hacia las cajas de medidores en fachada o límite de cada propiedad. Cada lote contará con un medidor eléctrico bidireccional (preparado también para inyección en caso de que instale paneles solares) que será propiedad de la compañía eléctrica, y a partir de ahí la instalación interna del lote será independiente. Para protección, se instalaron fusibles de media tensión tipo bayoneta en cada transformador, y en baja tensión se consideran interruptores termomagnéticos principales en cada medidor según la normativa (aunque estos últimos usualmente se colocan ya cuando se construye la instalación interna del edificio del lote). Adicionalmente, la red de tierra física fue cuidadosamente diseñada: se enterraron varillas copperweld y se usó conductor de cobre desnudo para mallado, conectando las masas metálicas de transformadores y postes a tierra, obteniendo resistencias de puesta a tierra por debajo de 10 ohmios, lo cual protege tanto equipos como personas frente a descargas.

En las vías internas, se levantó un sistema de alumbrado público consistente en postes metálicos de 9 metros de altura promedio, con luminarias LED de 100W (suficientes para iluminar uniformemente calles locales) alimentadas desde circuitos de alumbrado conectados después del medidor general del proyecto (o directo a la red de baja tensión según convenga el esquema con la empresa eléctrica). Estas luminarias incluyen mecanismos de control automático (fotocélulas individuales) para encendido al anochecer y apagado al amanecer, optimizando el uso energético. Los postes se ubicaron a intervalos de ~30 metros escalonados a ambos lados de la calle,

logrando niveles de iluminación de acuerdo a las recomendaciones de la Comisión de Iluminación (por ejemplo, 5-10 lux mínimos en calzada para áreas residenciales).

La capacidad eléctrica total instalada fue estimada sumando las cargas posibles de cada lote (en un barrio residencial, se podría estimar 8-10 kW por vivienda, mientras que en usos comerciales/industriales habría que ajustar por lote). Para no sobredimensionar, se aplicaron factores de diversidad ya que no todos los lotes demandarán el pico al mismo tiempo. Aun así, se dejó margen en el calibre de los cables primarios y en la capacidad de transformadores para futuras expansiones o aumentos de carga (por ejemplo, si en algunos lotes se instalan comercios con aire acondicionado intenso). Este enfoque garantiza que el sistema no quede obsoleto rápidamente y pueda absorber crecimiento sin necesidad de reconstrucciones mayores.

En conformidad con los códigos eléctricos, toda la instalación dispone de protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos adecuadas: los equipos de media tensión cumplen especificaciones IEC o ANSI, y la red de baja incluye dispositivos de protección en tableros generales. También se tomó en cuenta la coordinación con el Cuerpo de Bomberos para asegurar que el sistema eléctrico contempla medidas contra incendios (uso de conductores listados con cubierta retardante al fuego en lugares críticos, distancias de seguridad de transformadores respecto a edificios, etc.). Tras la construcción, la empresa eléctrica inspeccionó y probó las redes antes de energizarlas. Realizadas las pruebas (megger de cables, prueba de relación de transformadores, etc.), se energizó el sistema de forma exitosa. Ahora, cada lote dispone de disponibilidad de servicio eléctrico de calidad, con niveles de tensión estables y capacidad suficiente para instalaciones modernas. El mantenimiento a largo plazo será entregado a la empresa eléctrica concesionaria o a la administración según acuerdos, pero en cualquier caso la infraestructura fue construida con materiales y equipos normalizados, asegurando su integración sin contratiempos al sistema nacional.

5.5 Red de Telecomunicaciones (Fibra Óptica y Otros)

Atendiendo la necesidad de dotar de comunicaciones avanzadas al desarrollo, se implementó una red interna de telecomunicaciones, con énfasis en fibra óptica para garantizar alta velocidad y ancho de banda a futuros usuarios. La planificación de esta red se hizo en coordinación con proveedores locales (Cable & Wireless, Claro, u otros ISP) y bajo la supervisión de ASEP, de manera que cumpla con las regulaciones de infraestructura pasiva de telecomunicaciones.

La red consiste en un anillo principal de fibra óptica que recorre el proyecto, alojado en la misma red de ductos subterráneos instalados para electricidad (en ductos independientes para evitar interferencias). Se utilizaron cables de fibra monomodo con conteo de fibras suficiente (por ejemplo, 48 fibras) para cubrir la distribución a todos los lotes con redundancia. En puntos equidistantes, se dispusieron cámaras de inspección de telecomunicaciones (handholes) donde se podrán realizar empalmes y derivaciones. Desde este anillo, se previeron derivaciones (drop cables) hacia cada lote: básicamente, un microducto que llega hasta la caja de registro de telecom en el frente de cada propiedad. Esto permitirá que, cuando un cliente (lote) solicite servicio, el proveedor solo deba hacer el soplado o tendido de una fibra desde la cámara más cercana hasta su predio, sin necesidad de nuevas excavaciones.

Además de internet de banda ancha, esta infraestructura soporta servicios de telefonía fija y televisión por cable dado que los operadores actualmente transmiten todos estos servicios integrados sobre la fibra (tecnología FTTH, Fiber to the Home). En caso de ser necesario, también se podrían pasar cables coaxiales o multipares de cobre en los mismos ductos para ofrecer servicios tradicionales, pero la tendencia es a usar la fibra directamente hasta el abonado. Todos los materiales usados (tuberías, cables, cajas) cumplen estándares internacionales (ANSI/TIA 758 para sistemas de cableado exterior, o recomendaciones ITU para fibra). Las cámaras de inspección se diseñaron con drenajes para evitar acumulación de agua y con tapas marcadas “Telecom” para su fácil identificación.

También se contempló la instalación de un sistema de seguridad y control comunitario soportado por esta infraestructura: por ejemplo, la colocación de cámaras de vigilancia CCTV IP en los accesos y puntos estratégicos, las cuales se conectan a la red de

datos interna y pueden transmitir video a un centro de monitoreo. Igualmente, se dejó la posibilidad de integrar sistemas de control de acceso (barreras con sensores, portones eléctricos) en la garita de entrada, los cuales requerirán conectividad eléctrica y de datos. Con la fibra óptica disponible, la administración del proyecto puede implementar soluciones de ciudad inteligente a futuro, como sensores de iluminación inteligentes, monitoreo de consumo energético por IoT, etc., lo que añade valor tecnológico a la urbanización.

En términos de capacidad, la red de fibra puede soportar fácilmente las demandas actuales (varios cientos de Mbps por lote) y futuras (incluso servicios gigabit) mediante equipos adecuados en los extremos. Se diseñó un punto de consolidación o cuarto de telecomunicaciones en la edificación de control donde confluirá la fibra y se ubicarán los equipos activos (switches, OLTs, etc.). Este cuarto tiene sistema de climatización para mantener la temperatura de los equipos y un sistema de energía ininterrumpida (UPS) para protegerlos de cortes breves.

En resumen, la infraestructura de telecomunicaciones instalada garantiza que el proyecto esté preparado para la era digital, brindando a cada lote la posibilidad de conectarse a internet de alta velocidad, líneas telefónicas y otros servicios de valor agregado con solo las conexiones finales. Esto mejora la competitividad y atractivo del desarrollo, pues los residentes o empresas tendrán asegurada la conectividad. Todo ello se hizo respetando la normativa de compartición de infraestructuras (Ley 36 de 2013 que promueve el uso compartido de infraestructuras pasivas de telecom, por ejemplo), invitando a los distintos operadores a utilizar los ductos existentes en lugar de duplicar obras, lo cual fue coordinado para optimizar recursos y minimizar molestias.

5.6 Drenaje Pluvial y Control Ambiental de Escorrentías

Dada la elevada pluviosidad de Panamá, un adecuado sistema de drenaje pluvial es crucial para evitar inundaciones y proteger tanto la infraestructura construida como el entorno natural. El proyecto ha desarrollado un sistema de drenaje que capta, conduce y dispone de manera segura las aguas de lluvia que caen sobre las vías y lotes, minimizando la erosión y previniendo acumulaciones perjudiciales.

El sistema pluvial inicia con la captación en las áreas impermeables: a lo largo de las calles se han colocado bocas de tormenta (imbornales) en los bordillos, aproximadamente cada 50 metros y en todos los puntos bajos según el perfil longitudinal de las vías. Estas bocas de tormenta consisten en rejas horizontales o verticales que interceptan el agua que corre por las cunetas de la calle. En zonas de aparcamiento o plazas, se añadieron drenajes puntuales tipo sumidero donde fuera necesario. Cada imbornal se conecta a la red de tuberías pluviales mediante conductos cortos de concreto o PVC de al menos 12" de diámetro. La red de tuberías pluviales principal está compuesta por colectores de diámetro generoso (24" a 36" según cálculos) que recorren las servidumbres pluviales, generalmente trazados por debajo de las calles pero separados de las tuberías sanitarias para evitar conexiones cruzadas. Estas tuberías se diseñaron con pendiente suficiente para evacuar el caudal de una tormenta de diseño (se adoptó un período de retorno de 10 años para el drenaje menor y 25 años para drenajes principales, conforme a prácticas usuales), considerando intensidades de lluvia locales (por ejemplo, 150 mm/hora para eventos cortos intensos). En los cambios de dirección y uniones de tuberías pluviales, se construyeron cámaras de inspección pluviales o pozos de caída para desacelerar el agua y facilitar limpieza; sin embargo, dado que las aguas pluviales son normalmente limpias (salvo arrastre de sedimentos), estas cámaras son sencillas comparadas con los manholes sanitarios.

El destino final del agua de lluvia recolectada es un sistema de disposición que controla tanto el caudal pico como la calidad del agua. Se implementó un estanque de retención (o detención) al borde del proyecto, esencial para el manejo de crecidas: este estanque actúa almacenando temporalmente el exceso de escorrentía durante aguaceros fuertes, liberándola gradualmente para no sobrecargar los drenajes naturales aguas abajo. El estanque de retención se diseñó con un volumen capaz de contener la diferencia entre el hidrograma de entrada (pico de tormenta) y la salida permisible (calculada en base a no agravar inundaciones río abajo), integrando vertederos de excedencia y tuberías de salida calibradas. Adicionalmente, en la entrada del estanque se construyó un separador de sedimentos y grasas: el agua pluvial al ingresar pasa por una trampa de sedimentación donde las partículas

pesadas se asientan y cualquier residuo flotante (por ej. aceites livianos arrastrados de las calles) queda retenido por barreras, evitando que contaminen los cauces naturales. Este separador es básicamente un foso con tabiques deflectores que retienen el material, y requiere limpieza periódica por el personal de mantenimiento. Solo el agua clarificada sale del separador hacia el estanque/laguna de retención. Desde el estanque, el agua drena controladamente a un curso de agua natural o alcantarilla pública existente, mediante un vertedero rectangular y una tubería de descarga. Todo este sistema garantiza que incluso en eventos de lluvias intensas, el proyecto no escurrirá más agua de la que naturalmente escurriría en condiciones previas, evitando inundar zonas aledañas; de hecho, al regular el flujo, contribuye a mitigar problemas aguas abajo.

En los propios lotes, para prevenir erosión, se recomienda a los futuros propietarios implementar drenajes pluviales en sus techos (canaletas y bajantes conectados a las cunetas o redes, en lugar de descarga libre sobre el terreno) y mantener áreas verdes o cubiertas vegetales que ayuden a infiltrar parte del agua. Durante la fase de construcción, se aplicaron medidas de control de erosión y sedimentación como la instalación de barreras de sedimentos (mallas tipo geotextil) alrededor de áreas terraplenadas, zanjas de coronación en taludes para desviar escorrentías, y coberturas temporales (mantas orgánicas) en taludes recién conformados, para evitar el arrastre de suelo. Estas medidas temporales se mantuvieron hasta que la vegetación definitiva (grama y plantas ornamentales) cubriera las áreas verdes, estabilizando el suelo.

Cabe destacar que el proyecto, en su compromiso ambiental, no solo maneja las aguas pluviales para proteger la infraestructura, sino que incorporó criterios de Urbanismo de Drenaje Sostenible (SuDS): además del estanque de retención, se preservaron áreas de infiltración abierta, se usaron cunetas ajardinadas donde posible (bio-swales) en lugar de tuberías cerradas, fomentando la recarga del acuífero y la mejora de la calidad del agua a través del suelo y la vegetación. Estas soluciones basadas en la naturaleza complementan el sistema tradicional de tuberías, resultando en un manejo integrado de aguas lluvias. El mantenimiento del sistema pluvial será

fundamental: se programarán limpiezas de imbornales antes y durante la temporada lluviosa, desazolve de tuberías si se detectan sedimentaciones, y control de vegetación en el estanque para mantener su capacidad. En conjunto, la infraestructura de drenaje pluvial y control ambiental instalada protegerá al proyecto de inundaciones, prolongará la vida de los pavimentos (al evitar que el agua se empoce o filtre en exceso debajo de ellos) y protegerá los ecosistemas acuáticos cercanos al recibir un escurrimiento más limpio y regulado.

Referencias (Normativas y Documentos de Soporte)

1. Ley 6 de 2006 – Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Urbano. Marco legal para la planificación urbana y uso de suelos en Panamá.
2. Ley 41 de 1998 – Ley General de Ambiente de la República de Panamá. Establece los principios de protección ambiental y exigencia de Estudios de Impacto Ambiental.
3. Decreto Ejecutivo N°123 de 14/08/2009 – Reglamenta el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), desarrollado bajo la Ley 41/1998.
4. Decreto Ejecutivo N°155 de 05/08/2011 – Modifica artículos del Decreto 123/2009 sobre EIA, ajustando categorías y procedimientos.
5. Código Sanitario (Ley 66 de 1947) – Código Sanitario de Panamá que regula la salud pública, manejo de residuos y saneamiento básico.
6. Reglamento Estructural Panameño (REP-2014) – Reglamento para el Diseño Estructural adoptado por JTIA (Gaceta Oficial N°27927-A, 14/12/2015), vigente para cálculo de estructuras civiles en Panamá.
7. Resolución JTIA 002-2023 – Reglamento de Edificación Sostenible de Panamá. Lineamientos recientes para construcciones con eficiencia energética y ambiental (JTIA, MOP 2023).
8. Decreto Ejecutivo N°2 de 15/02/2008 – Reglamento de Seguridad, Salud e Higiene en la Construcción. Establece obligaciones de seguridad laboral en obras de construcción.

9. Decreto Ejecutivo N°1 de 15/01/2004 – Norma sobre Niveles Máximos Permisibles de Ruido en áreas residenciales e industriales.
10. Resolución N°229 de 09/06/1987 – Adopta el Reglamento de Instalaciones Eléctricas en la República de Panamá (basado en estándares NEC/NFPA).
11. Resolución N°277 de 26/10/1990 – Adopta el Reglamento de Sistemas de Detección y Alarma de Incendios en Edificaciones (NFPA adaptado).
12. Ley 31 de 1996 – Ley General de Telecomunicaciones de Panamá. Marco regulatorio para infraestructura y servicios de telecomunicación.
13. Ley 69 de 2012 – Por la cual se promueve el uso racional y eficiente de la energía en edificaciones y se adoptan lineamientos de construcción sostenible.
14. Especificaciones Técnicas Generales (MOP) – Manual de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas de Panamá (2001). Criterios de diseño y construcción para vías y pavimentos.
15. Normas IDAAN de Agua Potable y Alcantarillado – Criterios técnicos internos del IDAAN para diseño de redes de agua (presiones, caudales) y sistemas sanitarios, concordantes con normas UNE e ISO.
16. Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del Proyecto – Documento técnico aprobado por MiAmbiente, que incluye la identificación de impactos y el Plan de Manejo Ambiental a ser implementado. (Archivos y Resolución de aprobación disponibles en expediente).
17. Planos y Memorias de Cálculo Visados – Planimetrías y memorias técnicas del proyecto selladas por ingenieros idóneos y aprobadas por autoridades (Municipio, MIVIOT, MOP, IDAAN, Bomberos), que sirven de referencia para la ejecución conforme a normas.

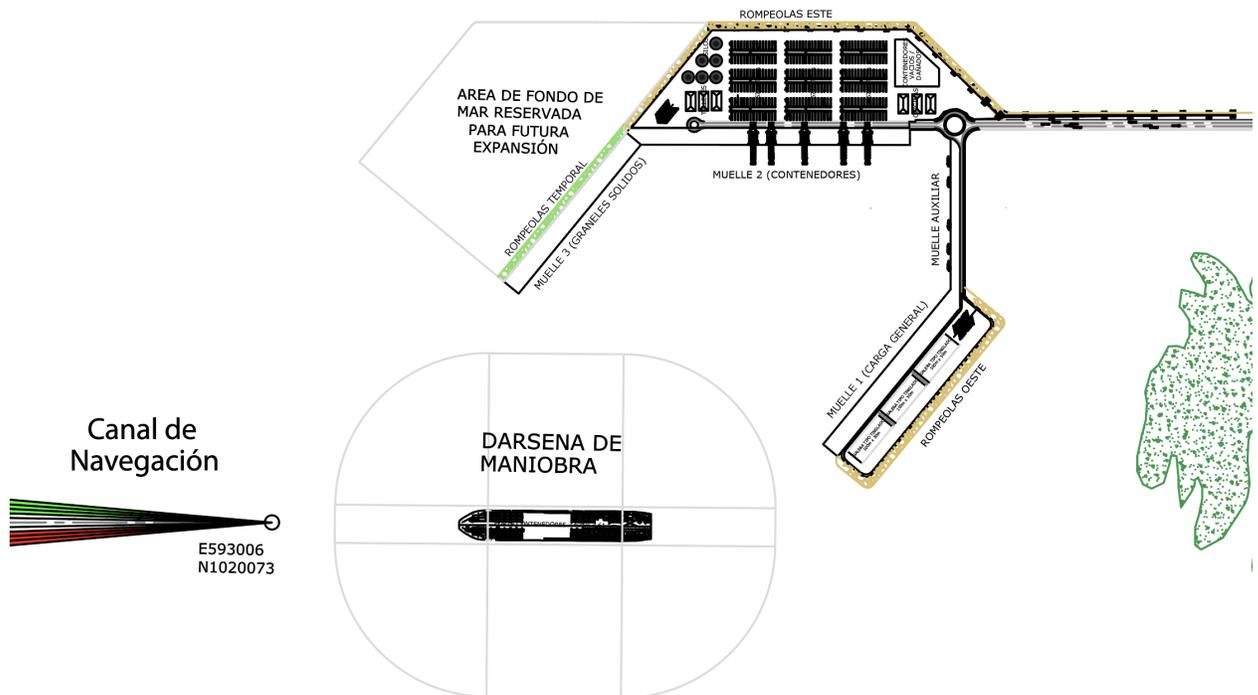
B. COMPONENTE MARITIMO

El Componente Marítimo está conformado por un Puerto Multimodal estratégicamente diseñado para facilitar el comercio internacional, proporcionando una infraestructura avanzada

que permitirá la recepción, almacenamiento y distribución de diversos tipos de carga. Contará con 4 muelles en total, 3 terminales equipadas con todos los equipos necesarios y un muelle auxiliar. El diseño del muelle permite expandir hasta 2 muelles más, todos con la misma configuración de atraque o amarre: Emplanada Anexa ó Muelle lateral.

El proyecto está a 640 metros de la costa y extremo final a 1,850 metros, inicia sobre profundidades mayor a 12 metros.

Este componente abarcará diferentes zonas funcionales, incluyendo áreas de ribera, playa, fondo marino y dársena de maniobra. Aparte se detalla el canal de navegación. A continuación, se presenta imagen con todos los componentes marítimos y se describen:



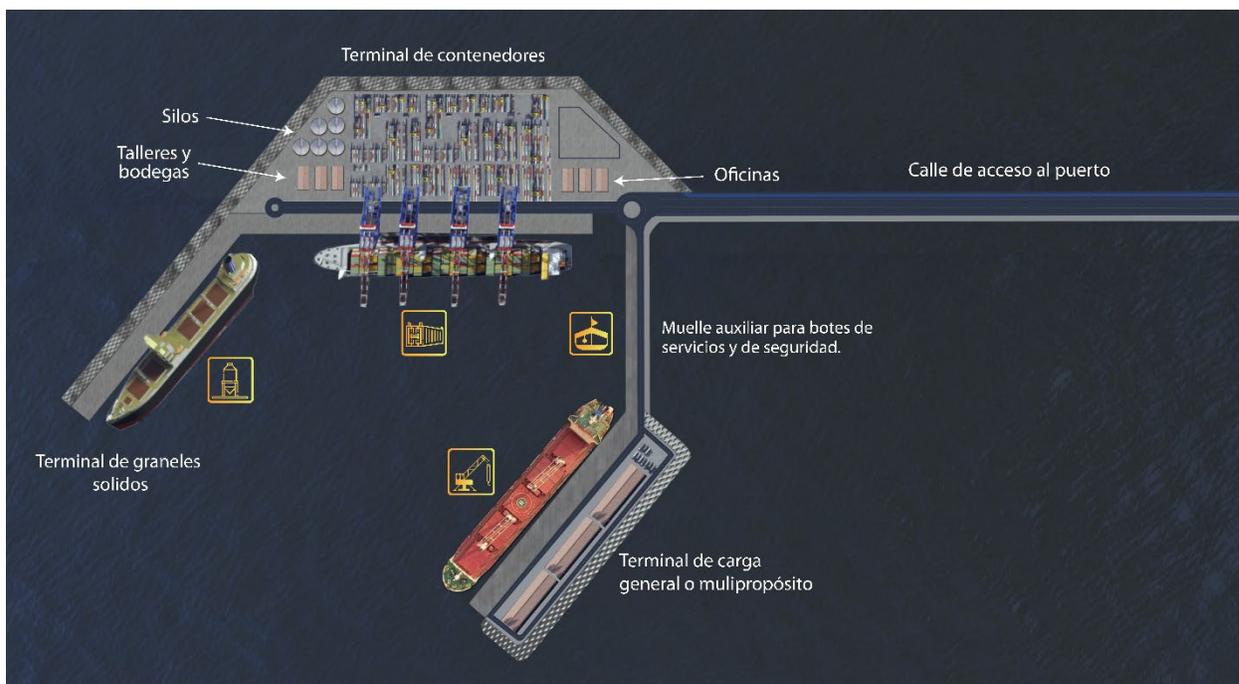
Fuente: IAP Holding

Nombre del polígono	Descripción
Área de Ribera de Mar	Servirá como punto de conexión entre las instalaciones terrestres y las marítimas.
Área de Playa	Comprenderá las áreas cercanas a la costa destinadas a operaciones de soporte y logística.

Área de Fondo de Mar	Espacio destinado a la Infraestructura Portuaria (instalación de muelles, anclajes y estructuras esenciales para la operación del puerto.)
Área de Dársena de Maniobra	Área requerida para la maniobra segura de embarcaciones
Área de Canal de Navegación	Corredor marítimo destinado al tránsito seguro de embarcaciones desde aguas abiertas hasta la dársena de maniobra.

1. Componentes

Importante recalcar que la infraestructura a realizar será sobre el área de ribera de mar, de playa y fondo de mar por lo cual la concesión será solo sobre 24 Has + 6,528.85 m2. A continuación, se presenta una imagen y tabla que detalla los componentes que estarán ubicados sobre la superficie a concesionar y si los mismos están incluidos en este Estudio de Impacto Ambiental (EIA).



Fuente: IAP Holding

Componentes	Breve descripción	Incluido en este EIA (✓/✗)
Calle de Acceso	• Carretera de 4 vías con longitud de: 1,500 m.	✓

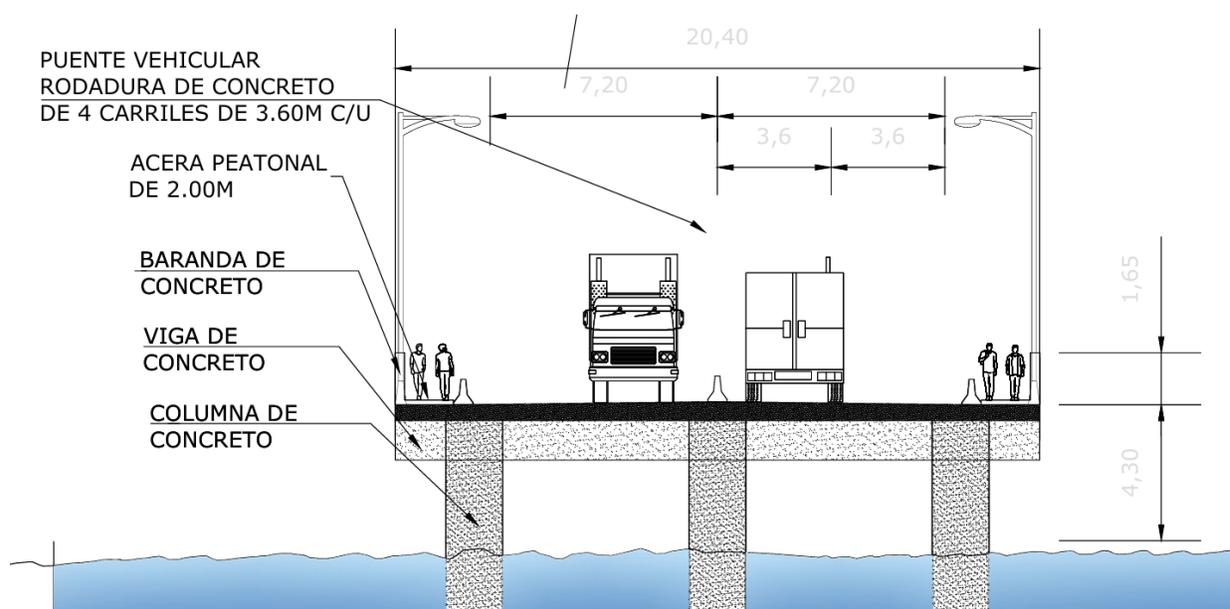
	<ul style="list-style-type: none"> • 2 carreteras de 2 vías de longitud: 250 m + 400 m. • Losa de concreto sobre pilotes. Ancho de cada carril: 3.60 m • Área estimada de 1Ha+9,836 m2. 	
Muelle auxiliar para Industrias marítimas auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> • Longitud del muelle: 320m x 20m • Muelle de losa de concreto sobre pilotes. • Área aproximada de 6,251 m2 	✓
Terminal de carga general o multipropósito	<ul style="list-style-type: none"> • Longitud del muelle: 450m • Muelle de losa de concreto sobre pilotes • Patio colindante con área aproximada de 25,800 m2 • 3 galeras tipo tinglado de 100m x 30 m • Área de estacionamiento para camiones 	✓
Rompeolas Oeste	<ul style="list-style-type: none"> • 9,429 m2 	✓
Terminal de contenedores	<ul style="list-style-type: none"> • Longitud del muelle: 450m • Muelle de losa de concreto sobre pilotes, área de muelle: 15,750 m2. 	✓
	<ul style="list-style-type: none"> • Patio colindante con área aproximada de 67,500 m2 • Capacidad del Patio: 20,160 TEU's 	✓
Oficinas administrativas	<ul style="list-style-type: none"> • 8,000 m2 	✓
Talleres y bodegas	<ul style="list-style-type: none"> • 8,200 m2 	✓
Silos	<ul style="list-style-type: none"> • 6 silos de 70,000 m3 cada uno • 8,700 m2 	✓
Escollera interna para patios	<ul style="list-style-type: none"> • 1,300 metros 	✓
Rompeolas Este	<ul style="list-style-type: none"> • 15,413 m2 	✓
Terminal de graneles solidos	<ul style="list-style-type: none"> • Longitud del muelle: 380m • Muelle de losa de concreto sobre pilotes, área que ocupa: 15,200 m2. 	✓
	<ul style="list-style-type: none"> • Banda transportadora: 1,700 metros. 	✓
Rompeolas temporal	<ul style="list-style-type: none"> • 6,355 m2 	✓
Muelles a futuro	<ul style="list-style-type: none"> • El diseño permite ampliar hasta 2 muelles más, los mismos no se contemplan en este estudio. 	✗

Muelle	Longitud (m)	Ancho (m)	Calado (m)	Tipo de Carga	Equipamiento Principal
Auxiliar	100	20	-10	Servicio	Remolcadores, abastecimiento de buques
Carga General	350	30	-16	Carga suelta	Grúas móviles, montacargas
Contenedores	420	40	-18	Contenedores	Grúas STS, RTG, camiones terminales
Graneles solidos	300	35	-15	Granel sólido	Cintas transportadoras, shiploaders

2. Descripción de componentes y actividades:

a. Calle y Puente de Acceso al Puerto

Esta vía permitirá el tránsito adecuado de vehículos de carga y transporte logístico, optimizando la movilidad y facilitando el flujo de mercancías hacia y desde la terminal portuaria.



Fuente: IAP Holding

Diseño y Características Técnicas

La infraestructura de acceso contará con un puente vehicular de concreto, estructurado para soportar el tránsito de alto tonelaje, garantizando su resistencia y durabilidad a largo plazo. Su diseño incluirá:

- Cuatro carriles de circulación, cada uno de 3.60 metros de ancho, permitiendo un tránsito fluido y seguro.
- Aceras peatonales de 2.00 metros de ancho a ambos lados, asegurando accesibilidad y resguardo para los peatones.

- Barandas de concreto como medida de seguridad lateral, protegiendo la circulación vehicular y peatonal.
- Sistema de iluminación eficiente, diseñado para reducir el consumo energético y mejorar la visibilidad en horarios nocturnos.

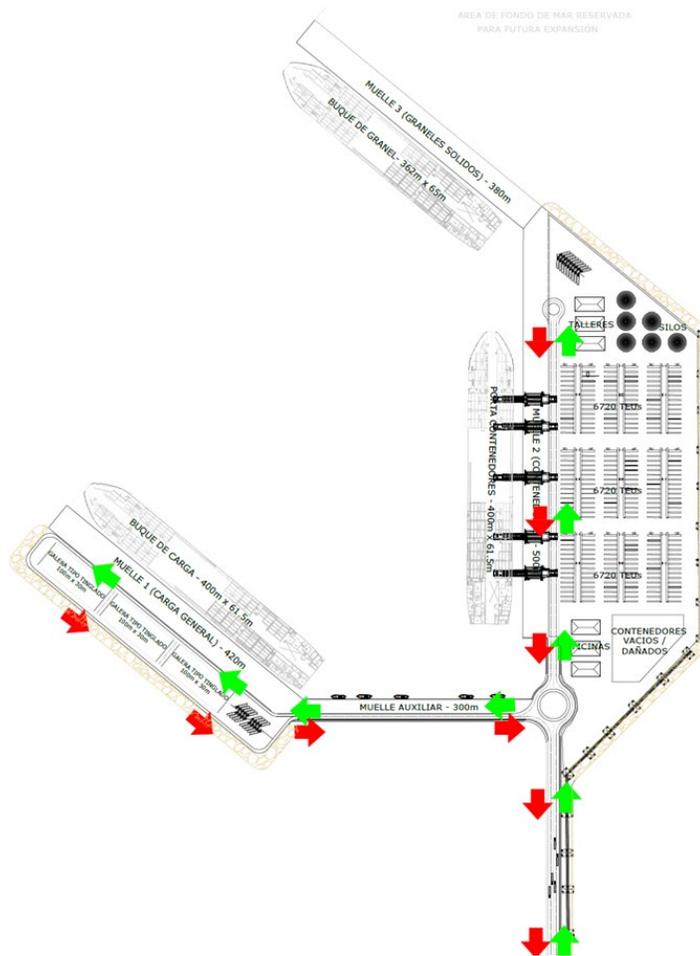
Funcionalidad y Tráfico

El puente y la calle de acceso se diseñarán para permitir un tránsito eficiente y seguro, facilitando la operatividad del puerto y la interconexión con la Zona Franca Industrial.

Capacidad para tráfico pesado, asegurando que los camiones de carga y vehículos industriales puedan movilizarse sin restricciones.

Flujo constante de mercancías, optimizando tiempos de operación y evitando congestiones en los accesos al puerto.

Integración con las rutas logísticas, garantizando una conexión ágil entre las áreas operativas del puerto y las principales vías de transporte terrestre.



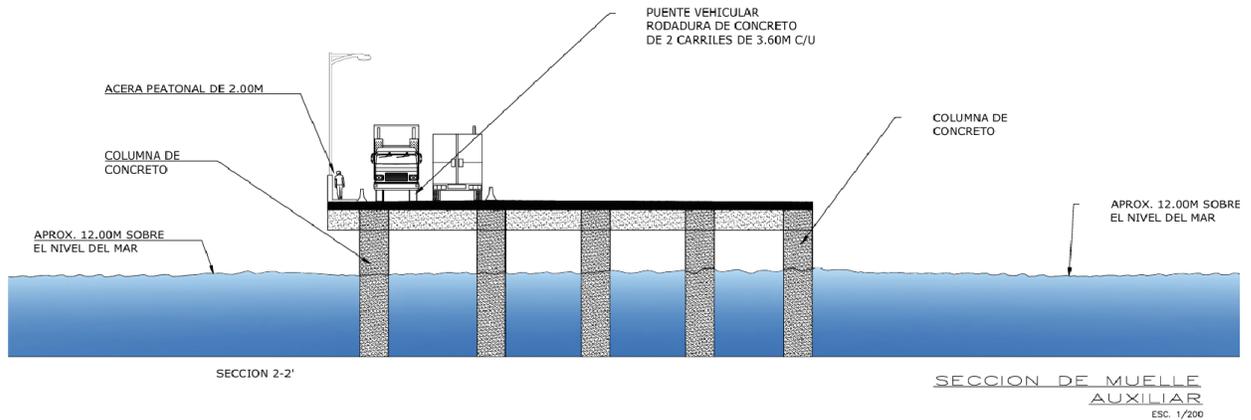
Circulación vehicular planificada en el Puerto IAP.

Proceso Constructivo

Para comunicar la tierra firme con los muelles principales, se construirá un puente o viaducto de acceso sobre el mar. Este viaducto tendrá aproximadamente 570 m de longitud y 20 m de ancho, y estará soportado sobre pilotes hincados en el lecho marino. Su función es doble: (1) proporcionar desde el inicio una vía terrestre hacia la zona de obra en el mar (facilitando el transporte de materiales, equipos y personal durante la construcción), y (2) reducir la necesidad de hacer rellenos extensos sobre hábitats marinos, ya que el acceso se eleva sobre pilotes manteniendo el flujo natural

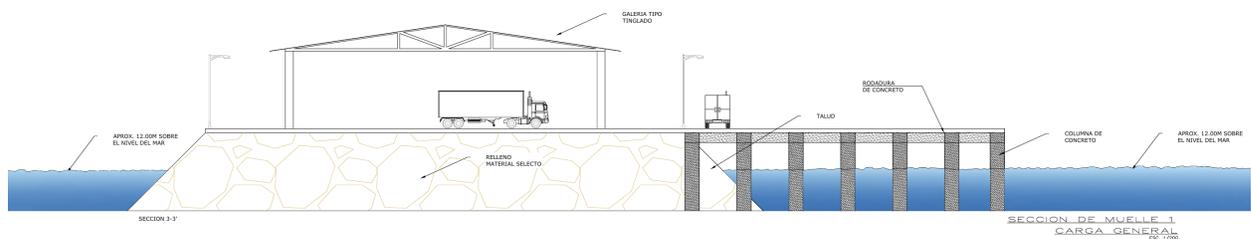
de las corrientes costeras. El viaducto se construirá de forma progresiva: se hincarán pilotes de gran diámetro (prefabricados de acero o concreto pretensado) mediante una piloteadora montada en una plataforma flotante o jack-up; posteriormente, sobre estos pilotes se colocarán capiteles (dinteles) prefabricados de concreto y vigas longitudinales que conformarán la estructura del puente. A medida que tramos de pilotes y vigas se completan, una plataforma de lanzamiento (tipo cantitravel u otro equipo especial) avanzará apoyándose en la sección ya construida para permitir hincar los siguientes pilotes mar adentro. De este modo, el viaducto irá extendiéndose sin necesidad de rellenar ni de usar un gran número de barcazas, aumentando la eficiencia constructiva y minimizando el impacto en el fondo marino. Tras montar todas las vigas principales, se instalarán las losas que conforman el piso del puente (ya sea con elementos prefabricados o vaciados in-situ), logrando una vía de rodaje continua hasta la zona de los muelles.

b. Muelle auxiliar para Industrias marítimas auxiliares



Un muelle secundario de menores dimensiones que servirá para embarcaciones auxiliares del puerto y operaciones de soporte. Por ejemplo, se utilizará para remolcadores (tugboats) de apoyo al atraque de buques mayores, lanchas piloto, embarcaciones de vigilancia o incluso buques pequeños de cabotaje. Este muelle facilitará que los servicios portuarios (practicaje, remolque, suministro de agua y combustible, seguridad marítima, etc.) operen independientemente sin interferir en los muelles principales de carga.

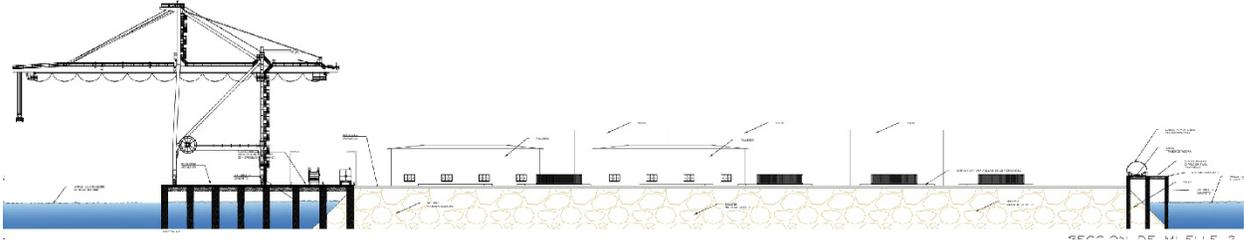
c. Terminal de Carga General



Atraque dedicado a buques de carga general y multipropósito. Tendrá ~450 m de longitud útil y ~40 m de ancho, con estructura de losa de concreto sobre pilotes. Estará equipado para manejar carga suelta o fraccionada, permitiendo el uso de las propias grúas del buque o equipos terrestres de carga/descarga. La línea de atraque será continua, sin interrupciones, superando la eslora de los buques típicos para facilitar operaciones a lo largo de todo el costado del barco. Incluirá un área de respaldo

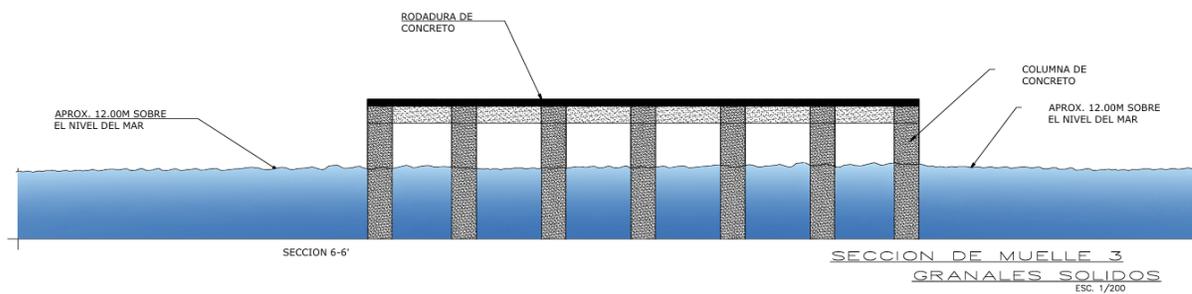
(explanada) de ~2.6 ha donde se ubicarán almacenes tipo tinglado para mercancía suelta y patios de almacenamiento de vehículos y equipos.

d. Terminal de Contenedores



Atraque especializado para portacontenedores de gran tamaño. Se proyecta un frente de aproximadamente 500 m de longitud por 35 m de ancho en plataforma de pilotes. Este muelle contará inicialmente con posición para al menos un buque portacontenedores post-Panamax, con posibilidad de expandirse en el futuro a hasta 3 posiciones de atraque similares (es decir, extender el muelle para recibir múltiples buques simultáneamente) manteniendo la misma configuración lateral. Estará equipado con hasta 5 grúas pórtico de muelle (ship-to-shore) de alta capacidad, capaces de atender buques de gran manga (super post-panamax) y movilizar anualmente decenas de miles de TEUs. Adyacente al muelle, se formará una amplia explanada de respaldo de 6.75 ha donde se habilitarán los patios de contenedores con capacidad de almacenamiento estimada de ~20,160 TEUs, áreas de manejo de carga refrigerada (enchufes para contenedores reefers), talleres de mantenimiento de equipos, oficinas operativas y áreas de circulación para cabezales y camiones. Esta configuración garantiza operaciones eficientes de carga/descarga y movimiento interno de contenedores, minimizando tiempos de transferencia entre buque y patio.

e. Terminal de Graneles Sólidos (Granos y otros)



Atraque diseñado para buques graneleros (bulk carriers) medianos y grandes, dedicado principalmente al manejo de commodities sólidas como cereales, minerales u otros graneles secos. Tendrá dimensiones similares a los anteriores (orden de 300-350 m de longitud) con plataforma sobre pilotes. Contará con equipos especializados de carga/descarga, por ejemplo, sistemas de correas transportadoras cerradas, cargadores y descargadores de buques (shiploaders), tuberías neumáticas en caso de granel agrícola, y tolvas de recepción. Estará conectado directamente a los silos y almacenes terrestres mediante estas cintas transportadoras o tuberías, permitiendo un traslado rápido y controlado del material. La zona de respaldo de este muelle se integrará con el área de silos ya mencionada en el componente terrestre.

f. Dársena de maniobras y áreas navegables

Frente a los muelles se habilitará una dársena de giro y maniobra de aproximadamente 57.5 ha, con profundidades homogéneas de 18 m, donde los buques podrán maniobrar con seguridad (efectuar giros, aproximaciones y salidas). Se contempla también un canal de acceso o área de aproximación desde mar abierto hasta la dársena. La configuración de estas áreas navegables ha sido diseñada para facilitar la entrada/salida de buques con asistencia de remolcadores, garantizando amplios radios de giro y márgenes de seguridad ante vientos o corrientes. Se tiene proyectado convertir al IAP en uno de los puertos más profundos de la costa atlántica panameña, apto para recibir buques de gran calado sin restricciones, en razón de lo cual se plantea realizar los estudios técnicos y legales requeridos por las instituciones de previo a la construcción, incluyendo aquellos que por consideraciones del proyecto o especiales, no formen parte del presente estudio de impacto ambiental y que sean necesarios para el debido inicio de las obras.

g. Obras de protección marítima

Para asegurar condiciones operativas adecuadas, se incluyen estructuras de abrigo como rompeolas. En particular, se construirá un rompeolas principal que protegerá la dársena y los muelles de la acción directa del oleaje proveniente del mar abierto. Una sección inicial de aproximadamente 1 km de este rompeolas será de carácter permanente y resguardará especialmente el flanco del muelle de contenedores y su explanada rellena. Adicionalmente, se prevén taludes de escollera y espigones secundarios para encauzar corrientes y estabilizar las áreas de protección. Estas estructuras, compuestas de núcleo de material pétreo y mantos de protección con rocas de alta densidad o bloques de concreto, garantizarán aguas más calmas en el interior del puerto, incrementando la seguridad y eficiencia de las maniobras portuarias.

En suma, el componente marítimo del IAP dotará a Panamá de una instalación portuaria integral, con más de 960 m lineales de muelles de atraque útiles, calados de 18 m, patios e instalaciones anexas para diversos tipos de carga, y estructuras de protección que aseguran la operatividad en prácticamente cualquier condición climática marina.

Proceso Constructivo de los muelles y terminales

Construcción de los muelles sobre pilotes: Con el viaducto de acceso finalizado y las áreas marítimas preparadas, se procederá a la ejecución de cada muelle. El proceso general, que será similar para los distintos muelles, es el siguiente:

- **Hincado de pilotes de cimentación**

Se instalarán los pilotes que formarán la base profunda de cada muelle. Estos pilotes – prefabricados de concreto pretensado de alta resistencia o tubos de acero revestidos de concreto – se hincan verticalmente en el lecho marino utilizando martillos de gran energía montados en barcasas flotantes o plataformas autopropulsadas. Cada pilote se clavará hasta alcanzar la profundidad de diseño o *rechazo*, es decir, hasta anclarlo en estratos de suelo firmes que garanticen la capacidad portante requerida. Durante

la instalación se prevé realizar pruebas de carga estática o dinámica en pilotes seleccionados, para verificar que alcanzan la resistencia necesaria conforme a diseño (esto en cumplimiento con el Código de Construcción panameño y recomendaciones ASCE para cimentaciones profundas). La utilización de pilotes prefabricados asegura calidad controlada del material (concreto de resistencia especificada, acero de refuerzo adecuado) y rapidez en la colocación, cumpliendo además con normativas sísmicas locales para estructuras marítimas.

- **Cabezas de amarre y vigas estructurales**

Una vez hincados los conjuntos de pilotes en un sector del muelle, se construyen sobre ellos los capiteles o cabezales de concreto. Estos elementos estructurales (a menudo vaciados **in situ** con encofrados, o en algunos casos prefabricados) conectan y amarran grupos de pilotes entre sí, distribuyendo de manera uniforme las cargas que recibirá el muelle. Tras ejecutarse los capiteles, se instalan las vigas longitudinales principales que unirán los capiteles formando el armazón del muelle. Muchas de estas vigas serán prefabricadas (concreto pretensado), izadas mediante grúas pesadas y colocadas en su posición para luego ser aseguradas. La prefabricación maximiza la velocidad de construcción y garantiza acabados de alta calidad, reduciendo trabajos complejos sobre el agua.

- **Losa de la plataforma**

Completada la estructura de vigas, se procede a conformar la plataforma continua del muelle. Para ello se montarán losas prefabricadas de concreto sobre las vigas, unidas luego mediante una capa de compresión colada en sitio, o bien se encofrará y vaciará directamente una losa maciza continúa utilizando moldes modulares. En ambos casos se empleará concreto de alta resistencia, provisto por una planta dosificadora instalada en la obra para asegurar el suministro constante. Se controlará estrictamente el curado del concreto en ambiente marino (usando aditivos y métodos adecuados) para lograr la durabilidad requerida frente a la corrosión y la acción del oleaje. La superficie del muelle será finalmente nivelada y texturizada para brindar un pavimento capaz de soportar las cargas dinámicas de grúas y vehículos portuarios. En los bordes

expuestos al mar, se integrará una viga cantil (viga frontal reforzada) que otorga rigidez al borde del muelle y servirá para anclar los elementos de atraque.

- **Elementos de atraque y acabados**

Con la estructura principal concluida, se instalarán los accesorios portuarios en cada muelle. Esto incluye la colocación de bitas de amarre (bolardos) de acero fundido, fijadas mediante pernos a la viga frontal o losa; la instalación de defensas de caucho a lo largo del borde (para absorber el impacto de los buques al atracar, siguiendo las recomendaciones de diseño de PIANC en cuanto a energía de atraque); escalerillas y pasarelas de embarque para acceso desde el muelle al agua; y sistema de balizamiento y ayudas a la navegación (luces de muelle, boyas de alineación en el canal de acceso, etc.) conforme a la normativa de la AMP y estándares de señalización marítima internacional. También se proveerá la pavimentación de las zonas de giro o tránsito inmediato detrás de los muelles (en las explanadas ganadas al mar) con concreto asfáltico o hidráulico de alto desempeño, para garantizar resistencia a las cargas pesadas.

Es importante señalar que la construcción de los distintos muelles se planificará de manera escalonada y paralela. Por ejemplo, una vez el rompeolas ofrezca abrigo suficiente, podría iniciarse primero el muelle de contenedores por ser crítico en tamaño y por requerir consolidación de su relleno adyacente; luego, mientras este avanza, comenzar la ejecución del muelle de graneles o el auxiliar en otra área, optimizando así el uso de equipos (una cuadrilla podría estar hincando pilotes en un frente, mientras otra hormigona vigas en otro). Esta coordinación de frentes marítimos simultáneos requerirá una supervisión rigurosa, pero permitirá acortar el cronograma total. Se tomarán en cuenta las condiciones oceánicas (mareas, oleaje, meteorología) en la programación, evitando trabajos delicados en épocas de mar gruesa y aprovechando las ventanas climáticas favorables. De esta manera, las obras marítimas lograrán finalizarse dentro de los plazos previstos, entregando infraestructura de atraque segura y plenamente operativa.

h. Rompeolas y Protección Costera

Para garantizar condiciones seguras y tranquilas en la dársena portuaria, el diseño contempla un rompeolas principal que abrigará la zona de los muelles y la entrada del puerto frente al oleaje del Mar Caribe. Este rompeolas, de tipo mixto (núcleo de material granular y recubrimiento de roca pesada y elementos de concreto), tendrá una extensión aproximada de 1000 metros en su fase permanente inicial, protegiendo el costado norte y oeste de la nueva terminal.

La construcción del rompeolas se realizará en dos fases coordinadas:

- **Formación del núcleo sumergido:** En primer lugar, se creará el núcleo base bajo el agua. Empleando material de cantera (piedra bruta mezcla de tamaños, conocido como *todo-uno*), se realizarán vertidos controlados desde barcazas tipo gánguil (barcos de carga para material suelto) siguiendo el alineamiento proyectado del rompeolas. Las descargas comenzarán mar adentro, aproximadamente a unos 500–600 m de la línea de costa, y avanzarán hacia tierra. El material se irá depositando hasta conformar un terraplén sumergido que ascienda aproximadamente hasta la cota de **-5 m** bajo el nivel del mar. Esta base submarina continua servirá de plataforma para la siguiente fase y ya brindará un grado inicial de disipación del oleaje.
- **Elevación y coronamiento:** Con el núcleo sumergido establecido, se podrá acceder a él desde tierra firme a través del nuevo viaducto de acceso. Maquinaria pesada en tierra (camiones volquete, excavadoras y grúas móviles) continuará vertiendo roca sobre la estructura, elevando gradualmente el rompeolas por encima del nivel del mar. Se añadirán varias capas de enrocado: primero roca de menor tamaño para consolidar el núcleo hasta aproximadamente la cota +4 m (nivel de coronación deseado), y luego se colocarán las escolleras de protección formadas por bloques de roca de gran tamaño. Estas rocas de armadura se ubicarán cuidadosamente en las caras externas del dique (especialmente en el talud expuesto al mar abierto) para resistir la acción de las olas de diseño. La pendiente típica del talud será del orden de 3:1 (horizontal:vertical), conforme a prácticas recomendadas por PIANC para estabilidad de rompeolas. En las zonas

de oleaje más intenso, además de la roca natural se emplearán elementos de concreto prefabricado antioleaje (por ejemplo bloques tipo *Accropode* u otros tipos de tetrápodos). Estos bloques de concreto, diseñados específicamente para disipar la energía del oleaje, se fabricarán en un patio de prefabricados dentro del proyecto y luego se transportarán hasta el rompeolas en construcción para ser instalados con grúas sobre la cara externa. Con ello se refuerza la durabilidad y se reduce el volumen de roca requerida, cumpliendo con estándares internacionales de diseño de diques rompeolas.

La ejecución del rompeolas estará cuidadosamente sincronizada con el resto de las obras marítimas. Se buscará que la exposición del núcleo sin protección sea mínima: tan pronto se complete un tramo del terraplén, se procederá a recubrirlo con sus capas de escollera y bloques de concreto, de manera que cada segmento nuevo quede protegido rápidamente contra oleajes imprevistos (por ejemplo, ante eventuales tormentas tropicales). La logística de construcción implica un suministro constante de roca desde la cantera una cantera o sitio aprobado se programará una flota de barcazas gánguil haciendo rotaciones continuas (aprox. 2 viajes por día cada una) para mantener el avance sin interrupciones.

El rompeolas resultante proveerá un abrigo efectivo, reduciendo significativamente la agitación dentro de la dársena portuaria. Esto permitirá que las operaciones, pilotaje y construcción de muelles se realicen en aguas más calmadas y seguras. En caso de ser necesario por condiciones de clima, se ha previsto la opción de extender temporalmente el rompeolas más allá de los 1000 m iniciales durante la construcción, formando un codo o ala adicional que cierre parcialmente la bocana del puerto. Dicho tramo adicional tendría carácter temporal y podría ser reconfigurado o removido una vez las obras mayores concluyan, asegurando que el diseño final del puerto equilibre adecuadamente la protección con la circulación de corrientes marinas (aspecto supervisado por MiAmbiente para no afectar significativamente el entorno costero). Todo el diseño y construcción del rompeolas cumple con los lineamientos de la Autoridad Marítima de Panamá y con estándares PIANC/ASCE en cuanto a

estabilidad frente a oleaje extremo, asegurando una vida útil prolongada con mantenimiento mínimo.

i. Canal de navegación

El acceso marítimo al IAP requerirá canales navegables y dársenas con calados suficientes para buques de gran tamaño. El proyecto contempla el uso de un canal de entrada desde mar abierto, una dársena de maniobra (área de giro) y los atracaderos junto a los muelles, todo a una profundidad operativa de -18 metros referida al nivel de marea más bajo (Zero hidrográfico). Este calado permitirá el ingreso de buques Post-Panamax y otras embarcaciones de gran calado que actualmente no pueden atracar en otros puertos del país. Las dimensiones horizontales (ancho de canal, radio de giro) han sido definidas siguiendo recomendaciones internacionales (PIANC), garantizando maniobras seguras con asistencia de remolcadores. En particular, la dársena de giro circular tendrá un diámetro en el orden de 500 m, suficiente para que los buques giren con holgura, y el canal de acceso contará con anchura y balizamiento adecuados para navegación en doble sentido si fuera requerido. Todos los trabajos en estas áreas requerirán de un relevamiento batimétrico a detalle para diseño final y posterior construcción, mantenimiento del calado, entre otras actividades y en función de los resultados actualizados, se programará la gestión de permisos respectivos incluyendo los requerimientos y obligaciones que se indiquen en la resolución de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental.

j. 2.4 Cimentaciones Profundas con Pilotes Prefabricados

Dada la escala de las estructuras marítimas proyectadas y las cargas significativas que deberán soportar (buques atracados, equipos portuarios, oleaje, sismo, etc.), se ha optado por sistemas de cimentación profunda mediante pilotes prefabricados en prácticamente todas las obras en el agua. Este criterio de diseño, presentado por la ingeniería marítima especializada, asegura la estabilidad y asentamientos controlados incluso en suelos costeros blandos típicos de la zona, transfiriendo las cargas a estratos más competentes en profundidad.

Pilotes en muelles y viaducto: Tanto los muelles de atraque como el puente de acceso se soportarán sobre pilotes hincados. Los pilotes a emplear son elementos prefabricados de gran longitud (podrían superar los 30 m dependiendo de la profundidad de roca firme), de sección circular o prismática. En el caso de pilotes de concreto pretensado, estos se fabrican con hormigón de alta resistencia y acero de pre-esfuerzo, cumpliendo estándares ASTM/ACI y las normas estructurales panameñas, lo que garantiza su durabilidad en ambiente marino (incluso frente a la corrosión por agua salina). Alternativamente, en zonas muy profundas se podrían emplear tubos de acero rellenos de concreto. El diseño preliminar ha considerado diámetros de pilote apropiados para resistir las cargas horizontales de sismo y buques impactando, siguiendo guías de ASCE para muelles sísmicamente resistentes

11.a.i. Coordenadas de ubicación y superficie de los polígonos de cada actividad.

Respuesta:

A continuación se presentan las coordenadas del polígono de cada actividad, sobre la superficie terrestre, el área se detalló en el punto anterior.

Poligono 1: Strip Mall		
ID	Este	Norte
1	593317.409	1017295.116
2	593329.406	1017471.077
3	593336.711	1017527.607
4	593352.216	1017585.649
5	593359.194	1017602.877
6	593365.205	1017611.455
7	593374.429	1017618.203
8	593387.811	1017623.443
9	593387.973	1017601.212
10	593388.184	1017582.147
11	593392.547	1017568.176
12	593401.693	1017552.561
13	593393.399	1017520.891
14	593387.022	1017473.932
15	593377.303	1017291.555

Poligono 2: Gasolinera		
ID	Este	Norte
1	593413.250	1017623.176
2	593413.309	1017589.501
3	593414.119	1017580.811
4	593435.290	1017544.300
5	593511.903	1017544.035
6	593518.123	1017546.220
7	593518.242	1017603.134
8	593453.281	1017611.806

Poligono 3: Edificio Institucional		
ID	Este	Norte
1	593543.211	1017599.601
2	593542.227	1017520.726
3	593608.924	1017519.003
4	593609.570	1017585.401

Poligono 4: Hotel, Food Court, Edificio Futuro 2da Etapa		
ID	Este	Norte
1	593435.290	1017544.300
2	593511.903	1017544.035
3	593511.038	1017525.093
4	593542.227	1017520.726
5	593608.924	1017519.003
6	593605.751	1017432.805
7	593596.322	1017429.501
8	593584.791	1017419.564
9	593577.846	1017406.702
10	593547.779	1017407.915
11	593547.496	1017404.905
12	593520.205	1017406.455
13	593513.707	1017410.133
14	593507.747	1017420.478

Poligono 5: Patio de Contenedores		
ID	Este	Norte
1	593377.303	1017291.555
2	593387.022	1017473.932
3	593393.399	1017520.891
4	593401.693	1017552.561
5	593432.178	1017500.513
6	593492.203	1017398.032
7	593496.080	1017392.727
8	593494.756	1017335.866
9	593492.849	1017284.324

Poligono 6: Bomberos, Edificio de proveedores de servicios, Edif administrativo 2B, Edif Co-Working		
ID	Este	Norte
1	593492.849	1017284.324
2	593494.756	1017335.866
3	593496.080	1017392.727
4	593504.663	1017385.078
5	593518.430	1017382.008
6	593576.738	1017377.673
7	593586.041	1017361.847
8	593604.045	1017350.487
9	593603.107	1017324.324
10	593600.327	1017245.333
11	593527.840	1017247.959
12	593529.223	1017282.244

Poligono 7: Terminal de Transporte		
ID	Este	Norte
1	593659.878	1017398.406
2	593659.601	1017400.837
3	593675.009	1017415.904
4	593683.358	1017429.345
5	593687.508	1017440.803
6	593689.100	1017454.695
7	593691.549	1017510.421
8	593691.577	1017513.336
9	593695.489	1017525.810
10	593707.020	1017540.178
11	593720.480	1017547.084
12	593743.230	1017548.949
13	593736.548	1017394.549

Poligono 8: Centro de convenciones, Edif Administrativo 2A		
ID	Este	Norte
1	593622.266	1017159.232
2	593620.595	1017167.977
3	593624.781	1017281.206
4	593626.863	1017344.949
5	593632.571	1017352.158
6	593642.641	1017358.010
7	593656.335	1017373.487
8	593663.805	1017375.289
9	593728.078	1017372.414
10	593724.687	1017267.049
11	593720.387	1017145.253
12	593636.688	1017147.966
13	593631.031	1017149.785

Poligono 9: Silos A		
ID	Este	Norte
1	593314.568	1017221.247
2	593317.409	1017295.116
3	593377.303	1017291.555
4	593492.849	1017284.324
5	593529.223	1017282.244
6	593527.840	1017247.959
7	593521.252	1017091.294
8	593511.235	1017098.414
9	593484.485	1017078.344
10	593478.619	1017080.207
11	593446.591	1017135.650
12	593450.682	1017146.208
13	593414.425	1017204.844
14	593367.610	1017186.060
15	593344.299	1017195.644

Poligono 10: Silos B, Sub Estacion		
ID	Este	Norte
1	593521.252	1017091.294
2	593657.981	1017075.512
3	593723.381	1017087.244
4	593766.363	1017106.146
5	593816.252	1017098.551
6	593832.517	1017074.723
7	593867.473	1017049.308
8	593970.525	1017054.183
9	593971.949	1017095.056
10	593966.676	1017107.821
11	593953.045	1017113.050
12	593766.367	1017120.045
13	593635.685	1017125.041
14	593607.071	1017140.189
15	593598.135	1017160.041
16	593597.460	1017166.785
17	593600.327	1017245.333
18	593527.840	1017247.959
19	593634.302	1017062.157
20	593541.887	1017077.211

Poligono 11: Planta de Gestion de Residuos		
ID	Este	Norte
1	595079.449	1017035.920
2	595323.786	1016565.906
3	595467.144	1016687.617
4	595526.409	1016813.383
5	595579.004	1016891.620
6	595595.771	1016980.603
7	595535.653	1017086.972
8	595532.398	1017115.903
9	595541.469	1017144.758
10	595564.637	1017184.625
11	595508.169	1017189.993
12	595459.073	1017201.458
13	595271.214	1016498.756
14	595387.089	1017236.194
15	595229.217	1017339.241
16	595205.469	1017338.123
17	595206.677	1017319.378
18	595190.517	1017293.356
19	595170.044	1017285.942
20	595140.219	1017268.068
21	595136.133	1017229.866
22	595115.109	1017067.160
23	595115.083	1017056.709
24	595102.517	1017056.591
25	595085.508	1017049.598
26	595263.761	1017311.466
27	595052.800	1016507.073

Poligono 12: Plantas de Servicios Publicos		
ID	Este	Norte
1	595156.107	1016308.884
2	595379.419	1016142.820
3	595398.283	1016123.617
4	595418.096	1016091.125
5	595456.397	1016066.282
6	595468.694	1016050.205
7	595520.972	1016040.140
8	595560.670	1016058.554
9	595657.157	1016123.450
10	595644.987	1016172.746
11	595618.744	1016242.635
12	595598.513	1016267.499
13	595575.267	1016280.175
14	595464.641	1016295.546
15	595338.204	1016156.269
16	595323.342	1016342.525
17	595251.622	1016404.557
18	595247.477	1016429.914
19	595251.861	1016455.480
20	595269.190	1016498.545
21	595052.800	1016507.073
22	595050.027	1016449.239
23	595053.244	1016433.739
24	595060.708	1016417.559
25	595069.701	1016408.288
26	595089.241	1016399.043
27	595145.542	1016384.129
28	595156.845	1016378.348
29	595190.455	1016347.960
30	595270.826	1016375.451
31	595212.123	1016238.349

Poligono 13: Planta de gestion de residuos y valorizacion energetica		
ID	Este	Norte
1	593933.846	1016011.025
2	593940.689	1016042.433
3	593954.112	1016411.273
4	593959.906	1016421.198
5	593967.702	1016423.291
6	594244.392	1016409.091
7	594243.288	1016371.764
8	594202.492	1016346.776
9	594195.904	1016325.759
10	594193.529	1016199.637
11	594179.160	1016142.639
12	594155.157	1016106.195
13	594132.052	1016082.278
14	594105.056	1016064.658
15	594064.201	1016051.256
16	593973.425	1016033.809

Poligono 14: Sub estación eléctrica y Futura Ampliación		
ID	Este	Norte
1	593611.774	1015397.781
2	593706.131	1015453.532
3	593717.894	1015476.851
4	593719.246	1015487.666
5	593717.470	1015502.440
6	593679.366	1015589.683
7	593676.707	1015607.666
8	593678.877	1015624.295
9	593714.875	1015674.560
10	593732.028	1015697.274
11	593747.789	1015732.841
12	593770.442	1015785.937
13	593788.300	1015804.067
14	593815.533	1015812.420
15	593867.540	1015814.524
16	593890.972	1015821.875
17	593901.244	1015845.898
18	593904.171	1015928.251
19	593912.265	1015972.495
20	593928.342	1016004.206
21	593927.094	1016005.432
22	593915.212	1015994.297
23	593894.882	1015984.534
24	593875.403	1015982.707
25	593604.898	1015996.503
26	593599.564	1015994.844
27	593594.634	1015990.441
28	593592.319	1015984.735
29	593592.554	1015984.324
30	593577.813	1015673.323
31	593679.001	1015424.645
32	593637.252	1015407.389

Poligono 15: Dormitorios		
ID	Este	Norte
1	593497.328	1015421.667
2	593566.033	1015987.508
3	593556.133	1015996.389
4	593352.475	1016007.108
5	593322.476	1016021.307
6	593307.084	1016040.470
7	593300.000	1016065.294
8	593301.180	1016103.551
9	593243.101	1016105.822
10	593240.336	1016032.574
11	593550.919	1015673.268
12	593265.385	1015960.387
13	593371.506	1015720.733
14	593435.167	1015637.603
15	593442.267	1015569.817
16	593442.419	1015530.714
17	593448.885	1015500.932
18	593456.999	1015485.657
19	593484.434	1015453.358
20	593492.762	1015438.577
21	593497.050	1015426.089
22	593265.740	1015926.022
23	593585.811	1015395.983

Poligono 16: Futura ampliación		
ID	Este	Norte
1	593300.404	1015222.464
2	593414.183	1015227.821
3	593437.743	1015217.953
4	593513.233	1015193.122
5	593591.822	1015212.528
6	593599.849	1015255.794
7	593614.008	1015270.617
8	593661.264	1015272.819
9	593698.003	1015291.794
10	593739.631	1015349.104
11	593751.350	1015344.614
12	593768.250	1015388.620
13	593700.468	1015405.856
14	593650.467	1015390.602
15	593598.042	1015372.446
16	593545.711	1015384.691
17	593495.529	1015399.195
18	593477.222	1015391.232
19	593443.742	1015387.315
20	593377.273	1015362.012
21	593318.441	1015249.435
22	593307.940	1015230.866
23	593336.790	1015246.130
24	593314.502	1015223.657

Poligono 17: Via Acceso al puerto, Edificio de Aeronaval, Migracion, Policia, Aduana, AMP, ARAP		
ID	Este	Norte
1	593372.095	1017648.774
2	593345.632	1017704.426
3	593795.265	1017904.136
4	593797.839	1017943.636
5	594014.240	1017929.537
6	594020.356	1017915.906
7	594019.502	1017843.411
8	593877.210	1017857.822
9	593698.844	1017787.470
10	593443.248	1017662.753
11	593401.884	1017650.136

Seguidamente se presentan las coordenadas del polígono de cada actividad, sobre la superficie marina, el área se detalló en el punto anterior.

Coordenadas Ribera de Mar		
ID	Este	Norte
1	593848.87	1017939.79
2	593848.87	1017949.81
3	593828.21	1017951.16
4	593828.15	1017941.14

Coordenadas de Área de Playa		
ID	Este	Norte
1	593848.87	1017949.81
2	593848.87	1017969.82
3	593828.34	1017970.73
4	593828.21	1017951.16

Coordenadas Canal de Navegación		
ID	Este	Norte
1	593006.00	1020073.00
2	593703.00	1028044.00
3	593006.00	1028722.00
4	592309.00	1028044.00

Coordenadas Fondo de Mar		
ID	Este	Norte
1	593848.87	1017969.82
2	593848.87	1018542.98
3	594038.65	1018736.40
4	594036.57	1019155.13
5	593510.73	1019587.47
6	593485.33	1019556.57
7	593797.05	1019300.27
8	593796.47	1018737.55
9	593828.47	1018737.55
10	593828.47	1018687.62
11	593808.10	1018652.97
12	593494.39	1018652.97
13	593169.97	1018919.71
14	593104.69	1018838.74
15	593106.75	1018817.63
16	593411.99	1018566.66
17	593433.10	1018568.72
18	593473.04	1018617.30
19	593484.63	1018622.77
20	593798.47	1018622.77
21	593828.47	1018592.77
22	593828.34	1017970.73

Coordenadas de Rompeolas					
Rompeola Oeste			Rompeola Este		
ID	Este	Norte	ID	Este	Norte
1	593497.68	1018622.04	1	593848.92	1018521.93
2	593478.03	1018622.04	2	594050.89	1018723.92
3	593431.58	1018567.43	3	594053.92	1018732.17
4	593424.97	1018563.68	4	594053.72	1018838.32
5	593417.83	1018563.86	5	594053.70	1019155.08
6	593410.86	1018566.00	6	594052.12	1019159.60
7	593104.76	1018819.12	7	594050.16	1019162.94
8	593101.88	1018825.22	8	593833.15	1019341.25
9	593101.16	1018831.51	9	593822.62	1019330.97
10	593103.50	1018837.43	10	594038.72	1019153.20

Coordenadas de Rompeolas

Rompeola Oeste			Rompeola Este		
ID	Este	Norte	ID	Este	Norte
11	593144.86	1018888.43	11	594038.78	1018736.36
12	593140.01	1018891.59	12	594035.68	1018730.56
13	593133.24	1018892.15	13	593848.87	1018543.58
14	593126.36	1018889.45			
15	593123.20	1018886.40	Rompeola Temporal		
16	593080.23	1018834.06	ID	Este	Norte
17	593078.87	1018828.52	1	593822.52	1019331.01
18	593078.87	1018825.01	2	593833.15	1019341.43
19	593080.57	1018820.03	3	593520.30	1019599.75
20	593083.29	1018816.29	4	593510.67	1019587.35
21	593410.47	1018547.11			
22	593415.41	1018543.39			
23	593419.49	1018541.39			
24	593424.64	1018540.54			
25	593431.22	1018542.18			
26	593434.79	1018545.39			

Coordenadas Darsena Zona Marina

ID	Este	Norte	ID	Este	Norte
1	593360.70	1019608.34	66	592640.72	1019614.19
2	593360.44	1019624.05	67	592638.44	1019332.58
3	593357.62	1019655.32	68	592638.70	1019316.88
4	593359.41	1019639.72	69	592639.72	1019301.21
5	593355.06	1019670.82	70	592641.52	1019285.60
6	593351.74	1019686.17	71	592644.08	1019270.11
7	593347.67	1019701.34	72	592647.40	1019254.76
8	593342.87	1019716.30	73	592651.46	1019239.59
9	593337.33	1019731.00	74	592656.27	1019224.63
10	593331.09	1019745.41	75	592661.80	1019209.93
11	593324.14	1019759.49	76	592668.05	1019195.52
12	593316.51	1019773.22	77	592675.00	1019181.44
13	593308.21	1019786.56	78	592682.63	1019167.71
14	593268.81	1019835.37	79	592690.92	1019154.37
15	593299.27	1019799.47	80	592699.86	1019141.46
16	593289.71	1019811.93	81	592709.42	1019129.00
17	593279.55	1019823.91	82	592719.59	1019117.02
18	593257.52	1019846.29	83	592730.32	1019105.56
19	593245.72	1019856.65	84	592741.61	1019094.64
20	593233.41	1019866.41	85	592753.42	1019084.28
21	593220.64	1019875.56	86	592765.72	1019074.52
22	593207.44	1019884.07	87	592778.49	1019065.37
23	593193.84	1019891.92	88	592791.69	1019056.86
24	593179.87	1019899.10	89	592805.29	1019049.01
25	593165.56	1019905.58	90	592819.27	1019041.83
26	593150.95	1019911.35	91	592833.57	1019035.35
27	593136.08	1019916.40	92	592848.18	1019029.58
28	593090.23	1019927.09	93	592863.05	1019024.53
29	593120.98	1019920.71	94	592878.16	1019020.22
30	593105.68	1019924.28	95	592893.45	1019016.65
31	593074.66	1019929.13	96	592908.91	1019013.84
32	593059.00	1019930.42	97	592924.48	1019011.79
33	593043.31	1019930.93	98	592940.13	1019010.51
34	592963.31	1019931.58	99	592955.83	1019010.00
35	592947.60	1019931.32	100	593035.83	1019009.35
36	592931.93	1019930.29	101	593051.53	1019009.61
37	592916.33	1019928.50	102	593067.20	1019010.64
38	592900.83	1019925.94	103	593082.81	1019012.43
39	592885.48	1019922.62	104	593098.30	1019014.99
40	592870.31	1019918.55	105	593113.66	1019018.31
41	592855.36	1019913.75	106	593128.83	1019022.37
42	592840.66	1019908.22	107	593143.78	1019027.18
43	592826.25	1019901.97	108	593158.48	1019032.71
44	592812.16	1019895.02	109	593172.89	1019038.96
45	592798.43	1019887.39	110	593186.98	1019045.91
46	592785.09	1019879.09	111	593200.70	1019053.54
47	592772.18	1019870.15	112	593214.04	1019061.84
48	592759.72	1019860.59	113	593226.96	1019070.77
49	592747.74	1019850.43	114	593239.42	1019080.34
50	592736.28	1019839.69	115	593251.39	1019090.50
51	592725.36	1019828.41	116	593262.85	1019101.24
52	592715.00	1019816.60	117	593273.78	1019112.52
53	592705.24	1019804.29	118	593284.13	1019124.33
54	592696.09	1019791.53	119	593293.90	1019136.64
55	592687.58	1019778.32	120	593303.04	1019149.40
56	592679.73	1019764.72	121	593311.55	1019162.60
57	592672.55	1019750.75	122	593319.41	1019176.21
58	592666.07	1019736.44	123	593326.58	1019190.18
59	592660.30	1019721.84	124	593333.06	1019204.49
60	592655.25	1019706.96	125	593338.83	1019219.09
61	592650.94	1019691.86	126	593343.88	1019233.97
62	592647.38	1019676.56	127	593348.19	1019249.07
63	592644.57	1019661.11	128	593351.76	1019264.37
64	592642.52	1019645.54	129	593354.57	1019279.82
65	592641.24	1019629.88	130	593356.62	1019295.39
			131	593357.90	1019311.04
			132	593358.41	1019326.74

Coordenadas de Atraque

Muelle Auxiliar			Muelle de Carga General		
ID	Este	Norte	ID	Este	Norte
1	593808.04	1018653.04	1	593476.35	1018620.18
2	593805.06	1018644.26	2	593494.28	1018652.57
3	593791.06	1018632.78	3	593169.75	1018919.54
4	593483.42	1018633.04	4	593145.02	1018888.84
5	593494.38	1018652.74			

Muelle de Contenedores			Muelle de Graneles solidos		
ID	Este	Norte	ID	Este	Norte
1	593833.21	1019322.02	1	593797.05	1019300.28
2	593822.38	1019330.92	2	593822.46	1019331.17
3	593796.88	1019299.85	3	593510.73	1019587.47
4	593796.96	1018737.68	4	593485.33	1019556.57
5	593828.52	1018737.15			
6	593828.16	1018685.07			
7	593848.37	1018685.60			
8	593848.37	1018725.99			
9	593845.54	1018727.05			
10	593845.18	1018738.39			
11	593832.06	1018738.92			

11.a.ii Establecer distancia entre la comunidad de Icacal y las estructuras asociadas a cada actividad que contemple el proyecto; en cumplimiento del decreto 71 de 1964 "Por el cual se aprueba el reglamento sobre ubicación de industrias que constituyen peligros o molestias públicas y condiciones sanitarias mínimas que deben llenar las mismas".

Respuesta:

Las actividades y estructuras que se proponen desarrollar en el Proyecto son compatibles con los usos de suelo aprobados *en el esquema de ordenamiento*

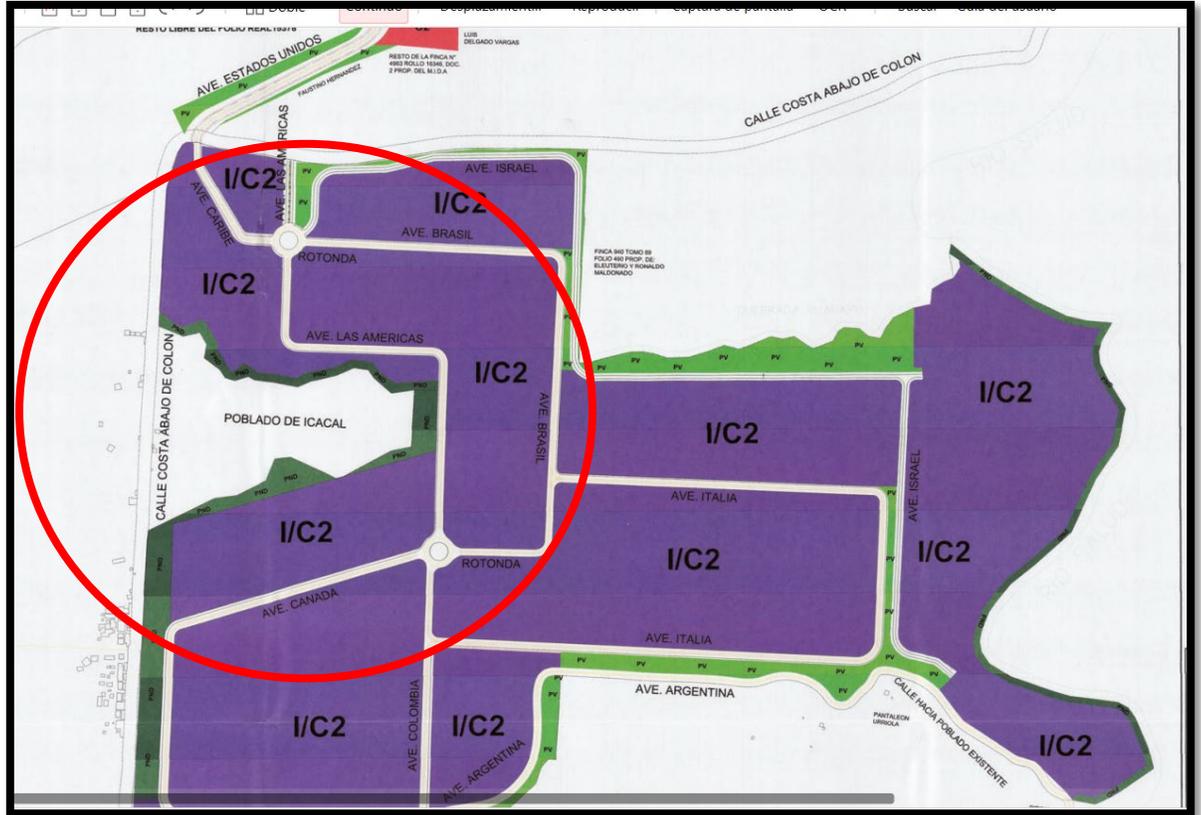
territorial mediante la Resolución No. 79-2023 de 3 de febrero de 2023, por Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial.

Las actividades que se desarrollaran en el proyecto y las que están cerca a la comunidad de Icacal, no se consideran, ni constituyen en peligro o molestias públicas para dicha comunidad, por lo tanto, la normativa a que hace referencia la solicitud en el punto 11.a.ii (**Decreto 71 de 1964**), NO le es aplicable a nuestro proyecto.

La distancia mínima entre las áreas del proyecto y la comunidad de Icacal es de 20 metros. Al verificar el retiro mínimo que establece el uso de suelo I (industrial), cuando colinda con viviendas, se observa que es 5.0 metros, por lo tanto, se concluye que nuestro proyecto cumple con este requisito, debido a que la distancia establecida de 20 metros supera el retiro mínimo que exige la normativa. (ver página 749 del EsIA).

INDUSTRIAL		I	
Fundamento legal: Resolución No. 150-83 de 28 de Octubre de 1983			
DENSIDAD NETA HASTA	-----		
ÁREA MÍNIMA DE LOTE	1,200 m ²		
FRENTE MÍNIMO DE LOTE	30 m		
RETIRO MÍNIMO	Línea de Construcción	Lateral	Posterior
	La establecida o 5.0 m mínimo a partir de la línea de propiedad.	Ninguno con pared ciega. Cuando colinde con comercio o industria con aberturas en la fachada lateral: 3.0 m. Cuando colinde con viviendas: 5.0 m.	Ninguno con pared ciega. Con abertura o ventanas 5.0 m.
ÁREA DE OCUPACIÓN MÁXIMA	100 % restando retiros.		
ÁREA LIBRE MÍNIMA	30% del área del lote.		
ÁREA VERDE MÍNIMA	40 % del área libre		
ALTURA MÁXIMA	Planta Baja y 2 altos.		

Fuente: Esquema de Ordenamiento Territorial – International Atlantic Port.



Fuente: Esquema de Ordenamiento Territorial – International Atlantic Port.

11.a.iii. En caso de contemplar la construcción de puente que permita la interconexión de las 2 fincas, se requiere certificación de servidumbre y autorizaciones emitidas por las autoridades competentes para dicha actividad.

Respuesta

En respuesta a la pregunta 19 de la Primera Aclaración señalamos que “...previo a ejecutarse la construcción del puente que interconectará las dos fincas, se presentarán los planos al departamento de Diseño del Ministerio de Obras Públicas para su aprobación y también se solicitarán los permisos correspondientes, ante otras autoridades que regulan este tipo de actividad. En el esquema de ordenamiento territorial aprobado mediante la Resolución No. 79-2023 de 3 de febrero de 2023, están aprobadas las servidumbres de Ave. Estados Unidos y Avenida Caribe, que

interconectan las dos fincas, como se aprecia en la imagen adjunta. Para mayores detalles remitirse al Anexo 5-3 del estudio...”.



Fuente: Esquema de Ordenamiento Territorial – International Atlantic Port.

Adicional a ello, en este mismo Anexo (página 751 del EsIA) se adjuntó la Certificación No. 15-2023 de 14 de febrero de 2023, emitida por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial para la servidumbre y línea de construcción. Por lo antes indicado, para esta etapa contamos con la autorización y certificación a la que refiere su solicitud, y reiteramos nuestro compromiso de cumplir con las próximas etapas de aprobación de planos y autorizaciones ante las entidades competentes, sin embargo, no omitimos manifestar que esta obra será objeto de un estudio de impacto Ambiental por separado a este.

11.a.iv. Identificación y ponderación de impactos ambientales y sus correspondientes medidas de mitigación para las actividades que no hayan sido contempladas, así como los planes de prevención específicos para las actividades de subestación eléctrica, almacenamiento de combustible, silos de granos y otras actividades asociadas a esta.

Respuesta

De acuerdo a lo presentado en atención a la segunda solicitud de información aclaratoria, las obras y actividades que, para un carácter de mejor orden, se detallaron en el punto 11 de este documento, los componentes y obras del proyecto mantienen las actividades evaluadas en el Estudio y/o que se incluyeron en la primera información aclaratoria. Esto es así, dado que la mayor parte de actividades generadoras de los impactos ambientales y sociales se derivan de la limpieza, movimiento de suelo, conformación de la plataforma del polígono y la instalación de la infraestructura. De allí en adelante, las actividades se asocian básicamente a la construcción de cada edificación o estructura a desarrollar por actividad, por lo que, en cuanto a impactos se refiere, están valorados en el Estudio de Impacto Ambiental. Para el caso de las actividades que contemplan estudios de impacto ambiental por separado, en estos casos, cada estudio contemplará su propia evaluación, tomando en cuenta que el lote que le corresponda será entregado con la plataforma e infraestructura de servicio requerida.

En lo correspondiente a los planes de prevención específicos, que requiera el proyecto, se incluirán como parte de los compromisos ambientales. Será una exigencia que requerirán cumplir los contratistas que se asignen a cada obra, dado que estos dependerán de sus metodologías constructivas, programas de obra y recursos asignados.

Por último, en la respuesta de la pregunta 29 de la Primera Aclaración se presentó análisis de los criterios de protección ambiental, el cual señala las actividades que se realizarán con este proyecto, posteriormente la tabla actualizada de los impactos que generará el Proyecto en cada una de fases con su respectiva valoración, y finalmente el Plan de Manejo Ambiental actualizado, donde se especifica por cada uno de los

impactos identificados, las medidas de mitigación que se implementarán. Además, queremos mencionar que el Plan de Prevención de Riesgo se elaboró para atender cualquier emergencia, accidente o incidente que se presente durante las distintas fases del proyecto.

Adicional a ello, cumpliremos con la Resolución DM-0427-2021 del 11 de agosto de 2021, *“Por la cual se establece el procedimiento para comunicar la ocurrencia de incidentes y/o accidentes ambientales al Ministerio de Ambiente”*

11.b. En caso de incluir en el subpunto a, actividades que no fueron contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental, las mismas deberán ser incluidas dentro de la participación ciudadana contemplada por la normativa.

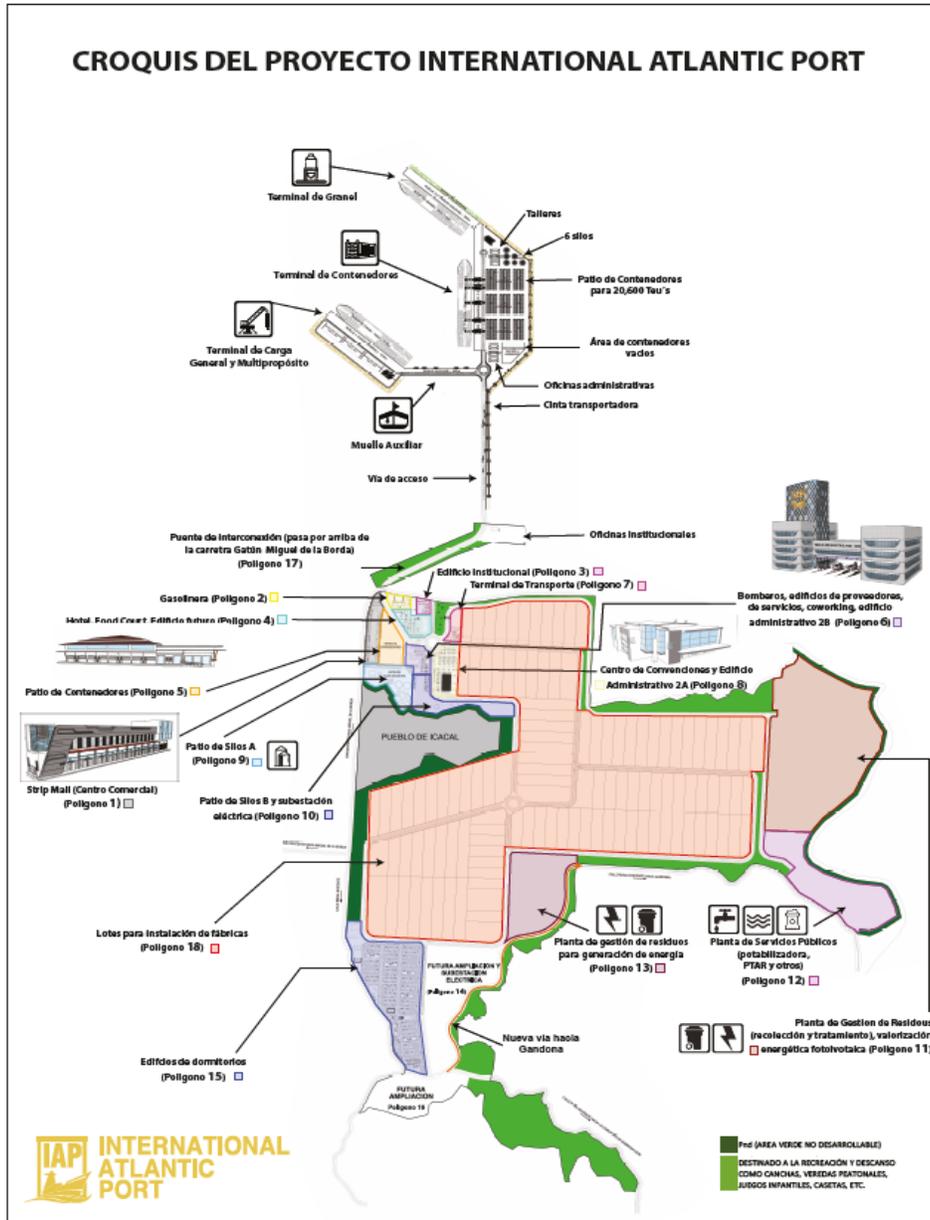
Respuesta

Aclaremos que la consulta ciudadana llevada a cabo, que incluyó el foro público, el proyecto fue presentado en su totalidad como ha sido concebido y detallado en esta aclaración, entre las herramientas utilizadas para su comunicación y que reposan en el expediente de evaluación del presente estudio, están videos ilustrativos del proyecto, publicación mediante plataforma digital, volantes y el mismo foro. Para los efectos, además se proporcionó en el anexo 17 de la primera información aclaratoria y en los documentos que respaldan la ejecución del Foro Público.

11.c. Presentar croquis donde se visualice el polígono del proyecto y la ubicación de las diferentes actividades que lo componen.

Respuesta

A continuación, se muestra el croquis del proyecto, no obstante, también se adjunta en el Anexo 06, para su observación con mayor detalle.



Fuente: IAP

12. En seguimiento a la respuesta de la pregunta 22 de la primera nota aclaratoria. relacionado con la línea base hidrológica del proyecto, así como los cambios producto de la intervención del proyecto; el promotor presenta una identificación de las fuentes hídricas y adicional señala *Las soluciones Hidráulicas serán planteadas en los planos de infraestructura los cuales serán sometido al departamento de Diseño del Ministerio de

Obras Públicas"; Adicional en la respuesta subpunto 10, de la pregunta 16 de la primera nota aclaratoria, donde se solicitaba aclarar si solamente existen dos canales de importancia singular o existen otras más, el promotor señaló "...los canales que se presentaron son de relevancia primaria (2). El terreno se compone de canales terciarios para el uso agrícola...". Sin embargo, no se identifican todos los cuerpos hídricos superficiales existentes en el área, así como las actividades hidráulicas a aplicar para evitar una posible inundación de la comunidad de Icacal; por lo cual se solicita:

12.a. Identificar en un mapa e incluir las coordenadas UTM de ubicación de todas las fuentes hídricas superficiales existentes que se ubican en el polígono que se pretende desarrollar, incluyendo canales, reservorios, nacimientos u otros, toda vez, que dentro del análisis hidrológico no se incluye la totalidad de las fuentes hídricas existentes.

Respuesta:

Es importante destacar que la sección que corresponde a la parte hidrológica del proyecto y sus componentes ha contado con el respaldo del reconocido Hidrólogo Ingeniero Eberto Anguizola y su equipo además de la Ingeniera Yamileth Quintero.

Sobre la parte hidrológica se ha prestado especial énfasis, dado que existen inconsistencias usuales entre la información cartográfica y lo localizado en sitio, en razón de lo cual, priva la información primaria, debidamente levantada.

Es importante recordar, como se ha indicado y se reiterará más adelante, que el terreno fue modificado hace ya más de 20 años para establecer cultivos de palma aceitera y esta intervención supuso el cambio total y absoluto de la condición natural del terreno y por ende de los cursos de agua, con lo cual, es claro que se pueden producir variaciones sustanciales respecto de la condición actual del terreno y los cuerpos hídricos. Así las cosas, la información de fuentes secundarias es referencial, mientras que toma valor el levantamiento realizado en sitio como fuente primaria de información.

En el levantamiento inicial Hidrológico SI se tomaron en cuenta todas las fuentes hídricas dentro del Polígono del Proyecto. En forma de docencia en el tema de canales para uso agrícola, acotamos que los canales terciarios y secundarios fueron **realizados mecánicamente** para contemplar un sistema de riego para el cultivo que se sembraba en los terrenos donde se desarrollará el proyecto; en otras palabras no pueden considerarse como fuentes hídricas naturales, pues no obedecen a esta condición, se construyeron dentro de un sistema de riego para un uso particular, el cual consistía en el trasiego de agua con origen en una fuente hídrica para su distribución en la plantación de palmeras, para su sostenimiento y desarrollo.

Sistema de Riego Utilizado por el antiguo propietario en el sitio de Proyecto

Este método consiste en una red de Canales que permiten llevar agua a toda el área del cultivo. Generalmente, requiere de un sistema de red de canales secundarios y terciarios (Realizados Mecánicamente solo para cumplimiento de este propósito) para proporcionar el flujo de agua por la red de canales, por lo cual es muy sensible, en cuanto a diseño para que sus costos de operación no sean muy altos. Este sistema de riego por gravedad es muy utilizado en palma de aceite, tiene como una de sus principales ventajas la uniformidad de aplicación, su fácil mantenimiento.

En resumen, los canales terciarios y secundarios se realizaron mecánicamente solo para el uso de sistema de riego **(NO SON CUERPOS HIDRICOS NATURALES)**.

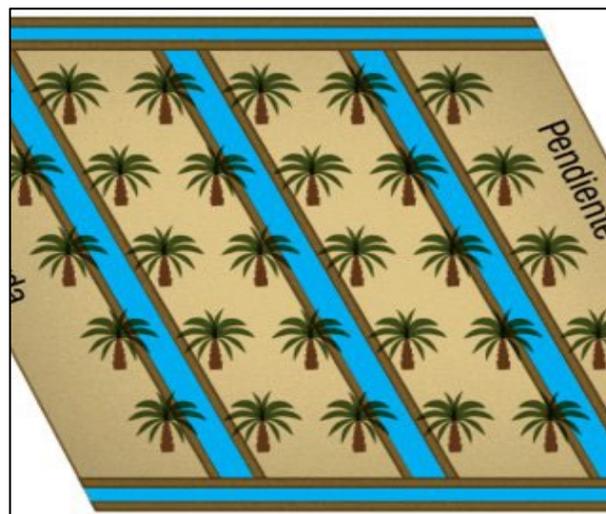


Imagen N°1: Canales de Riego para cultivo de Las Palmas aceiteras



Imagen N°2: Canales de Riego para cultivo de Las Palmas aceiteras

.....
Referencias:
.....

IICA.2003. Plan Agro 2003-2015 para la Agricultura y Vida Rural de las Américas. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, San José Costa Rica.

IICA.2006. Plan de Mediano Plazo: Promoviendo la prosperidad rural en las américas. IICA. San José Costa Rica. www.iica.int IICA. 2006. Políticas para la prosperidad rural: la contribución de la agricultura y de los territorios rurales a la creación de empleo y utilización de canales abiertos para la siembre de palma aceitera-

**CUERPOS HIDRICOS ENCONTRADOS EN LEVANTAMIENTO DE CAMPO
EXISTENTE DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DEL
PROYECTO.**

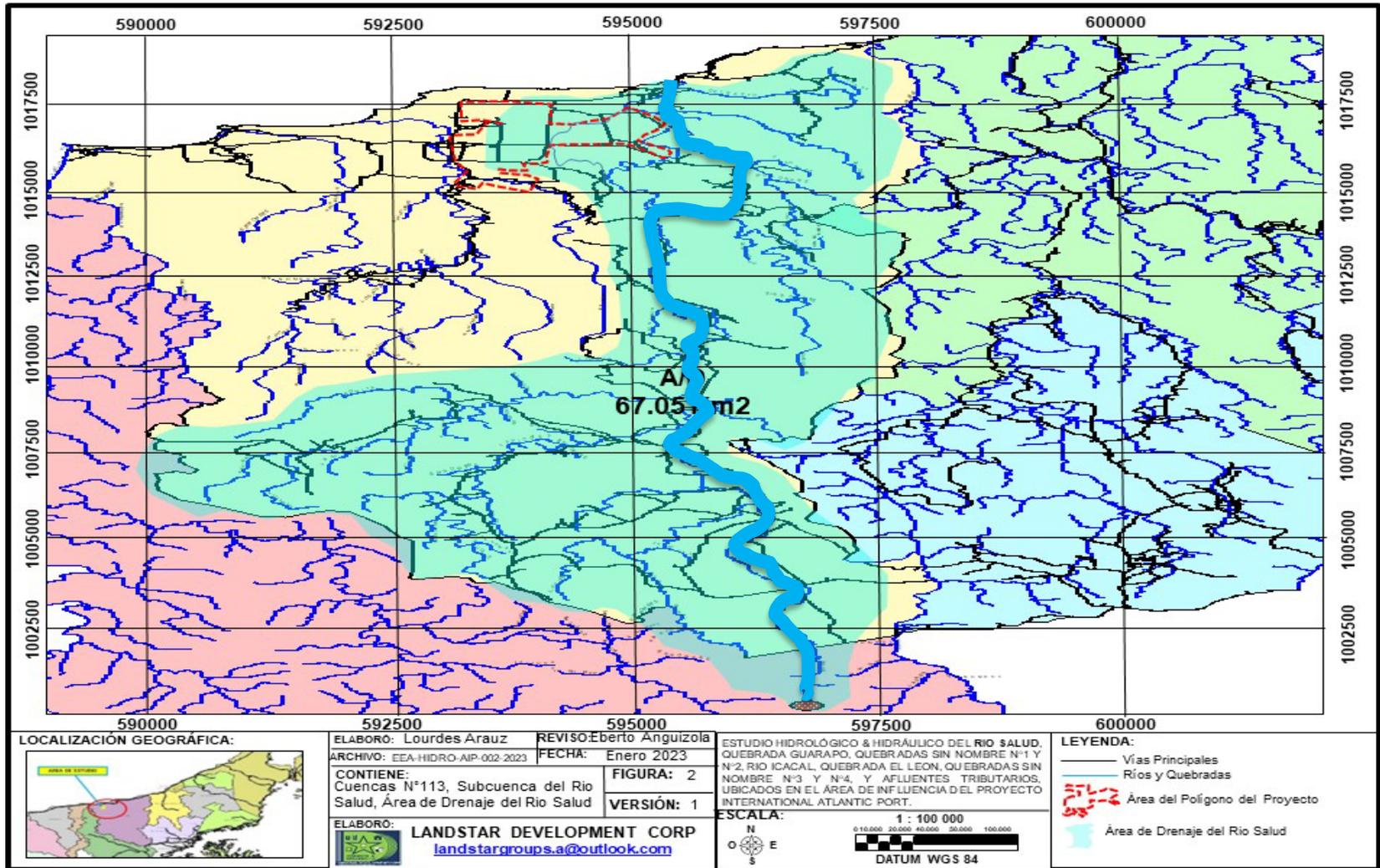
Nº	NOMBRE DEL AFLUENTE HIDRICO	PUNTO DE AREA DE DRENAJE CONSIDERADA	AREA DE DRENAJE (Km2)	AREA DE DRENAJE (Has)
1	RIO SALUD	NACIMIENTO HASTA EL PUENTE DEL RIO SALUD	67.05	6505.00
2	QUEBRADA GUARAPO	NACIMIENTO HASTA LA CONFLUENCIA RIO SALUD	1.80	180.00
3	QUEBRADA SIN NOMBRE N°1	NACIMIENTO HASTA LA CONFLUENCIA RIO SALUD	0.1558	15.58
4	QUEBRADA SIN NOMBRE N°2	NACIMIENTO HASTA LA CONFLUENCIA QUEBRADA GUARAPO	0.2105	21.05
5	RIO ICACAL	NACIMIENTO HASTA LA SALIDA AL OCEANO ATLANTICO	21.8	2180.00
6	QUEBRADA EL LEON	NACIMIENTO HASTA LA CONFLUENCIA RIO ICACAL	4.65	465.00
7	QUEBRADA SIN NOMBRE N°3	NACIMIENTO HASTA LA CONFLUENCIA QUEBRADA EL LEON	0.1158	11.58
8	QUEBRADA SIN NOMBRE N°4	NACIMIENTO HASTA LA CONFLUENCIA QUEBRADA EL LEON	0.1709	17.09
9	CANAL PLUVIAL N°1	PUNTO DE CAPTACION HASTA RESERVORIO NO PERMANENTE	0.2336	23.36
10	CANAL PLUVIAL N°2	PUNTO DE CAPTACION HASTA LA CONFLUENCIA DE LA QUEBRADA GUARAPO	0.0944	9.44

Los afluentes hídricos según su ubicación con relación al polígono del proyecto son los Siguietes:

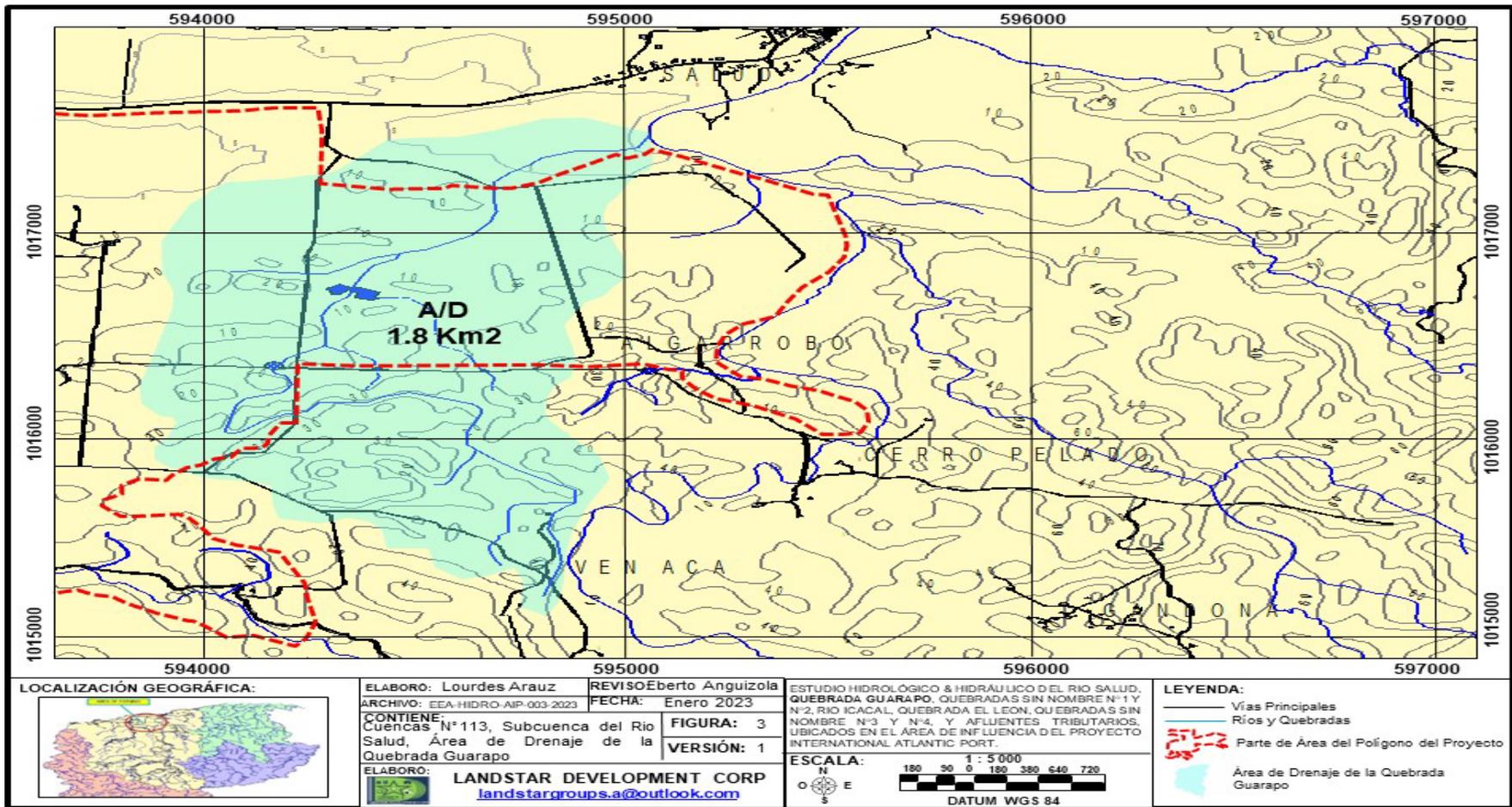
- ✓ Rio Salud -Colindante con el Proyecto
- ✓ Rio Icacal – área de influencia del proyecto
- ✓ Quebrada León – Colindante de forma parcial del proyecto
- ✓ Quebrada Guarapo – pasa por el Proyecto
- ✓ Quebrada Sin Nombre N°1 Colindante con el proyecto
- ✓ Quebrada Sin Nombre N°2 Colindante con el proyecto
- ✓ Quebrada Sin Nombre N°3 área de influencia del proyecto
- ✓ Quebrada Sin Nombre N°4 área de influencia del proyecto

MAPAS DE LOS CUERPOS HIDRICOS ENCONTRADOS Y EXISTENTES

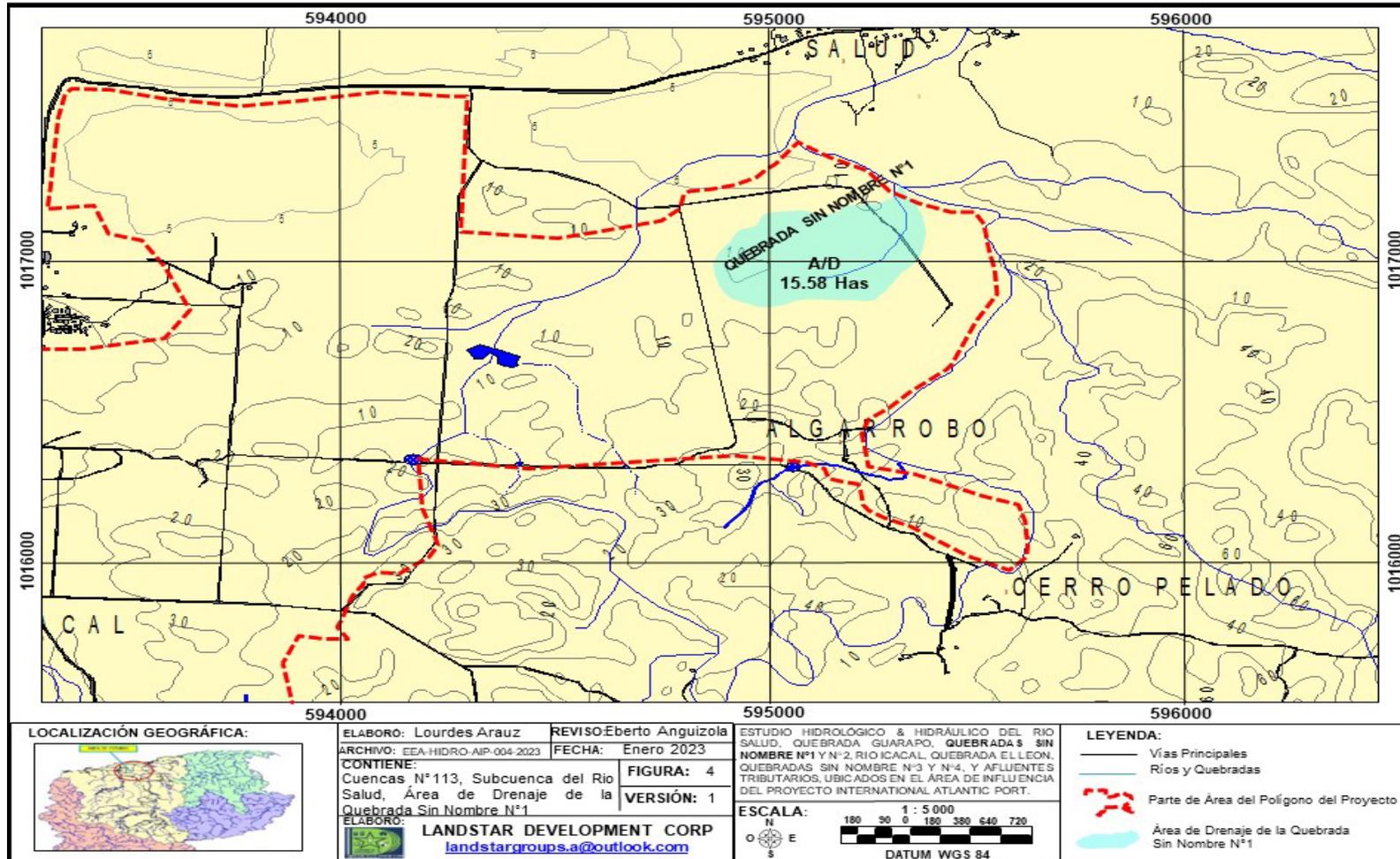
RIO SALUD



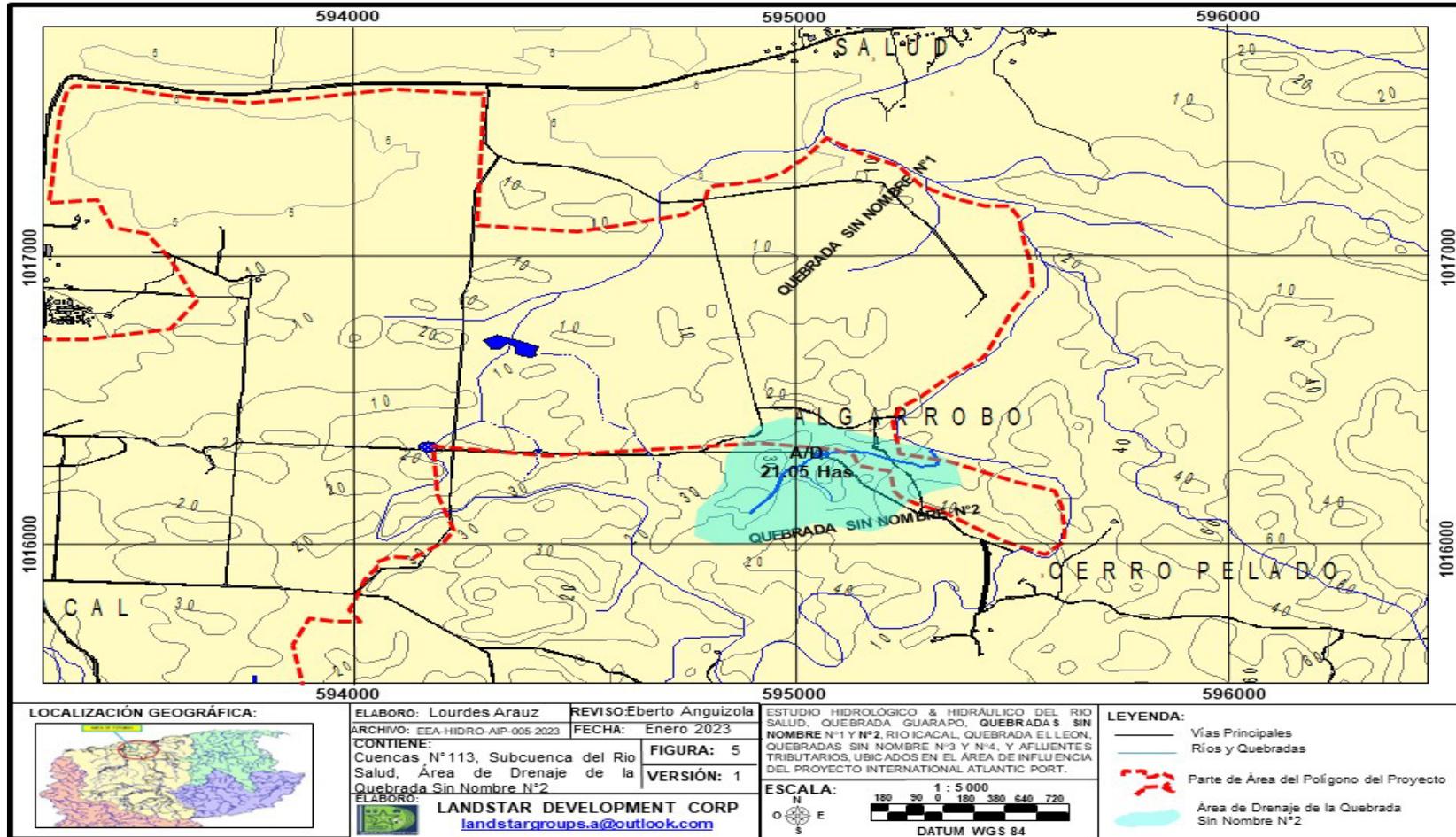
QUEBRADA GUARAPO



QUEBRADA SIN NOMBRE N°1



QUEBRADA SIN NOMBRE N°2



LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA:



ELABORO: Lourdes Arauz	REVISO: Eberto Anguizola
ARCHIVO: CEA-HIDRO AIP-005-2023	FECHA: Enero 2023
CONTIENE: Cuencas N° 113, Subcuenca del Rio Salud, Área de Drainaje de la Quebrada Sin Nombre N°2	FIGURA: 5 VERSIÓN: 1
ELABORO: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP landstargroups.a@outlook.com	

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO DEL RIO SALUD, QUEBRADA GUARAPO, QUEBRADAS SIN NOMBRE N°1 Y N°2, RIO ICACAL, QUEBRADA EL LEON, QUEBRADAS SIN NOMBRE N°3 Y N°4, Y AFLUENTES TRIBUTARIOS, UBICADOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO INTERNATIONAL ATLANTIC PORT.

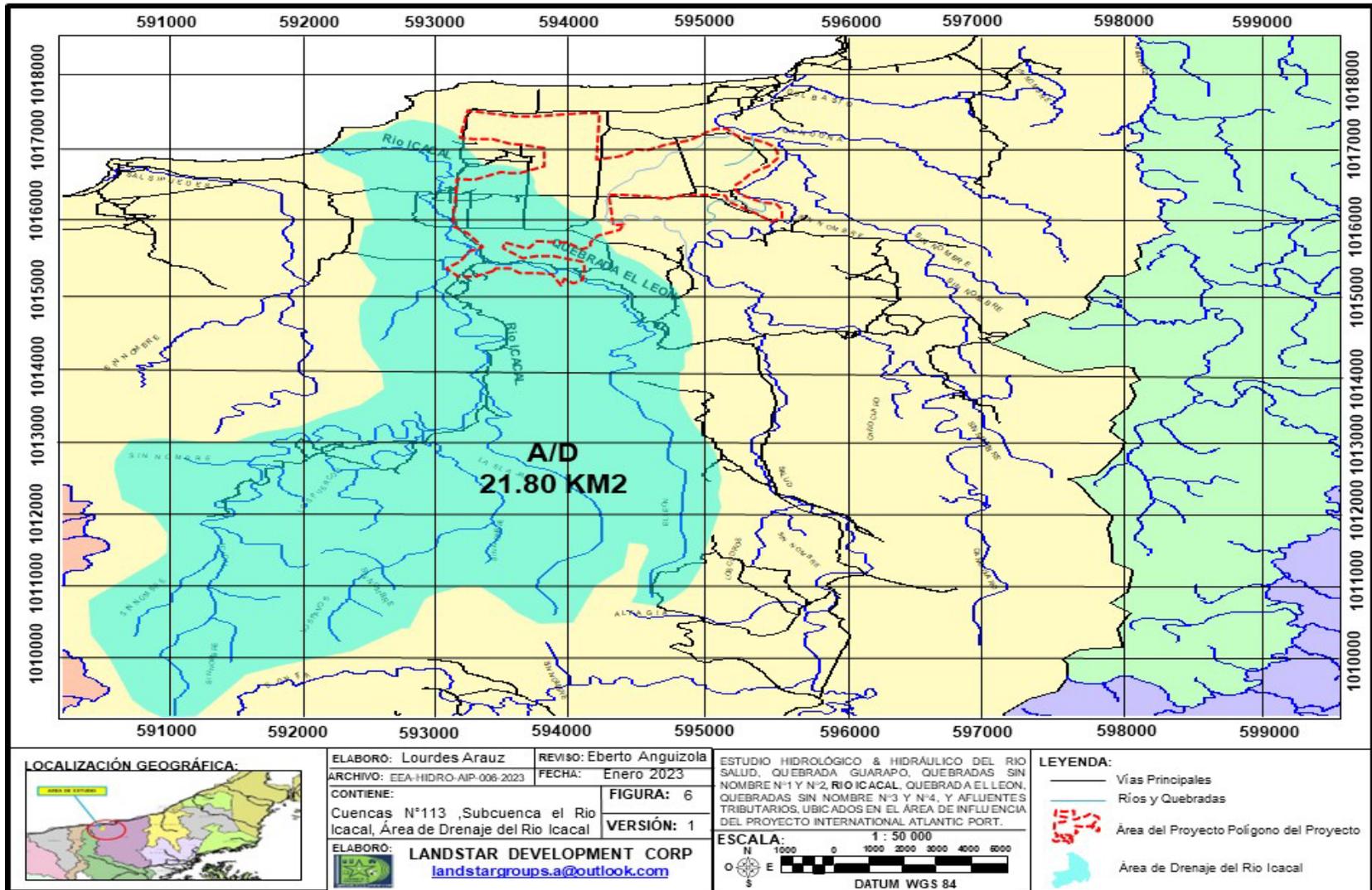
ESCALA: 1 : 5 000

 DATUM WGS 84

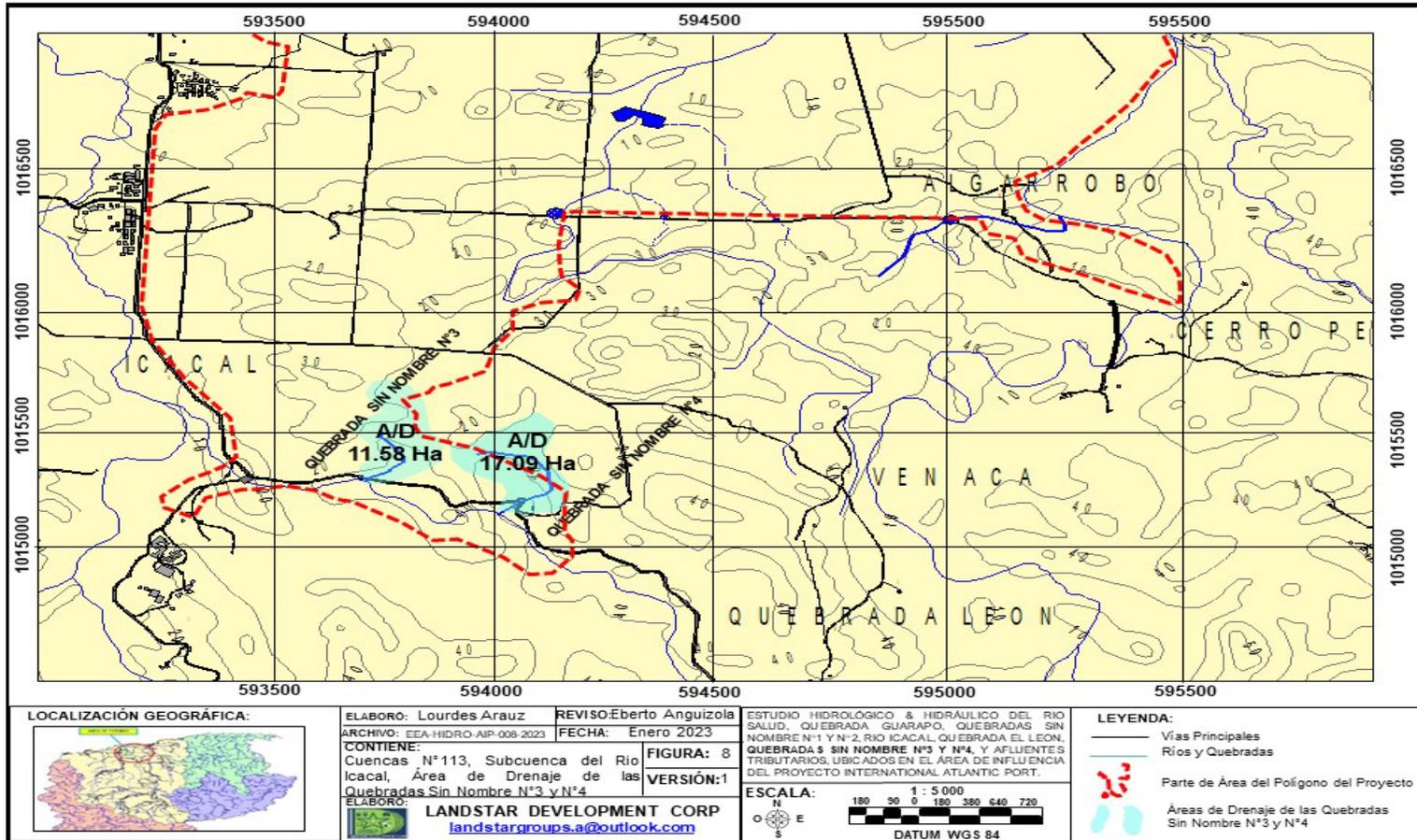
LEYENDA:

- Vías Principales
- Ríos y Quebradas
- Parte de Área del Polígono del Proyecto
- Área de Drainaje de la Quebrada Sin Nombre N°2

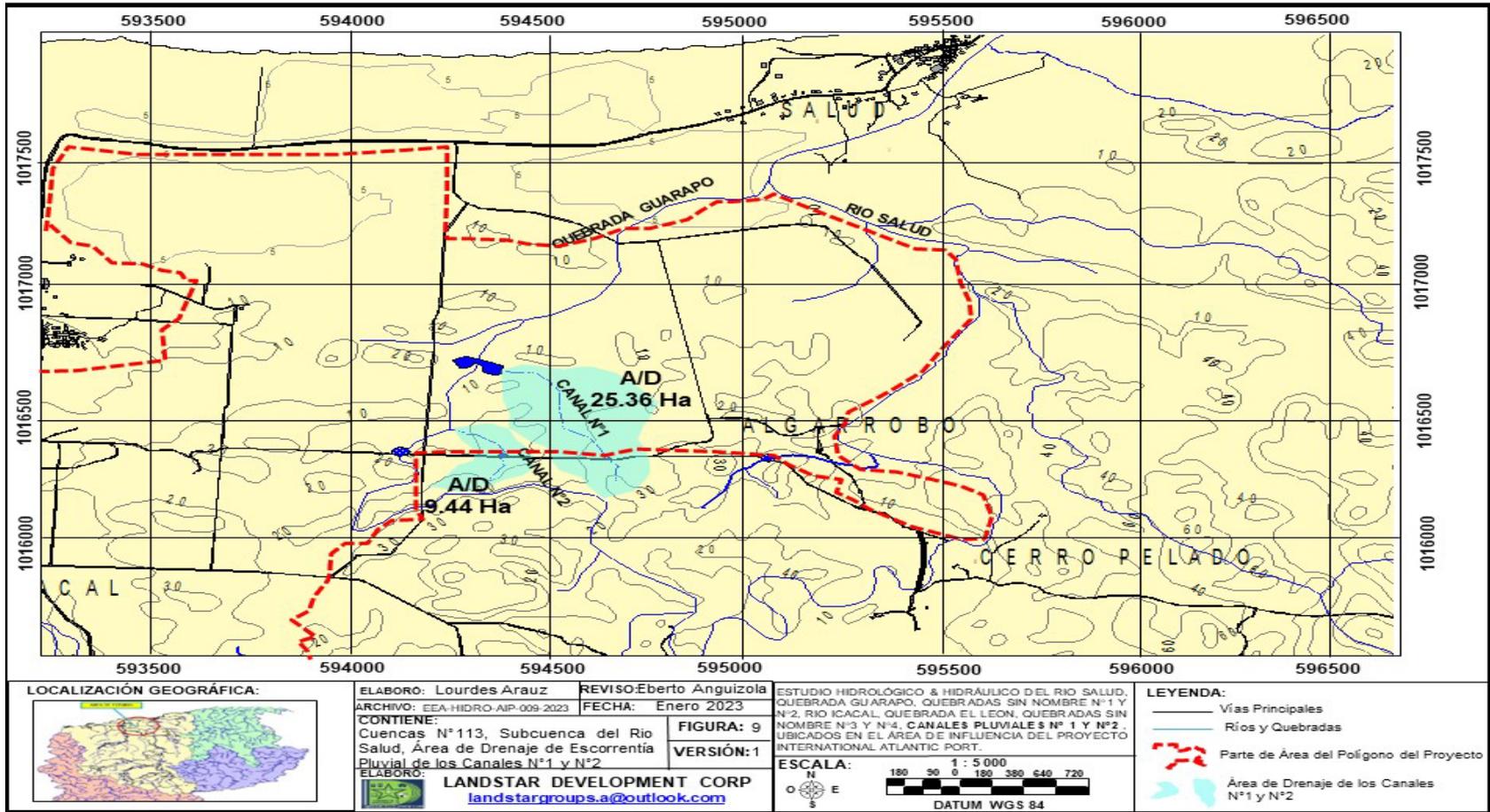
RIO ICACAL



QUEBRADAS SIN NOMBRE N°3 Y N°4



CANALES N°1 Y CANALES N°2



12.b. Presentar coordenadas de los márgenes de la zona de protección de todas las fuentes hídricas incluyendo el área de protección de su nacimiento en cumplimiento de la Ley 1 de 3 de febrero de 1994.

Respuesta

A continuación se presentan lo requerido:

RIO SALUD

RIO SALUD					
N°	NORTE	ESTE	AREA DE PROTECCION		OBSERVACION
			IZQUIERDA (m)	DERECHA (m)	
1	1017428.39	595125.72	10.00	10.00	Punto con de Interseccion con el Poligono del Proyecto parte Norte
2	1017337.01	595271.92	10.00	10.00	
3	1017292.70	595340.31	10.00	10.00	Interseccion con la Quebrada Sin Nombre N°1
4	1017276.10	595363.30	10.00	10.00	Interseccion Quebrada Gandona-Lado Este
5	1017209.09	595576.51	10.00	10.00	
6	1017081.16	595558.23	10.00	10.00	
7	1016977.61	595619.15	10.00	10.00	
8	1016727.85	595539.93	10.00	10.00	
9	1016447.63	595284.11	10.00	10.00	
10	1016351.86	595352.38	10.00	10.00	Interseccion con la Quebrada Sin Nombre N°2
11	1016234.42	595643.51	10.00	10.00	
12	1016021.21	595637.42	10.00	10.00	Punto con de Interseccion con el Poligono del Proyecto parte Sur

Tabla N°1: Coordenadas UTM WGS 84 Servidumbre Pluvial-Rio Salud

Simulacion Rio Salud 50 y 100 years Plan: Proyecto International									
Atlantic Port 10/01/2023									
HEC-RAS-Rio Salud									
Geom: Simulacion 50 y 100 años Flow: Rio Salud									
Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev	W.S. Elev	Vel Head	Frch Loss	Q Chanel	Top Width	Name
Rio Salud	0K+000	100 años	22.74	22.70	6.4	0.00	708.35	25.00	24.20
Rio Salud	0K+100	100 años	20.17	20.20	6.4	0.00	708.35	24.00	23.00
Rio Salud	0K+200	100 años	18.75	18.90	6.4	0.00	708.35	22.00	22.00
Rio Salud	0K+300	100 años	20.50	20.60	6.4	0.00	708.35	23.00	22.50
Rio Salud	0K+400	100 años	18.20	18.19	6.4	0.00	708.35	21.00	22.50
Rio Salud	0K+500	100 años	17.10	17.13	6.4	0.00	708.35	20.00	20.00
Rio Salud	0K+600	100 años	18.20	18.21	6.4	0.00	708.35	20.00	19.00
Rio Salud	0K+700	100 años	17.20	17.20	6.4	0.00	708.35	18.00	18.00
Rio Salud	0K+800	100 años	15.30	15.29	6.4	0.00	708.35	16.00	16.00
Rio Salud	0K+900	100 años	12.10	12.09	6.4	0.00	708.35	15.00	14.50
Rio Salud	1K+000	100 años	12.11	12.11	6.4	0.00	708.35	14.00	14.20
Rio Salud	1K+100	100 años	11.20	11.18	6.4	0.00	708.35	12.00	13.50
Rio Salud	1K+200	100 años	11.10	11.10	6.4	0.00	708.35	13.00	13.15
Rio Salud	1K+300	100 años	10.09	10.08	6.4	0.00	708.35	13.00	11.70
Rio Salud	1K+400	100 años	10.00	10.00	6.4	0.00	708.35	13.00	11.50
Rio Salud	1K+500	100 años	8.60	8.53	6.4	0.00	708.35	12.00	11.00
Rio Salud	1K+600	100 años	8.05	8.05	6.4	0.00	708.35	8.00	10.00
Rio Salud	1K+700	100 años	8.04	8.02	6.4	0.00	708.35	8.00	9.70
Rio Salud	1K+800	100 años	7.50	7.48	6.4	0.00	708.35	8.00	9.00
Rio Salud	1K+900	100 años	7.10	7.08	6.4	0.00	708.35	7.50	8.70
Rio Salud	2K+000	100 años	6.50	6.10	6.4	0.00	708.35	6.00	8.00
Rio Salud	2K+100	100 años	6.10	6.09	6.4	0.00	708.35	6.00	7.70

Tabla N°2: Valores Generados por el Software Hec-Ras donde se establece el NAME –(Niveles Seguros) y se establece la Servidumbre.

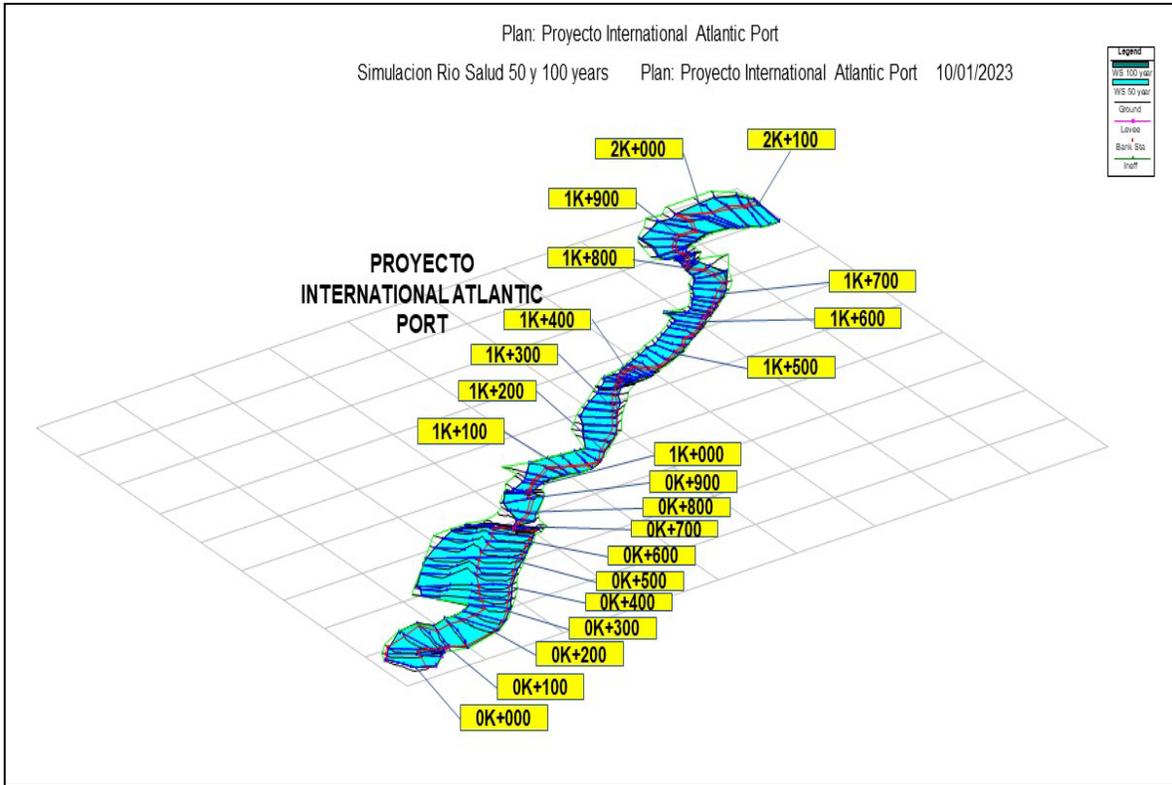


Imagen N°3: Secciones colindante del Rio salud con el Proyecto Internacional Atlantic Port -Hec-Ras Landstar Group S.A.

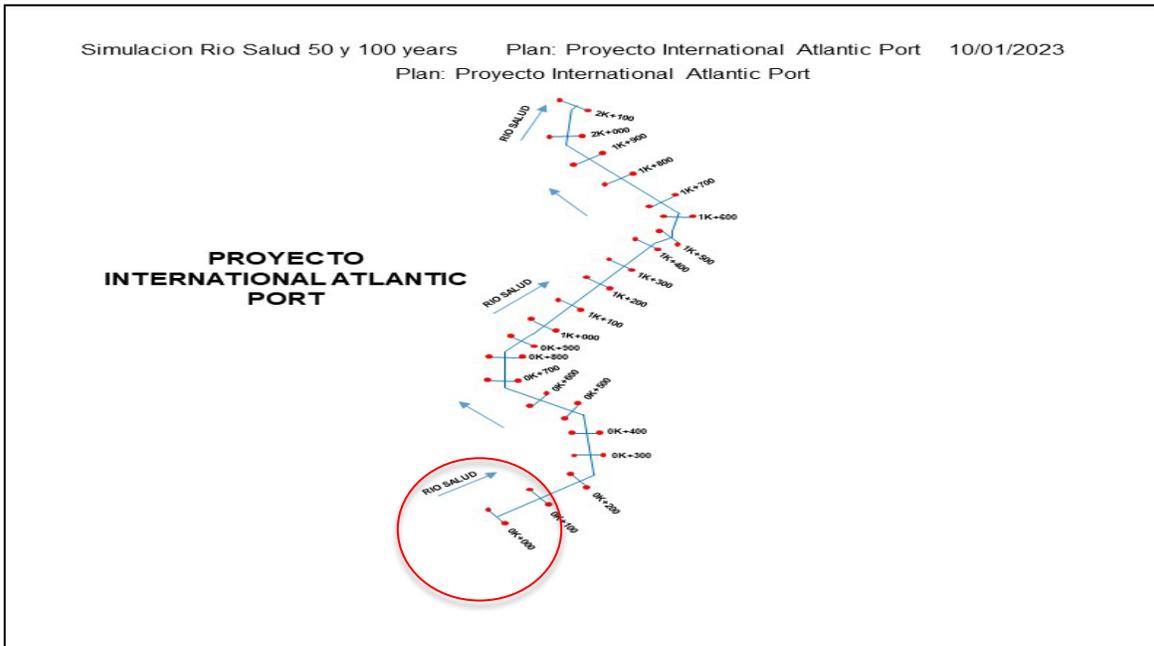


Imagen N°4 Valores Generados por el Software Hec-Ras donde se establece el NAME –(Niveles Seguros) y se establece la Servidumbre

QUEBRADA SIN NOMBRE N°1

CRITERIOS TECNICOS DE ESTABLECIMIENTO DE SERVIDUMBRE

QUEBRADA SIN NOMBRE N°1					
AREA DE PROTECCION					
N°	NORTE	ESTE	DERECHA	IZQUIERDA	OBSERVACION
1	1017292.70	595340.31	10.00	10.00	Punto de Interseccion con el Rio Salud
2	1017197.72	595364.44	10.00	10.00	
3	1017117.80	595347.85	10.00	10.00	
4	1017043.92	595308.65	10.00	10.00	
5	1016974.57	595203.11	10.00	10.00	
6	1016976.08	595156.37	50.00	50.00	Punto de Nacimiento de la Quebrada

Tabla N°3: Servidumbre Quebrada Sin Nombre N°1-Landstar Group S.A.

Quebrada Sin Nombre N°2

HEC-RAS Quebrada Sin Nombre									
International Atlantic Port 2023 Plan: Plan 07 18/01/2023									
Quebrada Sin Nombre N°1 Simulation 50 years									
Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev	W.S. Elev	Vel Head	Frch Loss	Q Chanel	Top Width	Name
Quebrada Sin Nombre 1	0K+000	50 year	8.60	8.40	5.37	0.00	7.94	8.70	9.66
Quebrada Sin Nombre 1	0K+020	50 year	8.60	8.45	5.37	0.00	7.94	8.50	9.36
Quebrada Sin Nombre 1	0K+040	50 year	8.27	8.00	5.37	0.00	7.94	8.26	9.16
Quebrada Sin Nombre 1	0K+060	50 year	7.95	7.80	5.37	0.00	7.94	8.10	8.76
Quebrada Sin Nombre 1	0K+080	50 year	7.85	7.70	5.37	0.00	7.94	7.70	8.66
Quebrada Sin Nombre 1	0K+100	50 year	7.75	7.60	5.37	0.00	7.94	7.65	8.56
Quebrada Sin Nombre 1	0K+120	50 year	7.70	7.58	5.37	0.00	7.94	7.60	8.54
Quebrada Sin Nombre 1	0K+140	50 year	7.40	7.30	5.37	0.00	7.94	7.20	8.06
Quebrada Sin Nombre 1	0K+160	50 year	7.38	7.10	5.37	0.00	7.94	7.20	7.96
Quebrada Sin Nombre 1	0K+180	50 year	7.25	7.05	5.37	0.00	7.94	7.10	7.91
Quebrada Sin Nombre 1	0K+200	50 year	6.95	6.60	5.37	0.00	7.94	6.62	7.46
Quebrada Sin Nombre 1	0K+220	50 year	6.55	6.40	5.37	0.00	7.94	6.57	7.36
Quebrada Sin Nombre 1	0K+240	50 year	6.51	6.35	5.37	0.00	7.94	6.51	7.26
Quebrada Sin Nombre 1	0K+260	50 year	6.00	5.90	5.37	0.00	7.94	6.00	6.76
Quebrada Sin Nombre 1	0K+280	50 year	6.00	5.85	5.37	0.00	7.94	5.80	6.66
Quebrada Sin Nombre 1	0K+300	50 year	6.00	5.85	5.37	0.00	7.94	5.75	6.65
Quebrada Sin Nombre 1	0K+320	50 year	5.90	5.75	5.37	0.00	7.94	5.73	6.64
Quebrada Sin Nombre 1	0K+340	50 year	5.89	5.74	5.37	0.00	7.94	5.75	6.63
Quebrada Sin Nombre 1	0K+360	50 year	5.75	5.27	5.37	0.00	7.94	5.75	6.62
Quebrada Sin Nombre 1	0K+378	50 year	5.50	5.30	5.37	0.00	7.94	5.40	5.86

Tabla N°4: Valores Generados por el Software Hec-Ras donde se establece el NAME –(Niveles Seguros) y se establece la Servidumbre.

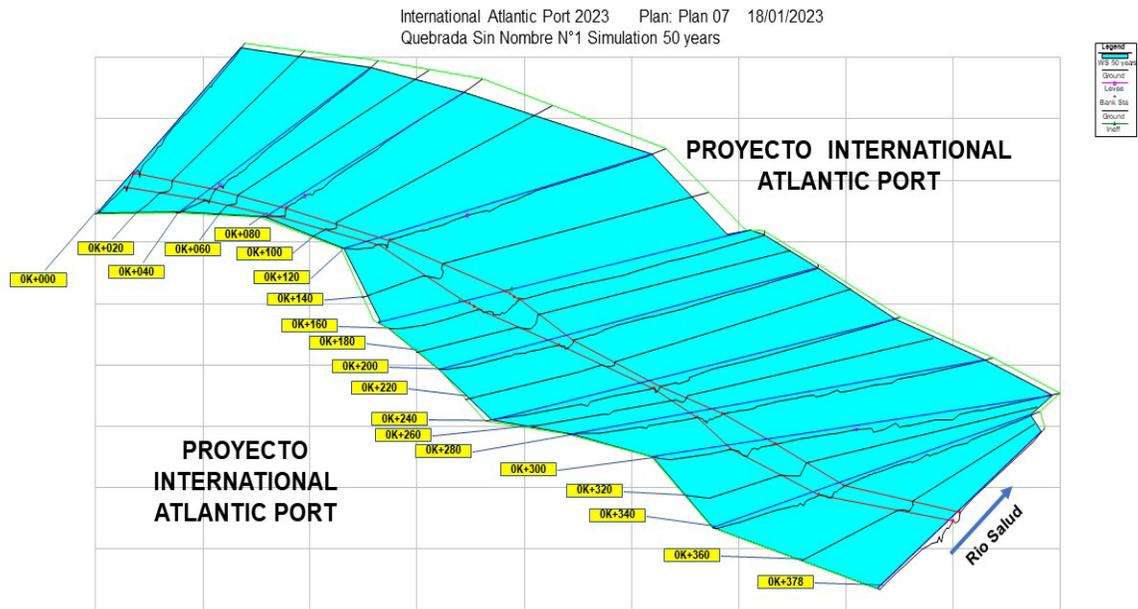


Imagen N°5: Simulación Hidrológica e Hidráulica Quebrada Sin Nombre N°1 Proyecto International Atlantic Port -Hec-Ras Landstar Group S.A.

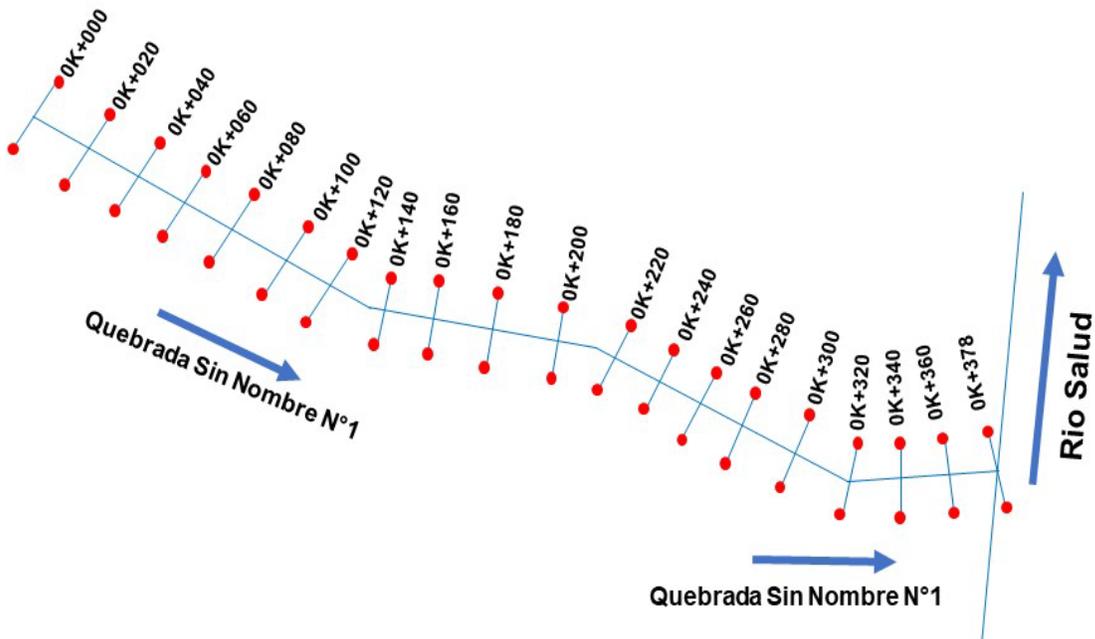


Imagen N°6: Valores Generados por el Software Hec-Ras donde se establece el NAME –(Niveles Seguros) y se establece la Servidumbre

QUEBRADA SIN NOMBRE N°2

CRITERIOS TECNICOS DE ESTABLECIMIENTO DE SERVIDUMBRE

QUEBRADA SIN NOMBRE N°2					
AREA DE PROTECCION					
N°	NORTE	ESTE	DERECHA	IZQUIERDA	OBSERVACION
1	1016351.86	595352.38	10.00	10.00	Punto de Interseccion con el Rio Salud
2	1016320.20	595343.33	10.00	10.00	
3	1016324.72	595316.19	10.00	10.00	
4	1016324.72	595255.88	10.00	10.00	
5	1016350.36	595175.97	10.00	10.00	
6	1016354.88	595121.69	10.00	10.00	
7	1016343.00	595083.00	10.00	10.00	Punto de Interseccion con la Camino a Cerro Pelado
8	1016317.18	595061.38	10.00	10.00	
9	1016300.60	595034.24	10.00	10.00	Interseccion Con Tributario
10	1016249.34	594995.04	10.00	10.00	
11	1016193.55	594969.41	10.00	10.00	
12	1016143.79	594934.73	50.00	50.00	Punto de Nacimiento de Quebrada Sin Nombre

Tabla N°5: Servidumbre Quebrada Sin Nombre N°1-Landstar Group S.A.

Quebrada Sin Nombre N°2

HEC-RAS Quebrada Sin Nombre 2									
Quebrada Sin Nombre 2 Plan: International Atlantic Port 20/01/2023									
Simulacion 50 year Qda Sin Nombre 2									
Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev	W.S. Elev	Vel Head	Frch Loss	Q Chanel	Top Width	Name
Quebrada Sin Nombre 2	0K+000	50 year	20.85	20.83	6.11	0.00	10.72	20.60	21.73
Quebrada Sin Nombre 2	0K+020	50 year	20.65	20.55	6.11	0.00	10.72	20.60	21.23
Quebrada Sin Nombre 2	0K+040	50 year	20.50	20.40	6.11	0.00	10.72	20.00	21.06
Quebrada Sin Nombre 2	0K+060	50 year	20.30	20.00	6.11	0.00	10.72	20.25	21.03
Quebrada Sin Nombre 2	0K+080	50 year	19.60	19.50	6.11	0.00	10.72	19.62	20.23
Quebrada Sin Nombre 2	0K+100	50 year	19.48	19.48	6.11	0.00	10.72	19.00	19.73
Quebrada Sin Nombre 2	0K+120	50 year	19.00	18.50	6.11	0.00	10.72	19.38	19.23
Quebrada Sin Nombre 2	0K+140	50 year	18.70	19.54	6.11	0.00	10.72	18.50	18.93
Quebrada Sin Nombre 2	0K+160	50 year	18.40	18.00	6.11	0.00	10.72	18.20	18.23

Tabla N°6: Valores Generados por el Software Hec-Ras donde se establece el NAME –(Niveles Seguros) y se establece la Servidumbre.

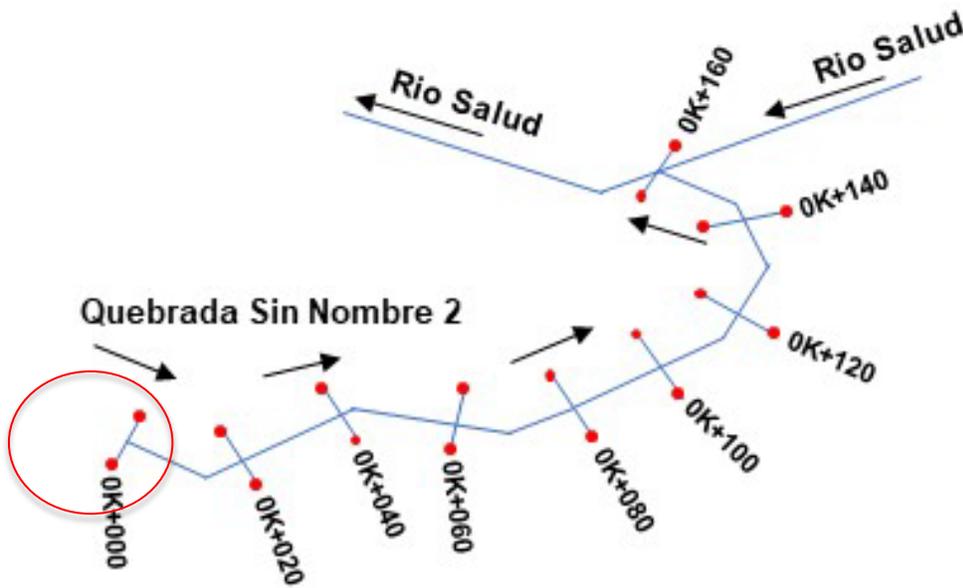


Imagen N°7: Valores Generados por el Software Hec-Ras donde se establece el NAME –(Niveles Seguros) y se establece la Servidumbre

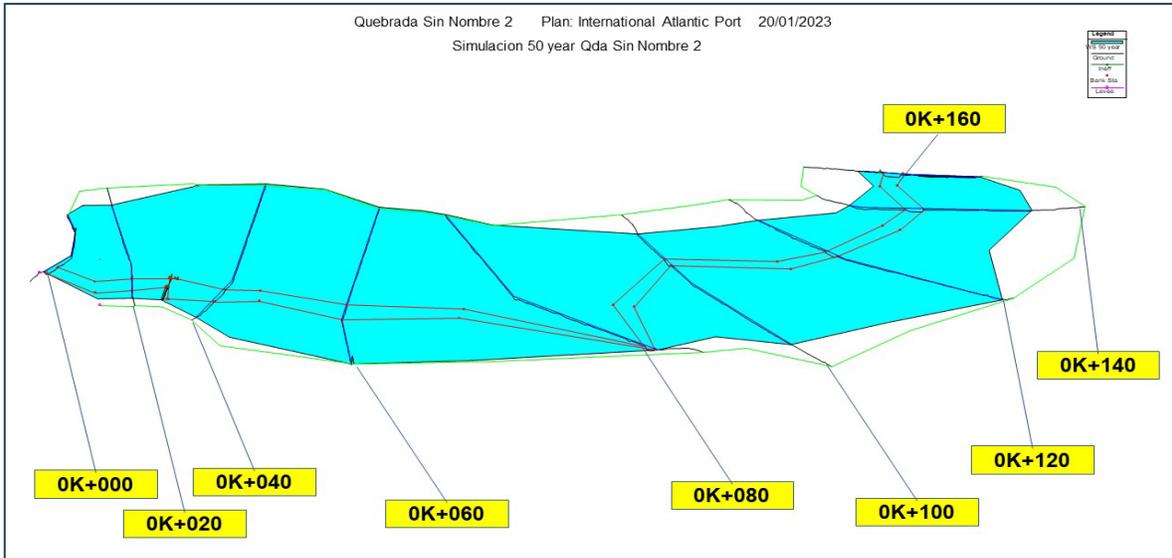


Imagen N°8: Simulación Hidrológica e Hidráulica Quebrada Sin nombre N°2 Tr 1:50 años.

QUEBRADA GUARAPO-SERVIDUMBRE PLUVIAL

N°	NORTE	ESTE	DERECHO	IZQUIERDO	OBSERVACION
1	1017454.49	595099.99	10.00	10.00	Interseccion con el Rio Salud
2	1017430.22	595080.06	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
3	1017408.26	595066.88	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
4	1017405.5	595044.04	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
5	1017387.17	595019.44	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
6	1017396.84	594955.30	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
7	1017388.93	594917.52	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
8	1017379.27	594862.17	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
9	1017359.94	594839.33	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
10	1017327.43	594809.46	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
11	1017293.17	594760.26	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
12	1017251.88	594653.08	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
13	1017239.58	594720.73	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
14	1017215.85	594722.48	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
15	1017181.59	594724.24	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
16	1017107.52	594731.27	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
17	1017066.5	594717.09	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
18	1017030.48	594701.40	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
19	1016989.18	594674.16	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
20	1016946.14	594610.90	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
21	1016915.39	594550.29	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
22	1016902.21	594488.78	10.00	10.00	Punto de Interseccion con Tributaria 1
23	1016868.82	594483.51	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
24	1016850.37	594438.71	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
25	1016826.65	594420.26	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
26	1016805.56	594403.56	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
27	1016780.09	594400.05	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
28	1016747.58	594383.36	10.00	10.00	Punto 1 de Interseccion con Reservorio
29	1016718.59	59379.84	10.00	10.00	Punto 2 de Interseccion con Reservorio
30	1016691.35	594361.39	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
31	1016669.38	594333.28	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
32	1016634.25	594313.95	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
33	1016598.22	594304.29	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
34	1016527.94	594318.34	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
35	1016464.68	594317.46	10.00	10.00	Interseccion Con Canal Pluvial N°2
36	1016425.15	594255.09	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
37	1016402.30	594226.97	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
N°	NORTE	ESTE	10.00	10.00	OBSERVACION
38	1016366.00	594194.00	10.00	10.00	Interseccion con la Carretera hacia Comunidad de Cerro Pel
39	1016345.20	594183.04	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
40	1016335.53	594189.19	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
41	1016322.35	594219.94	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
42	1016297.76	594233.12	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
43	1016276.67	594240.15	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
44	1016245.95	594217.31	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
45	1016227.47	594145.27	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
46	1016198.48	594107.49	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
47	1016065.81	594070.59	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
48	1016052.64	594084.04	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
49	1016097.44	594158.42	10.00	10.00	Dentro del Poligono del Proyecto
50	1016144.01	594220.82	10.00	10.00	Intersecta limite del Poligono del Proyecto
51	1016146.64	594264.75	10.00	10.00	Fuera del Poligono del Proyecto
52	1016168.61	594288.47	10.00	10.00	Fuera del Poligono del Proyecto
53	1016193.21	594310.44	10.00	10.00	Fuera del Poligono del Proyecto
54	1016188.81	594405.32	10.00	10.00	Fuera del Poligono del Proyecto
55	1016216.93	594449.25	10.00	10.00	Fuera del Poligono del Proyecto
56	1016238.89	594516.97	10.00	10.00	Fuera del Poligono del Proyecto
57	1016193.21	594667.13	10.00	10.00	Fuera del Poligono del Proyecto
58	1016170.36	594689.98	10.00	10.00	Fuera del Poligono del Proyecto
59	1016134.34	594693.49	10.00	10.00	Fuera del Poligono del Proyecto
60	1016051.76	594659.23	10.00	10.00	Fuera del Poligono del Proyecto
61	1015992.01	594661.86	10.00	10.00	Fuera del Poligono del Proyecto
62	1015971.81	594677.68	10.00	10.00	Interseccion con Trinitaria 3
63	1015878.68	594765.53	10.00	10.00	Fuera del Poligono del Proyecto
64	1015783.80	594898.20	10.00	10.00	Fuera del Poligono del Proyecto
65	1015762.71	594918.40	10.00	10.00	Fuera del Poligono del Proyecto
66	1015743.38	564925.43	10.00	10.00	Fuera del Poligono del Proyecto
67	1015717.02	594913.12	10.00	10.00	Interseccion con Trinitaria 4
68	1015676.61	594871.84	10.00	10.00	Fuera del Poligono del Proyecto
69	1015649.37	594862.17	10.00	10.00	Fuera del Poligono del Proyecto
70	1015600.18	594854.27	10.00	10.00	Fuera del Poligono del Proyecto
71	1015527.25	594872.72	10.00	10.00	Fuera del Poligono del Proyecto
72	1015446.63	594878.87	10.00	10.00	Fuera del Poligono del Proyecto
73	1015425.22	594882.38	10.00	10.00	Comunidad Ven Aca
74	1015339.24	594862.17	10.00	10.00	Comunidad Ven Aca
75	1015272.47	594837.57	10.00	10.00	Punto de Nacimiento de la Quebrada Gurapo

Tabla N°7: Servidumbre Quebrada Guarapo -Landstar Group S.A.

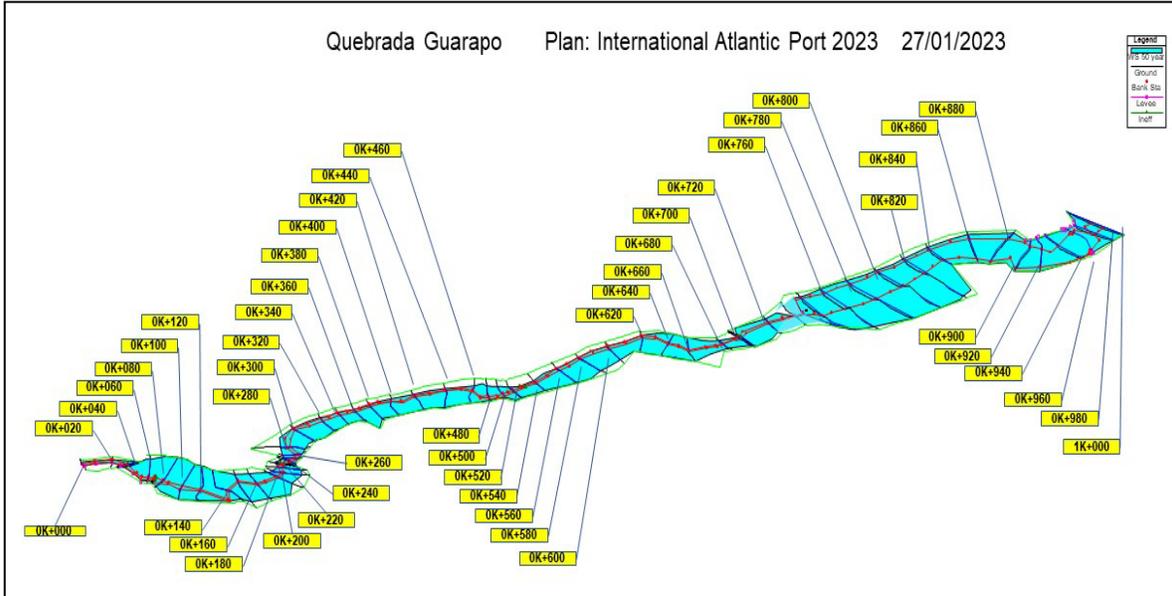


Imagen N°9: Simulación Hidrológica e Hidráulica Quebrada Guarapo Tr 1:50 años. Utilizada para establecer servidumbre pluvial

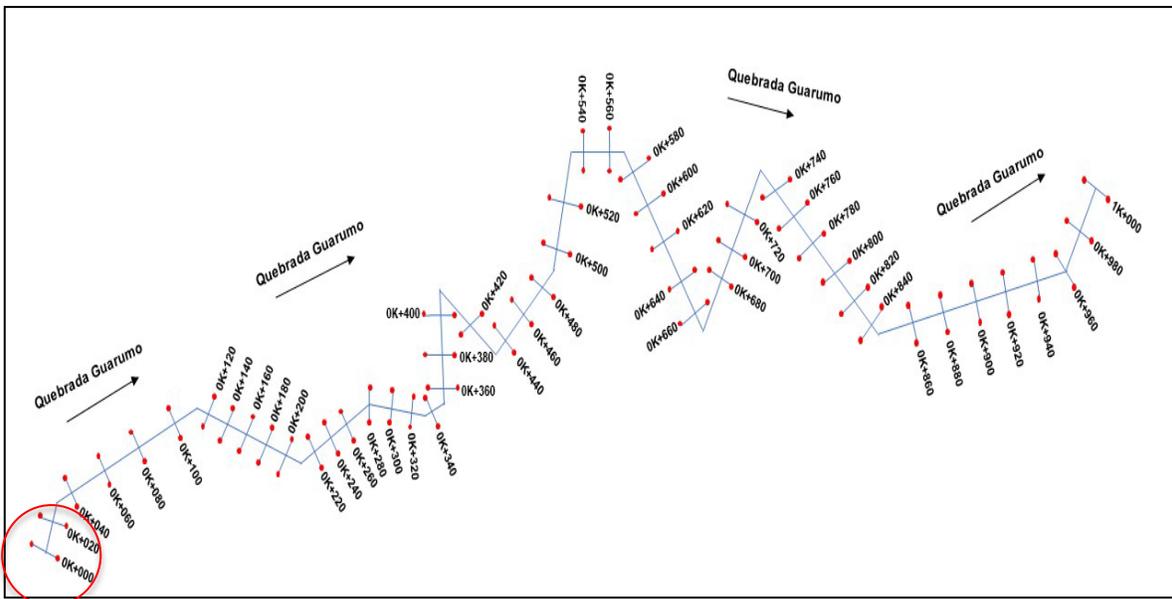


Imagen N°10: Valores Generados por el Software Hec-Ras donde se establece el NAME –(Niveles Seguros) y se establece la Servidumbre

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría III – Ilda Información Aclaratoria,
International Atlantic Port
Marzo, 2025**

HEC-RAS Quebrada Guarapo									
Quebrada Guarapo Plan: International Atlantic Port 2023 27/01/2023									
Simulacion 50 year Qda Guarapo									
Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev	W.S. Elev	Vel Head	Frch Loss	Q Chanel	Top Width	Name
Quebrada Guarapo	0K+000	50 year	52.00	52.50	9.05	0.00	91.69	52.00	50.59
Quebrada Guarapo	0K+020	50 year	51.98	52.40	9.05	0.00	91.69	52.00	50.44
Quebrada Guarapo	0K+040	50 year	50.06	50.01	9.05	0.00	91.69	52.00	50.29
Quebrada Guarapo	0K+060	50 year	49.15	49.21	9.05	0.00	91.69	52.00	50.14
Quebrada Guarapo	0K+080	50 year	49.08	49.01	9.05	0.00	91.69	50.00	50.09
Quebrada Guarapo	0K+100	50 year	49.01	48.24	9.05	0.00	91.69	49.75	50.03
Quebrada Guarapo	0K+120	50 year	48.50	48.11	9.05	0.00	91.69	49.75	50.00
Quebrada Guarapo	0K+140	50 year	48.32	48.08	9.05	0.00	91.69	49.75	49.93
Quebrada Guarapo	0K+160	50 year	48.29	47.99	9.05	0.00	91.69	49.75	49.86
Quebrada Guarapo	0K+180	50 year	48.00	47.85	9.05	0.00	91.69	49.75	49.79
Quebrada Guarapo	0K+200	50 year	47.95	47.81	9.05	0.00	91.69	49.75	49.72
Quebrada Guarapo	0K+220	50 year	47.90	47.75	9.05	0.00	91.69	49.75	49.67
Quebrada Guarapo	0K+240	50 year	47.84	47.66	9.05	0.00	91.69	49.75	49.60
Quebrada Guarapo	0K+260	50 year	47.83	47.63	9.05	0.00	91.69	49.75	49.54
Quebrada Guarapo	0K+280	50 year	47.55	47.53	9.05	0.00	91.69	49.50	49.41
Quebrada Guarapo	0K+300	50 year	47.51	47.51	9.05	0.00	91.69	49.50	49.39
Quebrada Guarapo	0K+320	50 year	49.99	49.00	9.05	0.00	91.69	49.50	49.30
Quebrada Guarapo	0K+340	50 year	49.99	49.85	9.05	0.00	91.69	49.50	49.21
Quebrada Guarapo	0K+360	50 year	47.22	47.30	9.05	0.00	91.69	49.50	49.16
Quebrada Guarapo	0K+380	50 year	46.13	46.50	9.05	0.00	91.69	49.50	49.10
Quebrada Guarapo	0K+400	50 year	49.98	48.14	9.05	0.00	91.69	49.50	48.92
Quebrada Guarapo	0K+420	50 year	49.99	50.01	9.05	0.00	91.69	49.50	48.84
Quebrada Guarapo	0K+440	50 year	50.02	49.96	9.05	0.00	91.69	49.50	48.59
Quebrada Guarapo	0K+460	50 year	49.97	49.99	9.05	0.00	91.69	48.00	48.68
Quebrada Guarapo	0K+480	50 year	47.22	47.87	9.05	0.00	91.69	47.00	48.62
Quebrada Guarapo	0K+500	50 year	49.97	47.21	9.05	0.00	91.69	46.00	48.50
Quebrada Guarapo	0K+520	50 year	44.15	44.36	9.05	0.00	91.69	45.00	44.79
Quebrada Guarapo	0K+540	50 year	37.84	37.21	9.05	0.00	91.69	38.00	40.29
Quebrada Guarapo	0K+560	50 year	38.55	38.89	9.05	0.00	91.69	37.50	39.29
Quebrada Guarapo	0K+580	50 year	33.47	34.74	9.05	0.00	91.69	37.50	36.29
Quebrada Guarapo	0K+600	50 year	33.25	33.17	9.05	0.00	91.69	35.00	35.79
Quebrada Guarapo	0K+620	50 year	28.95	29.77	9.05	0.00	91.69	33.00	27.79
Quebrada Guarapo	0K+640	50 year	30.02	27.53	9.05	0.00	91.69	33.00	27.69
Quebrada Guarapo	0K+660	50 year	27.64	25.04	9.05	0.00	91.69	30.00	27.29
Quebrada Guarapo	0K+680	50 year	27.45	23.12	9.05	0.00	91.69	28.00	25.79
Quebrada Guarapo	0K+700	50 year	26.15	27.42	9.05	0.00	91.69	28.00	22.79
Quebrada Guarapo	0K+720	50 year	23.58	23.86	9.05	0.00	91.69	28.00	22.79
Quebrada Guarapo	0K+740	50 year	23.39	24.54	9.05	0.00	91.69	25.30	22.59
Quebrada Guarapo	0K+760	50 year	23.29	23.15	9.05	0.00	91.69	24.30	22.49
Quebrada Guarapo	0K+780	50 year	22.59	22.99	9.05	0.00	91.69	24.30	22.39
Quebrada Guarapo	0K+800	50 year	23.85	23.97	9.05	0.00	91.69	24.30	20.29
Quebrada Guarapo	0K+820	50 year	21.95	21.55	9.05	0.00	91.69	24.30	19.04
Quebrada Guarapo	0K+840	50 year	20.96	20.08	9.05	0.00	91.69	20.00	19.29
Quebrada Guarapo	0K+860	50 year	21.17	19.85	9.05	0.00	91.69	20.00	18.79
Quebrada Guarapo	0K+880	50 year	17.05	18.00	9.05	0.00	91.69	20.00	16.29
Quebrada Guarapo	0K+900	50 year	16.80	17.55	9.05	0.00	91.69	18.00	15.29
Quebrada Guarapo	0K+920	50 year	16.14	16.27	9.05	0.00	91.69	17.50	14.79
Quebrada Guarapo	0K+940	50 year	16.09	16.15	9.05	0.00	91.69	17.35	14.69
Quebrada Guarapo	0K+960	50 year	13.50	14.10	9.05	0.00	91.69	16.11	12.29
Quebrada Guarapo	0K+980	50 year	14.11	14.88	9.05	0.00	91.69	15.00	10.54
Quebrada Guarapo	1K+000	50 year	13.22	13.64	9.05	0.00	91.69	14.95	8.89

Tabla N°8: Valores Generados por el Software Hec-Ras donde se establece el NAME –(Niveles Seguros) y se establece la Servidumbre.

RIO ICACAL					
AREA DE PROTECCION					
N°	NORTE	ESTE	DERECHA	IZQUIERDA	OBSERVACION
1	1015678.99	593291.06	10.00	10.00	Punto de Intersección del Rio Icacal con la Quebrada El Leon
2	1015687.62	593265.16	10.00	10.00	
3	1015722.15	593219.54	10.00	10.00	
4	1015735.71	593194.88	10.00	10.00	
5	1015771.47	593181.32	10.00	10.00	
6	1015793.64	593177.62	10.00	10.00	
7	1015820.79	593192.41	10.00	10.00	
8	1015851.62	593210.91	10.00	10.00	
9	1015879.98	593214.61	10.00	10.00	
10	1015913.27	593219.54	10.00	10.00	
11	1015949.03	593222.01	10.00	10.00	
12	1015982.32	593223.24	10.00	10.00	
13	1016013.15	593202.28	10.00	10.00	
14	1016048.90	593208.44	10.00	10.00	
15	1016067.40	593167.75	10.00	10.00	
16	1016099.46	593146.79	10.00	10.00	
17	1016114.25	593117.20	10.00	10.00	
18	1016211.66	593083.91	10.00	10.00	
19	1016275.78	593059.25	10.00	10.00	
20	1016312.77	593014.86	10.00	10.00	
21	1016342.37	592993.90	10.00	10.00	
22	1016367.03	593009.93	10.00	10.00	
23	1016394.15	593061.71	10.00	10.00	
24	1016404.28	593078.03	10.00	10.00	Puente Sobre El Rio Icacal- Via Principal Icacal- Salsipuedes-Gobea

Tabla N°9: Servidumbre Rio ICACAL -Landstar Group S.A.

Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev	W.S. Elev	Vel Head	Frch Loss	Q Chanel	Top Width	Name
HEC-RAS-Rio Icacal									
Simulacion Rio Icacal 50 y 100 years Plan: Proyecto International Atlantic Port 16/01/2023									
Geom: Simulacion 50 y 100 años Flow: Rio Icacal									
Rio Icacal	0K+000	100 años	26.00	25.98	5.6	0.00	412.82	28.00	26.39
Rio Icacal	0K+100	100 años	21.93	21.85	5.6	0.00	412.82	25.00	22.39
Rio Icacal	0K+200	100 años	20.05	20.10	5.6	0.00	412.82	26.00	20.39
Rio Icacal	0K+300	100 años	17.50	17.48	5.6	0.00	412.82	21.00	19.89
Rio Icacal	0K+400	100 años	17.30	17.35	5.6	0.00	412.82	22.50	19.69
Rio Icacal	0K+500	100 años	17.15	17.11	5.6	0.00	412.82	23.00	19.49
Rio Icacal	0K+600	100 años	13.00	13.05	5.6	0.00	412.82	16.05	16.39
Rio Icacal	0K+700	100 años	12.50	12.55	5.6	0.00	412.82	14.00	14.39
Rio Icacal	0K+800	100 años	12.00	11.95	5.6	0.00	412.82	13.00	13.39
Rio Icacal	0K+900	100 años	11.95	11.99	5.6	0.00	412.82	12.95	12.39
Rio Icacal	1K+000	100 años	11.50	11.42	5.6	0.00	412.82	12.00	12.50

Tabla N°10: Valores Generados por el Software Hec-Ras donde se establece el NAME –(Niveles Seguros) y se establece la Servidumbre.

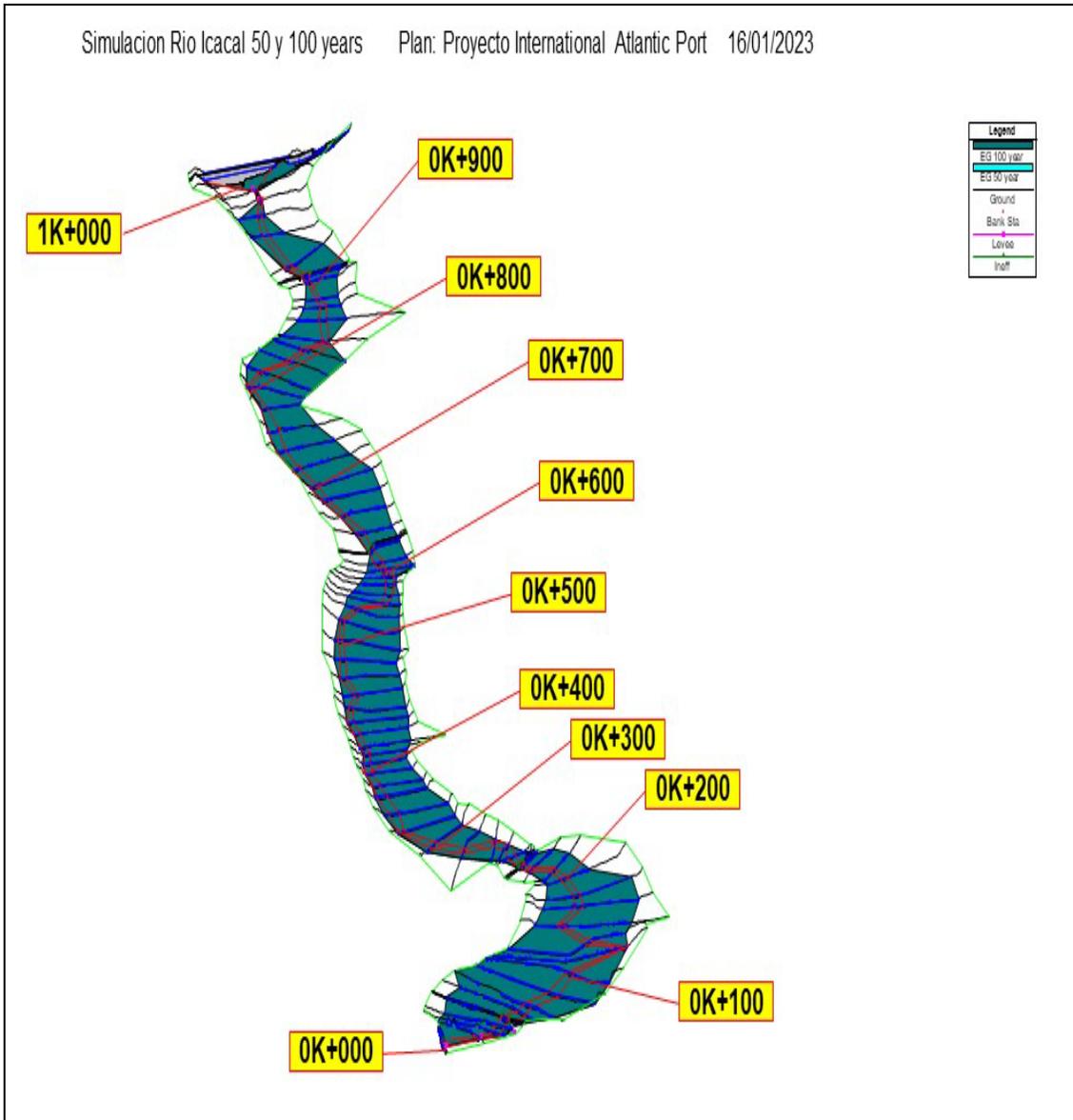


Imagen N°11: Simulación Hidrológica e Hidráulica Rio Icacal Tr 1:50 años. Utilizada para establecer servidumbre pluvial

Estos Cuerpos Hídricos identificados en la Parte Norte del Proyecto se calcularon la servidumbre de Protección Por medio de Topografía Especial

QUEBRADA SIN NOMBRE N°3

QUEBRADA SIN NOMBRE N°3					
AREA DE PROTECCION					
N°	NORTE	ESTE	DERECHA	IZQUIERDA	OBSERVACION
N°	NORTE	ESTE	10.00	10.00	OBSERVACION
1	1015389.91	593743.60	10.00	10.00	Punto de Desembocadura Quebrada Leon
2	1015421.58	593794.86	10.00	10.00	
3	1015453.24	593834.06	10.00	10.00	
4	1015493.95	593838.59	10.00	10.00	
5	1015549.74	593797.88	10.00	10.00	
6	1015584.41	593785.82	50.00	50.00	Punto de Nacimiento de Quebrada Sin Nombre

Tabla N°11: Servidumbre Quebrada Sin Nombre N°3 -Landstar Group S.A.

QUEBRADA SIN NOMBRE N°4

QUEBRADA SIN NOMBRE N°4					
AREA DE PROTECCION					
N°	NORTE	ESTE	DERECHA	IZQUIERDA	OBSERVACION
N°	NORTE	ESTE	10.00	10.00	OBSERVACION
1	1015270.80	594.052.59	10.00	10.00	Punto de Desembocadura Quebrada Leon
2	1015300.96	594076.81	10.00	10.00	
3	1015316.00	594103.00	10.00	10.00	Interseccion con el Camino hacia la comunidad de Qda El Leon
4	1015359.76	594171.80	10.00	10.00	
5	1015400.47	594173.31	10.00	10.00	
6	1015445.70	594165.77	10.00	10.00	
7	1015478.87	594132.60	10.00	10.00	
8	1015492.44	594066.26	10.00	10.00	
9	1015493.95	594019.52	50.00	50.00	Punto de Nacimiento de Quebrada Sin Nombre

Tabla N°12: Servidumbre Quebrada Sin Nombre N°3 -Landstar Group S.A.

CANAL N°1

CANAL N°1					
AREA DE PROTECCION					
N°	NORTE	ESTE	DERECHA	IZQUIERDA	OBSERVACION
N°	NORTE	ESTE	10.00	10.00	OBSERVACION
1	1016696.59	594435.50	10.00	10.00	Punto de Reservorio No Permanente
2	1016669.89	594530.41	10.00	10.00	
3	1016616.51	594574.90	10.00	10.00	
4	1016500.83	594586.77	10.00	10.00	
5	1016411.86	594663.88	10.00	10.00	
6	106331.00	594707.00	10.00	10.00	interseccion con camino a Cerro Pelado
7	1016239.83	594723.20	50.00	50.00	Punto de inicio del Canal N°1

Tabla N°13: Servidumbre Quebrada Sin Nombre N°3 -Landstar Group S.A.

CANAL N°2

CANAL N°2					
AREA DE PROTECCION					
N°	NORTE	ESTE	DERECHA	IZQUIERDA	OBSERVACION
N°	NORTE	ESTE	10.00	10.00	OBSERVACION
1	1016464.68	594317.46	10.00	10.00	Punto de Interseccion con la Quebrada Guarapo
2	1016417.79	594408.81	10.00	10.00	
3	1016388.13	594435.50	10.00	10.00	
4	1016345.00	594433.00	10.00	10.00	interseccion con camino a cerro Pelado
5	1016251.69	594423.64	50.00	50.00	Punto de inicio del Canal N°2

Tabla N°14: Servidumbre Quebrada Sin Nombre N°3 -Landstar Group S.A

QUEBRADA EL LEON

QUEBRADA EL LEON					
AREA DE PROTECCION					
N°	NORTE	ESTE	DERECHA	IZQUIERDA	OBSERVACION
1	1015205.33	594125.19	10.00	10.00	Punto Inicial del Borde Parte Norte del Poligono Con la Quebrada Leon
2	1015259.59	594079.29	10.00	10.00	
3	1015283.91	594047.48	10.00	10.00	
4	1015293.27	594010.06	10.00	10.00	
5	1015280.17	593967.03	10.00	10.00	
6	1015240.88	593935.22	10.00	10.00	
7	1015252.10	593905.28	10.00	10.00	
8	1015334.43	593830.45	10.00	10.00	
9	1015338.17	593800.51	10.00	10.00	
10	1015347.52	593773.19	10.00	10.00	
11	1015392.43	593759.35	10.00	10.00	
12	1015399.91	593733.15	10.00	10.00	
13	1015364.36	593633.99	10.00	10.00	
14	1015377.46	593553.54	10.00	10.00	
15	1015403.00	593478.00	10.00	10.00	Puente Sobre la Quebrada El Leon

Tabla N°15: Servidumbre Quebrada El Leon-Landstar Group S.A.

12.c. Realizar análisis hidrológico e hidráulico de las fuentes hídricas superficiales que no fueron contempladas en el EsIA, ni en la respuesta a la primera aclaración elaborado y firmado por profesional idóneo.

RESPUESTA

Queremos reiterar que en el estudio Hidrológico e Hidráulico Presentado para este proyecto, se presentó todos los afluentes hídricos que se encuentran dentro del Polígono del Proyecto y los afluentes colindantes con el mismo. Se invirtió un periodo de 6 (seis) meses, en donde se verificaron todos los cuerpos hídricos encontrados en el sitio del proyecto. Por otro lado, NO podemos acreditar (Sistemas de Riego) (Canales) utilizados por los propietarios anteriores, los cuales construyeron canales simétricos-paralelos como cuerpo hídrico. Así mismo en el punto anterior, se presentaron resultados de la simulación hidrológica de las fuentes hídricas del proyecto.

Análisis Ampliado de la situación hidrológica Actual

La Quebrada Guarapo, **contemplada en este Estudio**, al momento de registrar caudales promedios moderado-alto, por causa de mantenimiento del cauce (limpieza), vierte el excedente de sus aguas a canales de Riego (secos) lo que provocan que en momentos específicos que contenga agua. La topografía, favorece para que se registre este fenómeno.

Consideramos que el Estudio Hidrológico e Hidráulico presentado para este proyecto, contemplo e inventario todos los cursos de agua dentro y fuera del polígono. Consideramos que aspectos hidráulicos por falta de mantenimiento previo a cuerpos hídricos existentes, alimentan de agua a lo largo del cauce de los mismos a canales de riego e ondulaciones topográficas (abrevadero) Actividades agrícolas y agropecuarias propias del lugar en donde se presente desarrollar el proyecto.

12.d. Aclarar tipo de obra en cauce propone realizar dentro del área de influencia del proyecto para cada fuente hídrica a intervenir con sus respectivas coordenadas de los sitios a intervenir.

RESPUESTA

En la etapa de diseño de obras para la ejecución del proyecto, se procederá a diseñar la infraestructura adecuada para cada obra en cauce, estas se establecerán de acuerdo a la necesidad en alcantarillas tipo cajón y/o alcantarillas o tubos de concreto reforzado. Solo en primera instancia se tiene contemplado realizar (2 a 3) obras en los cauces. Una vez aprobado el Estudio de Impacto Ambiental, se procederá con la fase de Diseño de Infraestructura, sometiendo los planos y memorias de cálculos al Ministerio de Obras Públicas y en los informes de seguimiento del Proyecto. En la memoria de cálculo se presentará toda la información requerida, de la infraestructura y modelaciones necesarias requeridas por las instituciones regente. El promotor se compromete **NO realizar ninguna obra**

Sin la aprobación de los planos Ni memorias técnicas exigidas por las Instituciones regenten para cada caso incluyendo el Ministerio de Ambiente.

Con base a la respuesta de los subpuntos a,b,c, así como los datos de topografía del área del proyecto: presentar mapa donde se visualice una modelación de inundación del proyecto para los periodos de retornos de 50 y 100 años, donde se incluyan todas las fuentes hídricas superficiales existentes, sin el proyecto y con el proyecto, elaborado y firmado por un personal idóneo. Se reitera aclarar como el proyecto evitara inundaciones en las comunidades cercanas a este, respecto a los cambios hidrológicos que propone, teniendo en consideración que en la página 708 se establece que el área es propensa a inundaciones y el proyecto establece en la página 206 que "Los niveles a los que se ubica el poblado son relativamente más bajos que los propuesto para relleno en las fincas.

12.e. Con base a la respuesta de los subpuntos a, b, c, así como los datos de topografía del área del proyecto: presentar mapa donde se visualice una modelación de inundación del proyecto para periodos de retorno de 50 y 100 años, donde se incluyan todas las fuentes hídricas superficiales existentes, sin el proyecto y con el proyecto, elaborado y firmado por personal idóneo. Se reitera aclarar como el proyecto evitará inundaciones en las comunidades cercanas a este, respecto a los cambios hidrológicos que propone, teniendo en consideración que en la página 708 se establece que el área es propensa a inundaciones y el proyecto establece en la página 206 que "... los niveles a los cuales se ubica el poblado son relativamente más bajos que los propuestos para rellenos en las fincas..."

Respuesta

Con relación a las modelaciones solicitadas acotamos lo siguiente:

Es importante reiterar que en la etapa de diseño se tiene contemplado realizar **(Topografía Especial)**. Dentro del proceso administrativo, después de haber aprobado el Estudio de impacto Ambiental, se procederá con la presentación de la solicitud para el pago de Indemnización Ecológica. Una vez aprobado y pagado la indemnización ecológica, se procederá con el desmonte y desarraigue. No obstante, en la condición de información con la que se dispone actualmente se realizaron las simulaciones que se presenta en el punto 12.b de estas aclaraciones.

Después de estas acciones, se procederá a realizar la Topografía especial, la cual garantizará niveles certeros para diseño. Además, se levantará secciones transversales y longitudinales a cada cuerpo hídrico dentro y colindante con el proyecto (Secciones a cada 20 metros) Según el manual de aprobación de planos 2021 Ministerio de Obras Públicas. Toda estas acciones y actividades se enmarcarán con el grupo de especialista de la empresa promotora.

Para que sea aprobado la obra en cauce por el Ministerio de Obras Publicas según el manual de aprobación de planos 2021, se tienen que presentar las secciones en plano donde se establece el NAME (Niveles Seguros), adjuntado por un Estudio Hidrológico según formato establecido por el MOP donde se establen todos los cálculos y Simulaciones con periodos de retornos de 1:50 años (Manual 2021)

**SEGÚN EL MANUAL DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
PLANOS DE INFRAESTRUCTURA DE PROYECTOS
PAGINA N°34**



**V.11.- GUÍA DE REQUISITOS TÉCNICOS PARA REALIZAR ESTUDIOS
HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS PARA DETERMINAR NIVELES SEGUROS DE
TERRACERIA.**

(Toda la información indicada en estos requisitos debe entregarse de forma digital, tanto planos como memorias técnicas, a la dirección de correo electrónico revisiónplanos@mop.gob.pa)

- a. Presentar plano topográfico de la propiedad que sobrepase como mínimo 20.00 metros los linderos de la finca, localizando todas las estructuras pluviales o cursos de agua existentes alrededor de la propiedad.
- b. Presentar los mosaicos topográficos del Instituto Geográfico Tommy Guardia, con escalas en tamaños legibles según la escala del plano (también se aceptará topografías generadas por dron, fotografías aéreas o satelitales) donde se demarcó el área de captación o drenaje que se utilizó para el cálculo del caudal de diseño.
- c. Presentar una copia de los cálculos hidráulicos sellados y firmados por el profesional idóneo responsable.
- d. Presentar una copia de los cálculos estructurales acompañados del respectivo estudio de suelo sellados y firmados por el profesional idóneo responsable, en donde aparezcan las propiedades mecánicas del suelo, necesarias para dicho diseño, en los casos que aplique.
- e. Presentar planta general del proyecto con su respectiva ubicación regional clara y definida.
- f. Presentar planos perfiles y secciones transversales cada 20.00m con toda la información técnica necesaria (elevaciones de T.N., aguas máximas, bordes superiores de talud, límite de propiedad, definición de franjas de servidumbre, niveles de terracería segura, entre otras).
- g. Detalles de construcción para las soluciones propuestas (reforzamientos



- de taludes, revestimientos, etc.).
- h. Los análisis y obras propuestas en cauces de ríos y quebradas serán diseñados para período de retorno de (1:50 años).
 - i. El nivel de terracería seguro se determinará mínimo 1.50m sobre el nivel de aguas máximas extraordinarias calculadas.
 - j. En casos de ríos y quebradas en donde se planteen obras que modifiquen, afecten o se realicen en o cerca de cauces de ríos o quebradas, se deberá presentar la resolución de autorización de obra en causas naturales o resolución de aprobación del estudio de impacto ambiental expedida por MI AMBIENTE, o ambas, cuando aplique, que avale la intervención del cauce; de lo contrario, se tendrá que presentar la resolución de obra en cauce para los trabajos proyectados.

En conclusión, la empresa promotora del Proyecto International Atlantic Port tiene la intención de cumplir con todas las leyes y decretos establecidos por el estado panameño. Para cada trámite existe un periodo de tiempo determinado, el cual tiene tiempo de vencimiento.

Es importante destacar que toda la información solicitada en este punto se verá al momento de enfrentar el proceso y la aprobación del mismo.

Con relación a la aclaración solicitada relativa a como el proyecto evitará inundaciones en las comunidades cercanas a este, respecto a los cambios hidrológicos que propone, se manifiesta lo siguiente:

Luego de reevaluar las características físicas en campo, corroboramos lo descrito, en el acápite g) de la pregunta 22 de la Primera Aclaración, se abordaron interrogantes referentes al tema inundación, y en la respuesta señalamos las medidas que se implementaran y todos los compromisos a cumplir al momento de iniciar la construcción del proyecto, adicional a ello reiteramos que **“El Promotor de**

este Proyecto tiene la garantía de No causar daño alguno a los pobladores residentes en el área de influencia directa e indirecta...”

Citamos la interrogante y su respuesta

“...

- g. *Aclarar cómo el proyecto evitará inundaciones en las comunidades cercanas a este, respecto a los cambios hidrológicos que propone, teniendo en consideración que en la página 708 se establece que el área es propensa a inundaciones y el proyecto establece en la página 206 que “...los niveles a los cuales se ubica el poblado son relativamente más bajos que los propuestos para rellenos en las fincas...”.*

RESPUESTA: *En el análisis realizado en el punto 6.9. **Identificación de los Sitios Propensos a Inundaciones**, se consideró el informe de diagnóstico de áreas propensas a inundaciones en Panamá, elaborado por la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente a través del Sistema de Monitoreo y Evaluación a la Adaptación al Cambio Climático en Panamá, y a través de las figuras N°6-13, 6-14, 6-15 de la Primera Información Aclaratoria, se simularon las posibles áreas a verse afectadas por influencias de las corrientes de afluentes presentes en la zona de estudio en eventos extremos sin la ejecución del proyecto. Debido a ello se propusieron una serie de medidas que deben considerarse al momento de realizar las actividades de construcción y desarrollo del proyecto, entre las cuales resaltamos:*

- *Que los niveles de relleno que se propongan a realizar en el sitio mantengan las pendientes necesarias para evitar el escurrimiento de aguas hacia áreas pobladas o propiedades no incluidas en el desarrollo. Estos niveles deberán igualmente servir de berma para evitar el retorno de aguas por efectos de marea o lluvias intensas. Este análisis fue verificado nuevamente en campo.*
- *Los diseños de obras en cauce que se propongan deberán*

contemplar el desahogo de los canales y aguas producto de filtraciones / escorrentías superficiales durante eventos de lluvias continuas y deberán ser cuidadosamente elaborados y evaluados por idóneos. Los mismos serán implementados una vez el instrumento ambiental sea aprobado, y se de inicio a la fase de ingeniería y diseños, condicionando así el inicio de los instrumentos ambientales, en cumplimiento con la normativa.

- La posible reubicación o realineamiento de cuerpos de aguas naturales existentes en la propiedad, de forma que no se permita la anegación de los sitios; conjunto con las verificaciones de las nuevas estructuras que se construyan para encausar las aguas, permitiendo igualmente su mantenimiento continuo. Con ello, se establecerán las alternativas que establecerán la no afectación de la población próxima al área de influencia directa del proyecto.*
- Coordinar con entidades competentes, la limpieza o de ser necesario, el dragado aguas arriba y aguas debajo de ríos colindantes inmediatos con los terrenos donde se proponen las obras. El proceso de consulta ciudadana y acercamiento con autoridades locales y entidades competentes ha sido efectivo, lo cual nos dará la oportunidad de generar acuerdos eficaces.*
- Los esquemas presentados en este Estudio de Impacto Ambiental para el Proyecto proponen desahogar las aguas pluviales provenientes del sitio poblado Icacal, con la construcción de un alcantarillado que desemboque en las líneas pluviales de la obra o en el cauce del Río Icacal o cualquier obra que permita la permeabilidad de las aguas sin afectaciones e incluyendo eventos extremos.*

El Promotor de este Proyecto ha sustentado la garantía de No causar daño alguno a los pobladores residentes en el área de influencia directa

e indirecta. Para poder tener un plano con topografía especial, será necesario iniciar la etapa de desmonte y desarraigue, con el fin de tener una información más precisa. Para poder ejecutar cualquiera obra será necesario tener las diferentes aprobaciones de las diferentes instituciones del estado.

Las soluciones Hidráulicas serán planteadas en los planos de infraestructura los cuales serán sometido al departamento de Diseño del Ministerio de Obras Públicas, los cuales darán la viabilidad o no de lo planteado...”

12. En seguimiento a la respuesta de la pregunta 25 de la primera nota aclaratoria, relacionado con los márgenes de cobertura vegetal hacia vía Gatún- Miguel de La Borda y las residencias del poblado de Icacal; el promotor hace referencia a un mapa donde se visualiza las franjas de cobertura vegetal; adicional en seguimiento a la puesta de la pregunta 29 de la primera nota aclaratoria, donde se solicitaba las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental identificado, el promotor dentro de las medidas para mitigar la pérdida de cobertura vegetal, Fase de construcción Componente Terrestre señala: "Designación de 90 hectáreas, correspondientes al 30% de la superficie terrestre total del proyecto (300 hectáreas), para establecer un espacio que favorezca la protección del recurso boscoso, y promueva la conservación, tanto de la flora, como de la fauna propia de la zona.": Sin embargo, no establece las coordenadas de estas 90 hectáreas de protección. Por lo cual, en atención al área de conservación, se solicita:

12.a. Presentar coordenadas UTM de las 90 hectáreas de protección absoluta que establecerá el proyecto, conformado por bosque secundario o joven reportado.

Respuesta:

Se aclara que el proyecto dejará el 14% que corresponde a 43 has (12 has + 4,502 m² no desarrollables y 30 has + 7,935 m² área verde), tal como se indicó en la respuesta dada a la pregunta 3), realizada por DIFOR, quién en su informe de evaluación indicó que es viable la repuesta presentada. Adicional a ello, en el Anexo 3, de la primera aclaración, se presentó **MAPA – POLÍGONO GENERAL Y DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS** donde se puede visualizar la ubicación de dichas áreas.

A su vez se ha reiterado una **corrección en el Plan de Manejo Ambiental**, ya que en la medida de mitigación *“Medidas para mitigar la Pérdida de cobertura vegetal, Afectaciones a la fauna terrestre, Afectaciones a la fauna marina”*, se indicó *“Designación de 90 hectáreas, correspondientes al 30% de la superficie terrestre total del proyecto (300 hectáreas)”*, sin embargo, la cifra correcta es 43 has que, tal como se ha indicado en todas las preguntas de la primera aclaración; en este sentido la medida de mitigación queda como sigue:

“Designación de 43 hectáreas, correspondientes al 30% de la superficie terrestre total del proyecto (300 hectáreas), para establecer un espacio que favorezca la protección del recurso boscoso, y promueva la conservación, tanto de la flora, como de la fauna propia de la zona. Esta zona de amortiguamiento estará ubicada hacia la parte más cercana a la comunidad de Icacal, lo que promoverá la conexión con las zonas levemente intervenidas de ese poblado, generando corredores naturales para que los diferentes grupos de organismos nativos realicen sus actividades ecológicamente importantes como: alimentación, socialización, reproducción, etc.”

13.b. Aclarar margen (distancia en metros) de la franja de cobertura vegetal del proyecto hacia la vía Gatún - Miguel de La Borda y las residencias del poblado de Icacal.

Respuesta

La distancia en metros de la franja de cobertura vegetal del proyecto hacia la vía Gatún - Miguel de La Borda está establecida por la Certificación No. 15-2023 de 14 de febrero de 2023, emitida por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial para la servidumbre y línea de construcción, obsérvese en **ANEXO 5-3 RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y PLAN DE VIALIDAD**, página 751 del EsIA.

La distancia en metros desde el límite del proyecto y las residencias del poblado de Icacal, es de 20 metros mínimos de separación.

14. En seguimiento a la respuesta de la pregunta 30 de la primera nota aclaratoria, relacionado con la reubicación de caminos existentes; El promotor presenta plano catastral y muestra en una imagen los caminos a demoler y los nuevos caminos; documentación la cual es poco legible por lo cual en atención a la documentación presentada se solicita:

14.a. Presentar plano catastral legible.

Respuesta

En el Anexo 07, se aportan planos legibles.

14.b. Presentar coordenadas de ubicación de los polígonos de los caminos a demoler y los nuevos caminos.

Respuesta

A continuación se presentan las coordenadas del camino a Gandona.

CAMINO NUEVO		
Punto #	Norte	Este
2	1015419.70	593688.25
3	1015488.98	593728.89
4	1015542.93	593710.38
5	1015601.58	593686.88
6	1015658.11	593713.44
7	1015699.83	593744.76
8	1015776.00	593775.89
9	1015805.93	593877.29
10	1015880.18	593913.27
11	1015970.64	593922.04
12	1016029.93	593993.62
13	1016056.00	594107.45
14	1016110.86	594169.34
15	1016218.07	594201.72
16	1016360.29	594234.41

14.c Aclarar si para la construcción de los nuevos caminos se requerirá la construcción de algún tipo de infraestructura para el paso sobre fuentes hídricas y en caso de requerirlas presentar:

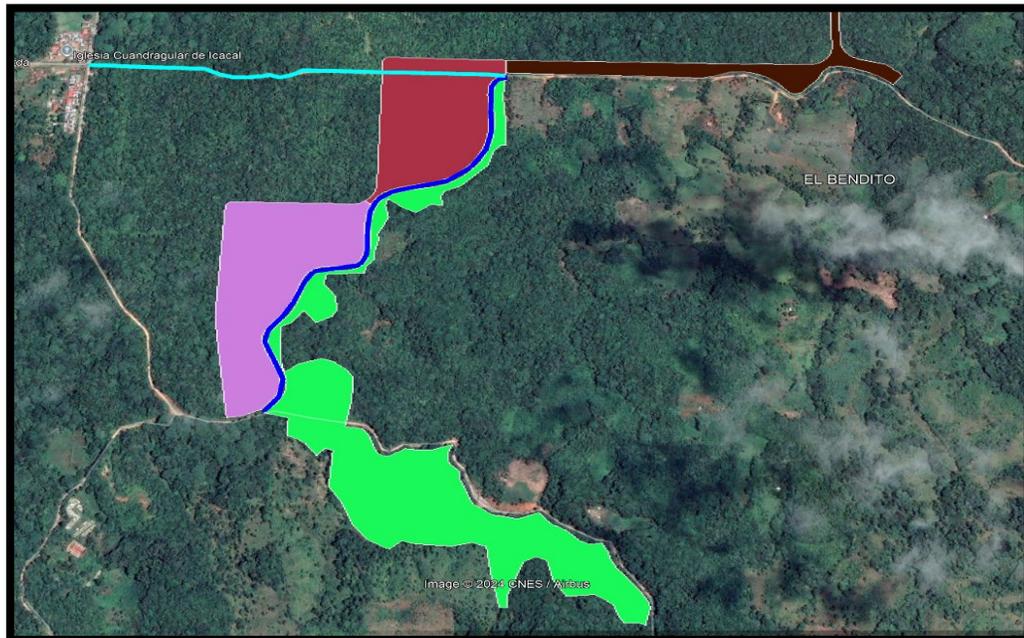
Respuesta

Cabe aclarar que por el área donde se reubicará el camino no será necesario construir ningún tipo de infraestructura.

Actualmente el camino que conduce desde la comunidad de Icacal hasta la comunidad de Gandona, atraviesa la finca, tal como se puede apreciar en la línea celeste. En el estudio y respuesta de aclaración, se ha indicado que se habilitará dicha ruta, por el borde de la finca, esto se ilustra a través de la línea azul, y conectaría con la con el camino existente que va hacia Quebrada León. Dicho lo anterior, reiteramos el compromiso de habilitar una vía para que la comunidad de

Gandona siga comunicada, y a su vez señalamos que el camino existente no se cerrará hasta que la nueva vía esté construida.

Cabe resaltar que esta vía se construirá para beneficio de la comunidad, y se diseñará conforme a los requerimientos normativos del Ministerio de Obras Públicas y demás instituciones competentes en este tipo de infraestructura, dicha gestión se realizará una vez se cuente con el Estudio aprobado.



14.c.1 Coordenadas de ubicación de los pasos sobre fuentes hídricas superficiales.

Respuesta

Como se indicó, la nueva vía no incluye la construcción de estructuras de pasos sobre fuentes hídricas porque no son necesarios, en consecuencia, no aplica la presentación de coordenadas.

c.2 Análisis hidrológico e hidráulico realizado por un especialista de los pasos a construir.

Respuesta

Como se indicó, la nueva vía no incluye la construcción de estructuras de pasos sobre fuentes hídricas porque no son necesarios, en consecuencia, no aplica la realización de análisis hidrológico e hidráulico.

15. En seguimiento a la respuesta de la pregunta 36 de la primera nota aclaratoria relacionada con la presentación de los 140 metros lineales frente al mar, el promotor señala que corresponde al polígono 2 perteneciente a la finca 15378 el cual colinda con el área marina; sin embargo, el desarrollo en esta área debe establecer línea de alta marea (LAMO) y el margen de restricción correspondiente a la ribera de playa, por lo cual se solicita:

15.a. Presentar certificación de la línea de alta marea (LAMO) otorgada por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.

Respuesta

Se han realizado las gestiones ante el IGNTG, sin embargo, los tiempos no alcanzaron para proveer tal información, al respecto adjuntamos nota del director ejecutivo del IGNTG donde nos indica que está en proceso de agenda. Asimismo se adjunta el comprobante de pago respectivo (ver anexo 08)

15.b Presentar coordenadas del polígono 2 perteneciente a la finca 15378, las cuales se ubiquen fuera de la ribera de playa establecida por la normativa nacional.

Respuesta

Se aportan coordenadas del polígono 2 y también el área de ribera y área de playa

**Área del Proyecto - Zona Terrestre
Coordenadas del Polígono 2**

ID	Este	Norte	Polígono
1	593401.88	1017649.62	Polígono 2
2	593443.25	1017662.24	Polígono 2
3	593508.98	1017693.65	Polígono 2
4	593543.04	1017710.38	Polígono 2
5	593601.04	1017737.12	Polígono 2
6	593638.95	1017755.88	Polígono 2
7	593698.84	1017786.96	Polígono 2
8	593736.50	1017802.74	Polígono 2
9	593804.47	1017827.79	Polígono 2
10	593877.21	1017857.31	Polígono 2
11	593955.51	1017849.54	Polígono 2
12	594019.50	1017842.90	Polígono 2
13	594020.36	1017915.39	Polígono 2
14	594014.24	1017929.02	Polígono 2
15	593797.84	1017943.12	Polígono 2
16	593795.27	1017903.62	Polígono 2
17	593345.63	1017703.91	Polígono 2
18	593372.10	1017648.26	Polígono 2

Área de Ribera

ID	Este	Norte	Zona Marina
1	593848.87	1017939.79	Ribera
2	593848.87	1017949.81	Ribera
3	593828.21	1017951.16	Ribera
4	593828.15	1017941.14	Ribera

Área de Playa

ID	Este	Norte	Zona Marina
1	593848.87	1017949.81	Playa
2	593848.87	1017969.82	Playa
3	593828.34	1017970.73	Playa
4	593828.21	1017951.16	Playa

Ver archivo digital en Anexo 1 – Coordenadas del proyecto