

CAPÍTULO IX

9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS

Determinar el espacio territorial de análisis correspondiente a un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) es el preámbulo fundamental para la elaboración de su línea base ambiental. Y no significa cualquier cosa, cuando se considera que tal espacio encierra el ámbito de un objeto de investigación que es un sistema complejo, abierto y cerrado a la vez.

Es en este sentido que la ciencia ambiental ha adoptado el criterio de trazar los límites de este territorio, mediante el formalismo de asumir la extensión perimetral de acuerdo con el alcance de los procesos de desconstrucción y reconstrucción del sistema, a causa de los “in-puts” que propina el proyecto y de los “out-puts” del cuerpo receptor, o en otras palabras por los vínculos estrechos de intercambio, directos e indirectos que se establecen entre la acción antrópica perturbadora y el sistema que lo acoge.

Delimitaciones del Área de Influencia

En consideración de esta premisa, y ajustándose a los criterios de las Corporaciones Financieras Internacionales (CFI), especialmente del Banco Mundial (BM), el proyecto portuario plantea un área de estudio que debe incluir en diferentes niveles de profundidad los siguientes dominios:

- El área del polígono de la finca del proyecto, así como los territorios de las cuencas, subcuencas, costas y recursos naturales, culturales o sociales relacionados de alguna manera, de forma directa o indirecta con la perturbación introducida al ambiente.
- Los espacios asociados al proyecto como corredores, tuberías y/o líneas de transmisión, drenajes, vías de acceso, áreas de préstamo, de escombreras y de edificaciones auxiliares de la construcción y operación, así como los propios de desarrollos no planificados que puedan surgir del proyecto (por ejemplo, agricultura a lo largo de las vías de acceso, urbanizaciones, plantas turísticas, etc.).
- Los terrenos afectados por razones de compensación y las áreas fuera del sitio requeridas para residencia eventual de trabajadores.
- El espacio aéreo relacionado con cualquier contaminación atmosférica (gases, polvo, ruidos) que pueda entrar o salir del área de actividad; y

- Rutas migratorias de humanos, vida silvestre o marina, perturbadas por los efectos de la acción, particularmente donde se asocien a la salud pública, economía o conservación ambiental.

Visto este criterio y la descripción del proyecto, las áreas de influencia tendrán desde este ángulo, inevitables diferencias entre las definidas por los asuntos económicos y sociales, y las propias de los asuntos físicos y biológicos ambientales. Singularmente el impacto social tiene relaciones visibles con áreas del estuario como Pedregal, sitios como Horconcito y ciudad David, donde la incidencia biológica y física es casi imperceptible en términos de transferencia de materia y energía. También el alcance del “efecto económico multiplicativo” del puerto abarca por su naturaleza, espacios, por ejemplo, turísticos de una gran extensión territorial, más allá de toda connotación biogeofísica. Es decir, pues, que el espacio social será en todo momento el que encierra a los demás por la incidencia del proyecto y sus efectos ambientales.

Delimitación de las áreas de influencia ambiental.

El estudio de impacto aborda singularmente cuatro espacios de incidencias relevantes, cada uno con su especificidad dentro de los límites y el detalle de la información científica exigidas por la profundidad de los cambios producidos. Estos son: el área de la huella del proyecto, el área de influencia directa biogeofísica y social, el área de influencia indirecta biogeofísica y el área de influencia indirecta económica social.

En este marco, un aspecto fundamental a tomar en cuenta es que el proyecto tratado se encuentra situado en la parte baja de la Cuenca N°108, Río Chiriquí, pero más directamente en el seno de la subcuenca del Río Chorcha, desde la elevación de la meseta del Chorcha hasta la desembocadura del río sobre la parte Este del estuario.

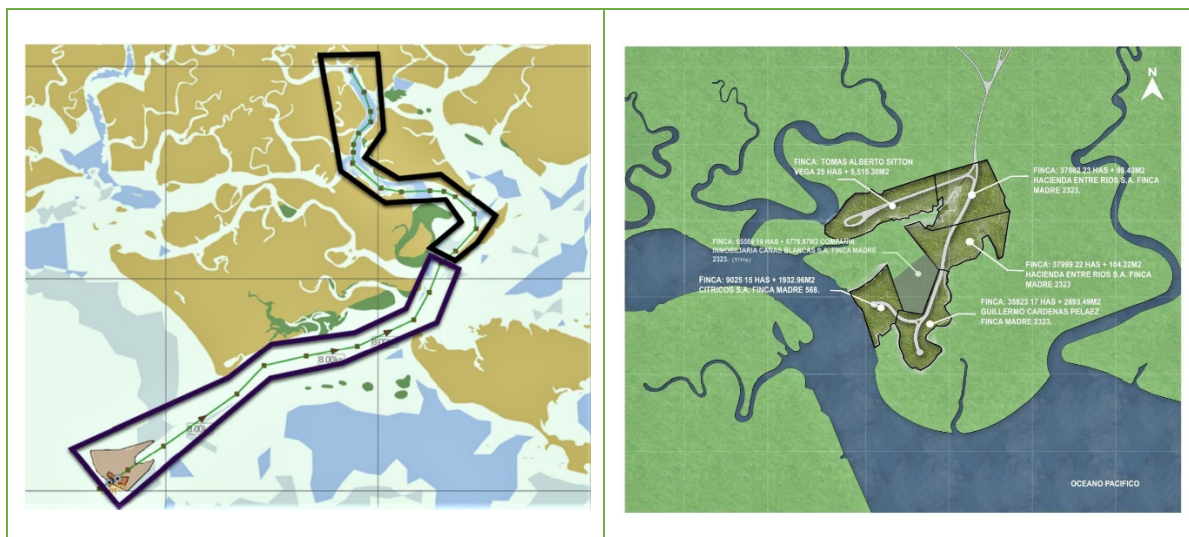
Área de la huella.

En cuanto al medio terrestre, cubre el polígono territorial limitado al uso del proyecto, sumado de una franja de 30 m adicionales de ancho, fuera de los límites de la propiedad, en tierra firme, que abarcan los taludes conectores de los glaciares al manglar. Esto porque el dominio receptor de la acción inmediata puede endosar por extensión en dicha franja (amortiguadora) y bajo alguna circunstancia imprevista, algunas acciones con vestigios en el suelo que trascienda los linderos del

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

terreno. Es una franja cuya razón responde sobre todo a la vecindad de las tierras firmes de uso (no manglaríticas) con los manglares y a la forma en que se asocian los dos ecosistemas en el relieve.

Figura 9.1. Huella del proyecto: canal acuático de acceso y terreno de uso.



Fuente: Puerto Barú, 2022.

El área cubre también el canal de navegación de acceso al puerto, en sus límites acuáticos de 100 m de ancho, puesto que habrá acción de dragado con un programa de mantenimiento y se tendrá el paso permanente de barcos.

Haciéndose eco del Plan de Manejo del Área Protegida de los Manglares de David, acogida por el Acuerdo 021 del 6 de junio de 2007 de la ANAM como parte del SINAP, la parte terrestre está sometida a la reglamentación de la categoría de “Zona de Amortiguamiento, mientras que la parte acuática está sometida a la categoría de “Zona de Manejo de Recursos Naturales.

Área de influencia directa biogeofísica y social. (AID)

Este espacio de influencia directa toca a las zonas del proyecto hasta los límites alcanzados por los impactos inmediatos de la acción. Esto significa entonces, no solamente las áreas de uso en tiempos de construcción y de operación, sino también aquellas cubiertas por los vínculos extensivos de

afectación directa debidos a la transmisión de materia y energía perturbadora sobre el medio ambiente circundante.

Para el caso que tratamos, el área abarca desde la entrada del canal de acceso al estuario hasta el propio Puerto Cabrito y la fuente del río Chiriquí, sin dejar por fuera la Bahía de los Muertos; los manglares laterales que acompañan el canal de acceso y reciben claramente los efectos del tránsito de las embarcaciones usuarias o del dragado; y luego el contorno agrícola e hidrográfico que rodea los terrenos de la actividad, junto con los caminos terrestres de acceso desde la carretera Interamericana, los cuales representan la principal vía de conexión con el centro comercial de la provincia. En total esto hace 243 km² de área. Es un territorio poco poblado, pero con mucha producción agraria y actividad de pesca y captura de la especie Concha Negra (*Anadara tuberculosa*). Entre los poblados están Punta de Tierra y Chiriquí, y cubre las instalaciones agronómicas de la Universidad Autónoma de Chiriquí, del centro penitenciario de la provincia y del puente del Río Chiriquí sobre la interamericana.

Área de influencia indirecta biogeofísica. (AII)

Tal como se ha planteado anteriormente, este proyecto responde geográficamente a la subcuenca del Río Chorcha, aunque no toda en términos de las incidencias de parte y parte, o sea del proyecto y el medio ambiental. Si se analiza la secuencia escalonada del relieve, en la perspectiva que se abre del estuario hacia el piedemonte y la alta Meseta de Chorcha, se observa que esta última encarna una plataforma importante de recarga de acuíferos que transcurren hacia las planicies litorales. Se puede decir entonces que el proyecto tiene una relación estrecha, directa e indirecta con la cuenca media y baja del río en cuestión, por sus vínculos hídricos y los corredores agrarios y boscoso que recorren el territorio. Es por esto, que como área de influencia indirecta biogeofísica se propone un polígono que envuelve el área directa, extendiéndose en forma de triángulo hasta el vértice de la cima de la Meseta. Representa unos 413 km².

Área de influencia indirecta social. (AIIS)

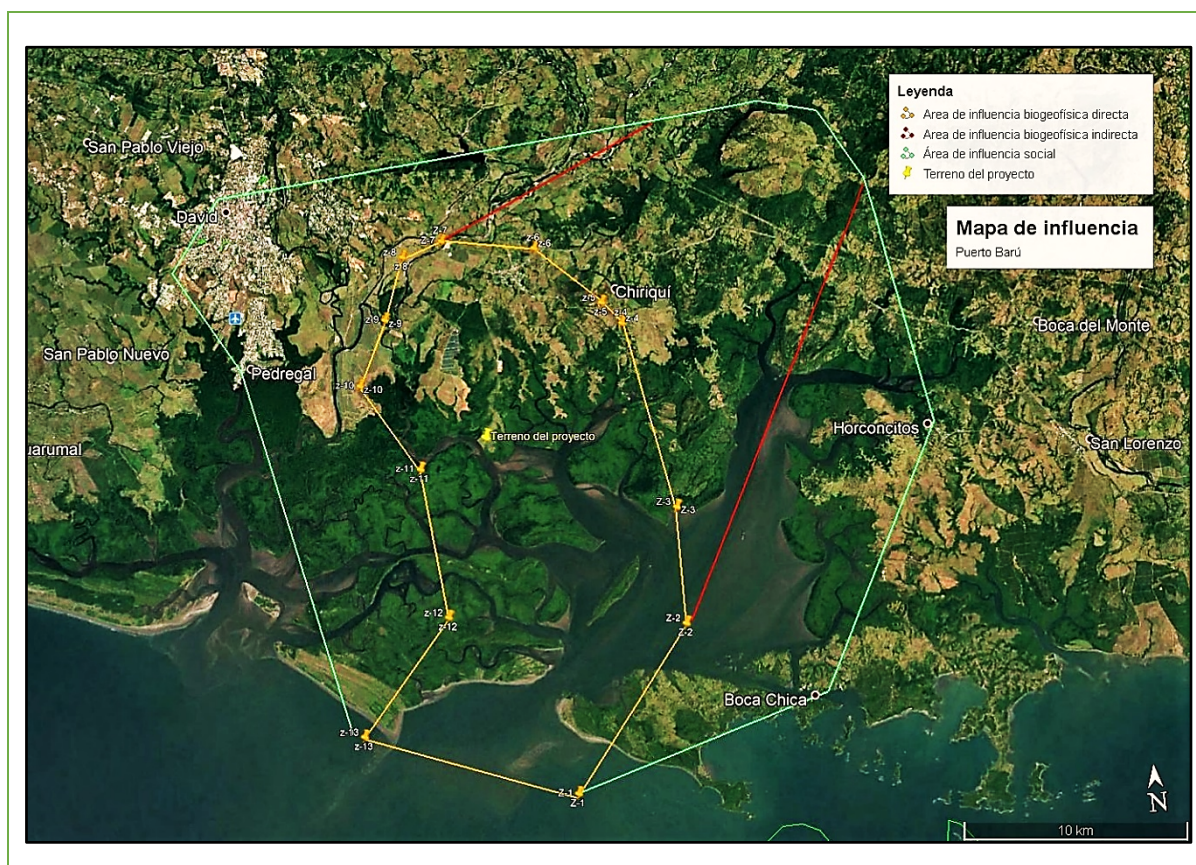
El escenario social de incidencias es mucho más amplio por la conectividad que presta tanto la red vial terrestre, como las propias de los esteros del estuario. El factor turístico, por ejemplo, tendrá un amplio impacto en la toda la provincia; solo que las zonas relevantes de interacción tienen un

EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

dominio que se circunscribe mucho más a comunidades como las de Chiriquí, que se transforma en un nodo de la red con el Caribe bocatoreño, o la capital David por ser el centro del gran comercio, que otras como San Lorenzo y varias más del Oriente provincial, incluyendo áreas ngábés, o como Boquete y Volcán al Occidente debido al turismo de montaña y a los suministros de productos alimentarios.

Así mismo por razones del uso del estuario, el polígono recorre poblaciones como Pedregal al Sur de David, y Horconcito, Las Vueltas y Boca Chica cuyos moradores son pescadores frecuentes que incluso, bajan hasta cerca del proyecto en Isla Sevilla e Isla Mono. No hay duda, que el nuevo puerto, podrá servir de apoyo a su actividad productiva con su desarrollo. Esto hace una extensión total aproximada de 740 km² de área en estudio.

Figura 9.2. Áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.



Fuente: Google Earth y Equipo Consultor, 2022.

9.1 Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.

A continuación se desarrolla el análisis de la situación ambiental previa en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas por causa del Proyecto Puerto Barú:

9.1.1 Alcance y Metodología

La envergadura del proyecto nos pone ante el reto de abordar la Línea Base Ambiental con métodos que permitan las precisiones adecuadas por componente del medio, para alcanzar la identificación de las perturbaciones sobre cada factor ambiental, a la vez que evaluar los efectos del conjunto debidos al orden sistémico del territorio de incidencia. En cuanto al alcance, tal cual está registrado en el capítulo de Introducción, la tarea se circunscribe principalmente al cumplimiento de lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°123, así como a las salvaguardas de las entidades financieras internacionales (tipo BID, BM o CAF); pero también a las exigencias propias de la evaluación de los efectos potenciales del proyecto.

La caracterización será levantada entonces, tomando la escala que corresponde a la dimensión del proyecto y a la envergadura de los aspectos significativos de transformación y perturbación del ambiente, para el caso, dispersión de sedimentos en el medio hídrico, cambios estructurales del paisaje, afectación de hábitats críticos o de cadenas tróficas, aguas residuales, etc. Esta deberá descubrir así mismo los atributos expuestos de la vegetación e infraestructuras por razones de las instalaciones y movimiento portuario.

Para lograr tal determinación, una discusión preliminar transdisciplinaria metodología de larga trayectoria en la empresa, permite relacionar y registrar en matrices las necesidades de información de detalle que se corresponden con los hipotéticos efectos del proyecto, de cara a la debida cuantificación de su impacto.

En este sentido se hace una construcción del diagnóstico, que recorre primeramente el territorio cuencario de incidencias indirectas (unidad geográfica básica) con información existente y luego, el espacio del proyecto en sí y sus relaciones sistémicas directas con información de terreno y secundaria validada, utilizando para la profundidad y detalle un orden de calidad que transita de

las áreas directamente intervenidas (zona de la huella) y las que resultan de la interacción inmediata con la obra programada, a las involucradas en procesos acumulativos o sinérgicos por la combinación de actividades antrópicas del complejo sobre conjuntos unitarios de factores ambientales, terminando con las marcadas por consecuencias derivadas de estas además de otros proyectos con efectos evidentes sobre el sitio de actividad.

En otro plano, vista la multiplicidad de disciplinas que integran el estudio se cae de su peso que, cada una, adoptará lo que corresponda a la especificidad delineada por sus autores. Sin embargo, entender el ambiente como sistema complejo o como objeto dinámico que transcurre con cambios aún en su condición más estable, exige un método de construcción legítimo capaz de reproducir con los factores seleccionados, el tejido representativo del cuerpo junto con las facultades virtuosas de autoorganización, ante los desajustes ocasionados por el injerto de todo cuerpo extraño. Es decir que se requiere la articulación de un modelo sistémico con capacidad de responder coherentemente a todas las preguntas que surjan de los fenómenos que producen los intercambios reales de materia y energía y cuya validación tiene asidero sólo en los cuerpos que representa, como realidades objetivas y no, en el sujeto que lo construye.

Es por lo mismo que el método se desarrolla en dos niveles fundamentales: uno de tipo propiamente investigativo, realizado por el equipo multidisciplinario, en el cual cada especialista debe hacer valer sus capacidades para apreciar los problemas de su propio dominio, desde otros dominios, y percibir aquellos de su campo que se prolongan a otros campos, lo cual reclama una visión de transdisciplinariedad; y otro de tipo constructivista, el cual no es un acto de sumatoria de resultados sino un proceso de reflexión colectiva y coordinada de integración, de interacción del conocimiento especializado que articula los resultados hasta alcanzar un perfil depurado, abstracto del sistema que se busca. Esto último lo sintetiza el acápite que llamamos “Sistema ambiental y capacidad de acogida”, que permite asumir un criterio de valoración de la sensibilidad del sistema ante una perturbación externa.

9.1.2 Situación Ambiental Previa y Capacidad de Acogida del Sistema

El análisis de la sensibilidad ambiental busca concretamente estimar el grado de susceptibilidad del sistema ambiental a las afectaciones y alteraciones adversas, por causa de la presión ejercida

por un proyecto en su seno. Esta sensibilidad se analiza a partir de la caracterización ambiental del medio, constituyendo en cierto modo una síntesis evaluativa de las fortalezas y vulnerabilidades de los componentes del sistema, de sus aptitudes naturales y las actitudes sociales, o lo que es igual, de la potencialidad del cuerpo para asimilar el proyecto⁶². El propósito, en resumen, es lograr una apreciación de la “capacidad de acogida” del sistema al proyecto.

Los criterios empleados en la selección de las variables y estimación de sus valores son:

- Importancia del factor ambiental para la necesidad que de éste tienen la sociedad o cualquier forma de vida del sistema, de acuerdo con las relaciones funcionales existentes
- Capacidad de la que dispone el medio o ecosistema para que el factor estudiado tolere perturbaciones sin afectar o alterar el funcionamiento y estructura del sistema
- Capacidad de la variable para volver a su condición original una vez cese la intervención o fuente de perturbaciones o turbulencias.

La valoración realizada es de tipo cualitativa, pero regularmente se basa en parámetros cuantitativos acordes con la naturaleza de las variables elegidas y de sus indicadores examinados en la línea base, o sea que recoge una medida de la “sensibilidad inducida” del factor, que es aquella que expresa el medio al momento de su observación, como efecto del desarrollo natural y de las intervenciones humanas, sin marginar las consideraciones propias del proyecto. La tarea utiliza un baremo de gradación de la capacidad de acogida, basado en rangos de valores lingüísticos, con la siguiente escala: Muy Alta, Alta, Media, Baja y Muy Baja. La aptitud o actitud del factor ante el proyecto será el indicador de medida de la sensibilidad descrita; a una mejor aptitud o actitud corresponderá una mejor capacidad de acogida, porque implica de hecho que es menos sensible a la presión que recae sobre su cuerpo por la acción.

Las columnas de análisis consideradas están clasificadas así: componente y factor ambientales, con los cuales se retoman los elementos de la Línea Base Ambiental del sistema, seleccionados por estar mayormente expuestos a la acción del proyecto y cumplir con los criterios establecidos párrafos arriba. Le siguen las actividades, que definen las acciones del proyecto de incidencia en

⁶² Zárate M. F. 2018, Panamá. “Evaluación Ambiental, Un modelo para la Complejidad”. Libros y Publicaciones, Centro Internacional para el Desarrollo Sostenible.

*EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.*

el factor examinado; luego y en secuencia, el atributo escogido del factor como parámetro de la evaluación, el ámbito territorial de ubicación o de sector en la que se analiza la sensibilidad del atributo, y por último la valoración propiamente dicha de la capacidad de acogida.

A continuación, la matriz de sensibilidad del sistema:

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
AMBIENTE FÍSICO					
Piso geológico	Plataforma lítica	<ul style="list-style-type: none"> – Excavación cortes y protección de taludes – Ordenamiento del uso de suelos del complejo 	<ul style="list-style-type: none"> – Formación geológica y profundidad de la roca en relación con los usos de suelo del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> – Suroeste de la huella del proyecto – Noreste del proyecto – Planicies de manglares 	<p>Baja</p> <p>Media</p> <p>Baja</p>
	Soporte geotécnico	<ul style="list-style-type: none"> – Perforación de suelos y lecho fluvial para pilotes – Arreglos de edificaciones temporales – Obras civiles de estructuras permanentes – Obras civiles de infraestructuras – Obras y equipamiento de puertos y marina 	<ul style="list-style-type: none"> – Capacidad portante del suelo en áreas de la huella del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> – Muelles y bordes de canales (TM) – Zona comercial industrial (IM-C3) – Zona turística y eco residencial (TU3) – Intercambiador vial Interamericana 	<p>Baja</p> <p>Alta</p> <p>Alta</p> <p>Media</p>

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
	Sismicidad	<ul style="list-style-type: none"> – Obras civiles de estructuras permanentes – Obras civiles de infraestructuras – Movimiento de barcos – Obras y equipamiento de puertos y marina 	<p>Frecuencia y magnitud superior a 4,0 M_L.</p> <p>(El instituto de Geociencias de la UP caracteriza la aceleración sísmica del área con un nivel de 5,2 m/s^2, sobre un total de 6,2 m/s^2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Área de huella del proyecto – Canales de marea del estuario 	<p>Media</p> <p>Baja</p>
Piso geomorfológico	Morfodinámica de suelos	<ul style="list-style-type: none"> – Desbroce y limpieza de la vegetación – xcavaciones, cortes y protección de taludes 	<p>Susceptibilidad de movimientos de masa y sedimentación o deposición (derrumbes, deslizamientos, flujos de lodos y aluviones, etc.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Bordes ribereños del área de la huella – Bosques de galería – Zona turística, comercial e industrial, caminos 	<p>Muy baja</p> <p>Baja</p> <p>Alta</p>
	Morfodinámica fluvial estuarina	<ul style="list-style-type: none"> – Perforación de suelos y lecho fluvial para pilotes – Dragado de cauce fluvial estuarino 	<p>Procesos acumulativos de sedimentación por la dinámica natural de corrientes</p> <p>(El análisis de los cuatro últimos años dio por resultado que, durante este periodo, la cota batimétrica del cauce del canal subió en promedio 3 cm)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Zonas convexas de canales meándricos – Zonas cóncavas de 	<p>Alta</p> <p>Baja</p> <p>Alta</p>

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		<ul style="list-style-type: none"> – Disposición de material dragado – Movimiento de tierra por abandono de proyecto 		canales meándricos – Corredor lineal – Áreas de baja energía en lagunas	Baja
			Procesos de resuspensión del sedimento fino de fondo, generadores periódicos de redistribución y turbiedad hídrica (El movimiento del barco introduce una distorsión en la distribución natural del sedimento al precipitar nuevamente)	– Canal, de 4 Calles hacia el norte – Canal, de 4 Calles a Punta Muertos – Zona del Grau de Boca Brava	Media Alta Media
	Morfodinámica del litoral	<ul style="list-style-type: none"> – Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición de material dragado 	– Transporte y disposición del sedimento marino costero	– Este, ensenada de acceso al estuario – Lado este barrera	Baja Alta Muy baja

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
				rocosa Isla Sevilla – Oeste barrera rocosa Isla Sevilla	
Suelo	Condición edáfica	– Desbroce y limpieza de la vegetación – Excavaciones, cortes y protección de taludes – Rellenos, explanación y compactación de suelos	Erosionabilidad del suelo (Según el examen de erodabilidad, el suelo conlleva vulnerabilidades en esta materia por sus rasgos de textura)	– Explanadas de la huella del proyecto – Bosques de galería, pendientes > 20% – Áreas de escarpes, pendiente > 20%	Alta Baja Muy Baja
			Permeabilidad del suelo (La línea base establece que el área de construcción del complejo tiene una buena permeabilidad en sus estratos superficiales, alimentando parte de la napa freática)	– Explanadas de la huella del proyecto – Planicies de manglares	Baja Alta
		– Perforación de suelos y lecho fluvial – Excavaciones, cortes y protección de taludes	Composición física química del suelo (Se destaca que el suelo de las explanadas presenta un pH alto que implica acidez y que, además, en zonas de borde las aguas salobres contienen alto nivel de salinidad que inciden en el suelo, lo cual puede afectar materiales de construcción. Por lo demás, estos suelos han perdido casi toda la materia orgánica y son altos en hierro y cobre. Por el resto los parámetros muestran rangos aceptables)	– Zona de muelles de bordes del canal – Zonas de manglares	Baja Baja Media

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		<ul style="list-style-type: none"> – Obras civiles de infraestructuras – Obras y equipamiento de puertos y marina – 		<ul style="list-style-type: none"> con puentes aéreos – Otras zonas de construcción 	
		<ul style="list-style-type: none"> – Desbroce y limpieza de la vegetación – Recuperación de espacios intervenidos – Mantenimiento de obras civiles y áreas verdes 	Nivel de fertilidad del suelo (De hecho, el rasgo es poco sensible a las acciones de construcción; pero conviene señalar que crea dificultades para las actividades de recuperación de espacios intervenidos)	<ul style="list-style-type: none"> – Explanadas de la huella del proyecto – Áreas del complejo sedimentario o de manglares 	<p>Alta</p> <p>Baja</p>
	Capacidad agrológica	<ul style="list-style-type: none"> – Desbroce y limpieza de la vegetación – Recuperación de espacios intervenidos 	Vocación del suelo vs función en la actualidad (La vocación del suelo ha sido artificialmente cambiada por la sobreexplotación ejercida, agotando sus capacidades. Hoy día la función que cumple corresponde a sus características)	<ul style="list-style-type: none"> – Explanadas de la huella del proyecto – Restante área de influencia directa 	<p>Alta</p> <p>Baja</p>
		<ul style="list-style-type: none"> – Desbroce y limpieza de la vegetación – Reordenamiento del territorio por el complejo 	Compatibilidad de los nuevos usos de suelo del proyecto, con la vocación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> – Explanadas del complejo portuario – Áreas del camino de acceso 	<p>Baja</p> <p>Media</p>

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		– Rehabilitación de espacios naturales por cierre			
Aguas superficiales: hidrodinámica y calidad	Caudales máximos (con las avenidas del río)	<ul style="list-style-type: none"> – Movimiento de barcos – Obras y equipamiento de puertos y marina – Operación de puertos y marina 	<p>Riesgo de inundación del terreno del proyecto, incluyendo índices del cambio climático</p> <p>(Los caudales máximos instantáneos fueron $Q_{50} = 3.339 \text{ m}^3/\text{s}$ y $Q_{100} = 3.608 \text{ m}^3/\text{s}$. En cuanto a la altura del terreno, las cotas topográficas están medidas sobre el nivel de la marea MHWS y van de 5,72 m a 2,00 m)</p>	<p>– Terreno del proyecto; cotas:</p> <ul style="list-style-type: none"> – < 3,5 m – 3,5 m – 4,0 m – > 4,0 m 	<p>Muy baja</p> <p>Media</p> <p>Alta</p>
	Corrientes	<ul style="list-style-type: none"> – Movimiento de barcos – Dragado de cauce fluvial estuarino – Disposición de material dragado – Operación de puertos y marina – - Mantenimiento de canal de navegación 	<p>Velocidad máxima de flujos por crecientes, en el canal de navegación</p> <p>(De acuerdo con el Número de Froude, los flujos máximos son Subcríticos, debido a la disipación de energía en las planicies. No obstante, la velocidad en el área con Q_{100} es de 1,74 m/s)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Zona de atraque, puerto y marina – Área de la dársena – Canal de acceso 	<p>Media</p> <p>Baja</p> <p>Alta</p>

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
	Calidad de aguas	<ul style="list-style-type: none"> – Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición de material dragado – Obras y equipamiento de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales – Mantenimiento de equipamientos y tecnologías – Mantenimiento de obras civiles y áreas verdes – Tareas de saneamiento ambiental – Almacenamiento y manejo de insumos contaminantes – Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos 	Índice de calidad de aguas del estuario ICAM _{PFF}	<ul style="list-style-type: none"> – Zona de las 4 Calles hacia el norte – Zona de las 4 Calles hacia el Sur 	Media Alta
			Patrón de calidad hídrica por la mezcla de aguas marinas y dulces que dan sostén a la vida estuarina (Se subraya que ningunas de las acciones del proyecto produce obstrucción a los flujos de mezcla de las aguas estuarinas; además la profundización programada sigue la geometría natural del río)	<ul style="list-style-type: none"> – Canal de acceso al Puerto desde Punta de Muertos – Zona del grao de Boca Brava > -20 m – Zona del grao de Boca Brava < -20 m 	Alta Baja Alta
	Sedimentos del fondo	<ul style="list-style-type: none"> – Excavaciones, cortes y taludes de protección 	Composición física-química del sustrato y procesos de erosión y geo-acumulación	<ul style="list-style-type: none"> – Ensenada Boca Brava 	Baja

EsIA, Cat. III, denominado “*Proyecto Puerto Barú*”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		<ul style="list-style-type: none"> – Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición de material dragado – Movimiento de barcos 	(Se recuerda que la zona fluvial frente al futuro puerto presenta un moderado proceso de acumulación metálica de Cu, por la erosión intensa del talud existente sobre el río. De ese lado también el sedimento tiene contenidos de limo y arcilla, a diferencia de Boca Brava que es esencialmente de arenas, o sea que en el primero hay mayor erosión con la rastra y la deposición)	<ul style="list-style-type: none"> a Isla de Muertos – Isla de Muertos a Isla Monito – Zona fluvial Isla Monito a área del puerto 	<p>Media</p> <p>Baja</p>
Aguas subterráneas	Napa freática	<ul style="list-style-type: none"> – Desbroce y limpieza de la vegetación – Excavaciones, cortes y protección de taludes – Rellenos explanación y compactación de suelos – Obras civiles de estructuras permanentes – Obras civiles de infraestructuras – Obras y equipos de puertos y marinas 	<p>Profundidad del nivel freático con relación a las acciones constructivas del proyecto</p> <p>(Se debe considerar que esta napa freática es salobre y que los suelos en general son ácidos, lo cual exige ciertas condiciones a los fundamentos de la construcción)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Zona comercial, industrial y ecoturística (IM/C3/TU3) – Zona de marina (TM) y Tanquería (IM) – Intercambiador de la Interamericana 	<p>Media</p> <p>Baja</p> <p>Alta</p>

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
	Producción hídrica	<ul style="list-style-type: none"> – Contratación de personal – Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales – Mantenimiento de equipamientos y tecnologías 	Capacidad de oferta hídrica para el consumo de la actividad operativa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> – Terreno del complejo portuario – Terrenos de la Facultad Agronómica (UP) 	<p>Baja</p> <p>Alta</p>
	Calidad de aguas	<ul style="list-style-type: none"> – Mantenimiento de obras civiles y áreas verdes – Tareas de saneamiento ambiental – 	<p>Condición de la calidad del agua para el uso social</p> <p>(En este aspecto se subraya que, en el área de la huella, hay intrusión de aguas salobres)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Terrenos del complejo portuario – Área de planicies de manglar – Terrenos de la Facultad Agronómica (UP) – 	<p>Baja</p> <p>Alta</p> <p>Alta</p>
Capa de límite atmosférico	Calidad del aire ambiental	<ul style="list-style-type: none"> – Excavación, cortes y protección de taludes – Rellenos, explanación y compactación de suelos 	Límites máximos permisibles de acuerdo con las normas seleccionadas	– Área de influencia directa e indirecta	Alta
			<p>Tendencias territoriales de la concentración de CO₂</p> <p>(Se subraya que, en el área del proyecto, a pesar de ser rural, las concentraciones se acercan a los niveles urbanos)</p>	– Área de influencia directa	<p>Media</p> <p>Alta</p>

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		<ul style="list-style-type: none"> – Movimiento de barcos – Movimiento de transporte pesado terrestre – Circulación vehicular – Demolición de material de obras y manejo de escombros – Movimiento de tierra por abandono de proyecto 		– Área urbana, David	
	Ruido ambiental	<ul style="list-style-type: none"> – Perforación de suelos y lecho fluvial para pilotes – Excavación, cortes y protección de taludes – Relleno, explanación y compactación de suelos – Construcción de infraestructuras 	<p>Presión sonora del sistema natural en periodo nocturno, según la norma de ruido ambiental</p> <p>(Se toma el periodo nocturno porque durante el diurno el ruido del área de estudio está dentro de los límites permisibles de acuerdo con la norma de Panamá, lo que da una capacidad alta de acogida)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Terrenos TM de puertos y marina – Manglares laterales al complejo – Terrenos TU3 de bosques mixtos secundarios 	<p>Baja</p> <p>Media</p> <p>Media</p> <p>Baja</p>

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		<ul style="list-style-type: none"> – Instalación de infraestructuras de servicios de apoyo – Obras y equipamiento de puertos y marina – Movimiento de barcos – Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales – Movimiento de transporte pesado terrestre – Mantenimiento de obras civiles y áreas verdes 		<ul style="list-style-type: none"> – Camino actual de acceso (Garita) 	
			Agentes tensionantes de energía sonora, perturbadores de la fauna por interferencias en la ecología acústica del sistema natural <i>(Corresponde al periodo nocturno, por efecto de la relación Intensidad/Frecuencia en las curvas isofónicas)</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Terrenos del complejo portuario – Manglares laterales – Bosques mixtos secundarios – Camino actual de acceso (Garita) 	Media Baja Baja Alta
AMBIENTE BIOLÓGICO					
Flora terrestre	Diversidad florística	- Reordenamiento del territorio por el complejo - Desbroce y limpieza de la vegetación - Recuperación de espacios intervenidos - Rehabilitación de espacios naturales por cierre	Grado de diversidad medida por el Índice de Simpson, que expresa el nivel de simplificación de especies por área	<ul style="list-style-type: none"> – Zona de manglares – Zona de bosques secundarios 	Media Baja Alta

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
				– Zona de gramíneas arbustivas	
	Especies de manejo especial	<ul style="list-style-type: none"> – Desbroce y limpieza de la vegetación – Recuperación de espacios intervenidos – Mantenimiento de obras civiles y áreas verdes – Rehabilitación de espacios naturales por cierre 	Vulnerables o en Peligro, según clasificación de Mi Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> – Zona de manglares – Zona de gramíneas arbustivas – Zonas de bosques secundarios 	Muy baja Alta Baja
	Biomasa vegetal	<ul style="list-style-type: none"> – Desbroce y limpieza de la vegetación – Recuperación de espacios intervenidos – Rehabilitación de espacios naturales por cierre 	Diámetros (cm) y volumen (m ³) por ha y equivalencia de la función ambiental con bosques tradicionales del mismo tipo	<ul style="list-style-type: none"> – Zona de manglares – Zona de bosques secundarios – Zona de gramíneas arbustivas – 	Baja Media Alta
Flora acuática	Diversidad de especies	– Dragado del cauce fluvial estuarino	Grado de biodiversidad en relación con los parámetros normales del medio estuarino de Pacífico	– Ensenada de Boca Brava (ingreso)	Alta Baja

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		– Disposición de material dragado	(Sobresalen en el medio estuarino el fitoplancton, las algas macroscópicas y las especies de mangles. No hay hierbas marinas)	– Zona de ciénagas	
	Especies de manejo especial	– Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos	Existencias de especies protegidas o endémicas	– Zonas de manglares – Canales de marea	Baja Alta
Fauna Terrestre	Diversidad de especies	– Reordenamiento del territorio por el complejo – Desbroce y limpieza de la vegetación – Obras civiles de infraestructuras – Recuperación de espacios intervenidos	Nivel de diversidad de especies	– Manglares y costas – Zona de bosques secundarios – Zona de gramíneas arbustivas	Baja Muy baja Alta
	Especies de manejo especial	– Movimiento de transporte pesado terrestre – Circulación vehicular – Tareas de saneamiento ambiental – Rehabilitación de espacios naturales por cierre	Existencias de especies vulnerables o endémicas	– Zona de Bosques secundarios y manglares – Resto del área de influencia directa	Baja Alta

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
	Especies de uso industrial o comercial	<ul style="list-style-type: none"> – Reordenamiento del territorio por el complejo – Contratación de mano de obra – Desbroce y limpieza de la vegetación 	Aprovechamiento de especies de valor comercial (Se advierte que en el área de la huella del proyecto se explota la apicultura)	<ul style="list-style-type: none"> – Zonas boscosas de la huella del proyecto – Resto de las zonas boscosas 	<p>Baja</p> <p>Alta</p>
	Hábitats naturales críticos	<ul style="list-style-type: none"> – Desbroce y limpieza de la vegetación – Dragado de cauce fluvial estuarino – Disposición de material dragado – Mantenimiento del canal de navegación – Manejo de insumos contaminantes – Gestión de residuos sólidos y líquidos 	Importancia del área para el resguardo de hábitats naturales críticos	<ul style="list-style-type: none"> – Bosque de manglar y orillas inundables – Bosque secundario – Gramíneas arbustivas – Agroecosistemas 	<p>Muy baja</p> <p>Baja</p> <p>Alta</p> <p>Muy alta</p>
Fauna acuática	Diversidad de especies	<ul style="list-style-type: none"> – Dragado del cauce fluvial estuarino – Transporte y manejo de material dragado 	Concentración de diversidad de especies en zonas acuáticas	<ul style="list-style-type: none"> – Ensenada Boca Brava – Bahía de Muertos 	<p>Baja</p> <p>Muy baja</p> <p>Baja</p>

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		<ul style="list-style-type: none"> – Disposición de material dragado – Movimiento de barcos – Mantenimiento del canal de navegación – - Almacenamiento y manejo de insumos contaminantes 		<ul style="list-style-type: none"> – Canal de navegación, Punta Muertos a 4 Calles – Canal de navegación, de 4 Calles al Proyecto 	Media
	Especies protegidas y endémicas	<ul style="list-style-type: none"> – - Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos 	Existencias de especies en peligro, amenazadas, vulnerables o endémicas	<ul style="list-style-type: none"> – Ensenada Boca Brava - Bahía de Muertos – Canal de navegación, Punta Muertos a 4 Calles – Canal de navegación, 4 Calles al Proyecto 	Muy baja Baja Media
	Especies de interés social y económico		Aprovechamiento actual de especies por valor comercial o turístico	<ul style="list-style-type: none"> – Ensenada Boca Brava - Bahía de muertos 	Muy baja Baja

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
				<ul style="list-style-type: none"> – Canal de navegación, de Punta Muertos a 4 Calles, y canales de Isla Sevilla – Canal de navegación, 4 Calles al Proyecto – Áreas inundables del manglar 	<p>Media</p> <p>Muy baja</p>
	Hábitats naturales críticos	<ul style="list-style-type: none"> – Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición de material dragado – Mantenimiento del canal de navegación – Almacenamiento y manejo de insumos contaminantes 	Importancia del área acuática para el resguardo de hábitats naturales críticos	<ul style="list-style-type: none"> – Zonas de fangos de los canales de marea – Zonas de manglares – Zonas de barreras rocosas del lecho acuático 	<p>Baja</p> <p>Muy Baja</p> <p>Media</p> <p>Baja</p> <p>Baja</p>

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
				<ul style="list-style-type: none"> – Zonas de bosque de ciénagas – Áreas de playas arenosas 	
Ecosistemas	Conectividad ecosistémica	<ul style="list-style-type: none"> – Reordenamiento del territorio por el complejo Desbroce y limpieza de la vegetación – Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición del material dragado – Movimiento de barcos 	Nivel de fragmentación ecosistémica y su incidencia en la sostenibilidad del cuerpo	<ul style="list-style-type: none"> – Zonas de bosques mixtos y manglares – Explanadas agroproductivas – Explanadas del complejo portuario – Canales de marea estuarinos 	Baja Alta Media Baja
	Ecosistemas frágiles	<ul style="list-style-type: none"> – Reordenamiento del territorio por el complejo – Desbroce y limpieza de la vegetación 	Nivel de fragilidad	<ul style="list-style-type: none"> – Bosque de manglares – Bosques secundarios 	Baja Media Muy alta

EsIA, Cat. III, denominado “*Proyecto Puerto Barú*”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		<ul style="list-style-type: none"> – Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición de material dragado – Almacenamiento y manejo de insumos contaminantes 		– Agroecosistemas	
	Factores limitantes y agentes tensionantes de los ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> – Desbroce y limpieza de la vegetación – Excavación, cortes y protección de taludes – Dragado del cauce fluvial estuarino – Movimiento de barcos – Mantenimiento de obras civiles y áreas verdes – Manejo de insumos contaminantes – Generación y manejo de 	<p>Grado de incidencia efectiva de factores limitantes y tensionantes de afectación a especies vivientes y ecosistemas</p> <p>(Sobre este tema el apartado de ecosistemas de la Línea Base Ambiental menciona los agentes destacados por cada unidad del sistema)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Explanadas de las gramíneas arbustivas y áreas de rastrojos – Bosques secundarios – Canales y bosque de manglares 	<p>Muy baja</p> <p>Baja</p> <p>Media</p>

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		residuos líquidos y sólidos			
AMBIENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL					
Territorio	Uso del territorio	<ul style="list-style-type: none"> – Reordenamiento del territorio por el complejo – Desbroce y limpieza de la vegetación – Obras civiles de estructuras permanentes – Obras civiles de infraestructura – Obras y equipamiento de puertos y marina – Movimiento de barcos – Rehabilitación de espacios naturales por cierre 	<p>Eficiencia del aprovechamiento del territorio</p> <p>(Se destaca que en la región de influencia del proyecto hay un Plan de Ordenamiento Territorial del corregimiento de David y planes de manejo ambiental para dos áreas protegidas. En la explotación del suelo se observa compatibilidad con su vocación, pero no hay corredores boscosos de conectividad ecológica contemplados)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Terrenos de la huella del proyecto – Zonas de manglares – Zonas de bosques secundarios – Canales de mareas 	<p>Alta</p> <p>Baja</p> <p>Media</p> <p>Media</p>
	Arraigo al territorio	<ul style="list-style-type: none"> – Reordenamiento del territorio por el complejo – Adquisición y ocupación de predios – Movimiento de barcos 	<p>Porcentaje de la población con más de 15 años de residir en la zona y ser poseedores de tierras en producción</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Área insular estuarina – Área de influencia continental 	<p>Muy baja</p> <p>Alta</p>

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		– Operación de puertos y marina			
	Tenencia de la tierra	<ul style="list-style-type: none"> – Operación de centros turísticos y comerciales – Adquisición y ocupación de predios – Contratación de personal operacional y administrativo – Operación de puertos y marina – Tareas de saneamiento ambiental – Instalación de infraestructuras de servicios de apoyo 	Potenciales conflictos por falta de titularidad en la posesión de la tierra (En el área protegida de manglares los pobladores de islas, tenedores de predios no tienen propiedad titular del suelo y es posible el acaparamiento por agentes externos del capital)	<ul style="list-style-type: none"> – Área de ID insular estuarina – Área de ID continental este – Área de ID continental oeste 	<p>Baja</p> <p>Media</p> <p>Alta</p>
Población	Dinámica migratoria	<ul style="list-style-type: none"> – Contratación de mano de obra – Obras civiles de estructuras permanentes – Obras civiles de infraestructuras – Movimiento de barcos 	Tasa de migración negativa con edades jóvenes de 15 a 30 años (La tasa negativa, del rango de 15-30 años significa fuga de mano de obra juvenil y necesidad de importación local de capital humano externo, lo cual incide en revertir este patrón migratorio)	<ul style="list-style-type: none"> – Distrito de David – Distrito de San Lorenzo 	<p>Media</p> <p>Baja</p>

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		<ul style="list-style-type: none"> – Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales 			
	Nivel educativo	<ul style="list-style-type: none"> – Contratación de mano de obra – Operación de puertos y marina – Mantenimiento de equipamientos y tecnologías 	Nivel educativo de la población de adolescente a adulto joven (Se destaca alta deserción escolar a nivel de la educación media en el ámbito local. De la población de 4 años en adelante, solo el 12,3% alcanza algún nivel de instrucción posterior a la educación media. Hay pues un gran déficit en la formación técnica y disciplina de estudio)	<ul style="list-style-type: none"> – Área de ID – Área de IID, San Lorenzo – Área de IID, David 	<p>Baja</p> <p>Muy baja</p> <p>Media</p>
	Morbilidad	<ul style="list-style-type: none"> – Contratación de mano de obra – Contratación de personal operacional y administrativo – Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales – Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos – 	Enfermedades epidemiológicas o zoonosis (El riesgo de Malaria aparece en el área, en el mapeo del MINSA, con categorías de “Receptivo y Vulnerabilidad Limitada” a “Receptivo con Vulnerabilidad Alta”)	<ul style="list-style-type: none"> – Área estuarina de influencia social del proyecto – Área continental de influencia social del proyecto 	<p>Media</p> <p>Alta</p>

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
	Organización comunitaria	<ul style="list-style-type: none"> – Reordenamiento del territorio por el complejo – Recuperación de espacios intervenidos – Movimiento de barcos – Operación de centros turísticos y comerciales – Tareas de saneamiento ambiental – Rehabilitación de espacios naturales por cierre 	Nivel de la organización social comunitaria en correspondencia con los desafíos del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> – Región estuarina insular y de borde continental – Región continental, Distrito de David – Región continental, Distrito de San Lorenzo 	<p>Baja</p> <p>Alta</p> <p>Media</p>
Esfera sociocultural	Costumbres y tradiciones	<ul style="list-style-type: none"> – Contratación de personal operacional y administrativo – Operación de centros turísticos y comerciales – Operación de puertos y marina – Movimiento de barcos – Circulación vehicular 	<p>Desagrado y hasta resistencia por prácticas contrarias a las tradiciones y costumbres</p> <p>(Sería preocupación en el imaginario social respecto a la introducción de tecnologías incompatibles con el medio y la explotación intensiva de recursos naturales)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Región estuarina insular y de borde continental – Región continental, Distrito de David – Región continental, 	<p>Baja</p> <p>Alta</p> <p>Media</p>

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
				Distrito de San Lorenzo	
	Condición social del género	<ul style="list-style-type: none"> – Contratación de mano de obra – Contratación de personal operacional y administrativo – Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales – Tareas de saneamiento ambiental 	Participación en las decisiones de la sociedad familiar y productivas (Se subraya que la mujer solo alcanza trabajos eventuales o temporales, aunque realiza algunos emprendimientos artesanales. Pero está dedicada sobre todo al hogar como administradora de la casa; es decir, tiene una función bastante alejada de la equidad)	<ul style="list-style-type: none"> – Región estuarina insular y de borde continental – Región continental, Distrito de David – Región continental, Distrito de San Lorenzo 	<p>Alta</p> <p>Baja</p> <p>Media</p>
	Imaginario social sobre el entorno	<ul style="list-style-type: none"> – Desbroce y limpieza de la vegetación – Dragado del cauce fluvial estuarino – Recuperación de espacios intervenidos – Operación de puertos y marina 	Preocupaciones sobre el ambiente (En la investigación social sobresalen las preocupaciones por la reducción de la biodiversidad por tala, la merma de la fauna, especialmente de la marina, y la contaminación por la explotación intensiva del suelo)	<ul style="list-style-type: none"> – Poblaciones de la región estuarina y su entorno inmediato – Poblaciones de la región continental del Distrito de David y San Lorenzo 	<p>Baja</p> <p>Media</p>

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		<ul style="list-style-type: none"> – Operación de centros turísticos y comerciales – Mantenimiento del canal de navegación – Manejo de insumos contaminantes Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos 			
Esfera económica	Actividad económica regional	<ul style="list-style-type: none"> – Arreglo de áreas y edificaciones temporales – Obras civiles de estructuras permanentes – Obras civiles de infraestructuras – Obras y equipamiento de puertos y marina – Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales 	<p>Equilibrio entre el desarrollo de los tres sectores económicos: primario, secundario y terciario, y de integración de estos mediante la complementariedad.</p> <p>(El sector terciario de servicios está privilegiado pero dependiente del eje transitista nacional. A su vez los sectores agrícola y ganadero artesanales, y el industrial agrario y manufacturero, representando el mejor abrigo del proyecto, han decaído. Todo esto es materia es conflicto y hay la expectativa de que el proyecto sea el aliciente para un mejor equilibrio)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Región urbana de David – Región rural agraria del Distrito de David – – Región rural agraria del Distrito de San Lorenzo 	<p>Muy Alta</p> <p>Alta</p> <p>Media</p> <p>Baja</p>

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		– Movimiento de transporte pesado terrestre		– Región estuarina insular y de borde	
	Emprendimiento productivo	<ul style="list-style-type: none"> – Obras de edificación permanentes y temporales – Construcción de infraestructuras – Recuperación de espacios intervenidos – Operación de centros turísticos y comerciales – Mantenimiento de obras y espacios verdes – Operación de la tanquería de H-C y red de conexión – Mantenimiento de equipamientos y tecnologías – Movimiento de transporte pesado terrestre 	Nivel del desarrollo técnico-productivo empresarial en correspondencia con las opciones de actividad económica generadas por el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> – Zonas del borde estuarino del oeste del proyecto – Zona del borde estuarino del este del proyecto – Región continental del Distrito de David – Región continental de San Lorenzo 	<p>Media</p> <p>Baja</p> <p>Alta</p> <p>Media</p>

EsIA, Cat. III, denominado “*Proyecto Puerto Barú*”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
	Modos de producción	<ul style="list-style-type: none"> – Movimiento de barcos – Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales – Operación de la tanquería de H-C y red de conexión – Mantenimiento de equipamientos y tecnologías – Manejo de insumos contaminantes – Movimiento de transporte pesado terrestre – Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos 	<p>Desarrollo alcanzado por las fuerzas productivas en correspondencia con las exigencias del proyecto</p> <p>(Todas las acciones contempladas por el complejo son de muy alto nivel tecnológico, lo que exige inevitablemente un relacionamiento modernizado entre el capital y el trabajo, de gran equilibrio, así como en las cadenas de valor de los productos derivados de la economía satelital del proyecto. Este salto cualitativo de las fuerzas productivas ha sido por lo general materia de conflicto social por sus contradicciones con las relaciones de producción desfasadas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Región estuarina y bordes – David y sector oeste continental del proyecto – Región este continental del proyecto 	<p>Baja</p> <p>Alta</p> <p>Media</p>
	Ingreso familiar	<ul style="list-style-type: none"> – Contratación de mano de obra – Contratación de personal operacional y administrativo – Operación de puertos y marina 	<p>Nivel de ingreso familiar con relación al costo de la vida</p> <p>(El 77% de los hogares mantiene un ingreso familiar mensual por debajo de B/. 500.00 y sólo un 2% está por encima de los B/. 2000.00 en el área de influencia directa. La gran mayoría se activa en la economía informal artesanal de agricultura, cría de animales y pesca)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Región urbana de David – Zona rural del área de influencia social 	<p>Media</p> <p>Alta</p>

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		<ul style="list-style-type: none"> – Operación de centros turísticos y comerciales – Movimiento de transporte pesado terrestre 			
Esfera laboral	Capital humano local	<ul style="list-style-type: none"> – Dragado del cauce fluvial estuarino – Obras y equipamiento de puertos y marina – Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales – Operación de tanquería de H-C y red de conexión – Mantenimiento de equipamientos y tecnologías – Manejo de insumos contaminantes – Movimiento de transporte pesado terrestre 	<p>Grado de desarrollo del capital humano regional en correspondencia con las exigencias del complejo</p> <p>(De acuerdo con las estadísticas 2019 vale subrayar que la provincia tiene una PEA de 197.827 personas; cuenta con un 39,5% de esta población ocupada en actividades informales y un 55,5% en trabajos de baja calificación)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Región urbana de David – Zona rural del área de influencia social 	<p>Alta</p> <p>Baja</p>

EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
	Empleo	<ul style="list-style-type: none"> – Contratación de mano de obra – Recuperación de espacios intervenidos – Operación de centros turísticos y comerciales – Mantenimiento de obras y espacios verdes – Rehabilitación de espacios naturales por cierre 	Nivel de fuerza de trabajo empleada en el mercado laboral relativo al PEA (Al 2019 la población ocupada permanente con respecto al PEA representa el 58,6%; el resto se encuentra en la actividad informal o no trabaja simplemente)	<ul style="list-style-type: none"> – Región urbana de David – Zona rural del área de influencia social 	<p>Media</p> <p>Alta</p>
Sistema de servicios básicos	Agua potable y servidas	<ul style="list-style-type: none"> – Obras civiles de estructuras permanentes – Obras civiles de infraestructuras – Obras y equipamiento de puertos y marina – Instalación de infraestructuras de apoyo – Actividad de talleres, depósitos y servicios domésticos – Operación de puertos y marina 	Servicios de agua potable y de tratamiento de aguas	<ul style="list-style-type: none"> – Área de ID – Área de IID – Zona urbana de David 	<p>Baja</p> <p>Madia</p> <p>Alta</p>

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		<ul style="list-style-type: none"> – Almacenaje y empacado de mercancía – Operación de centros turísticos y comerciales 			
	Manejo de desechos	<ul style="list-style-type: none"> – Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos 	Calidad de rellenos sanitarios del área y servicios de recolección	<ul style="list-style-type: none"> – Región de David hacia el oeste – Área de influencia social 	Media Baja
	Electrificación y telecomunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> – Arreglos de áreas y edificaciones temporales – Obras civiles de estructuras permanentes – Obras y equipamiento de puertos y marina – Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales – Operación de la tanquería de H-C y red de conexión 	Acceso local al sistema nacional de electrificación y telecomunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> – Área de la huella del proyecto y entorno inmediato – Zona rural del área de Influencia social – Zona urbana del distrito de David 	Muy baja Media Alta

EsIA, Cat. III, denominado “*Proyecto Puerto Barú*”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		– Instalación de sistemas de señalización marina			
	Transporte público	<ul style="list-style-type: none"> – Arreglos de áreas y edificaciones temporales – Obras civiles de estructuras permanentes – Construcción de infraestructuras – Obras y equipamiento de puertos y marina – Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales – Operación de la tanquería de H-C y red de conexión – Desmontaje de obras civiles e instalaciones de servicios – Demolición de material de obras y manejo de escombros 	Conectividad regular con la debida frecuencia, entre los poblados locales y con la metrópolis provincial	<ul style="list-style-type: none"> – Área de la huella del proyecto y entorno inmediato – Zona rural del área de influencia social 	<p>Muy baja</p> <p>Media</p>

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		– - Movimiento de tierra por abandono del proyecto			
Vialidad	Red de caminos	– Movimiento de transporte pesado terrestre – Circulación vehicular	Condición de las infraestructuras de caminos	– Zona rural del área de influencia social – Zona urbana del distrito de David	Media Alta
	Conectividad acuática	– Obras y equipamiento de puertos y marina – Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales	Condición de las infraestructuras de muelles de transporte náutico en el estuario	– Zona oeste del estuario – Zona este del estuario	Bajo Media
Patrimonio histórico-cultural	Material arqueológico y ceremonial	– Desbroce y limpieza de la vegetación – Excavación, cortes y protección de taludes – Rellenos, explanación y compactación de suelos	Existencias de material arqueológico o sitios ceremoniales en el área de huella del proyecto (En las áreas de glacis y explanadas, no se encontró ningún rastro que permita suponer material arqueológico, pero queda en el aire la hipótesis de existencias de asentamientos en áreas hoy inundadas hasta los -12,5 m de profundidad, muchas de las cuales serán dragadas, por lo que existe el riesgo)	– Área de IID del Distrito de San Lorenzo – Zonas insulares y de canales al oeste del	Media Media Muy alta

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		<ul style="list-style-type: none"> – Obras civiles de estructuras permanentes – Obras civiles de infraestructuras – Obras y equipamiento de puertos y marina 		Chiriquí Nuevo – Área de huella del proyecto	
AMBIENTE PAISAJÍSTICO					
Cuenca visual	Intervisibilidad y fondo escénico	<ul style="list-style-type: none"> – Obras civiles de estructuras permanentes – Movimiento de barcos – Obras y equipamiento de puertos y marina – Instalación de infraestructuras de servicios de apoyo 	Profundidad de visibilidad y riqueza del marco escénico de la cuenca de vista <i>(Considerando que se está tratando un proyecto con un alto componente turístico, la alta sensibilidad se mide por la baja riqueza paisajista)</i>	– Cuenca CV1 – Cuenca CV2-CV3 – Cuenca CV5-CV5	Muy baja Media Baja
Calidad paisajística	Valores paisajísticos intrínsecos	<ul style="list-style-type: none"> – - Reordenamiento del territorio por el complejo – - Desbroce y limpieza de la vegetación – - Excavaciones, cortes y protección de taludes 	Elementos del entorno paisajista precitados cuantitativa y cualitativamente por sus variables fisiográficas, estructurales y estéticos <i>(Este entorno califica para un radio de no más de 500 m alrededor del punto de observación. El hecho es que, para el caso, mientras mayor es la riqueza, mayor es la sensibilidad y por tanto, menor la capacidad de acogida)</i>	– Unidad UP1 – Unidad UP2 – Unidad UP3 – Unidad UP4 – Unidad UP5	Muy baja Baja Media Alta Baja

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		<ul style="list-style-type: none"> – - Obras y equipamiento de puertos y marina – - Acopio y manejo de escombros y desechos de construcción – - Recuperación de espacios intervenidos 			
GOBERNANZA AMBIENTAL					
Institucionalidad política local	Instituciones de gestión y control gubernamental	<ul style="list-style-type: none"> – Reordenamiento del territorio por el complejo – Permisividad y concesiones – Desbroce y limpieza de la vegetación – Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición de material dragado – Recuperación de espacios intervenidos – Movimiento de barcos – Operación de puertos y marina 	Nivel de desarrollo institucional técnico, estructural y político para responder adecuadamente a los requerimientos ambientales del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> – Zona urbana, Distrito de David – Zonas rurales del área de influencia social 	<p>Alta</p> <p>Baja</p>

EsIA, Cat. III, denominado “*Proyecto Puerto Barú*”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		<ul style="list-style-type: none"> – Operación de la tanquería de H-C y red de conexión – Mantenimiento del canal de navegación – Manejo de insumos contaminantes – Rehabilitación de espacios naturales por cierre 			
Régimen normativo	Áreas de manejo especial	<ul style="list-style-type: none"> – Reordenamiento del territorio por el complejo – Desbroce y limpieza de la vegetación – Perforación de suelos y lecho fluvial para pilotes – Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición de material dragado – Instalación de infraestructuras de servicios de apoyo – Instalación de sistemas de 	Restricciones por la normativa de zonificación de las áreas protegidas (Cabe recordar que la zona de manglares protegidos de David no tiene aprobado oficialmente el plan de manejo ni ha desarrollado los linderos de su polígono. Tampoco tiene un plan rector oficial el Corredor Biológico Altitudinal de Gualaca)	<ul style="list-style-type: none"> – Manglares protegidos de David – Corredor Biológico Altitudinal de Gualaca – Islas Paridas, Área protegida del Golfo de Chiriquí – Terrenos del complejo portuario 	<p>Baja</p> <p>Alta</p> <p>Baja</p> <p>Media</p>

EsIA, Cat. III, denominado “*Proyecto Puerto Barú*”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		señalización marina – Recuperación de espacios intervenidos – Operación de puertos y marina – Operación de la tanquería de H-C y red de conexión – Mantenimiento del canal de navegación – Manejo de insumos contaminantes – Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos Rehabilitación de espacios naturales por cierre			
AMBIENTE PERCEPTUAL SOCIAL					
Visión local del proyecto	Conflicto social	– Reordenamiento del territorio por el complejo – Contratación de mano de obra de la construcción	Esperanzas y preocupaciones de la percepción del proyecto por el imaginario social (Estos aspectos actúan como agentes de conflicto. En tanto que esperanza, como expectativa positiva a nivel rural ocuparon los primeros lugares el aumento del empleo, especialmente en jóvenes; el desarrollo de oportunidades, con énfasis en el turismo y el mejor cuidado al ambiente. Como preocupación, afloró en áreas de las islas del estuario la	– Poblaciones rurales del estuario su entorno – Población urbana,	Alta Media

EsIA, Cat. III, denominado “*Proyecto Puerto Barú*”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES RELACIONADAS	ATRIBUTO DE ANÁLISIS	ÁMBITO DE PRESENCIA	CAPACIDAD DE ACOGIDA
		<ul style="list-style-type: none"> – Desbroce y limpieza de la vegetación – Dragado de cauce fluvial estuarino – Disposición del material dragado – Obras y equipamiento de puertos y marina – Recuperación de espacios intervenidos – Movimiento de barcos – Operación de la tanquería de H-C y red de conexión – Mantenimiento del canal de navegación – Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos – Rehabilitación de espacios naturales, cierre 	<p>inseguridad sobre la tenencia de la tierra y el ilícito.</p> <p>A nivel de la población urbana de David, la opinión es muy variable, si bien el sector económico productivo le da un gran rol al proyecto como pivote del desarrollo En las organizaciones conservacionistas abundan las incertidumbres sobre el impacto ambiental)</p>	Distrito de David	

9.1.3 Situación Ambiental Previa en Comparación con las Transformaciones

A lo largo de esta evaluación se confirma sin mucha discusión que, el sistema ambiental estuarino, es posible de ser apreciado en su condición actual como la coevolución de dos subsistemas: uno que permanece en su forma casi original, sano y aún dominante, el de manglar y canales de marea, y otro fuertemente perturbado por la presión antropogénica, el de agroecosistemas y bosques intervenidos, el cual viene penetrando en profundidad el cuadro ambiental total a través de factores exógenos socioeconómicos, con un esquema de “agente activo” de entropía estructural y funcional del conjunto.

De hecho, en la perspectiva planteada por el proyecto, el puerto y los componentes complementarios que lo integran van a acelerar el proceso de construcción/deconstrucción del medio receptor; esto es inevitable en toda actividad del desarrollo. Sin embargo, ubicados en el vértice de una visión ambiental sostenible, cabe hacerse la pregunta: a favor de qué y de quien se desarrollará tal proceso... Está claro en este momento que, si bien el subsistema de manglares y canales resiste con grandes fortalezas a los flujos agresivos energéticos del subsistema intervenido que está generando visibles perturbaciones al conjunto—, el resultado como tendencia a futuro es indudablemente la degradación paulatina de todo el tejido ecosistémico, sobre todo si no se establece con tiempo un orden a los usos del suelo de las áreas interactuantes, con las delimitaciones y regulaciones respectivas que fomenten el equilibrio dinámico de las partes. La interrogante correspondiente que nos queda entonces sería: ¿y este proyecto acelerará el proceso de entropía inducida existente o podría de alguna manera reorientar la tendencia hacia un nuevo orden de sostenibilidad, en tanto que eje interventor insuperable.

La transformación habida hasta la fecha, en el sistema ambiental del escenario trazado ha sido la de pasar a ser, de un conjunto de ecosistemas boscosos productos de la vocación natural del biotopo en una región dominada por dos provincias naturales ampliamente descritas, a una combinación de bosques manglarítico, con reductos de bosques intervenidos y amplias áreas agro-productivas, algunas abandonadas por el deterioro de los sobre usos antrópicos. Lo nuevo en este caso sería que, parte del conjunto, especialmente ocupada por tierras cultivables, deterioradas, se va a convertir en una zona de uso urbano e industrial (portuario), atendiendo al crecimiento y desarrollo regional

socioeconómico, lo que, por su envergadura, lo hará a la vez un determinante de la reestructuración del sistema total, incluyendo las aguas.

Se inicia así un nuevo proceso de transición del sistema, que pasa de una calidad estructural a otra, en la que una particularidad sustancial es que el agua estuarina pasa a ser un recurso de servicios (no-consuntivo) con alto valor de uso, por efecto de su acondicionamiento para la navegación del transporte naviero internacional, todo lo cual, junto al uso industrial del suelo continental exige la reorganización integral del sistema. Bien es conocido que toda gestión ambiental de un proyecto, científicamente planificada debe alcanzar cinco coherencias fundamentales cuales son: la ecológica, la paisajística, la territorial, la social y la institucional; y es esto lo que crea grandes oportunidades para resolver muchos de los rezagos encontrados, en relación con las externalidades ambientales del largo pasado de intervenciones humanas.

Tal como lo expresan las conclusiones del acápite inicial de la historia ambiental (*Anexo No. 24*), en lo medular se está frente a un gran desafío por la complejidad de los problemas a resolver. Sin embargo, aquí no se trata y así lo dice de un conflicto entre conservación y desarrollo, sino de la necesidad de la conservación del entorno inmediato del proyecto, para asegurar su desarrollo sostenible. Es en esta perspectiva que se debe entender las opciones que se han venido recomendando, hacia la reconstrucción de corredores boscosos, el acondicionamiento del lecho de los canales de marea que reordene las acumulaciones que vienen poco a poco doblegando el curso de las aguas en los meandros, el impulso a los manglares, incluyendo nuevos espacios con sus especies como frente de protección de las aguas ante el cambio climático; los centros de avistamiento de especies marinas, la organización de micro proyectos de carácter social para una mejor distribución de la riqueza y la investigación y el monitoreo permanente de los eventos de cambio para dotarlos de la dirección científica correcta. Es decir que, en los hechos está escrito, no se plantea un proyecto para insertarlo entre dos segmentos de un área protegida con el fin de desarrollar sus actividades al margen de ellos, sino para interactuar con el área protegida a través de esos segmentos garantizando la sostenibilidad de las estructuras y funciones ecosistémicas, que le dan la identidad al sistema total.

Figura 9.3. Vista del sistema ambiental local transformado.



Fuente: Puerto Barú, 2022.

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

Conceptos básicos para la metodología de identificación de impactos y riesgos.

El proceso evaluador de impactos sobre el ambiente precisa abordar con visión holística y revisar en detalle numerosos atributos pertinentes de los aspectos involucrados, lo que regularmente no sucede; pues la tendencia en la mayoría de los casos es de reducir estos, dejando en la nube genérica factores que incomodan. Los resultados devienen así bastante subjetivos, cargados muchas veces de cifras forjadas solo de impresiones, como algunas del conocido “valor de impacto”. Se deja a la imaginación, por ejemplo, asuntos como la territorialidad y la temporalidad del efecto, que son imprescindibles porque un mismo efecto puede tener diferentes niveles de valor en su impacto según el lugar donde se produce y las permanencias que conlleva. Se pone poco interés al nivel de presión de la fuente primaria inductora del impacto, algo que se hace patente cuando no se cuantifica lo suficiente las características de cada acción proyectada. Y para cerrar, se le da poca argumentación a la o las variable(s) medible(s) que puede(n) representar al efecto para sacarle un valor neto legítimo, así como a las incertidumbres, las cuales se borran a veces hasta del imaginario. Al parecer no se acepta fácilmente que se está trabajando en una esfera compleja del conocimiento, de sistemas donde lo determinista y lo estocástico marchan juntos bajo el paraguas de la complementariedad, y no sin lógica⁶³.

Domingo Gómez Orea⁶⁴ explica con suma claridad en relación con la evaluación del impacto ambiental que, la tarea ambiental de un proyecto se puede generalizar, en el más amplio concepto, identificándola por la integración ambiental de toda desviación causada al medio, en el contexto de la cual el impacto sería “una medida de la integración ambiental y la evaluación del impacto no sería otra cosa que la evaluación de la integración”.

Es esta dimensión del fenómeno en estudio la que hace distinguir, desde el principio de todo abordaje conceptual de la metodología aplicada, tres términos fundamentales propios de la medida

⁶³ Zárate M. F. 2018, Panamá. “Evaluación Ambiental, Un modelo para la Complejidad”. Libros y Publicaciones, Centro Internacional para el Desarrollo Sostenible

⁶⁴ Domingo Gómez Orea (2003). *Evaluación de Impacto Ambiental*, 2ª edición ampliada, Madrid, España.

de la integración ambiental. Son “*efecto*”, “*impacto*” y “*riesgo*”, entendiendo por lo primero la desviación del desarrollo natural de un objeto (para el caso, un factor ambiental), que resulta de manera inmediata por determinada acción operada sobre el mismo; por lo segundo el *efecto neto*, o sea el grado o medida de la modificación ocurrida en el factor o conjunto de factores alterados del sistema; y por lo tercero, o riesgo, un evento de impacto probable (que puede o no suceder). La trascendencia del valor, que corresponde a la evaluación de la integración aparece en el capítulo siguiente.

Desde este ángulo los tres conceptos se tratan separadamente, si bien bajo una relación de complementariedad que da contenido a la integralidad. Es necesario recordar que lo que se busca en esencia con el proyecto es su coherencia territorial, su coherencia social, institucional, ecológica y coherencia paisajística con el sistema, o lo que es lo mismo, la sustentabilidad del sistema con los cambios introducidos por los agentes de presión, todo lo cual deriva del conjunto de resultados que produzcan los indicadores que dan la medida de lo que ocurre.

Vale finalmente subrayar que la actividad de evaluación ambiental es un ejercicio predictivo, siempre con limitaciones, pues se parte de mediciones sobre sistemas complejos disipativos cuyas extrapolaciones a futuro arrojan siempre un grado de incertidumbre sobre la exactitud de sus tendencias, al margen de las precisiones alcanzadas; esto debido a las contingencias que surgen de las interacciones del sistema que, considerado como cerrado en términos abstractos, es a no dudarlo abierto en la vida real, por lo que rompe permanentemente sus equilibrios alcanzando nuevas formas de organización o estados de equilibrio estacionarios, no siempre siguiendo una lógica estrictamente determinista. Es la razón por la que trabajamos más bien con tendencias y rangos de valor, siendo los mejores resultados los que corresponden a la mejor aproximación.

La ruta crítica

El capítulo presente, tal como está titulado, tiene la finalidad de darles valor a las perturbaciones de los componentes del sistema ambiental estuarino del río Chiriquí, derivadas de las distintas acciones y procesos producidas por el Proyecto Multipropósito Puerto Barú. En esa dirección, el capítulo anterior concluye con una serie de valoraciones de atributos de sensibilidad correspondientes a un grupo de factores representativos del entorno ambiental del proyecto, los

cuales delinear los límites críticos ambientales del sistema a intervenir. En cierto modo, se logra así una apreciación aproximada del nivel de vulnerabilidad que esgrimen los diferentes componentes ambientales estudiados, permitiendo estimar, junto a la presión que ejerce la incursión humana del proyecto, la relevancia de los efectos que puedan generarse. Es así como se identifican las afectaciones y se logra una primera facturación de sus alcances para el sistema, permitiendo hacer una discriminación de los efectos de acuerdo con lo que podría llamarse “el ángulo de desviación del factor ambiental” por causa de la perturbación recibida.

El objetivo central de la tarea propuesta es pues, precisar primeramente los agentes del proyecto (acciones y procesos) que inciden perturbando el ambiente, identificar los efectos clasificándolos en positivos y negativos, y seleccionar aquellos que tienen relevancia ambiental –que son los de interés–, para luego obtener una medida de la alteración a partir de ellos, mediante eventos de impactos y/o riesgos derivados que les son suficientemente representativos y medibles.

Por la complejidad del objeto de trabajo, esta identificación estará siempre condicionada por el conocimiento de cuáles eventos de impacto o riesgo son legítimos representantes de la transformación en los factores perturbados del sistema; pues como en todo conjunto sistémico hay siempre una dificultad para descubrir entre las innumerables variables y complicadas redes de interacciones que se establecen, aquellas que en fin de cuentas tienen pertinencia en la relación proyecto/sistema, que las soportan ejes con grados de independencia que facultan una evolución propia y que pueden ser valoradas en sí, ya sea en forma cuantitativa o cualitativa con un nivel razonable de certidumbre. En este sentido la estimación de la capacidad de acogida realizada en el capítulo anterior juntamente con la del rango de presión de la acción antropogénica del proyecto son dos instrumentos guías idóneos y de mayor utilidad en una primera fase del trabajo, pues facilita decantar los efectos trascendentes de los irrelevantes.

El procedimiento es el siguiente:

- Selección de las acciones y procesos unitarios del proyecto, susceptibles de generar perturbaciones o modificaciones al ambiente
- Identificación de los efectos ambientales del proyecto, positivos y negativos, como consecuencia de la actividad del proyecto sobre el medio

- Valoración general de la agresividad de las acciones sobre los componentes ambientales del medio y de la relevancia de los efectos derivados para el sistema
- Análisis de las “Acciones Agresivas” y de los “Efectos Relevantes” (negativos y positivos) resultantes del proyecto, según su rango de incidencia en el medio y los significados para el sistema ambiental
- Identificación de los eventos de impactos y riesgos representativos de los efectos y sus acciones-causa, así como de sus indicadores
- Valuación y tipificación de los impactos y riesgos identificados mediante operaciones particularizadas de tipo cuantitativas/cualitativas.

Para identificar las acciones y procesos unitarios, útiles, que mantienen vínculos con el ambiente, se recurre a la descripción propia del proyecto y se realiza una selección de aquellos con incidencia transformadora efectiva en el medio. Son criterios de esta selección los siguientes:

- Acciones que modifican la calidad y/o el uso del suelo
- Acciones que modifican la calidad y/o uso del agua
- Acciones que actúan sobre el medio biótico
- Acciones que implican deterioro del paisaje
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos
- Acciones que implican subexplotación de recursos
- Acciones que implican emisión de contaminantes
- Acciones que derivan del almacenamiento de residuos
- Acciones que repercuten sobre las infraestructuras existentes
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural
- Acciones que riñen con la normativa ambiental vigente
- Acciones que repercuten en la gobernanza ambiental

En relación con los efectos se hace primero, por cuenta de cada uno de los investigadores de la Línea Base Ambiental, un listado de los incidentes y accidentes presumibles del proyecto, al que se suman algunos efectos notables tomados de estudios anteriores relativos a proyectos homólogos. Se forma así una lista máxima de efectos correspondiente a cada componente ambiental, los cuales son analizados a la luz del espacio de estudio y sus factores ambientales, de su importancia para la sostenibilidad del componente al que se adscribe, de sus interacciones dominantes con otros

efectos, del arco de su evolución y, sobre todo, de la existencia o no de atributos mesurables. De esta manera son filtrados para la formulación de una lista mínima que exprese, no obstante, lo fundamental del cambio del sistema.

Antes de someterlos a la calificación cuantitativa/cualitativa, son clasificados en positivos y negativos y caracterizados en su contenido, destacando su causal principal y consecuencias inmediatas.

Para calibrar el efecto y agresividad se utiliza una matriz de doble entrada (ver más adelante), con dos ejes fundamentales: acciones unitarias y efectos, estos últimos obteniendo un valor en función de la fuerza ejercida por la actividad del proyecto y de la capacidad de acogida por el factor ambiental donde opera, o sea, un valor general de la marca causada por la acción sobre el medio. En el fondo se produce un rango de relevancia de cada efecto, que expresa el nivel de cambio introducido en el sistema por la actividad del proyecto, reflejando en esta primera fase lo contundente o no del mismo, para pasar luego a medir, en una segunda el efecto neto a través de los eventos que lo caracterizan y permiten su medición. La magnitud en la casilla matricial proviene de la aplicación de una tabla guía (a continuación) que hace el cruce de las dos variables de ingreso portadoras de los valores lingüísticos determinados con anterioridad, el rango de la presión del proyecto y el rango de la aptitud del medio, y su cambio a valores numéricos.

Cuadro 9.1. Tabla de Rangos de Relevancia

		RANGO DE APTITUD / MEDIO RECEPTOR				
		Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
RANGO DE LA PRESIÓN DEL PROYECTO	Muy Baja					
	Baja					
	Media					
	Alta					
	Muy Alta					

■ Baja = 1
 ■ Media Baja = 2
 ■ Media = 3
 ■ Media Alta = 4
 ■ Alta = 5

9.2.1. Acciones y procesos de incidencia ambiental

En concordancia con la ruta crítica propuesta, las acciones y procesos unitarios de importancia por su incidencia o interacción con el sistema ambiental son los siguientes (Cuadros 9.2, 9.3, 9.4 y 9.5):

Cuadro 9.2. Fase de Planificación.

FASE DE PLANIFICACIÓN				
ACCIÓN O PROCESO UNITARIO	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE AMBIENTAL DE INTERACCIÓN	SITIO DE INCIDENCIA	RP
Agrimensura, topografía y batimetría	Levantamiento de polígonos y elevación del terreno en uso, lo cual implica el desbroce de trochas de 2 m de ancho. En el canal de acceso se levanta la batimetría por sonda acústica	Suelo, aguas superficiales	Área de la huella del complejo y a lo largo del alineamiento del canal de navegación	< MB

FASE DE PLANIFICACIÓN				
ACCIÓN O PROCESO UNITARIO	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE AMBIENTAL DE INTERACCIÓN	SITIO DE INCIDENCIA	RP
Estudios de geotecnia del suelo y del fondo sedimentario del canal	Se realizan perforaciones en tierra (17) para muestrear los perfiles de suelo y en áreas del canal de navegación (16), para los estratos de sedimentos del lecho.	Suelo, aguas superficiales	Terrenos del complejo (área de la huella) y a lo largo del alineamiento del canal de navegación	MB
Reordenamiento del territorio por el complejo	Se crea una nueva zonificación del suelo para uso del complejo, que rompe con el esquema de uso existente	Territorio	Terrenos y canales de uso por el complejo (área de la huella)	MA
Tareas de permisividad y concesiones	Permisos de terrenos de propiedad ajena o compra para la realización del proyecto, así como aprobación de los estudios de viabilidad y EsIA, o de las concesiones portuarias. También hay vacíos en algunas normativas de permisibilidad, que deben ser llenados y exigen gestión del proyecto	Territorio, institucionalidad política local, régimen normativo	Área de influencia directa del proyecto y en particular la de Puerto Cabrito	M
Adquisición y ocupación de predios	La ocupación en propiedad es de 124,6 ha con borde de río, y en la fase realiza un desbroce y despeje del ecosistema de gramíneas arbustivas del terreno, por un 76% del globo ocupado por los promotores	Territorio, esfera económica, institucionalidad política local	Terrenos del complejo (área de la huella únicamente)	A

Nota: RP = Rango de presión MB = Muy Bajo B = Bajo M = Medio A = Alto MA = Muy Alto

En lo particular del proyecto es importante hacer algunas aclaraciones sobre esta fase de planificación, con relación al medio y su recuperación en los tiempos que transcurren. Sucede que el proyecto se inicia justamente en los momentos de la pandemia del Covid-19, y sumado a los procesos de la permisividad y acuerdos contractuales que dan seguridad a la pre-inversión ha ocupado un lapso de ejecución de dos años aproximadamente. En ese tramo se han hecho los estudios correspondientes a un preliminar ambiental para efectos del ordenamiento, un Estudio de Viabilidad Ambiental (por ser colindantes con un área protegida), la Línea Base Ambiental del EsIA, la ingeniería de diseño y las solicitudes de concesiones finales. Así, las huellas de las acciones sobre los componentes de suelo, flora y agua de la fase planificadora aparecen hoy borradas por la recuperación ecológica, especialmente con la sucesión de la *Curatella americana*

y la herbácea, que dominan. Esto exige entonces que, acciones como el desbroce de vegetación se vea repetir en la fase constructiva.

Cuadro 9.3. Fase de Construcción.

FASE DE CONSTRUCCIÓN				
ACCIÓN O PROCESO UNITARIO	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE AMBIENTAL DE INTERACCIÓN	SITIO DE INCIDENCIA	RP
Contratación de mano de obra de la construcción	La contratación de trabajadores para la construcción está calculada en 1 246 trabajadores	Población, esfera sociocultural, esfera laboral, régimen normativo	Área de influencia social del proyecto	A
Desbroce y limpieza de la vegetación	Retoma la limpieza de la sucesión secundaria del ecosistema de gramíneas arbustivas por un total de 79 ha y las áreas necesarias del camino de acceso. También puede haber desbroce por la corriente de inmigrantes precaristas al área, pero de bajo nivel	Suelo, flora terrestre, fauna terrestre, calidad paisajística	Terrenos del complejo, camino de acceso, áreas auxiliares de trabajo	MA
Arreglo de áreas y edificaciones temporales	Arreglos de los parques para maquinarias, galeras de equipos, instalaciones temporales administrativas, de servicios de los trabajadores de construcción, etc. lo cual ocupa 3 ha de extensión	Suelo, capa del límite atmosférico, Fauna terrestre, calidad paisajística,	Terrenos noreste del complejo (área de la huella)	B
Perforación de suelos y lecho fluvial para pilotes	Se hacen perforaciones para los pilotes de sostén de puentes, muelles y otras obras. 686 para el muelle principal, 96 para el muelle de minis cruceros y 30 para un puente aéreo sobre el manglar, el cual afectará temporalmente 0,2 ha	Piso geológico, suelo, aguas superficiales, flora terrestre	Terreno del complejo de los muelles y alineamiento del canal de navegación	B
Excavaciones, cortes y protección de taludes	Los cortes responden sobre todo a caminos y las rectificaciones de bordes ribereños para los muelles, mientras que las excavaciones son para fundamentos de estructuras y el resto, trabajos de sostén de taludes. Suman un movimiento de tierra de poco más de 400.000 m ³ , de los cuales 3.364 m ³ por taludes bajo el agua; el resto, va para rellenos en gran parte	Piso geomorfológico, suelo, aguas superficiales, capa del límite atmosférico, calidad paisajística	Área de la huella con obras de construcción: Zona de tanques, parque logístico, zona turística y comercial, muelles de puertos y marina, cabañas residenciales	A

FASE DE CONSTRUCCIÓN				
ACCIÓN O PROCESO UNITARIO	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE AMBIENTAL DE INTERACCIÓN	SITIO DE INCIDENCIA	RP
Rellenos, nivelación y compactación de suelos	Los rellenos están dirigidos a la nivelación de terrenos para la construcción de estructuras e infraestructuras. Comprenden un movimiento de tierra de poco más de 600.000 m ³ , con gran extensión en su distribución	Piso geomorfológico, suelo, aguas subterráneas, capa del límite atmosférico	Área de la huella: Zona de tanques, parque logístico, zona turística, muelles de puertos y marina, cabañas residenciales	A
Dragado del cauce fluvial estuarino	El dragado se hace mediante dragas de succión con tolvas de arrastres (TSHD), dado que el material es granular, y navegando a bajas velocidades. El volumen total que dragar a lo largo del canal es de 9.621.113,74 m ³ , para una profundidad de -11 m en canal y -12 m en la dársena. Los taludes de laderas se definen según el material de sedimento por lo que, en el caso particular de la ruta, serán de 3:1 a 10:1 de pendiente, dejando de inmediato montados los elementos de protección de orillas	Piso geomorfológico, aguas superficiales, flora acuática, fauna acuática	A lo largo del alineamiento del canal de navegación, de acceso al puerto	MA
Transporte y manejo de material dragado	El material dragado se deposita dentro del barco en una gran tolva para ser transportado a la zona de descarga. Las aguas de exceso de la succión del material son revertidas al medio hídrico mediante rebosaderos dentro de la tolva, pasando por una válvula anti-turbidez, llamada “válvula verde”.	Aguas superficiales, fauna acuática	Alineamiento del canal de navegación de acceso al puerto y el grao de Boca Brava	MB
Disposición del material dragado	La zona de depósito se ha ubicado en el Grao de Boca Brava, de -45 m de profundidad y capacidad volumétrica de 25 Mm ³ ; es decir que el volumen dragado queda muy por debajo de los -20 m de seguridad en profundidad que se ha trazado en la Línea Base. Se hace mediante la apertura de compuertas en el fondo de la tolva, por lo que hay dispersión de la pluma de sedimentos, que es el real factor de afectación en cada turno de descarga.	Piso geomorfológico, aguas superficiales, flora acuática, fauna acuática	Alineamiento del canal de navegación de acceso al puerto	MA

FASE DE CONSTRUCCIÓN				
ACCIÓN O PROCESO UNITARIO	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE AMBIENTAL DE INTERACCIÓN	SITIO DE INCIDENCIA	RP
Obras civiles de estructuras permanentes	Todo lo concerniente a la construcción de locales y edificios de las áreas de almacenajes, comercio, planta turística, centro de convenciones, residenciales, administración, centros de control y mando, etc. Esto cubre alrededor de 97,81 ha de las cuales 42,23 ha en áreas cerradas de estructuras	Suelo, aguas superficiales, aguas subterráneas, Capa del límite atmosférico, calidad paisajística	Terrenos del complejo; zonas con edificación de casas, centros, restaurantes, galeras de almacenaje, etc.	A
Obras civiles de infraestructura	Comprende sobre todo la vialidad de acceso, con 8,95 km de longitud, 4 cajones de drenaje y un paso elevado de conexión con la Interamericana, y la vialidad interna del complejo. También el sistema de drenaje pluvial.	Suelo, aguas superficiales, aguas subterráneas, Capa del límite atmosférico, calidad paisajística	Zona del camino de acceso al puerto desde la Interamericana y conjunto de terrenos del complejo, en especial las vías internas de rodadura	M
Instalación de infraestructuras de servicios de apoyo	Implica la instalación de tanques de combustibles y aceites con capacidad total de 299.690 m ³ , silos de granos, tuberías de hidrocarburos al puerto, tuberías de agua potable, auxiliar de electricidad de 16 MW, telecomunicaciones, cables, etc.	Suelo, aguas superficiales, aguas subterráneas, Capa del límite atmosférico, cuenca visual, calidad paisajística, régimen normativo	Terrenos de la huella del complejo, en las zonas IM/C3 y TM del ordenamiento	B
Obras y equipamiento de puertos y marina	Se trata de la construcción de los muelles con sus instalaciones para garantizar los servicios sea de la carga, pasajeros o líquidos	Suelo, aguas superficiales, aguas subterráneas, capa del límite atmosférico, flora terrestre, fauna acuática, cuenca visual, calidad paisajista	Terreno del la huella del complejo, zona TM del ordenamiento	MA
Actividad de talleres, depósitos y servicios domésticos	Comprende la actividad de los talleres de reparaciones, depósitos de materiales de construcción y las tareas de limpieza y aseo de éstos, de oficinas, campamentos, comedores etc.	Suelo, Aguas superficiales, capa de límite atmosférico, sistema de servicios básicos	Áreas de instalaciones temporales y vertedero de David	M
Transporte de maquinarias y equipos	Este transporte podrá ser parte por tierra y parte por agua, siendo esta reducida. Pero es denso sobre todo con los camiones mezcladores.	Capa del límite atmosférico, población, vialidad	Toda el área de la huella del proyecto y vías de acceso desde la Interamericana, así como en el canal de navegación	A

FASE DE CONSTRUCCIÓN				
ACCIÓN O PROCESO UNITARIO	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE AMBIENTAL DE INTERACCIÓN	SITIO DE INCIDENCIA	RP
Acopio y manejo de escombros y desechos de construcción	Se trata de la generación y manejo hasta el vertedero de David, de los escombros y desechos. Se calcula una producción de 105 m ³ /día que deben evacuarse.	Suelo, aguas superficiales, aguas subterráneas, sistema de servicios básicos, vialidad, calidad paisajística, régimen normativo	Área de acopio de escombros y desechos, camino de acceso al proyecto y vertedero de David	M
Generación y gestión de residuos líquidos	La construcción produce tanto aguas servidas del personal, como industriales de los trabajos de construcción. El consumo diario está calculado en 43,75 m ³ /día, por lo que las residuales suman 35 m ³ /día que se deben gestionar	Suelo, aguas superficiales, institucionalidad política, régimen normativo	Área administrativa de la construcción, campamentos y sitios de construcciones	B
Instalación de sistemas de señalización marina	El sistema de señalización comporta 42 piezas que se alinean a lo largo del canal: 29 boyas, 13 balizas y tres enfiladas. Todas, salvo las enfiladas serán autónomas y flotantes o sobre una armadura de acero si tocan tierra. En adición habrá un faro en la puerta de acceso, en Isla de Muertos	Capa del límite atmosférico, flora terrestre, flora acuática, esfera sociocultural	Alineamiento del canal de acceso al puerto y orillas del canal	MB
Recuperación de espacios intervenidos	Implica la recolección de todo material sobrante de fin de obras, limpieza de los espacios vacíos de estructuras, nivelación y recuperación de los suelos intervenidos, garantizando los drenajes adecuados; las reforestaciones de corredores y parques boscosos, y la realización de los jardines ornamentales.	Suelo, flora terrestre, fauna terrestre, calidad paisajista, régimen normativo	Áreas de instalaciones temporales, áreas de construcción de infraestructuras y estructuras	B

Cuadro 9.4. Fase de Operación.

FASE DE OPERACIÓN				
ACCIÓN O PROCESO UNITARIO	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE AMBIENTAL DE INTERACCIÓN	SITIO DE INCIDENCIA	RP
Contratación de personal operacional y administrativo	El personal permanente directo del complejo en la fase se estima en 939 personas	Población, esfera sociocultural, esfera laboral, régimen normativo	Área de influencia social del proyecto	A

FASE DE OPERACIÓN				
ACCIÓN O PROCESO UNITARIO	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE AMBIENTAL DE INTERACCIÓN	SITIO DE INCIDENCIA	RP
Movimiento de barcos	Representa todo el movimiento de barcos y botes del segmento de Boca Brava hasta el punto de atraque en los muelles de puertos y marina. Esto es en promedio anual: carga, 307 naves; cruceros, 195 naves; embarcaciones pequeñas diversas, 1590, suma que promete durante los primeros 10 años un promedio de emisiones de 1.450 tCO ₂ e por año, que representa un aumento por habitante de la región de 0,008 tCO ₂ anual.	Piso geomorfológico, agua superficial, capa del límite atmosférico, fauna acuática, vialidad	Alineamiento del canal de navegación, desde la ensenada de Boca Brava hasta los sitios de muelles	B
Operación de puertos y marina	La operación contempla movimiento de cargas y pasajeros, los suministros logísticos, aseo de barcos, etc. Se esperan por año 125.000 TEUs y 460.000 t de productos a granel que descargan por sistema encapsulado, y unos 40.900 turistas de minicruceros y mega yates	Agua superficial, capa del límite atmosférico esfera económica, esfera laboral, sistema de servicios básicos, instituciones políticas	Áreas de muelles de puertos y marina, y de la dársena de giro, área de influencia social, de la carretera de acceso y vertedero de David	M
Almacenaje, procesamientos y empacados de mercancía	Está incluido en el diseño una zona de almacenaje de mercancías con capacidad de 60.000 m ³ de área cerrada en galeras, a veces con procesamientos y cambios de empacado, así como parques de contenedores y silos con una capacidad de 75.000 m ³	Capa del límite atmosférico, sistema de servicios básicos, vialidad	Zona TM del terreno del complejo	A
Operación de centros turísticos y comerciales	Contiene toda la actividad operativa de restaurantes, tiendas, hoteles, cabañas, parques, etc. si bien con las reservas propias de un complejo de circulación controlada	Fauna terrestre, fauna acuática, población, esfera económica, esfera laboral, sistema de servicios básicos	Zonas TU3 y C3 del terreno del complejo	A
Operación de la tanquería de hidrocarburos y red de conexión	Implica 2 tanques de aceite de palma para manejo anual de 240.000 bbl; 11 tanques de combustibles vehiculares para 745.000 bbl y 6 tanques del marino, para 900.000 bbl. Además, hay un total de 10.450 m lineales de tuberías conectivas a lo largo de 1 km de distancia entre la planta y los muelles	Aguas superficiales, vialidad, régimen normativo	Zona IM/C3 del terreno del complejo	MA

FASE DE OPERACIÓN				
ACCIÓN O PROCESO UNITARIO	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE AMBIENTAL DE INTERACCIÓN	SITIO DE INCIDENCIA	RP
Mantenimiento de equipamientos y tecnologías	Reparaciones mecánicas de grúas, montacargas, etc., actividad de los talleres diversos, reparación de lanchas, de sistemas de robótica, etc.	Aguas superficiales, esfera sociocultural, esfera laboral, sistemas de servicios básicos	Zonas TM del terreno del complejo	M
Movimiento de transporte pesado terrestre	Es la circulación diaria de maquinarias, mulas, buses y busetas. Se espera una circulación de 135.591 unidades anuales	Capa del límite atmosférico, población, esfera económica, esfera laboral, vialidad	Zonas IM/C3 y TM del terreno del complejo y vía de acceso al puerto	A
Circulación vehicular	Comprende la circulación de carros particulares, la cual está calculada en 88.998 vehículos anuales	Capa del límite atmosférico, fauna terrestre, población, vialidad	Área general del complejo, sobre todo en las zonas TU3 de la marina y C3	M
Mantenimiento de obras civiles y áreas verdes	Las estructuras, especialmente las públicas, e infraestructuras necesitan del mantenimiento, pero también, y con mayor frecuencia los espacios verdes de bosques (corredores) y jardines, que ocupan un alto porcentaje del terreno del complejo, aunque es una actividad de bajo in-put	Suelo, aguas superficiales, capa del límite atmosférico, flora terrestre, sistema de servicios básicos, calidad paisajística	Toda el área de la huella del proyecto	B
Mantenimiento de canal de navegación	Se trata de los dragados de mantenimiento del canal, que pueden realizarse una vez cada dos años, por una cantidad de 0,8 Mm ³ en total (es una cifra que puede estabilizarse en menor cantidad con el tiempo). El método es igual que el proceso de dragado inicial.	Piso geomorfológico, aguas superficiales, flora acuática, fauna acuática	Alineamiento del canal de navegación de acceso al puerto	M
Manejo y disposición de material dragado	La deposición de la carga se realizará en el mismo sitio de Boca Brava utilizado por las descargas iniciales, hasta cuando el espacio haya llegado al límite fijado. El manejo del material y su transporte se mantiene igual.	Piso geomorfológico, aguas superficiales, Flora acuática, fauna acuática	Según se determine el lugar apropiado en el momento por las instituciones correspondientes	M
Tareas de saneamiento ambiental	Se trata del aseo de calles, aceras, parques; control de especies invasoras y biomédicas, etc. Son tareas a veces solo temporales y en otras aperiódicas, pero aun así pueden afectar superficies territoriales	Suelo, aguas superficiales, flora terrestre, fauna terrestre, fauna acuática, régimen normativo	Áreas verdes del entorno de las instalaciones, galeras, silos, frigoríficos, acopio de basuras, restaurantes, hoteles, etc.	B

FASE DE OPERACIÓN				
ACCIÓN O PROCESO UNITARIO	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE AMBIENTAL DE INTERACCIÓN	SITIO DE INCIDENCIA	RP
Almacenaje de insumos contaminantes	Integra el acopio y su gestión, de insumos contaminantes. De alto volumen son, por ejemplo, los combustibles y aceites vegetales. Pero están también los lubricantes mecánicos, aditivos químicos, pinturas, diluyentes y otros, como Cloro para piscinas, o plaguicidas e insecticidas por efecto de las especies invasoras estuarinas	Institucionalidad política, régimen normativo	Área de la tanquería y tuberías de transporte; área de puertos de carga y cruceros, y de la marina; área de hoteles y depósitos de material de aseo y saneamiento	A
Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos,	Los residuos líquidos están formados especialmente por aguas servidas e industriales y los sólidos por basura que, a nivel del complejo suman 25,3 t/día. Estos últimos tendrán el manejo de separación y clasificación para su disposición final en el vertedero de David. Las aguas de consumo total se calculan en 1.784 m ³ /día, de las cuales 294 m ³ /día serán del cultivo de agua lluvia y recirculación, para uso industrial y riego. Esto hace un residual de 1090 m ³ /día por uso humano y de 126 m ³ /día por uso industrial, lo cual es tratado a través de tres PTAR, elevando las aguas a la categoría de uso agrícola antes de ser vertidas y generando 455,9 kg/día de lodos	Suelo, aguas superficiales, aguas subterráneas, sistema de servicios básicos, institucionalidad política, régimen normativo	Red colectora de aguas servidas del complejo y plantas de tratamiento. Áreas de talleres, áreas comerciales y turísticas, área de galeras de almacenaje, de silos y otras que exigen aseo permanentes	A

Cuadro 9.5. Fase de Abandono.

FASE DE ABANDONO				
ACCIÓN O PROCESO UNITARIO	DESCRIPCIÓN	COMPONENTE AMBIENTAL DE INTERACCIÓN	SITIO DE INCIDENCIA	RP
Retiro del equipamiento pesado	Desmontaje de todo el equipamiento pesado portuario: grúas portuarias eRTG, MHC y SHS, equipos como los racks para contenedores refrigerados, contenedores, generador eléctrico, bombas de líquidos, de combustibles, etc.	Capa del límite atmosférico, población, sistema de servicios básicos, vialidad, régimen normativo	Zonas TM e IM/C3 del terreno del complejo, y vertedero de David	M
Desmontaje de obras civiles e instalaciones de servicios	Clausura y retiro de la tanquería, silos y tuberías; remoción de edificios, parques de almacenajes, así como de las infraestructuras de servicios básicos, etc.	Aguas superficiales, capa del límite atmosférico, fauna terrestre, calidad paisajística, régimen normativo	Incorpora todo el área de la huella del proyecto, dependiendo para el caso, de las estructura e infraestructuras que se decidan dejar a futuro	MA
Trituración de material de obras y manejo de escombros	Moledura del material de cementos y acopio de todos los escombros y material demolido, su clasificación y disposición final en los sitios que se acuerden con las instancias institucionales correspondientes	Suelo, aguas superficiales, capa del límite atmosférico, fauna terrestre sistema de servicios básicos, vialidad, calidad paisajística, régimen normativo	La demolición se hace in situ, no así la disposición que se seleccionará en el momento de acuerdo con las opciones que se presenten	A
Movimientos de tierra por abandono del proyecto	Removidas todas las instalaciones y edificios, reconstrucción y nivelación de los suelos del terreno, con los esquemas de drenajes adecuados.	Suelo, capa del límite atmosférico, fauna terrestre	Incorpora el área de la huella del proyecto en la que se hayan removido instalaciones y edificios	M
Rehabilitación de espacios naturales por cierre	Preparado el terreno, rehabilitar los espacios naturales originales mediante la recuperación de sus áreas verdes naturales de antaño	Flora terrestre, fauna terrestre, territorio, calidad paisajística, régimen normativo	Incorpora todo el área de la huella del proyecto, en concordancia con los corredores y áreas verdes de protección existentes	A

Para cerrar, es conveniente explicar que estos cuadros de actividades caracterizan las acciones solo en su “in-put” principal y fuerza que aplica al sistema, por lo que su interacción con el medio debe entenderse únicamente con relación a lo descrito al igual que el rango de presión registrado. Sin

embargo, siendo el medio receptor un sistema complejo, es posible encontrarse con incidencias producto de una acción, que recaen sobre distintos atributos de un mismo factor ambiental –aunque no marcados por el golpe principal o, sobre otros factores, pero igualmente sensibles al golpe, sea por vía indirecta o secuelas colaterales. Estas acciones, en caso de tener que ser contempladas para calificar de forma integral el efecto correspondiente, habrá que sopesarlas en su rango de presión específica desplegada hacia el factor. Vale recordar que el rango de presión (RP) tiene por base indicadores característicos solo de la acción, escogidos sin tomar en cuenta la sensibilidad del factor ambiental sobre el que opera, o sea variables que le pertenecen sustantivamente a la acción como volumen, masa, energía o cualquier otro aspecto intercambiable con su despliegue.

Por último, cabe también agregar que, en ocasiones, se pueden encontrar casos de acciones o procesos que, aun existiendo, marcan una presión hacia el medio por debajo del criterio de Muy Bajo (< MB). Estos hay que registrarlos como tales (como acciones), por nulos que parezcan, pues son parte de la totalidad de la actividad y muchas veces toman importancia por la energía que despliegan en combinación con otras acciones agresivas.

9.2.2 Identificación de los efectos ambientales

Ajustados a la metodología acordada para la identificación de los efectos, se consideró un total de 62 efectos, de los cuales 16 positivos y 46 negativos. De los 46 negativos, 34 resultaron del análisis de la actividad propia del proyecto y la caracterización preliminar del medio, 7 fueron agregados de experiencias externas con proyectos homólogos y 5 derivaron del análisis de potenciales accidentes. Los 16 positivos surgieron todos del proyecto y el medio ambiente.

De este conjunto, luego de pasarlos por el tamiz de los criterios de filtración para alcanzar la lista mínima se escogieron 37 efectos negativos, que abarcan los medios físico, biológico, socioeconómico y cultural, paisajístico e institucional, y 12 efectos positivos. Todos están fijamente estampados a continuación, con la precisión que amerita la descripción del tipo de cambio que se produce en el componente ambiental.

Efectos Positivos.

Cuadro 9.6. Efectos Positivos

EFECTOS POSITIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
Mejoramiento hidráulico del cauce fluvial-marino	Con el dragado, la sección del cauce del canal se amplía con una profundidad constante de -11 m, mejorando el transporte de aguas marinas entrante y saliente y con ello, la renovación de las aguas del estuario (de mantenerse la descarga del río). Así mismo reduce fuerzas turbulentas del fondo del cauce que generan resuspensión y turbiedad	Construcción, operación	Aguas superficiales
Incremento de áreas de bosque mixto	El proyecto establece no solamente la conservación y manejo de bosques secundarios existentes internos y del entorno, sino la recuperación de áreas degradadas	Construcción, operación	Suelo, Flora terrestre
Reconstrucción de corredores biológicos conectores	Debido al diseño eco-urbano del proyecto, se tiene programado el desarrollo entre parches boscosos mixtos y ecosistemas de manglares, corredores con los cuales se pretende cerrar un círculo de protección del proyecto y reestablecer cadenas de relaciones ecológicas. También se considera que el dragado del canal amplía el corredor biológico acuático, lo que será reforzado con el manejo de las laderas y orillas	Construcción	Ecosistemas

EFECTOS POSITIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
Diversificación y enriquecimiento estético del mosaico paisajístico	La configuración de un nuevo mosaico se impone, con la incorporación en la matriz paisajística de manglares, canales acuáticos y agroecosistemas, un mosaico eco-urbano, industrial portuario y turístico, que enriquece estéticamente el lienzo paisajista territorial aprovechando la naturalidad del medio	Construcción, operación	Cuenca visual
Ahorro nacional de emisiones móviles	Comprende las emisiones evitadas por el ahorro de recorrido en km, del transporte terrestre de carga actual entre el Occidente y Panamá Capital, carga que en ocasión del proyecto será trasladada por barco. Este ahorro se calcula en 75.791 tCO ₂ e/año en total	Operación	Capa del límite atmosférico
Desarrollo de las fuerzas productivas locales	La incorporación de altas tecnologías productivas de construcción y operación que implica la gestión portuaria, así como la calidad exigida a la economía satelital interactuante ejerce un empuje sustancial al desarrollo de las fuerzas productivas del área, en especial respecto a la formación de un capital humano ajustado a la circunstancia. Esto se extiende por ende a la población del entorno social influido, bajo el parámetro de una nueva cultura ambiental alrededor de la sostenibilidad del humedal estuarino	Construcción, operación	Esfera económica y Esfera sociocultural
Aumento de las oportunidades de empleo formal	Las cifras son importantes. En lo relacionado con el empleo formal están consignadas en la Línea Base, aunque solo la cantidad asumida directamente por la unidad empresarial portuaria y no, la correspondiente a la actividad productiva complementaria y también formal, en particular comercial y turística. El ítem no registra el mercado laboral variable e informal (inevitable) resultante del factor económico multiplicativo del complejo, debido a que es lo que actualmente domina y puede deformar el efecto neto real; pero todo esto habrá que sumarlo en un ejercicio paralelo	Construcción, operación	Esfera laboral
Incremento de la circulación monetaria local	Incide en este aspecto, primeramente, el aumento del ingreso per-cápita promedio mensual por efecto del incremento del empleo formal y los salarios; pero, además, se suma la demanda de los servicios generales, sea eventual o permanente, que complementan necesidades del complejo: transporte de mercancía liviana, lavandería, limpieza doméstica, trabajos de mecánica, etc. El efecto neto se aprecia en el aumento del poder adquisitivo promedio de la población	Construcción, operación	Esfera económica y Esfera sociocultural

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

EFECTOS POSITIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
Intensificación de la dinámica del mercado regional	El mercado local sin dudas se dinamiza toda vez que crece el poder de compra de la población residente, y con este el consumo. Pero hay algo más a tomar en consideración y es el mercado regional de producción e insumos, dinamizado por el transporte marítimo y la nueva velocidad y costo/unidad que alcanza el intercambio mercantil con el desarrollo portuario	Operación	Esfera económica
Aumento del valor de la tierra	El hecho de que se transforme un medio dominado por tierras cultivables deterioradas, rurales en tierras industriales y comerciales urbanas como dominantes de la reorganización del sistema, es suficiente para considerar un plus sustantivo de precio local del mercado del bien raíz; y el efecto más positivo es la posibilidad que abre al aumento de capacidades financieras de los productores, para introducir mejoras de rendimiento ambiental y mayor productividad en la explotación agraria del área de influencia	Planificación, construcción, operación	Esfera económica
Mejoramiento de los servicios básicos locales	El proyecto, por sus propias necesidades va a ampliar y tecnificar varios servicios básicos, algunos inexistentes. Está establecido el impulso de una potabilizadora eficiente para el área, mejoras al vertedero para las basuras industriales, alcance de la telecomunicación en toda la extensión de la zona, caminos de penetración de cuatro vías, etc.	Construcción	Sistema de servicios básicos
Ampliación de la normativa de protección y conservación ambiental	La necesidad de asegurar la sostenibilidad del sistema natural del entorno, como factor de protección del propio proyecto, hace que el complejo incentive nuevas normativas ambientales de conservación y protección en el área, y apoye las tareas de manejo de las áreas protegidas existentes	Planificación, construcción, operación	Régimen normativo

Efectos Negativos.

Cuadro 9.7. Efectos negativos – medio físico.

EFECTOS NEGATIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO FÍSICO			
Aumento de procesos denudativos	Si bien el terreno del proyecto presenta una topografía bastante plana, no escapa que, por un lado, hay desbroce de vegetación y por el otro, taludes y pendientes que tallar. Habrá así cortes y socavación de suelos con el fin de estabilizarlos; áreas de excavación para hincar fundamentos de obras y rellenos para nivelación, todo lo cual produce acreción de la erosión y deslizamientos. A	Planificación, construcción, operación	Piso geomorfológico, suelo

EFECTOS NEGATIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO FÍSICO			
	esto se agregan las afectaciones al transporte de sedimentos, por los cambios en la geometría del río		
Incremento de procesos acumulativos	Junto a los procesos de erosión están los acumulativos de modelados geomórficos, algo muy dinámico en el ambiente acuático de actividad. En tierra, con las obras civiles y portuarias se darán muy ligeramente, por el tipo de relieve; pero en canal, junto a los volúmenes de extracción por el dragado y la erosión por navegación, habrá nuevos procesos de progradación, en los cuales tendrá un alto compromiso ambiental el tipo de material que compone el sustrato de extracción	Construcción, operación, abandono	Piso geomorfológico, suelo
Merma de la permeabilidad del suelo	Los rellenos de nivelación y la compactación de terrenos, por las obras civiles, además de la cimentación de estas, cambian la permeabilidad del suelo con evidentes consecuencias hidrodinámicas en superficie y en la gradación de humedad del sustrato	Construcción	Suelo
Alteración de la calidad del suelo	Por razones de la construcción se establece la necesidad incorporar al medio material de préstamo que puede ser incompatible, basuras y escombros, el uso de sustancias contaminantes como los hidrocarburos -entre estos el alquitrán-, metales o aditivos químicos, etc., todos estos, elementos que en contacto con el suelo receptor introducen cambios en su calidad	Construcción, abandono	Suelo
Pérdida de suelos cultivables	Los terrenos utilizados por el complejo han sido de uso agrario productivo, por lo que, a pesar de su abandono, son tierras cultivables que cambian a otro tipo de uso, irreversible a su tipo original en el proyecto. Su carácter se pierde	Construcción	Suelo
Cambios en el uso del suelo	Es un efecto similar al del tema anterior de los suelos cultivables. En esencia el ordenamiento presentado para el complejo, tanto por la extensión como por los componentes que se incorporan cambian totalmente el uso de suelos del área, con un nuevo ecosistema de tipo urbano industrial que se hará dominante	Planificación, construcción, abandono	Suelo, ecosistemas, territorio, calidad paisajística
Perturbación de acuíferos	El complejo se levanta en una zona de reserva de aguas subterráneas. El efecto considerado se ubica más bien sobre los acuíferos libres de la explanada. Las acciones de impermeabilización de superficies inciden de hecho sobre las recargas, especialmente de las mesas freáticas de menor profundidad, como son las de las áreas de la marina (-3,00 m) y de la tanquería (-3,60 m), en las cuales los déficits del espacio libre serán ocupados por la intrusión de aguas salobres	Construcción, operación	Aguas subterráneas
Alteración del sistema de drenaje natural	La necesidad de canalizar las aguas de escorrentía superficial sobrantes modifica en muchos casos los sistemas de drenaje natural, afectando de alguna	Construcción, operación, abandono	Suelo

EFECTOS NEGATIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO FÍSICO			
	manera los procesos de infiltración y humedad del suelo, y en muchos casos acortando los tiempos de concentración de caudales, con la elevación consiguiente de los máximos instantáneos de los ríos receptores		
Alteración de la hidrodinámica fluvial-marina	Esta alteración se refiere por lo general a cambios en los sistemas de drenaje descritos anteriormente. Sin embargo, para el caso, la gran modificación proviene de la sección trapezoidal que abre el dragado, de 100 m de ancho con 11 m de profundidad uniforme, pues cambia radicalmente la geometría del fondo del canal generando con esto y las formas meándricas naturales, modificaciones en la energía y conducta de corrientes en los canales de marea, y con ello, reacomodos sedimentarios y de los segmentos de turbidez por procesos de resuspensión	Construcción, operación	Aguas superficiales
Cambios del sustrato del lecho fluvial-marino	La disposición en un sitio de los canales, de material sedimentario de otro lugar puede afectar parámetros del sustrato receptor por los contenidos. En particular y dependiendo de la profundidad, de la energía de las aguas en el lugar de extracción y de otras variables como la textura, entorno, etc., los sedimentos logran ser acumuladores de contaminantes, no solamente químicos sino también orgánicos, los cuales se transfieren con su transporte a los diferentes sitios de disposición.	Construcción, operación	Aguas superficiales
Deterioro de la calidad de aguas naturales superficiales	El vertimiento del volumen de aguas residuales productos de un número alto, tanto de trabajadores durante la fase de construcción como de funcionarios y visitantes durante la de operación, es un claro proceso perturbador de la calidad de aguas superficiales, a lo cual vale agregar el arrastre de material de rodadura por las escorrentías pluviales, al igual que las aguas del aseo de barcos y el riesgo por transporte naviero de líquidos contaminantes. No obstante, se destaca en el rubro la generación de aguas turbias por la acción de dragado	Construcción, operación	Aguas superficiales
Incremento de ruidos y vibraciones	Mas que el movimiento de barcos, el factor importante del aumento de ruidos y vibraciones lo produce el movimiento de maquinarias pesadas, las mulas, transporte colectivo y autos con tronaderas, así como algunos equipos de bombeo, generadores de turbina, o los martillos hidráulicos durante la fase de construcción	Construcción, operación, abandono	Capa del límite atmosférico, fauna terrestre, población, esfera laboral
Perturbación de la calidad del aire por contaminantes	Es el efecto lógico derivado del movimiento de maquinarias automotrices durante la construcción, y de transportes terrestres y barcos durante la operación, siempre que utilicen combustibles fósiles. También pesa la generadora eléctrica auxiliar del complejo, si bien su funcionamiento es	Construcción, operación, abandono	Capa del límite atmosférico

EFECTOS NEGATIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO FÍSICO			
	eventual. Sin duda la circulación vehicular y de maquinaria calculada es importante, generando especialmente incrementos de NOx, CO ₂ y partículas en suspensión. Durante la construcción hay que tomar en cuenta también, la generación de partículas por los trabajos de remoción de suelos		

Cuadro 9.8. Efectos negativos – medio biológico.

EFECTOS NEGATIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO BIOLÓGICO			
Pérdida de cobertura vegetal boscosa	Es la consecuencia directa de la remoción de la vegetación para la construcción de obras civiles de caminos, edificaciones, galeras de almacenamiento, muelles, etc.	Construcción	Flora terrestre
Perturbación de la fauna silvestre terrestre	En la línea base ambiental se advierte una variada fauna silvestre, aunque no sea exuberante en población. El hecho es que responden a dos ecosistemas distintos, tanto por su biotopo como por la vegetación que lo acompaña, uno de los cuales (bosque mixto secundario) altamente fragmentado, mantiene solo parches que dan vida a nichos. Esta fauna es sensible al ruido, la deforestación y la presencia humana; y algunas especies se adaptan, otras no y emigran a nuevos hábitats.	Construcción, operación, abandono	Fauna terrestre
Afectación de comunidades de la fauna acuática	Es de esperarse que, el tránsito de barcos por los canales de mareas, si bien no es denso incida sobre la conducta de algunas especies, incluso protegidas. Sin embargo, mayor cuidado se reserva al dragado, que incide en las especies ícticas con la turbidez -mientras dure-, pero sobre todo en la infauna y epifauna por la extracción y disposición de material sedimentario, aunque esto sea reversible por la abundancia en el área	Construcción, operación	Fauna acuática
Alteración de corredores biológicos fluvial-marinos	El dragado sobresale en este caso, al remover el fondo y laderas del canal con su actividad de extracción, pues crea una corta nube de turbidez momentánea y elimina una serie de nichos de apoyo al tránsito de la fauna por ese corredor. Al igual, la disposición de material dragado en el Grao de Boca Brava obstaculiza temporalmente el corredor hacia y desde Bahía de Muertos por causa de las descargas y turbidez, mientras no precipiten los sólidos suspendidos, alterando el movimiento de la fauna íctica. Hay también columnas periódicas de sedimentos suspendidos al pasar los barcos por los canales, como resultado del golpe de aguas de las hélices	Construcción, operación	Aguas superficiales, ecosistemas

EFECTOS NEGATIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO BIOLÓGICO			
Fragmentación de la conectividad ecosistémica	De hecho, el propio complejo por sus cercas protectoras, edificaciones e infraestructuras incrementa el efecto barrera ya latente, a los flujos de especies vivas entre los bosques de manglares que corren en su vecindad. La carretera de acceso de cuatro vías tendrá por igual este efecto, al ingresar en áreas de bosques. También habrá fragmentación transitoria en las cadenas tróficas entre los ecosistemas del lecho del río y del corredor acuático que une Boca Brava al puerto, por derivación de la transformación del fondo fluvial y su incidencia sobre la comunidad de organismos bentónicos de la zona hiporréica, que se afecta en profundidad por el dragado	Construcción, operación	Ecosistemas
Perturbación de hábitats naturales críticos acuáticos	Hábitats naturales críticos, existentes sobre todo en las orillas de los canales de mareas con manglares inundables, considerados protectores de muchas especies, pueden ser perturbados, aunque no modificados por la expansión de oleajes producto de la pasada de los barcos. También los dragados cercanos a las orillas del canal tendrán derivaciones de afectación por el transporte de sedimentos que se forma	Construcción, operación	Fauna acuática, ecosistemas
Pérdida de hábitats naturales críticos terrestres	En los terrenos del complejo hay aun parches boscosos mixtos secundarios, que funcionan como refugio de algunas especies de fauna y mantienen suministros alimentarios. Por el cambio de uso de suelos programado pueden perderse algunos hábitats con estas características críticas	Construcción	Fauna terrestre, ecosistemas
Proliferación de especies emergentes e invasoras	La transformación de un ecosistema rural de bosque intervenido en industrial urbano trae consigo el desarrollo de vectores como los mosquitos (en la línea base aparece la Malaria con una estratificación de riesgo), además que las basuras y desperdicios callejeros atraen especies invasoras como las del suborden de Blatoideos (cucarachas) y otras calificadas socialmente de indeseables.	Construcción, operación	Fauna terrestre, población

Cuadro 9.9. Efectos negativos – medio socioeconómico y cultural.

EFECTOS NEGATIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL			
Cambios del patrón migratorio local	En el diagnóstico ambiental se observa que tanto los distritos de David como de San Lorenzo han pasado en el tiempo, de una migración neta positiva a una negativa, con énfasis en la juventud y sexo masculino, esto siempre por la búsqueda de oportunidades de empleo y mejores condiciones de vida.	Construcción, operación	Población, esfera sociocultural, esfera laboral, sistema de servicios básicos

EFECTOS NEGATIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL			
	De hecho, es de esperarse que una parte de la población emigrada, originaria, retorne por el nuevo atractivo, y otra por emigrar, se detenga; pero habrá la parte foránea al lugar, que llegará con intención de quedarse. Esto plantea de un lado la ampliación de servicios básicos y del otro, choques con tradiciones lugareñas; pero sobre todo la competencia sobre un mismo mercado laboral, todo lo cual motiva a prever conflictos sociales		
Afectación de las relaciones de producción local	En el área de influencia directa coexisten estructuras artesanales precapitalistas en las relaciones de producción, con estructuras de un capitalismo familiar agrario marcado solo por tendencias gerenciales en la explotación extractivista; una está estrechamente vinculada al mercado local y en ocasiones, al dinámico de la urbe de David, y la otra al mismo de David y al de Panamá ciudad. El complejo introduce un nuevo factor de reorganización con su estructura de capitalismo urbano industrial, más acorde con la dinámica del servicio comercial del país. Esto introduce desajustes y reajustes que implicarán sin dudas conflictos sociales por resolver (cambios en las cadenas de valor, procesos de proletarización, relaciones capital/trabajo, etc.)	Construcción, Operación	Esfera económica, esfera laboral
Presión social por expectativas de empleo	En el estudio del imaginario social surge como una de las grandes expectativas el tema del empleo. De hecho, hay que esperarse entonces una alta presión social por llenar este vacío, lo cual depende de las capacidades de ocupación directa e indirecta que pueda ofrecer el proyecto, transformado por su propia condición y circunstancia en la “esperanza de todos”	Construcción, operación	Esfera laboral
Aumento del costo de vida local	El aumento del costo de la vida local es resultado del incremento del circulante en el territorio. El fenómeno induce lógicamente un aumento del poder adquisitivo general; y el mercado, como derivación eleva precios por razones de la oferta y demanda y sobre todo, la falta de controles de precios locales. El principal conflicto se genera a consecuencia de la distribución de esta riqueza circulante, que no es homogénea y se hace creadora de una mayor desigualdad, agravando la reserva social marginal.	Construcción, operación	Esfera económica
Afectación de dominios parcelarios o acuícolas productivos	El proyecto ha obtenido en propiedad las más de 100 ha de tierras utilizadas para su instalación, sin embargo, hay áreas de infraestructuras que exigen servidumbres, las cuales pasan por parcelas de otra propiedad. Existen también intenciones de proyectos acuícolas cercanos a las vías de	Planificación, construcción	Territorio, esfera económica

EFECTOS NEGATIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL			
	navegación, que plantean intereses. Es un asunto pues, para ser incorporado en negociaciones de acuerdos con los afectados, toda vez que, en muchos casos son factores de alto conflicto		
Acaparamiento de la propiedad de la tierra	Es de esperarse que el crecimiento inevitable del valor de la tierra, por la influencia del proyecto, así como las oportunidades que surgen del mismo sean un atractivo para la compra de tierras y su acaparamiento por elementos foráneos al área, de gran capital. Esto puede ir en contra de la pequeña propiedad de los lugareños, los cuales tienen un estatus de tenencia muy débil, expresado ya con claridad en la investigación social realizada como gran preocupación sobre “sus tierras”	Construcción, operación	Territorio, esfera económica
Invasión precarista en zonas periféricas	Ubicados en la misma perspectiva del ítem anterior, la invasión es un resultado natural de estos megaproyectos, derivada de su atractivo económico y las corrientes migratorias que induce, más cuando el espacio de desarrollo es de tipo rural con grandes extensiones vecinas en propiedad del Estado, pero sin uso desde hace varios años.	Construcción, operación	Territorio
Afectación de recursos histórico-culturales	En el sitio propio de la huella del proyecto no se encontraron muestras de recursos de tipo arqueológico o ceremonial histórico. Sin embargo, de las entrevistas con la población se obtiene que hay sitios en algunos islotes y hacia las colinas del este del estuario que presentan existencias. La llegada posible de inmigrantes foráneos puede en la circunstancia ser motivo para la “huaquería”	Construcción, operación	Patrimonio histórico cultural
Turbación de tradiciones	El acápite de la línea base sobre el imaginario descubre importantes aspectos de apego a ciertas tradiciones, si bien algunas de estas se están perdiendo, percibiéndose entonces con añoranza. De hecho, algunas desaparecerán paulatinamente y sin mucha pena por la reorganización de la vida sociocultural inducida con las prácticas del proyecto, pero otras chocarán con raíces identitarias y motivarán respuestas sociales. En muchas ocasiones este choque se expresará entre locales y foráneos	Operación	Población, esfera sociocultural, visión local del proyecto
Alteración de cotidianidad, costumbres y tradiciones	Los lugareños, desde los primeros talleres de participación se preguntaron si podrían transitar libremente por las instalaciones portuarias para llegar al río, y de hecho se sabe que esto estará regulado. Pero también la preocupación tocó a los pescadores por el tránsito de barcos que, si bien no es denso exige seguridad de navegación y por lo tanto, regulaciones para todos. Lo cierto es que, para las comunidades rurales, el recurso natural representa un abanico de ofertas como fuente de vida con las cuales se desarrolla históricamente una	Construcción, operación	Población, esfera sociocultural, visión local del proyecto

EFECTOS NEGATIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL			
	identidad y hábitos en su relación, que se quiebra con estos grandes proyectos. Es seguro, por ejemplo, que la densificación de la circulación vehicular hará cambiar la cotidianidad de la conducta vial poblacional, por los riesgos, así como el turismo podrá alterar tradiciones generando conflictos.		
Incremento de patologías sociales	La experiencia portuaria pone sobre el tapete la circunstancia de ser un atractivo para las operaciones ilícitas. El área de Puerto Cabrito ya ha dado muestras de ser un espacio de uso por estas actividades. Es de esperarse entonces que, alrededor del proyecto crezcan patologías sociales como el contrabando, la prostitución, el tráfico de drogas y otros del crimen en general. Sobre este tema los pobladores del área llamaron la atención y mostraron su preocupación	Operación	Población, esfera sociocultural, institucionalidad política local, visión local del proyecto
Aumento del flujo automotriz por ampliación de la infraestructura vial y movimiento de barcos en medio estuarino	La intensificación del flujo automotriz, sobre todo de los transportes pesados, buses y de maquinarias de construcción, tiene el efecto de dañar la rodadura vial, producir accidentes, etc., generando externalidades que se le transfiere por lo general al usuario o a la víctima de un evento nefasto, sin compensación alguna. Esto es motivo de grandes descontentos sociales. A su vez ingresarán barcos de calado en el medio estuarino por primera vez, lo que pone en riesgo a pescadores y especies de importancia en el área	Construcción, operación, abandono	Fauna acuática, población, vialidad
Afectación de rutas y sitios de pesca por tráfico marítimo	En el medio acuático se produce el mismo efecto poblacional de afectación anterior, pero en la ocasión, por las reglas de uso de las rutas de aproximación y de navegación en los canales de acceso al puerto. Con el tráfico pueden afectarse sitios de pesca, playas, estanques acuícolas, rutas del pequeño transporte, el libre tránsito de pescadores, etc.	Construcción, operación	Fauna acuática, territorio, población, régimen normativo

Cuadro 9.10. Efectos negativos – medio paisajístico e institucional.

EFECTOS NEGATIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO PAISAJÍTICO E INSTITUCIONAL			
Pérdida de recursos paisajísticos	El desbroce de vegetación, que deconstruye el viejo sistema, y las edificaciones e instalaciones diversas que construyen el nuevo sistema, modifican particularmente los recursos paisajísticos intrínsecos del área de la huella. Esto elimina	Construcción, operación	Ambiente paisajístico

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

EFECTOS NEGATIVOS			
EFFECTOS	DESCRIPCIÓN	FASE DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO PAISAJÍTICO E INSTITUCIONAL			
	elementos singulares de los parches de bosques; pero, sobre todo, menoscaba la naturalidad existente en algunas unidades, que serán reemplazadas por otra artificial. Por ejemplo, con los manglares y muelles ubicados por delante para no tocar el ecosistema, se rompe el tejido de la unidad de paisaje UP2 (Cap, V de Ambiente paisajístico)		
Alteración de la cuenca visual	Las grúas de pórtico, así como las galeras de almacenes, los silos y el parque de tanques crearán un mosaico que, sin dudas, afectará el lienzo de las cuencas CV3 y CV4 (ver cuencas visuales Cap V de Ambiente paisajístico) que abarcan ángulos de vista de 180° y 360° de horizontes lejanos, la segunda presentando altas montañas en el fondo	Operación	Ambiente paisajístico
Conflictos por vacíos en la gobernanza ambiental regional	El sistema ambiental, el cual tiene un carácter territorial exige obligadamente una reorganización constructiva y sostenible por causa del proyecto, que pone en primer plano la institucionalidad política del Estado en su nivel local. Lo indiscutible es que no hay cambios en el ambiente sin conflicto socioambiental, porque de hecho se está manipulando, modificando, extrayendo, reordenando recursos sobre los cuales convergen distintos intereses de la sociedad. Al respecto, los grandes proyectos, por lo general encuentran déficits en la esfera que rige y gobierna los destinos del ambiente, protegiendo el interés común. Lo negativo del efecto surge del conflicto por los desfases de la institucionalidad y su capacidad política y jurídica, para realizar la gestión conducente ante el reto ambiental planteado por el proyecto, sobre todo en cuanto a la reorganización del sistema que se necesita	Planificación, construcción, operación, abandono	Institucionalidad política local, régimen normativo

9.2.3. Relevancia de los efectos ambientales

Para calibrar la magnitud de los efectos ambientales se utiliza una matriz de “Repetitividad y Relevancia”, que permite justipreciar mediante valores numéricos la perturbación causada por la acción de un proyecto sobre determinados factores ambientales del sistema, percibidos a través del resultado concreto del efecto derivado.

Se usa esta matriz porque además de la magnitud del cambio producido (o sea, del efecto), arroja información pertinente adicional como lo es el grado de agresividad de la acción operada sobre el medio sistémico, el número de acciones distintas que generan a un mismo efecto, a la vez que el número de efectos que produce una misma acción a lo largo de toda la campaña de actividades y finalmente, nos dice cuántas de las acciones sobre un mismo factor ambiental son de importancia. En suma, es un conjunto de informaciones que permite cotejar con la mayor legitimidad el significado real de la intervención ocurrida en el medio, o la profundidad de la huella del proyecto sellada en el sistema que lo acoge.

La matriz, al igual que otras operadas en la tarea de relacionar variables multicriterio, enlaza a través de una función de carácter adimensional dos conjuntos; para el caso tratado, el de las acciones o procesos unitarios de un proyecto y el de la capacidad de acogida o sensibilidad de los factores ambientales intervenidos. El fruto numérico (magnitud del efecto), resultado de la “Tabla de Rangos de Relevancia” registrada ya en páginas anteriores, tiene la facultad mediante un corte conocido en matemáticas como α -Corte⁶⁵, de determinar la relevancia o no del efecto causado, o en otras palabras, su calibre para el sistema. Por la función establecida, cualquiera que sea el resultado pertenecerá al segmento de números naturales $[0, 5]$.

Al leer la matriz se podrá notar que los efectos colocados en cada columna están a su vez ponderados con un coeficiente multiplicativo P_n de ajuste, $n \in [1, 2, 3]$. Es un correctivo por la jerarquía que ocupa en el sistema el factor ambiental que cobija al efecto, o por el alcance de su despliegue para la vida y conservación del medio sistémico receptor. A través de la columna se lee así la relevancia del efecto, en tanto que por fila la agresividad de cada acción o proceso unitario del proyecto; y hay entonces dos conjuntos de resultados, el de la relevancia y el de la agresividad, cada uno con su α -Corte (αA). Para la agresividad el αA será el 25% del total de los máximos por casilla de la fila, en tanto que para la relevancia este será el 16 % del promedio de los totales máximos por columna (comprendida la aplicación del coeficiente de ponderación).

⁶⁵ Este término pertenece a la Lógica Difusa y consiste en que, dado el conjunto del segmento $[0, 1]$ por la función A sobre $X \subset \mathbb{R}$ y cualquier número alfa (α) perteneciente a $[0, 1]$, el corte de α , denotado α -Corte es el conjunto de la forma $\alpha A = \{V x \in X / A(x) \geq \alpha\}$.

*EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.*

Esta matriz se usa indistintamente para los efectos positivos como negativos, pero por separado.

La metodología excluye todo intento de hacer estimaciones de una imaginaria “relevancia total” de afectación al sistema, mediante la suma de uno y otro valor de signos contrarios.

Matriz acción/efecto positivo.

EFECTOS POSITIVOS													
EFECTOS ACCIONES UNITARIAS	Mejoramiento hidráulico del cauce fluvial-marino	Incremento de áreas de bosque mixto	Reconstrucción de corredores biológicos	Enriquecimiento del mosaico paisajístico	Ahorro nacional de emisiones móviles	Desarrollo de la fuerzas productivas locales	Aumento de oportunidades de empleo	Incremento de circulación monetaria local	Intensificación de la dinámica del mercado	Aumento del valor de la tierra	Mejoramiento de los servicios básicos locales	Ampliación de la normativa ambiental	Repetitividad Agresividad de la acción
	3	2	3	2	1	3	3	1	2	1	3	3	
Factor de Importancia													
Planeamiento													
Agrimensura, topografía y batimetría	1												1
Geotecnia de suelo y fondo de canal	1												1
Reordenamiento del territorio		2	2	5								4	4
Tareas de permisividad y concesiones	4		3									3	3
Adquisición y ocupación de predios										4			1
Construcción													
Contratación de mano de obra							5	5	1				3
Desbroce y limpieza de la vegetación							2	2					2
Arreglo de áreas, edificaciones temporales						2							1
Perforación de suelos y lecho fluvial													0
Excavaciones, cortes y protección taludes						2							1
Rellenos, nivelación y compactación						2							1
Dragado de cauce fluvial estuarino	5		5									5	3
Transporte y manejo del material dragado													0
Disposición de material dragado	5											5	2
Obras civiles de estructuras permanentes				4		5			3	3			4
Obras civiles de infraestructuras				4		3			3	3			4
Infraestructuras de servicios de apoyo						4			3				2
Obras y equipos de puertos y marinas	4			4		5				3		2	5
Talleres, depósitos y servicios domésticos													0
Transporte de maquinarias y equipos						2	3	3	2				4
Acopio y manejo de escombros y desechos						3					5		2
Generación y gestión de residuos líquidos						3					4	3	3
Sistemas de señalización de navegación				3									1
Recuperación de espacios intervenidos		5	5	5			2						4
Operación													
Contratación de personal							5	5	1				3
Movimiento de barcos	2			5								5	3
Operación de puertos y marinas				4	5	5		5	5	5	4	3	8
Almacenaje y empacado de mercancías					2	4	3	3	4	4			6
Operación centros turísticos y comerciales						3	4	5	5	5			5
Operación tanquería y red de conexión					4	3	4	2	5	2		3	7
Mantenimiento de equipos y tecnologías						5	2	2	1				4
Movimiento transporte pesado terrestre						2	2	3	3				4
Circulación vehicular													0
Mantenimiento obras civiles y áreas verdes		3	2						3		3		4
Mantenimiento de canal de navegación	3		3									3	3
Manejo y disposición de material dragado	4		2									3	3
Tareas de saneamiento ambiental			1							2		2	3
Almacenaje de insumos contaminantes						3							1
Manejo de residuos líquidos y sólidos						3				3	5	4	4
Abandono													
Retiro de equipamiento pesado						4	3	3					3
Desmontaje de obras civiles e instalaciones						2	3	4					3
Trituración de material de obras y manejo						2	3	3					3
Movimientos de tierra por abandono							2	2					2
Rehabilitación de espacios naturales, cierre		5	5	5			3	3					5
Repetitividad	9	4	9	9	3	21	15	15	13	10	5	13	
Nº relaciones importantes	5	2	3	8	2	7	4	5	4	4	4	5	
Relevancia del efecto	87	30	84	78	11	201	138	50	78	34	63	135	

De acuerdo con el esquema matricial el valor máximo de las casillas es 5, por lo que el máximo de la suma por fila es 60 y en consecuencia el 25% correspondiente a la agresividad es $\alpha A_1 = 15$. Toda acción con un valor por encima de esa cifra será entonces considerada “agresiva” del proyecto que, para el ámbito tratado será de agresividad positiva, o sea que, tenga o no consecuencias dañinas, va a rendir por igual oportunidades de manejo a favor de la reorganización de la coherencia esperada del sistema. Son acciones agresivas en este sentido las siguientes:

Fase de construcción

- Dragado del cauce fluvial estuarino (15)
- Obras civiles de estructuras permanentes (15)
- Obras y equipamiento de puertos y marina (18)
- Recuperación de espacios intervenidos (17)

Fase de operación

- Operación de puertos y marina (36)
- Almacenaje, procesamientos y empacados de mercancía (20)
- Operación de centros turísticos y comerciales (22)
- Operación de la tanquería de hidrocarburos y red de conexión (23)
- Manejo de residuos líquidos y sólidos (15)

Fase de abandono

- Rehabilitación de espacios naturales por cierre (21)

Respecto a la relevancia de los efectos, el máximo del total de la columna matricial es 220 por lo que, tomando en consideración los coeficientes multiplicativos de ajuste, el promedio de la suma de las 12 columnas es 478 y el 16% será $\alpha E_1 = 78$. Todo efecto con valor por encima de esta cantidad representa entonces un “*efecto relevante*” o de impacto positivo necesario de analizar en su detalle por la huella a favor del sistema ambiental. Estos son los siguientes.

Efectos Relevantes Positivos

- Mejoramiento hidráulico del cauce fluvial-marino (87) o $R_E = 1,12$ (*Factor de Proporcionalidad*)
- Reconstrucción de corredores biológicos conectores (84) o $R_E = 1,08$
- Diversificación y enriquecimiento estético del mosaico paisajístico (78) o $R_E = 1$
- Desarrollo de las fuerzas productivas locales (201) o $R_E = 2,58$
- Aumento de las oportunidades de empleo formal (138) o $R_E = 1,77$
- Intensificación de la dinámica del mercado (78) o $R_E = 1$
- Ampliación de la normativa ambiental (135) o $R_E = 1,73$

Matrices acción/efecto negativo.

En la ocasión y para su mejor lectura se han separado las matrices correspondientes a los medios físico, biológico, socioeconómico y cultural, y paisajístico e institucional.

MEDIO FÍSICO

EFECTOS ACCIONES UNITARIAS														Repetitividad	Agresividad de la acción
	Aumento de procesos denudativos	Incremento de procesos acumulativos	Merma de la permeabilidad del suelo	Alteración de la calidad de suelos	Pérdida de suelos cultivables	Cambios en el uso de suelos	Perturbación de acuíferos	Alteración del sistema de drenaje natural	Alteración de la hidrodinámica fluvial marina	Cambios del sustrato del lecho fluvial marino	Deterioro de la calidad de aguas superficiales	Incremento de ruidos y vibraciones	Perturbación de la calidad del aire por contaminantes		
Factor de Importancia	3	3	2	2	1	3	3	1	3	3	3	2	1		
Planeamiento															
Agrimensura, topografía y batimetría														0	0
Geotecnia de suelo y fondo de canal	1										2			2	3
Reordenamiento del territorio														0	0
Tareas de permisividad y concesiones														0	0
Adquisición y ocupación de predios	3	2										3		3	8
Construcción															
Contratación de mano de obra														0	0
Desbroce y limpieza de vegetación	3		5	3	3	5						3		6	22
Arreglo de áreas, edificaciones temporales	2			2	1	3	2					3	1	7	14
Perforación de suelos y lecho fluvial	2	2									2	2		4	8
Excavación, cortes y protección taludes	5	5			1		3	3		2	4	4	3	9	30
Rellenos, nivelación y compactación	4	3	4	3	4		4	4	2			4	3	10	35
Dragado de cauce fluvial estuarino	5	3							5		4			4	17
Transporte y manejo de material dragado		2									2			2	4
Disposición de material dragado	5	5							3	4	4			5	21
Obras civiles de estructuras permanentes			5	3	3	5	4	2			2	2	2	9	28
Obras civiles de infraestructura			4	4	2	4	3	3			3	2	1	9	26
Infraestructuras de servicios de apoyo			3	3	2	3	4	2			2	2	1	9	22
Obras y equipos de puertos y marina			3	5		5	4	2		2	4	3	2	9	30
Talleres, depósitos y servicios domésticos				3							2	2		3	7
Transporte de maquinarias y equipos												5	4	2	9
Acopio y manejo de escombros y desechos				3			3				2		2	4	10
Generación y gestión de residuos líquidos				2							2			2	4
Sistemas de señalización de navegación												2	1	2	3
Recuperación de espacios intervenidos														0	0
Operación															
Contratación de personal														0	0
Movimiento de barcos	3										2	2	2	4	9
Operación de puertos y marina											2	1	1	3	4
Almacenaje y empacado de mercancías												3	2	2	5
Operación centros turísticos y comerciales														0	0
Operación tanquería y red de conexión											2			1	2
Mantenimiento de equipos y tecnología											3			1	3
Movimiento transporte pesado terrestre												5	4	2	9
Circulación vehicular												3	2	2	5
Mantenimiento obras civiles y áreas verdes				3							2	3		3	8
Mantenimiento de canal de navegación	4	2							3		3			4	12
Manejo y disposición de material dragado		2							2	2	3			4	9
Tareas de saneamiento ambiental				2							2			2	4
Almacenaje de insumos contaminantes														0	0
Manejo de residuos líquidos y sólidos				3			2				2			3	7
Abandono															
Retiro de equipamiento pesado												2	2	2	4
Desmontaje de obras civiles e instalaciones											2	4	2	3	8
Trituración de material de obras y manejo				4							2	3	3	4	12
Movimiento de tierra por abandono	2	2				3						3	3	5	13
Rehabilitación de espacios naturales, cierre						5								1	5
Repetitividad	12	10	6	14	7	8	9	6	5	4	24	23	19		
Nº relaciones importantes	5	2	4	3	1	5	4	1	1	1	4	5	2		
Relevancia del efecto	117	84	48	86	16	99	87	16	45	30	180	132	41		

MEDIO BIOLÓGICO									
EFECTOS ACCIONES UNITARIAS	Pérdida de cobertura vegetal boscosa	Perturbación de fauna silvestre terrestre	Afectación comunidades de la fauna acuática	Alteración de corredor biológico fluvial-marino	Fragmentación de conectividad ecosistémica	Perturbación hábitat naturales críticos acuáticos	Pérdida de hábitats naturales críticos terrestres	Proliferación de especies emergentes e invasoras	Repetitividad Agresividad de la acción
	3	3	3	2	2	3	3	2	
Factor de Importancia									
Planeamiento									
Agrimensura, topografía y batimetría									0 0
Geotecnia de suelo y fondo de canal		2							1 2
Reordenamiento del territorio									0 0
Tareas de permisividad y concesiones									0 0
Adquisición y ocupación de predios	4	4			4		5		4 17
Construcción									
Contratación de mano de obra									0 0
Desbroce y limpieza de la vegetación	4	4			4		5		4 17
Arreglos de áreas, edificaciones temporales		2			2			2	3 6
Perforación de suelos y lecho fluvial	4	3	2						3 9
Excavaciones, cortes y protección taludes	3	4	3		3		3		5 16
Rellenos, nivelación y compactación		2							1 2
Dragado de cauce fluvial estuarino			5	5	5	5			4 20
Trasporte y manejo de material dragado			3						1 3
Disposición de material dragado			5	5	5	4			4 19
Obras civiles de estructuras permanentes		2			4				2 6
Obras civiles de infraestructura	3	4			4		3		4 14
Infraestructuras de servicios de apoyo		2			2				2 4
Obras y equipos de puertos y marina		2	2	3		5			4 12
Talleres, depósitos y servicios domésticos									0 0
Transporte de maquinaria y equipos		4	2		3				3 9
Acopio y manejo de escombros y desechos	2							4	2 6
Generación y gestión de residuos líquidos			2	3		3		3	4 11
Sistema de señalización de navegación									0 0
Recuperación de espacios intervenidos									0 0
Operación									
Contratación de personal									0 0
Movimiento de barcos			3	3					2 6
Operación de puertos y marina		3	3					3	3 9
Almacenaje y empacado de mercancías		2						3	2 5
Operación centros turísticos y comerciales		2	2						2 4
Operación tanquería y red de conexión									0 0
Mantenimiento de equipos y tecnologías									0 0
Movimiento transporte pesado terrestre		3			3				2 6
Circulación vehicular		2			2				2 4
Mantenimiento obras civiles y áreas verdes		2							1 2
Mantenimiento de canal de navegación			4	4	4	3			4 15
Manejo y disposición de material dragado			4	4	4	2			4 14
Tareas de saneamiento ambiental		3	2						2 5
Almacenaje de insumos contaminantes									0 0
Manejo de residuos líquidos y sólidos			3					4	2 7
Abandono									
Retiro de equipamiento pesado									0 0
Desmontaje de obras civiles e instalaciones		4	4	4		3			4 15
Trituración de material de obras y manejo	2	3							2 5
Movimientos de tierra por abandono									0 0
Rehabilitación de espacios naturales, cierre									0 0
Repetitividad	7	21	16	8	14	7	4	6	
Nº relaciones importantes	3	6	5	5	8	3	2	2	
Relevancia del efecto	66	177	147	62	98	75	48	38	

MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

EFECTOS UNITARIAS	ACCIONES													Repetitividad	Agresividad de la acción
	Cambios del patron migratorio local	Afectación de relaciones de producción local	Presión social por expectativas de empleo	Aumento del costo de la vida local	afectación de dominios productivos	Acaparamiento de la propiedad de la tierra	Invasión precarista en zonas periféricas	Afectación de recursos histórico-culturales	Turbación de tradiciones	Alteración de cotidianidad tradiciones y costumbres	Incremento de patologías sociales	Aumento de flujo automotriz y de barcos	Afectación de rutas y sitios de pesca		
Factor de Importancia	3	3	1	2	1	1	3	1	2	2	3	2	3		
Planeamiento															
Agrimensura, topografía y batimetría														0	0
Geotecnia de suelo y fondo de canal														0	0
Reordenamiento del territorio						4								1	4
Tareas de permisividad y concesiones														0	0
Adquisición y ocupación de predios						3	2			3				3	8
Construcción															
Contratación de mano de obra	4		5				5		4		2			5	20
Desbroce y limpieza de la vegetación			3											1	3
Arreglo de áreas, edificaciones temporales		3										2		2	5
Perforación de suelos y lecho fluvial														0	0
Excavaciones, cortes y protección de taludes									5					1	5
Rellenos, nivelación y compactación										5				1	5
Dragado de cauce fluvial estuarino								4	3	3			4	4	14
Transporte y manejo de material dragado													2	1	2
Disposición de material dragado									5	4			4	3	13
Obras civiles de estructuras permanentes		5		5								4		3	14
Obras civiles de infraestructura		4		4	4		4					3		5	19
Infraestructuras de servicios de apoyo		3		3								2		3	8
Obras y equipos de puertos y marinas		5		5						3		4		4	17
Tallees, depósitos y servicios domésticos							3							1	3
Transporte de maquinaria y equipos	2											5		2	7
Acopio y manejo de escombros y desechos										2		3		2	5
Generación y gestión de residuos líquidos														0	0
Sistemas de señalización de navegación										2				1	2
Recuperación de espacios intervenidos	2	2	2											3	6
Operación															
Contratación de personal	4		5				5		3		2			5	19
Movimiento de barcos							3			3	4	2	2	5	14
Operación de puertos y marinas		5		5		5	3		4	5	4			7	31
Almacenaje y empacado de mercancías		4	4								3			3	11
Operación centros turísticos y comerciales	5	3	4	5		5	5		4	5	5			9	41
Operación tanquería y red de conexión		5	3	3		3								4	14
Mantenimiento de equipos y tecnologías		4		4										2	8
Movimiento de transporte pesado terrestre	2	2		3			2			4	4	5		7	22
Circulación vehicular						3				3	2	3		4	11
Mantenimiento obras civiles y áreas verdes			2	2			2							3	6
Mantenimiento de canal de navegación								3	3	3			4	4	13
Manejo y disposición de material dragado		3							4	3			4	4	14
Tareas de saneamiento ambiental														0	0
Almacenaje de insumos contaminantes		3												1	3
Manejo de residuos líquidos y sólidos		3												1	3
Abandono															
Retiro de equipamiento pesado		3	3									3		3	9
Desmontaje de obras civiles e instalaciones		3	5									3		3	11
Trituración de material de obras y manejo		3										4		2	7
Movimiento de tierra por abandono							3							1	3
Rehabilitación de espacios naturales, cierre			4											1	4
Repetitividad	6	18	11	10	1	6	11	2	9	14	8	13	6		
Nº relaciones importantes	3	7	6	6	1	3	4	1	6	5	4	5	4		
Relevancia del efecto	57	189	40	78	4	23	111	7	70	96	78	86	60		

MEDIO PAISAJÍSTICO E INSTITUCIONAL						
EFFECTOS ACCIONES UNITARIAS	Pérdida de recursos paisajísticos	Alteración de la cuenca visual	Conflictos por vacíos en la gobernanza ambiental			
	3	2	3			
Factor de Importancia	3	2	3			
Planeamiento						
Agrimensura, topografía y batimetría				0	0	0
Geotécnia de suelo y fondo de canal				0	0	0
Reordenamiento del territorio				0	0	0
Tareas de permisividad y concesiones				0	0	0
Adquisición y ocupación de predios	4	4	2	3	10	10
Construcción						
Contratación de mano de obra				0	0	0
Desbroce y limpieza de la vegetación	4	4	3	3	11	11
Arreglos de áreas, edificaciones temporales	2	3		2	5	5
Perforación de suelos y lecho fluvial			2	1	2	2
Excavaciones, cortes y protección taludes	4		3	2	7	7
Rellenos, nivelación y compactación	4			1	4	4
Dragado de cauce fluvial estuarino			5	1	5	5
Transporte y manejo de material dragado			2	1	2	2
Disposición de material dragado			5	1	5	5
Obras civiles de estructuras permanentes	4	4		2	8	8
Obras civiles de infraestructura	3	3		2	6	6
Infraestructuras de servicios de apoyo	4	4		2	8	8
Obras y equipos de puertos y marina	5	4	5	3	14	14
Talleres, depósitos y servicios domésticos				0	0	0
Transporte de maquinarias y equipos			3	1	3	3
Acopio y manejo de escombros y desechos	3		3	2	6	6
Generación y gestión de residuos líquidos			2	1	2	2
Sistemas de señalización de navegación	2	3	2	3	7	7
Recuperación de espacios intervenidos				0	0	0
Operación						
Contratación de personal				0	0	0
Movimiento de barcos			3	1	3	3
Operación de puertos y marina		4	2	2	6	6
Almacenaje y empacado de mercancías				0	0	0
Operación centros turísticos y comerciales			3	1	3	3
Operación tanquería y red de conexión			4	1	4	4
Mantenimiento de equipos y tecnologías				0	0	0
Movimiento transporte pesado terrestre			3	1	3	3
Circulación vehicular			2	1	2	2
Mantenimiento obras civiles y áreas verdes				0	0	0
Mantenimiento del canal de navegación			4	1	4	4
Manejo y disposición de material dragado			4	1	4	4
Tareas de saneamiento ambiental				0	0	0
Almacenaje de insumos contaminantes			2	1	2	2
Manejo de residuos líquidos y sólidos	4		2	2	6	6
Abandono						
Retiro de equipamiento pesado	3	3	3	3	9	9
Desmontaje de obras civiles e instalaciones	5	4		2	9	9
Trituración de material de obras y manejo	3			1	3	3
Movimientos de tierra por abandono	4		3	2	7	7
Rehabilitación de espacios naturales, cierre				0	0	0
Repetitividad	16	11	24			
Nº relaciones importantes	10	7	6			
Relevancia del efecto	174	80	216			

Con la misma lógica aplicada a la matriz de efectos positivos, el máximo de una fila lo da el número de casillas que contienen las filas de las matrices, que son 37, multiplicado por 5 que es el máximo valor, por lo que el total es 185 y el $\alpha A_2 = 46$ (el 25%). Toda acción cuya suma esté por encima de esta cantidad en el total de los cuatro ambientes, será calificada de negativamente “agresiva”, y deberá ser tomada muy en cuenta en sus medidas de manejo al operar. Estas son las siguientes:

Fase de construcción

- Desbroce y limpieza de la vegetación (53)
- Excavaciones, cortes y protección de taludes (58)
- Rellenos, nivelación y compactación de suelos (46)
- Dragado del cauce fluvial estuarino (56)
- Disposición del material dragado (58)
- Obras civiles de estructuras permanentes (56)
- Obras civiles de infraestructura (65)
- Obras y equipamiento de puertos y marina (73)

Fase de operación

- Operación de puertos y marina (50)
- Operación de centros turísticos y comerciales (48)
- Movimiento de transporte pesado y vehicular (62)

En este terreno cabe aclarar dos asuntos. El primero es que la acción última consignada en la fase de operación, de “Movimiento de transporte pesado y vehicular” encierra en los hechos dos acciones de la lista (la de transporte pesado y la de circulación vehicular), que están separadas por el tipo de máquina automotriz que operan, pero cuyos efectos son similares y suman en conjunto una agresividad superior al $\alpha A_2 = 46$. Estos, en adelante, son considerados como una sola acción. El segundo asunto es que, para cada ambiente o medio se han destacado los totales parciales propios de la agresividad de la acción considerada, de forma que se pueda tener una buena lectura de, en qué medio y factores se produce la mayor presión sobre el sistema ambiental, y asumir los manejos que correspondan.

Con relación a la relevancia de los efectos, dado que el número de columnas cambia de acuerdo con la matriz y que los coeficientes de ajustes son diferentes según el factor ambiental asignado, hay distintos valores para el α -Corte. Así, para el Medio Físico el promedio de los totales máximos por columna matricial es 508, por lo que el 16% del corte es $\alpha E_2 = 81$. Para el Medio Biológico este promedio es de 578, arrojando un $\alpha E_3 = 92$. El Medio Socioeconómico y Cultural tiene un promedio de máximos igual a 457, para un valor de $\alpha E_4 = 73$. Y finalmente, el promedio de totales máximos del Medio Paisajístico e Institucional da 586, resultando un $\alpha E_5 = 93$. Desde este punto de vista, de acuerdo con su medio todo efecto con números totales por encima de estas cifras será considerado “*Efecto Relevante*”, con impacto (s) cuya huella o marca habrá que analizar. Son relevantes los siguientes efectos.

Efectos Relevantes Negativos

Medio Físico

- Aumento de procesos denudativos (117) o $R_E = 1,44$ (*Factor de proporcionalidad*)
- Incremento de procesos acumulativos (84) o $R_E = 1,04$
- Alteración de la calidad del suelo (86) o $R_E = 1,06$
- Cambios en el uso del suelo (99) o $R_E = 1,22$
- Perturbación de acuíferos (87) o $R_E = 1,07$
- Deterioro de la calidad de aguas naturales superficiales (180) o $R_E = 2,22$
- Incremento de ruidos y vibraciones (132) o $R_E = 1,63$

Medio Biológico

- Perturbación de la fauna silvestre terrestre (177) o $R_E = 1,92$
- Afectación de comunidades de la fauna acuática (147) o $R_E = 1,6$
- Fragmentación de la conectividad ecosistémica (98) o $R_E = 1,07$

Medio Socioeconómico y Cultural

- Afectación de las relaciones de producción local (189) o $R_E = 2,58$
- Aumento del costo de vida local (78) o $R_E = 1,07$

- Invasión precarista en zonas periféricas (111) o $R_E = 1,52$
- Alteración de la cotidianidad, tradiciones y costumbres (96) o $R_E = 1,31$
- Incremento de patologías sociales (78) o $R_E = 1,07$
- Aumento del flujo automotriz por ampliación de infraestructura vial y movimientos de barcos en medio estuarino (86) o $R_E = 1,17$

Medio Paisajístico e Institucional

- Pérdida de recursos paisajísticos (174) o $R_E = 1,87$
- Conflictos por vacíos en la gobernanza ambiental regional (216) o $R_E = 2,32$

Análisis de la relevancia de los efectos y agresividad de las acciones.

Si se hace una lectura comprensiva de la descripción de las acciones y efectos, lo primero que resalta a la vista es la estrecha relación que se produce entre varios efectos relevantes positivos y negativos, así como también las bifurcaciones de algunas acciones agresivas que apuntan al unísono a lo positivo y negativo relevante. Por ejemplo, se podrá observar que el agresivo dragado del canal de navegación tendrá derivaciones negativas, pero también las tendrá positivas en el sistema; la extracción y erosión consiguiente del material del fondo, sus acumulaciones por descargas en sitios predeterminados y la pérdida temporal de algunas especies de la infauna y epifauna, dan así mismo paso a una nueva geometría del cauce que se abre a mejores flujos de la mezcla de aguas y a la ictiofauna, con superior calidad del factor hídrico y potenciales usos de cultivos acuáticos. El “aumento del empleo formal”, que garantiza un salario mensual con regular ingreso familiar, incidiendo en el incremento del poder adquisitivo de la población local deviene a su vez un agente de efecto negativo con el “Aumento del costo de la vida”, por asuntos estructurales del modelo económico que opera. Es en suma la dialéctica de la unidad de contrarios, fuerza motriz de los sistemas complejos en su espiral del creciente desarrollo. En todo esto, alcanzar la coherencia del sistema consiste en saber potenciar lo positivo del efecto, a la vez que reducir o controlar lo negativo, siempre en el sentido de reorganizar los diversos componentes con el fin de enriquecer la calidad del conjunto.

Lectura de la máxima relevancia y agresividad.

Cabe identificar ahora, cuál es el efecto relevante más importante del proyecto y cuál su contrapartida. Para ello se recurre al Factor de Proporcionalidad R_E que se define así: si se designa por αE el α -Corte del conjunto de efectos correspondiente a una matriz X de acción/efecto, y por I_{ER} el indicador de la relevancia de cualquiera de los efectos que le pertenezca, el *factor de proporcionalidad* del efecto es $R_E = I_{ER}/\alpha E$; esto permite hacer un análisis comparativo. Aplicando el criterio, el ejercicio matricial arroja los siguientes efectos destacados, de primera fila:

Efectos positivos:

- “Desarrollo de las fuerzas productivas locales”. $R_E = 2,58$ (el más alto de todo el proyecto)

Efectos negativos:

- “Afectación de las relaciones de producción local”. $R_E = 2,58$ (Medio Socioeconómico y Cultural)
- “Conflictos por vacíos en la gobernanza ambiental local”. $R_E = 2,32$ (Medio Paisajístico e Institucional)
- “Deterioro de las aguas naturales superficiales”. $R_E = 2,22$ (Medio Físico)
- “Perturbación de la fauna silvestre terrestre”. $R_E = 1,92$ (Medio Biológico)

Las cifras son muy explícitas. El impacto positivo más importante para toda la región de este gran proyecto **está** promovido por el sello del “desarrollo de las fuerzas productivas locales” y recae en el ámbito socioeconómico del mismo; un hecho que si lo contrastamos con el efecto negativo, también de igual índice, cual es la “afectación de las relaciones de producción local”, juntos hacen una estrecha relación dialéctica de carácter histórico social, cuya interacción de elementos será tan significativa y progresista, como lo sea el salto que logre dar hacia el desarrollo humano y ambientalmente sostenible mediante la modernización de las estructuras socioeconómicas locales hoy día rezagadas.

Igualmente ocupa un punto importante revisar las acciones más agresivas del proyecto y sus consecuencias. En este terreno, en el plano matricial de lo positivo y lo negativo sobresalen dos

acciones que van de la mano, siendo la positiva –de fase operativa– consecuencia de la negativa que construye: “Operación de puertos y marina” vs “Obras y equipamiento de puertos y marina”. Son estas las que más contribuyen a la deconstrucción-construcción del sistema ambiental con la nueva coherencia⁶⁶, por lo que son las que ameritan la mayor atención de parte de los promotores dada la multiplicidad de componentes en los que intervienen y su impactación. Desde cualquier ángulo en que se les vea, lo inocultable es que todo el proyecto gira alrededor de sus aplicaciones y que la buena gestión camina sobre tres pilares inevitables: a) las magníficas relaciones laborales, calidad tecnológica y organización innovadora productiva; b) la gestión científica del ambiente natural; y c) la relación amistosa, cooperativa y solidaria con el entorno social, pues no hay árbol frondoso sin suelo fértil.

Lectura de otras acciones y efectos importantes.

Sumado al análisis de estos efectos y acciones, conviene abordar otros posiblemente de menor importancia, pero de igual interés por su puntaje y significado para el sistema ambiental.

En el orden de las acciones agresivas, con incidencia positiva en el medio caben anotarse en sentido descendiente las siguientes:

- Operación de la tanquería de hidrocarburos y red de conexión. Puntaje de 23/60 de agresividad.
- Operación de centros turísticos y comerciales. Puntaje de 22/60
- Rehabilitación de espacios naturales por cierre. Puntaje 21/60

De las tres, las dos primeras se realizan en la fase de operaciones y la última en el abandono del proyecto, lo cual refleja con mucha autenticidad la lógica de todo proyecto, y es que sus aspectos positivos funcionan sobre todo durante la operación mientras que lo negativo, durante la construcción. Pero hay algo más importante en esta lectura... Si se revisa en detalle la repetitividad de las acciones o frecuencia de incidencias en el medio, así como su número de valores importantes, se advierte en las dos primeras que su impacto positivo real se produce especialmente en el dominio socioeconómico del sistema, destacándose en particular la dinamización del mercado regional

⁶⁶ La acción mencionada perteneciente a la fase de construcción tiene 25 incidencias del total de 49 en el sistema, mientras que la propia de operación toca 23 de las 49, todas dos con altas frecuencias de relaciones importantes mayores o iguales a 4 (≥ 4).

como efecto, algo que abre grandes oportunidades al crecimiento económico en la reorganización del sistema, pero que también exige la incorporación de la variable ambiental en su justo lugar para que no se convierta en un “boomerang” de signo negativo. En cambio, la última acción, que aparece más bien como un mandato en caso de cierre del proyecto, tiene su mayor impacto en el medio biológico, sobre todo en el terreno del ecosistema natural pues intenta reconstruir en el fondo, un sistema natural similar al original.

Entre las acciones importantes de incidencia negativa valen subrayar las siguientes:

- Obras civiles de infraestructura. Puntaje de 65/185 de agresividad
- Movimiento de transporte pesado y vehicular. Puntaje de 62/185
- Disposición de material dragado. Puntaje de 58/185

La primera y última se producen durante la fase de construcción, mientras que el movimiento de transporte en la fase de operación.

De las obras civiles de infraestructura vale nombrar la vía de acceso de cuatro paños desde la Interamericana al puerto, con algunos puentes, rellenos y drenajes, líneas de transmisión, etc. aplicando su mayor agresividad en los medios físico y biológico. En el primero lo hace con una incidencia de 9/13 casillas matriciales y en el segundo con una de 4/8 casillas, es decir que, sumado a lo social y paisajístico tiene una intervención abarcadora en el sistema. Del medio físico cabe subrayar el alto índice que marca tal actividad en la alteración de la calidad de suelos, y del biológico, la fragmentación de la conectividad ecosistémica propio de los “efectos barrera” de toda vía de penetración. Respecto al medio físico son muy importantes entonces, las medidas que se tomen durante la construcción con los materiales, desechos, sustancias líquidas de hidrocarburos, etc. En cuanto al biológico es esencial tener gran cuidado en el trazado de las obras y la zonificación del mapa de vegetación del territorio de uso; y lo mismo en lo socioambiental, con los predios privados que afecta.

Del movimiento automotriz es de esperarse una agresividad alta por el tipo de servicios programados en el proyecto; y más que por su elevada incidencia en pocos factores ambientales, la es por una mediana presión ejercida sobre muchos factores, tal cual lo demuestra el índice de repetitividad matricial, lo que significa que necesita mayormente una adecuada normativa

reguladora de la actividad. El hecho concreto es que el proyecto supone una circulación total anual de 224.589 unidades, o sea un promedio de 615,3 vehículos/día, de los cuales un 57% integrado de transporte pesado de mulas con contenedores, camiones a granel y cisternas de combustibles. Es una acción que manifiesta la mayor agresividad en el medio socioeconómico, particularmente por los daños a la rodadura, además de los riesgos por accidentes, pero por igual, de sentidas perturbaciones en el medio físico por las emisiones de gases y ruidos.

Por último, aparece en la lista la “disposición de material dragado”, incluso con una calificación por encima de la propia acción de dragar. Esto es así por las condiciones del medio a dragar (su sensibilidad) y por la descripción del procedimiento de dragado que, si está calificado en su rango de presión con una nota MA (Muy Alta) es por razones más que todo del volumen del dragado. Pero hay que decir que el volumen de material extraído, aunque es igualmente elevado en los dos procesos no tiene el mismo efecto en la descarga que en la extracción, por la dispersión de la pluma que alcanza la primera en el sitio de disposición. Es pues una acción a desarrollar con grandes cuidados *preventivos* en el momento de su aplicación, pese a su carácter muy local.

En el orden de los efectos relevantes valen la pena considerar, en sentido igualmente descendiente los siguientes;

Positivos:

- Aumento de las oportunidades de empleo formal
- Ampliación de la normativa ambiental

Negativos:

- Conflictos por vacíos en la gobernanza ambiental regional
- Deterioro de la calidad de aguas naturales superficiales
- Perturbación de la fauna silvestre terrestre
- Incremento de ruidos y vibraciones
- Afectación de comunidades de la fauna acuática
- Invasión precarista de zonas periféricas
- Alteración de la cotidianidad, tradiciones y costumbres

De hecho, lo que sobresale de la matriz en segunda revisión es la noción del “aumento de oportunidades de empleo” al que el estudio le da la connotación de “formal”, pues la informalidad es lo que domina el medio laboral del área de influencia actualmente. Y tiene la importancia de que está supuesto a llenar una expectativa sensitiva que navega con bríos en el ambiente. La investigación social sobre las percepciones del medio hace prever que este será uno de los aspectos a través del cual la población regional estará midiendo la efectividad real o no del proyecto, especialmente en la dirección de resolver el actual nivel de desempleo local.

El otro efecto positivo y de interés es la “ampliación de la normativa ambiental” en tanto que necesidad objetiva del proyecto; y tiene connotaciones muy importantes pues uno de los déficit encontrados en el seno del sistema han sido los vacíos en la normativa ambiental de los recursos naturales, entendidos como “capital natural”. La idea no se puede pasar como cosa banal y está motivada por el efecto negativo, también de alto puntaje, expresado en el concepto de “Conflictos por vacíos en la gobernanza ambiental regional”. Es obvio que la gobernanza ambiental para encarar un proyecto de esta naturaleza que se ubica en particular, en áreas de protección especial, necesita una sólida plataforma jurídica de reglamentos y normas para la correcta gestión. Una vez más pues, dos efectos contrarios integran una unidad contradictoria dialéctica, que se transforma en factor del desarrollo de la sociedad local.

De los efectos negativos, el de “deterioro de la calidad de aguas naturales superficiales” acusa igualmente un notable puesto en el listado. Las aguas residuales de uso humano pasarán por el tamiz del tratamiento, quedando sus efluentes con una calidad propia de uso agrícola; las de lluvia serán recogidas y recicladas para uso de la limpieza, aseo y riego; las aguas sentinas de barcos serán entregadas a empresas nacionales especializadas en su gestión, así que procesos preventivos del propio proyecto garantizan la calidad de éstas antes de ser vertidas al medio y no son causa de mayor preocupación. El efecto enunciado tiene su fuente principal en las acciones de construcción y mantenimiento que operan sobre el fondo de los canales de marea del estuario o sus taludes de laderas, generando turbidez. Juega también un papel en esto, la rotación de las hélices de los barcos en el agua y su golpe de expansión sobre el sedimento al navegar por el canal. El efecto, por

supuesto, si bien no se da de forma continua, necesita ser debidamente atendido en su fuente y manejo toda vez que su resultado es problemático para las especies.

Corren por otro lado, en el carril de la biología, dos efectos que exigen buena atención y medidas: la “perturbación de la fauna silvestre terrestre” y la “afectación de comunidades de la fauna acuática”⁶⁷. Los dos tienen la característica de sumar una elevada repetitividad a lo largo de la vida del proyecto, lo cual certifica el grado considerable de exposición que tienen a los in-puts de las distintas acciones y procesos. La lectura de las relaciones importantes marca en todo caso la actividad principal que origina el hecho, destacándose del primero los cambios profundos del ecosistema –a industrial urbano con densa presencia antrópica, juntamente con la fragmentación ya existente del bosque mixto, todo lo cual promete modificaciones de las conductas humanas en el polígono del proyecto y organización de corredores para llevar a buen fin la política de desarrollo sostenible. Para la fauna acuática sería fundamental en cambio, establecer reglas claras de navegación de los barcos en el canal de acceso, ante la presencia de la ictiofauna, así como tomar medidas muy precisas y eficientes de control sobre las plumas de dispersión de sedimentos, especialmente durante la disposición del material dragado, pues esto se produce en la estrecha puerta de entrada al estuario y Bahía de Muertos: el Grao de Boca Brava.

Otro efecto que vale aclarar, y que ha sido mencionado ya en algunos párrafos es el “Incremento de ruidos y vibraciones”. Es un efecto que se presenta en el cuadro matricial con 19/44 repeticiones, aunque con solo 5 relaciones importantes, o sea que se manifiesta a través de una multiplicidad de acciones; y si bien se materializa en el medio físico, su real impacto golpea más al medio natural biológico que a los otros tres del sistema. El impacto se produce sobre todo en el terreno de la ecología acústica, propio de las áreas verdes, especialmente sobre los corredores biológicos, produciendo estrés en la fauna con dos opciones de evolución: o emigra o se asimila. Hay entonces un interés particular al respecto; y es que fuera de la tarea obligatoria de protección correspondiente a la conservación del área protegida, el proyecto contempla un valioso cliente ecoturístico, el cual

⁶⁷ Anotamos que los conceptos utilizados de “perturbación” en uno y de “afectación” en el otro no son de forma sino de contenido. La fauna silvestre será solo perturbada, especialmente por el ruido y la presencia humana, pudiendo algunas especies adaptarse al nuevo ecosistema y otras emigrar, a diferencia de las comunidades de la fauna acuática que soportarán alguna eliminación temporal de unidades, por acciones, por ejemplo, como el dragado (caso de la infauna del sedimento de fondo).

es un elemento exigente con el entorno natural. No obstante, se trata de un impacto que puede ser corregido con debidas reglamentaciones de estricto cumplimiento.

En el medio social hay adicionalmente dos efectos valiosos en su lectura, porque sus impactos pueden llegar a escalar niveles muchas veces complicados para el desarrollo del proyecto. Son la “invasión precarista de zonas periféricas” y la “alteración de la cotidianidad, tradiciones y costumbres”, esto último algo que muchas veces se pasa por alto, pero que, por lo mismo, en ocasiones no se entienden numerosos conflictos que dan al traste con el desarrollo de una empresa.

Sobre el primero cabe decir que los gérmenes están ya presentes en el área con predios continentales e islotes estuarinos baldíos, algunos con ocupantes adelantados, y es el producto inevitable de los entornos sociales empobrecidos, ante el atractivo económico y social de proyectos de esta naturaleza. Un remedio sería crear el cinturón boscoso protector, con propiedad debida del suelo, además de reglamentar el área protegida de los manglares de David.

Sobre el otro efecto, está dicho que habrá una transformación profunda del uso del territorio y del sistema socioeconómico lo cual lleva a transformaciones en el relacionamiento social y cultural; inevitablemente pues, tendrán que darse cambios en las prácticas culturales propias de costumbres y conductas del diario quehacer, sobre todo en una población local de raigambre artesana y fundamentalmente campesina, la cual puede incluso arriesgar una pérdida de identidad ante factores externos como el turismo masivo. Esto, vale decirlo, no puede resolverse con un simple taller de inducción ni incluso con una gran carrera académica para dos o tres insignes pobladores, sino con una estrategia de corto, mediano y largo plazo que debe partir de un diseño social científico con fundamento en los pilares de la etnografía y la antropología social.

9.2.4. Eventos de impacto

Continuando con la ruta crítica delineada por el capítulo, en la antesala de la valuación del impacto o riesgo de cualquiera que sea el efecto que los cobije o de lo que es igual, el dimensionamiento de la afectación neta del ambiente por una acción se presenta la necesidad de identificar los eventos ambientales representativos de este efecto, a partir de los cuales se pueda obtener un valor cuantitativo del ángulo de desviación causado a la curva de entropía natural del sistema ambiental, por el golpe del proyecto.

No es un ejercicio fácil en un sistema complejo, sobre todo porque por lo general, del acontecer de ese golpe abundan varios eventos que se desprenden del efecto y no uno solo, en el espacio del fenómeno que revela la acción. En los hechos, es más acorde con la realidad que surja de cada efecto una cadena de sucesos larga o corta, es igual, que propician impactos; y el reto es así, desde este ángulo, cómo hacer una selección suficientemente representativa de la magnitud, que reproduzca con la mejor fidelidad el cambio en el objeto de estudio. En este caso se recurre como apoyo a la “Teoría del Cambio” para lograr la mejor selección, pues mediante su metodología crítica y constructivista posibilita determinar los parámetros adecuados a los fines de la tarea, que permiten seleccionar con objetividad el o los evento(s) más representativo(s) con una buena aproximación a la transformación real del sistema.

De la misma manera conviene subrayar que, en ocasiones, se podrá observar que aparece un evento de impacto o riesgo que incide a su vez como causa de otros, de efectos distintos al de su origen y que recae por tanto sobre factores ambientales diferentes, generando en la circunstancia un impacto indirecto. A la postre, la concatenación de estos elementos a través del fenómeno de causa-efecto permite un eslabonamiento de mucha consistencia para entender la modificación real del sistema.

Para cerrar, es preciso aclarar que los eventos de impacto positivos establecidos en los cuadros que siguen, expresan en esencia nuevas fortalezas y condiciones que sirven singularmente como oportunidades para la implementación de la actividad de reorganización del sistema ambiental. Contrariamente, los negativos ponen de manifiesto las debilidades que se producen con el proyecto en el medio y que deben subsanarse en el más alto grado para acentuar lo menor posible la entropía

*EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.*

existente; los riesgos delatan las amenazas que se abren. Los eventos de impacto y riesgos seleccionados son los que a continuación se describen.

Cuadro 9.11. Identificación de los impactos y riesgos con relación a los efectos positivos.

EFFECTOS POSITIVOS	IMPACTOS	RIESGOS	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS POSITIVOS						
MEDIO FÍSICO						
Mejoramiento hidráulico del cauce fluvial-marino	Reducción de fuerzas de turbulencia en el fondo del cauce	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición del material dragado – Mantenimiento del canal de navegación 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	– Estrecho de Isla Boquita-Isla Mono en la estación E-S4B, cuatro calles y zona de puerto del río Chiriquí Nuevo	Por el choque de aguas y la geometría de fondo, se producen torbellinos verticales propiciando resuspensión de sedimentos, que turbia las aguas con alto NTU al ingresar las mareas
	Mejora en la circulación de las aguas naturales				– Canal de navegación	Las corrientes de ingreso y egreso por las mareas encuentran menos obstáculos de fricción por la regularidad del cauce, favoreciendo el recambio de aguas
MEDIO BIOLÓGICO						
Reconstrucción de corredores biológicos conectores	Ampliación de la conectividad entre ecosistemas	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Recuperación de espacios intervenidos – Rehabilitación de espacios naturales por Cierre 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Abandono 	– Áreas verdes de terreno de la huella y bosques vecinos intervenidos	Los terrenos del proyecto se ubican entre bosques de manglares y manchas de bosques mixtos secundarios. El complejo, siendo una barrera biológica por sus componentes conectará, no obstante, estos bosques con corredores biológicos internos y externos, por razones del carácter ecoturístico del mismo

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

EFFECTOS POSITIVOS	IMPACTOS	RIESGOS	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS POSITIVOS						
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL						
Desarrollo de las fuerzas productivas locales	Aumento de capacidades tecnológicas productivas y competitividad empresarial	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Obras civiles de estructuras permanentes – Obras y equipamiento de puertos y marina – Operación de puertos y marina – Almacenaje, procesamiento y empacado de mercancías – Mantenimiento de equipamientos y tecnologías 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	– Área de influencia directa del estudio	Por el tipo de proyecto vinculado a la economía global de velocidad, con altas tecnologías, el desarrollo de las fuerzas productivas se expresa sustancialmente en el crecimiento de las capacidades tecnológicas que cumplan con la eficiencia productiva y competitividad mundial, lo que exige formación humana y alta gestión de empresa
Aumento de las oportunidades de empleo formal	Reducción de la tasa de desempleo	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Contratación de la mano de obra – Contratación de personal operacional y administrativo – Operación de centros 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	– Área de influencia social del estudio	El análisis del sistema ambiental establece la alta tasa de desempleo en el área de influencia. El tema de la reducción del desempleo es entonces de primer orden para medir el efecto del aumento del empleo formal, no solo por la contratación directa portuaria sino también por la indirecta

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

EFFECTOS POSITIVOS	IMPACTOS	RIESGOS	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS POSITIVOS						
			turísticos y comerciales – Operación de la tanquería de hidrocarburos y red de conexión			
Intensificación de la dinámica del mercado	Ampliación de actividades de producción locales	N/A	– Operación de puertos y marinas – Almacenaje, procesamiento y empacados de mercancías – Operación de centros turísticos y comerciales-Operación de la tanquería de hidrocarburos y red de conexión	– Operación	– -Área de influencia social y ámbito regional Occidental de producción	La intensificación del mercado tiene de punto sensitivo el crecimiento y diversificación de la producción. La conectividad que abre el puerto es justamente un mecanismo dinámico del intercambio comercial, que acelera el desarrollo las actividades productivas
	Crecimiento del mercado de consumo local		– Operación de puertos y marinas – Almacenaje, procesamiento y empacados de mercancías	– Operación	– -Área de influencia directa e indirecta	Esta dinámica del mercado se ve favorecida en la dimensión territorial, por el incremento que habrá del circulante local, lo cual desata amplias oportunidades para el consumo local

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

EFFECTOS POSITIVOS	IMPACTOS	RIESGOS	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS POSITIVOS						
			<ul style="list-style-type: none"> – Operación de centros turísticos y comerciales – Reducción de la tasa de empleo 	<ul style="list-style-type: none"> – Fase del evento 		
MEDIO PAISAJÍSTICO E INSTITUCIONAL						
Ampliación de la normativa ambiental	Aprobación y ejecución de nuevas normas y PMAs oficiales	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Reordenamiento del territorio por el complejo – Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición del material dragado – Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos 	<ul style="list-style-type: none"> – Planificación – Construcción – Operación 	– Nivel local como nacional	En la línea base ha quedado consignados vacíos en la normativa nacional y local reguladora, respecto a este tipo de proyecto. Temas como el valor de uso del agua para la navegación y planes de manejo de áreas locales especiales serán puestos en función.
Diversificación y enriquecimiento estético del mosaico paisajístico	Incorporación de mosaicos eco-urbanos al lienzo rural estuarino	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Reordenamiento del territorio por el complejo – Obras civiles de estructuras permanentes 	<ul style="list-style-type: none"> – Planificación – Construcción – Operación 	– Área de influencia indirecta	En el lienzo paisajístico del espacio entre Batipa, Chiriquí, Punta Tierra, Isla Mono e Isla Boquita, se produce un nuevo mosaico de tipo urbano industrial, con técnicas de ecourbanismo debido a los servicios múltiples del complejo portuario, entre los cuales el ecoturístico, lo

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

EFFECTOS POSITIVOS	IMPACTOS	RIESGOS	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS POSITIVOS						
			<ul style="list-style-type: none"> – Recuperación de espacio intervenidos – Movimiento de barcos – Rehabilitación de espacios naturales por cierre 	– Abandono		cual eleva la calidad estética y ecológica del paisaje

Cuadro 9.12. Identificación de los impactos y riesgos relacionados a los efectos negativos.

EFFECTOS NEGATIVOS	IMPACTO	RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS NEGATIVOS						
MEDIO FÍSICO						
Deterioro de la calidad de aguas naturales superficiales	Aumento de la concentración de SST y sólidos sedimentables	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Excavaciones, cortes y protección de taludes – Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición del material dragado – Mantenimiento de canal de navegación 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	<ul style="list-style-type: none"> – -Zona del río Chiriquí Nuevo frente a los muelles – -Área del canal de navegación y dragado – -Zona de disposición del material dragado 	La calidad de aguas del canal de navegación se mostró buena, salvo en turbidez según fuese el movimiento mareal. Pero las acciones descritas elevan de hecho los SST y sedimentables, y con ello el NTU, en ocasiones con niveles de daños a las especies
	N/A	Disminución de oxígeno disuelto por aumento de nutrientes	<ul style="list-style-type: none"> – -Dragado del cauce fluvial estuarino 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	– -Canal interno de navegación	El sedimento contiene bastante material orgánico y al removerse por dragado los nutrientes se disponen en

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

EFFECTOS NEGATIVOS	IMPACTO	RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS NEGATIVOS						
			<ul style="list-style-type: none"> – -Disposición del material dragado – Mantenimiento de canal de navegación 		– -Grafo de Boca Brava	las columnas de aguas como atractivos para las especies, generando la probabilidad de déficits de oxígeno
	N/A	Contaminación de aguas por hidrocarburos o aguas residuales	<ul style="list-style-type: none"> – -Movimiento de barcos – -Operación de puertos y marina 	– Operación	<ul style="list-style-type: none"> – -Muelles de puertos de cruceros y mercancías – 	Entre las operaciones del puerto está la entrega de hidrocarburos y manejos de aguas residuales
Incremento de ruidos y vibraciones	Pérdida de calidad ambiental por ruido de maquinaria y transporte	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Excavaciones, cortes y protección de taludes – Rellenos, nivelación y compactación de suelos – Transporte de maquinarias y equipos – Movimiento de transporte pesado y vehicular 	– Operación	– Zonas TU3, IM/C3 y C3 del Ordenamiento Territorial del complejo	Para el caso, se trata de la calidad del ruido ambiental bajo norma en el país, en relación con la presencia humana en áreas residencial, industrial y comercial
	Alteración de la ecología acústica			<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	– Parches de bosques mixtos y bosque de manglar vecinos, y áreas de corredores	La variable recoge el impacto del ruido sobre la fauna existente en los bosques marcados, por ruidos interferentes en la conectividad acústica, produciendo estrés
Aumento de procesos denudativos	Pérdida de suelos por erosión	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Desbroce y limpieza de la vegetación – Excavaciones, cortes y 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	<ul style="list-style-type: none"> – Zonas de desbroce de vegetación – Zonas de excavaciones, cortes y 	Un primer caso está relacionado con la erosión de suelos a cielo abierto, tanto hídrica como eólica por efecto del desbroce de la vegetación, y por el movimiento de tierra con

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

EFFECTOS NEGATIVOS	IMPACTO	RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS NEGATIVOS						
			protección de taludes – Movimiento de barcos		protección de taludes – Canal de navegación	amortización en los bosques vecinos. El otro se refiere a la erosión de los taludes del lecho por dragado y la navegación de los barcos
	Alteración del transporte de sedimentos		– Excavaciones, cortes y protección de taludes – Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición del material dragado – Movimiento de barcos – Mantenimiento de canal de navegación – Mejora en la circulación de las aguas naturales – Aumento de la concentración de SST	– Construcción – Operación – Fase del evento	– Canal de navegación del puerto, incluyendo la zona de disposición del material de dragado	El sistema hídrico estuarino es en general bien dinámico y funciona en dependencia de muchas variables. El mismo ha mostrado en el área una gran capacidad de transporte de sedimentos por la ruta del canal, así como en la entrada de Boca Brava hacia Bahía de Muertos. Se espera que el material sedimentario y la poca erosión del lecho tengan cambios en el transporte por la nueva geometría del cauce, que promueve nuevas conductas de corrientes del cauce
	N/A	Movimientos de masa por deslizamiento	– Excavaciones, cortes y protección de taludes – Dragado del cauce fluvial estuarino	– Construcción – Operación	– Zonas de cortes de suelo – Taludes del lecho del canal dragado	No se puede afirmar que habrá deslizamiento necesariamente por los trabajos de cortes tanto en suelo firme como en el lecho del río, pero el riesgo de que se produzca siempre está latente, sobre todo en

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

EFFECTOS NEGATIVOS	IMPACTO	RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS NEGATIVOS						
			– Mantenimiento de canal de navegación			zonas de mayor inclinación en taludes.
Cambios en el uso del suelo	Afectación de la vocación del suelo por nuevos usos	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Desbroce y limpieza de vegetación – Obras civiles de estructuras permanentes – Instalación de infraestructuras de servicios de apoyo – Obras y equipamiento de puertos y marina – Rehabilitación de espacios naturales por cierre 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Abandono 	– Terrenos de la huella del proyecto	La vocación del suelo en uso ha sido de tipo forestal, tal cual está caracterizado. Sin embargo, tuvo en su historia un cambio a uso agrario que generó gran deterioro, con pérdida intensa de la capa orgánica, y hoy se dificulta su recuperación. Lo nuevo es que el uso urbano-industrial rompe hoy por completo y a futuro, con su vocación natural original
Perturbación de acuíferos	Pérdida de permeabilidad de suelos	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Rellenos, nivelación y compactación de suelos – Obras civiles de estructuras permanentes – Instalación de infraestructuras de servicios de apoyo 	– Construcción	– Todas las áreas de construcción y sobre todo, plataformas cimentadas de estacionamientos y parques de contenedores.	El Efecto sobre los acuíferos va de la mano en directo con la permeabilidad del suelo, toda vez que la compactación en extensión y cimentación la promueve y la capa freática debida a las aguas pluviales se reduce. Esto permite un incremento de la intrusión salina (que la hay) en las reservas

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

EFFECTOS NEGATIVOS	IMPACTO	RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS NEGATIVOS						
			– Obras y equipamiento de puertos y marina			
Alteración de la calidad del suelo	N/A	Contaminación de suelos por desechos y materiales contaminantes	<ul style="list-style-type: none"> – Obras civiles de estructuras permanentes – Obras civiles de infraestructura – Operación de puertos y marina – Operación de tanquería de hidrocarburos 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	<ul style="list-style-type: none"> – Áreas de construcciones y depósitos de materiales – Áreas e puertos y marina 	El uso de materiales en la construcción, sean cementos, asfaltos, metales e incluso, material de relleno no compatible con los suelos de destino, así como el manejo de hidrocarburos crean posibilidades de contaminación
Incremento de procesos acumulativos	Acentuación de procesos de progradación	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Excavación, cortes y protección de taludes – Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición del material dragado – Alteración del transporte de sedimentos 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación – Fase del evento 	<ul style="list-style-type: none"> – Zonas de cortes por protección de taludes ribereños – Orillas del canal de navegación – Zonas de dispersión del material de descarga 	El efecto principal consiste en que, mientras no se consoliden los taludes de los cortes, sean por dragado o por protección hay erosión y con ello, al igual que con la dispersión del material de descarga, hay dinámicas de progradación en zonas de orillas o está registrado en la geomorfología costera y meándrica del río
MEDIO BIOLÓGICO						

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

EFFECTOS NEGATIVOS	IMPACTO	RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS NEGATIVOS						
Perturbación de la fauna silvestre terrestre	Migración de especies silvestres	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Desbroce y limpieza de la vegetación – Excavaciones y cortes, taludes – Obras civiles de infraestructuras – Transporte de maquinarias y equipos – Movimiento de transporte pesado y vehicular – Alteración de la ecología acústica 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación – Fase del evento 	<ul style="list-style-type: none"> – Bosques de manglares vecinos – Parches de bosques mixtos internos del terreno del complejo 	El evento más representativo de la perturbación de la fauna en el área del complejo es sin dudas la migración de especies por razones de la presencia humana. La nueva especie animal invasora y sus mecanismos de vida con el ruido, así como los cambios de usos de suelo, producen la migración o adaptación
Afectación de comunidades de la fauna acuática	Pérdida de especies asociadas a los sustratos del lecho de canal	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Excavaciones, cortes y protección de taludes – Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición del material dragado – Mantenimiento de canal navegación 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	– Toda la zona dragada del canal de navegación y de disposición de material en Boca Brava	El evento especifica bien el efecto como “pérdida” de especies. Se trata de la infauna y perifauna del lecho, especialmente los bentos, que mueren, aunque la riqueza contextual garantice una gran capacidad recolonizadora

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

EFFECTOS NEGATIVOS	IMPACTO	RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS NEGATIVOS						
	Interferencia de procesos migratorios de peces		<ul style="list-style-type: none"> – Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición del material dragado – Movimiento de barcos – Aumento de la concentración de SST 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	<ul style="list-style-type: none"> – Zona de disposición de material dragado – A lo largo del canal de navegación 	En la zona de disposición del dragado la razón es la cortina que crea el sedimento suspendido con las descargas, por la turbiedad y el denso particulado, y en el canal, por la remoción de sedimentos del fondo durante el dragado. Por último, la navegación de barcos con su movimiento de hélices y desplazamiento de aguas estresa algunas especies
	Degradación de hábitats estuarinos de zonas intermareales		<ul style="list-style-type: none"> – Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición del material dragado – Movimiento de barcos – Alteración del transporte de sedimentos 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	<ul style="list-style-type: none"> – Orillas de las zonas de dragado en el canal de navegación y de disposición de material 	A lo largo del canal se encuentran importantes áreas de manglares cuyas zonas intermareales son por lo general, hábitats naturales críticos para muchas especies acuáticas. Este evento mide específicamente el problema de daños por oleajes de las pasadas de barcos, así como por el transporte de sedimentos a causa del dragado y su disposición
Fragmentación de la conectividad ecosistémica	Afectación de cadenas tróficas acuáticas por merma de zonas hiporréicas	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición del material dragado – Mantenimiento del canal de navegación 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	<ul style="list-style-type: none"> – Zonas de dragado del canal de navegación y de disposición de material 	La merma de zonas hiporréicas y sus efectos sobre comunidades bentónicas y otras de la infauna y epifauna tiene alta valoración por perturbar cadenas tróficas de ecosistemas de sedimentos con el ecosistema acuático de superficie

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

EFFECTOS NEGATIVOS	IMPACTO	RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS NEGATIVOS						
			– Pérdida de especies asociadas a los sustratos del lecho de canal	– Fase del evento		
	Barreras al movimiento faunístico por el complejo	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Desbroce y limpieza de la vegetación – Rellenos, nivelación y compactación de suelos – Obras civiles de estructuras permanentes – Obras civiles de infraestructura – Movimiento de transporte pesado y vehicular 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	<ul style="list-style-type: none"> – Zonas de la red vial del complejo que interrumpen corredores – Zonas de actividad que interfieren las conexión entre bosques 	El complejo se interpone como una cuña urbana entre manglares, con reductos de bosques mixtos secundarios que aparecen en forma de parches. Esto interrumpe de hecho los flujos de la fauna que, mal que bien, han utilizado el bosque arbustivo y de gramíneas de los actuales terrenos para sus movimientos; lo mismo sucede con las vías de acceso
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL						
Afectación de las relaciones de producción local	Alteración del modelo productivo agrario extensivo	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Operación de puertos y marinas – Almacenaje, procesamiento y empacados de mercancías 	– Operación	– Área de influencia social	El modelo capitalista familiar agrario, como etapa del desarrollo de las relaciones capitalistas, basadas en la tecnificación extensiva del extractivismo clásico como medio de sacar la mayor renta al suelo, dejando por fuera los

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

EFFECTOS NEGATIVOS	IMPACTO	RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS NEGATIVOS						
			<ul style="list-style-type: none"> – Operación de centros turísticos y comerciales – Mantenimiento de canal de navegación 			índices de calidad del mercado moderno va a colapsar, por los nuevos parámetros de calidad ambiental que exige el sistema; pero también por las oportunidades que presionan desde el mercado externo y que se abren con el puerto
	Acentuación entrópica del modelo artesanal de producción		<ul style="list-style-type: none"> – Operación de puertos y marinas – Almacenaje, procesamiento y empacados de mercancías – Operación de centros turísticos y comerciales – Mantenimiento de equipamientos y tecnologías 	– Operación	– Área de influencia social	El modelo artesanal local, tanto agrícola como pesquero de producción y por lo general individual, no ha permitido, a pesar de la riqueza en recursos del área salir de la pobreza a la población, todo lo cual lo tiene en entredicho y colapsado. Este modelo va a acelerar su proceso de entropía imperante frente al contexto que abre el puerto, lo cual es materia de conflicto, pero también, puede ser la mesa para activar un nuevo modelo productivo, ajustado a los parámetros sostenibles del sistema que se reorganiza
	Crisis en la cadena de valor regional entre el campo y la ciudad		<ul style="list-style-type: none"> – Operación de puertos y marinas – Almacenaje, procesamiento y empacados de mercancías 	– Operación	– Área de influencia social	La dinámica del mercado local que se manifiesta con efectos positivos tiene también su parte negativa, porque rompe consigo eslabones existentes de la cadena de valor. Surgirán cadenas simplificadas entre productores y consumidores que deben mejorar la calidad/precio del producto,

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

EFFECTOS NEGATIVOS	IMPACTO	RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS NEGATIVOS						
			<ul style="list-style-type: none"> – Operación de centros turísticos y comerciales – Operación de la tanquería de hidrocarburos y red de conexión 			a la vez que harán colapsar grupos de intermediarios
	N/A	Conflictos por procesos de proletarianización de la mano de obra	<ul style="list-style-type: none"> – Obras civiles de estructuras permanentes – Obras civiles de infraestructura – Obras y equipamiento de puertos y marina – Operación de puertos y marina – Almacenaje, procesamiento y empaques de mercancías – Operación de centros turísticos y comerciales 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	– Área de influencia directa e indirecta	<p>Este es un tema de riesgo que tiene por base el nivel de organización, disciplina laboral y productividad que exigen las unidades productivas de alta tecnología, vinculadas especialmente al mercado global.</p> <p>El hecho es que el entorno territorial no tiene justamente una mano de obra educada para la alta tecnología y disciplina laboral industrial, pues su práctica proviene de la economía artesanal precapitalista. Hay entonces una probabilidad de presentarse conflictos derivados de este salto de cultura laboral, que transforma a un artesano en obrero industrial.</p>

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

EFFECTOS NEGATIVOS	IMPACTO	RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS NEGATIVOS						
			– Operación de la tanquería de hidrocarburos y red de conexión			
Invasión precarista de zonas periféricas	N/A	Ocupación de terrenos baldíos en los entornos del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> – Contratación de mano de obra de la construcción – Obras civiles de infraestructuras – Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	– Área de influencia directa	Es el riesgo por las oportunidades que abre el proyecto, visto desde el ángulo negativo. La ocupación precarista es resultado del polo de desarrollo que inaugura el proyecto por su impacto económico social, sobre todo cuando hay tierras expuestas sin presencia humana y ya se han visto acciones de esta naturaleza en el área
Alteración de la cotidianidad, tradiciones y costumbres	N/A	Conflictos por cambios necesarios en conductas sociales y costumbres	<ul style="list-style-type: none"> – Disposición del material dragado – Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales – Movimiento de transporte 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	– Área de influencia directa	La transformación del ordenamiento, pasando de un medio rural agrario a otro urbano industrial hace cambiar inevitablemente conductas sociales, prácticas de la cotidianidad, costumbres que, en ocasiones, por su desajuste con la nueva realidad construida desembocan en conflictos. Estos son posibilidades sin dudas, pues están sujetos a circunstancias concretas que responden más a procesos

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

EFFECTOS NEGATIVOS	IMPACTO	RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS NEGATIVOS						
			pesado y vehicular – Aumento de capacidades tecnológicas productivas y competitivas locales – Pérdida de especies asociadas a los sustratos del lecho de canal – Interferencia de procesos migratorios de especies – Alteración del modelo productivo agrario extensivo	– Fase del evento – Fase del evento – Fase del evento – Fase del evento		estocásticos que deterministas, pero su ocurrencia no es descartable. Esto por supuesto, tiene vigencia hasta que el nuevo orden logre posesionar ya a la sociedad local, de las nuevas costumbres.
		Pérdida de identidad cultural	– Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales – Aumento de capacidades tecnológicas productivas y	– Operación – Fase del evento – Fase del evento	– Área de influencia social	El nuevo relacionamiento social que introducen las actividades intensas de intercambio socioeconómico del complejo incide sin dudas en las costumbres y tradiciones culturales locales, algo que incluye el paisajismo. De hecho, habrá préstamo cultural por las nuevas tecnologías, el contacto con otras culturas, etc.

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

EFFECTOS NEGATIVOS	IMPACTO	RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS NEGATIVOS						
			competitivas locales – Alteración del modelo productivo agrario extensivo			Pero no siempre esto significa una pérdida de identidad, porque puede haber transformaciones en sus manifestaciones sin que por tanto se rompa el ADN identitario regional. La identidad de un pueblo es siempre dinámica; pero sabe conservar su esencia con la capacidad resiliente. Sin embargo, siempre existirá el riesgo de una pérdida de raíces estructurantes del sistema cultural.
Aumento del flujo automotriz por ampliación de la infraestructura vial y movimiento de barcos en medio estuarino	Deterioro de la comunicación vial por daños a la infraestructura	N/A	– Transporte de maquinarias y equipos – Movimiento de transporte pesado y vehicular		– Red vial existente de acceso al proyecto desde la Interamericana	Hay en esto dos momentos: el primero es durante la construcción, con todo lo que es el parque de transporte de cargas para los trabajos del complejo. Se transita por rutas existentes de bajo soporte, por lo que habrá daños, e incluso traslado de lodos peligrosos a la vía. En segundo término, la gran carretera de acceso construida por el proyecto que, aun estando realizada para los soportes de alta carga, sufren daños en la rodadura. Son externalidades que, a la postre, transfiere el proyecto a los usuarios.
	N/A	Accidentes humanos o de especies por tránsito automotriz y movimiento de naves	– Transporte de maquinarias y equipos	– Construcción – Operación	– Red vial de todo el complejo desde la	El volumen de tránsito vehicular esperado, más durante la operación del proyecto que durante la construcción, pone sobre la

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

EFFECTOS NEGATIVOS	IMPACTO	RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS NEGATIVOS						
			<ul style="list-style-type: none"> – Movimiento de barcos – Movimiento de transporte pesado y vehicular 		<ul style="list-style-type: none"> – Interamericana canal de navegación desde la ensenada Boca Brava 	<p>mesa la probabilidad de accidentes de tránsito, lo mismo que el movimiento de barcos arriesga a especies y embarcaciones pequeñas</p>
Aumento del costo de la vida local	Efecto tensionante social por tasa inflacionaria local	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Obras civiles de estructuras permanentes – Obras civiles de infraestructura – Obras y equipamiento de Puertos y marina – Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales – Mantenimiento de equipamientos y tecnologías 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	<ul style="list-style-type: none"> – Área de influencia social 	<p>La variable que define el evento es el alza de la tasa de inflación, que debe tener además indicadores estadísticos anuales. Pero el factor negativo es que el modelo económico social de distribución del circulante no es homogéneo, lo que crea mayores desigualdades y con ésta, tensiones sociales de gran diversidad de formas, no siempre violentos.</p>

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

EFFECTOS NEGATIVOS	IMPACTO	RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS NEGATIVOS						
Incremento de patologías sociales	N/A	Aumento de actividades del crimen organizado	<ul style="list-style-type: none">– Movimiento de barcos– Operación de puertos y marina– Operación de centros turísticos y comerciales– Movimiento de transporte pesado y vehicular– Acentuación entrópica del modelo artesanal individual de producción	<ul style="list-style-type: none">– Operación– Fase del evento	– Área de influencia social	El evento valuado se consigna como riesgo; no necesariamente tiene que ocurrir. No obstante la experiencia es un buen indicador de la probabilidad, y en el caso del proyecto es conocido que la actividad portuaria, al igual que la de los componentes productivos asociados son un atractivo para las operaciones ilícitas organizadas. De hecho, son puentes para el contrabando, el tráfico de estupefacientes, tráfico humano, centros de manejo de la prostitución y otros
		Incremento de la violencia social y otros delitos	<ul style="list-style-type: none">– Operación de puertos y marina– Operación de centros turísticos y comerciales <p>Efecto tensionante social por tasa inflacionaria.</p>	<ul style="list-style-type: none">– Operación– Fase del evento	– Área de influencia directa	La creación de riqueza y posible mala distribución unida a la formación de intereses contrarios y choques culturales, son propicios para la generación de expresiones de violencia social y delitos varios
MEDIO PAISAJÍSTICO E INSTITUCIONAL						

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

EFFECTOS NEGATIVOS	IMPACTO	RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS NEGATIVOS						
Conflictos por vacíos en la gobernanza ambiental regional	N/A	Parálisis de procesos de reorganización del sistema ambiental	<ul style="list-style-type: none"> – Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición del material dragado – Movimiento de barcos – Operación de puertos y marina – Operación de la tanquería de hidrocarburos y red de conexión 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Operación 	– Área de influencia social y regional	Vacíos en las reglamentaciones o normativas han sido por lo general materia de conflictos en los grandes proyectos. Está registrado el evento como riesgo, porque hay siempre la posibilidad de que no se produzca el conflicto. Pero la ausencia de normativas y reglas de manejo en el área puede llegar a retrasar sin dudas cualquier proceso de decisión necesario a las tareas de reorganización del sistema
Pérdida de recursos paisajísticos	Contaminación de la calidad paisajística	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Desbroce y limpieza de la vegetación – Excavaciones, cortes y protección de taludes – Instalación de infraestructuras de servicios de apoyo – Obras y equipamiento de puertos y marina – Desmontaje de obras civiles e 	<ul style="list-style-type: none"> – Construcción – Abandono 	<ul style="list-style-type: none"> – Zona de muelles del puerto – Zona de muelles de la marina 	Lo que se valora con el evento es el impacto del proyecto sobre la calidad paisajística a partir de variables de estimación subjetiva sobre el fondo escénico de espacios inmediatos y los valores intrínsecos, en lo que toca a la naturalidad y la singularidad. Hay puntos claros en los que esta calidad es afectada

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

EFFECTOS NEGATIVOS	IMPACTO	RIESGO	CAUSAS	FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	RAZÓN DE LA VARIABLE
EFFECTOS NEGATIVOS						
			instalaciones de servicios – Degradación de hábitats estuarinos de zonas intermareales	– Fase del evento		

Con la información y argumentación que brindan estos cuadros por cada efecto, se resumen los eventos que participan en la tarea de valoración del impacto ambiental como sigue.

Impactos positivos

- P-FG-01. Reducción de fuerzas de turbulencia en el fondo del cauce
- P-FG-02. Mejora de la circulación de las aguas naturales
- P-MB-03. Ampliación de la conectividad entre ecosistemas
- P-MS-04. Aumento de capacidades tecnológicas productivas y competitivas locales
- P-MS-05. Reducción de la tasa de desempleo
- P-MS-06. Ampliación de actividades de producción locales
- P-MS-07. Crecimiento del mercado de consumo local
- P-PI-08. Aprobación y ejecución de nuevas normas y PMAs oficiales
- P-PI-09. Incorporación de mosaicos eco-urbanos al lienzo rural estuarino

Impactos negativos

- N-FG-01. Aumento de la concentración de SST y sólidos sedimentables
- N-FG-02. Pérdida de calidad ambiental por ruido de maquinaria y transporte
- N-FG-03. Alteración de la ecología acústica
- N-FG-04. Pérdida de suelos por erosión
- N-FG-05. Alteración del transporte de sedimentos
- N-FG-06. Afectación de la vocación del suelo por nuevos usos
- N-FG-07. Pérdida de permeabilidad de suelos
- N-FG-08. Acentuación de procesos de progradación
- N-MB-09. Migración de especies silvestres
- N-MB-10. Pérdida de las especies asociadas a los sustratos del lecho del canal
- N-MB-11. Interferencia de procesos migratorios de peces
- N-MB-12. Degradación de hábitats estuarinos de zonas intermareales
- N-MB-13. Afectación de cadenas tróficas acuáticas por merma de zonas hiporréicas
- N-MB-14. Barreras al movimiento faunístico por el complejo
- N-MS-15. Alteración del modelo productivo agrario extensivo
- N-MS-16. Acentuación entrópica del modelo artesanal de producción

- N-MS-17. Crisis de la cadena de valor regional entre el campo y la ciudad
- N-MS-18. Deterioro de la comunicación vial por daños a la infraestructura
- N-MS-19. Efecto tensionante social por tasa inflacionaria local
- N-PI-20. Contaminación de la calidad paisajística

9.2.5 Metodología de valoración y tipificación de los impactos ambientales identificados

La cuantificación del impacto aplica una función lineal conocida bajo el nombre de “*Criterios Relevantes Integrados*”⁶⁸, que conjuga en un solo índice de importancia cinco variables a saber: Periodicidad de ocurrencia (P), Intensidad (I), Extensión (E), Duración (D) y Reversibilidad (R); las cinco ponderadas mediante coeficientes de reducción diferentes, establecidos según el peso de la variable en el proceso de transformación del sistema.

De las variables existentes en otras metodologías y eliminadas en la presente cabe aclarar que no se considera el índice conocido en algunos documentos por “Inmediatez”, correspondiente a si el impacto es directo o indirecto, porque en los hechos no agrega ni quita al tamaño de la huella y la metodología de los criterios relevantes busca más bien un indicador de la magnitud de ésta⁶⁹. Tampoco incorpora la “Sinergia” toda vez que es portadora de una información adicional, producto de fuentes combinadas en interacción, difícil de encontrarle un valor fiable, así como suprime la “Acumulación” porque, cuando exista, su tamaño se considera preferiblemente en la construcción del valor de Intensidad. Lo cierto es que, desde el ángulo del algoritmo aplicado, las variables con altas incertidumbres de valor pecan de proporcionar “ruido matemático”, que distancian el criterio de lo acontecido de la verdad. En cuanto a la variable “Periodicidad de ocurrencia”, reemplaza inevitablemente a la “Probabilidad de ocurrencia” presente en otras fórmulas, porque los eventos seleccionados para el cálculo son asumidos como hechos ocurridos y no probables, e interesan más por la regularidad con la que ocurren durante el tiempo de vida del efecto.

Con estas variables, debidamente ponderadas, se establece entonces un “Valor de Impacto Ambiental” (VIA) mediante la siguiente fórmula:

⁶⁸ Fórmula realizada por el Grupo CAURA de Venezuela (Buroz, 1990) y modificada por Planeta Panamá Consultores (Zárate, 2013).

⁶⁹ Son variables que expresan más la condición de calidad de un fenómeno que la cantidad de un tamaño.

$$VIA = (w_p * P) + (w_i * I) + (w_e * E) + (w_d * D) + (w_r * R)$$

En donde:

w_p = coeficiente de ponderación de la periodicidad de ocurrencia (0,2)

w_i = coeficiente de ponderación de la intensidad (0,3)

w_e = Coeficiente de ponderación de la extensión (0,2)

w_d = Coeficiente de ponderación de la duración (0,2)

w_r = Coeficiente de ponderación de la reversibilidad (0,1)

Y la suma de los coeficientes: $w_p + w_i + w_e + w_d + w_r = 1$

Las cantidades asignadas a las ponderaciones son el resultado de ejercicios realizados con distintos estudios ambientales desde mediados de la década de 1990 hasta 2009, y recogen el fruto de la aplicación de dos métodos fundamentales: el método Delphi con los estudios iniciales y el método de Grados Escalares con los finales. No son pues ponderaciones tomadas a la libre.

Las variables obtienen a su vez un valor de los indicadores correspondientes al rastro que estampa en el sistema cada evento de impacto, lo cual les da una dimensión cuantitativa, llevada a una categorización lingüística mediante etiquetas (Local, Continuo, Largo, Alto, etc.) para luego, a través de una tabla de equivalencias asignar un valor perteneciente al intervalo de números naturales [1, 10], asociado a la etiqueta, que estandariza de forma adimensional las magnitudes. La tabla de criterios de valor es la siguiente:

Cuadro 9.13. Criterios de valor para las magnitudes

CRITERIOS DEL VALOR PARA LAS MAGNITUDES					
Periodicidad	Intensidad	Extensión	Duración	Reversibilidad	Valor
Continuo	Alta	Total	Larga: > 15 años	Irreversible: > 20 años	10
Discontinuo, periódico con alta frecuencia	Medianamente Alta	Vasto	Medianamente Larga: > 10 años y ≤ 15 años	Reversible a Largo Plazo: > 8 años y ≤ 20 años	7
Discontinuo, aperiódico, con frecuencia	Media	Parcial	Mediana: > 3 años y ≤ 10 años	Reversible a Mediano Plazo: > 3 años y	5

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

				≤ 8 años	
Discontinuo, periódico, con reducida frecuencia	Medianamente Baja	Local	Medianamente Corta: ≥ 1 año y ≤ 3 años	Reversible a Corto Plazo: ≥ 1 año y ≤ 3 años	2
Discontinuo, irregular	Baja	Puntual	Corta: < 1 año	Reversible Inmediato: < 1 año	1

Nota: La extensión será total cuando el área impactada abarque de un 80% al 100% del entorno ecosistémico relacionado con el factor ambiental; “Vasto” lo será cuando abarque de un 40% al 80%.

Para las variables de Intensidad y Extensión se observará que se utilizan regularmente simulaciones sobre los factores ambientales involucrados y sometidos al tipo de esfuerzo del evento, las que pueden hacerse con modelos físicos o matemáticos permitiendo captar la amplitud del caso. La Intensidad por su lado, puede someter en ocasiones este resultado al mecanismo de las “Funciones de Transformación de Calidad Ambiental”, para apoyarse en la construcción del valor del cambio de la calidad. Los valores obtenidos se trasladan finalmente a la fórmula del VIA y se ordenan en la tabla siguiente dando un máximo de valor 10:

Cuadro 9.14. Tabla modelo para cálculo del VIA

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Zona	Magnitud						
	Valor						

9.2.6 Descripción de Impactos Identificados y Valorados

P-FG-01


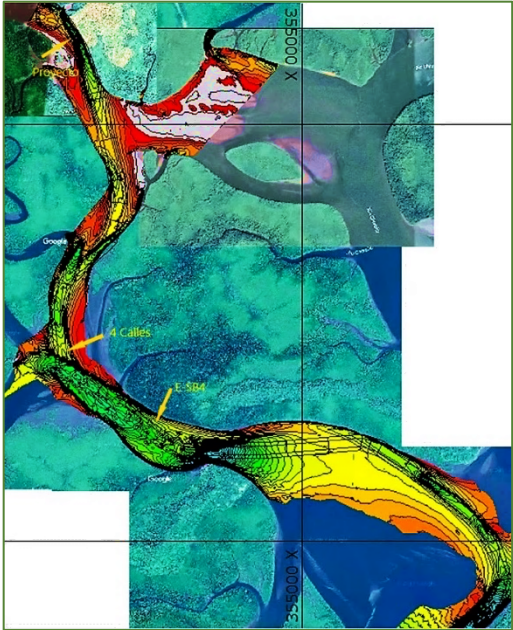

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	– Reducción de fuerzas de turbulencia en el fondo del cauce				
EFFECTO QUE LO PRODUCE	Mejoramiento hidráulico del cauce fluvial-marino				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Morfodinámica fluvial estuarina				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Dragado y disposición del material			
	OPERACIÓN	Dragado de mantenimiento			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Canal de navegación desde la Estación de muestreo E-S4B hasta la zona del muelles	-	x	x	-
INDICADORES	Turbiedad del agua superficial y secciones de batimetría				

Especificación del impacto

El impacto está relacionado con las corrientes estuarinas que se producen por la entrada de la mareas fuertes en la subiente contra las aguas dulces bajantes del río Chiriquí Nuevo, el relieve del fondo del río, el diferencial de densidades entre las dos aguas en su interacción y el estrato sedimentario del lecho. Especial papel lo juegan las formas verticales de corrientes que toman los dos torrentes de aguas por su encuentro, juntamente con la geometría del fondo, lo cual, ante el tipo de sedimento que haya genera resuspensión. Obviamente que, si se homogeniza de forma plana la geometría del piso con 100 m de ancho, la conducta cambia, eliminándose en gran parte estas turbulencias que levantan al sedimento; y el resultado se apreciará en la mayor transparencia de las aguas.

Es esto lo que se produce en el estuario. Desde el Grao de Boca Brava hasta la Estación de sedimentos E-SB4 (Coord. 353550 E – 916160 N) hay una conformación bastante homogénea de la batimetría con gran extensión hídrica en anchura, un gran dominio de aguas marinas con la marea

y sedimento de limo blando a limoso endurecido en el fondo. Poco a poco estas aguas comienzan a encontrarse con las aguas dulces bajantes, una batimetría irregular en el fondo, formas meándricas pronunciadas y cauces más estrechos, lo que se acentúa fuertemente aguas arriba, luego del sitio conocido como “Cuatro Calles” en el que hay varios canales mareales del estuario que se conjugan. De este punto hasta el sitio del proyecto abundan las arenas finas y limos. El hecho es que, en momentos de marea fuerte (sicigias, por ejemplo), subiendo el estuario desde la Isla de Muertos por el canal del río Chiriquí Nuevo y en el mejor de los días soleados de verano, se pasa claramente una frontera, después de la Estación E-SB4, entre aguas transparentes y aguas altamente turbias durante la subiente mareal, productos del movimiento de corrientes. Las fotos que acompañan están hechas el mismo día con 20 minutos de diferencia. Es esto lo que el dragado mejora con un canal uniforme en su piso.

	
Aguas al sur de E-SB4	
	Batimetría de Bahía de Muertos al Proyecto
Aguas entre 4 Calles y el proyecto	

Tomando estos parámetros de análisis, se puede establecer que la periodicidad, condicionado por las mareas será discontinua, periódica con reducida frecuencia. La intensidad será medianamente alta porque no se puede considerar a priori que se mantenga con la transparencia natural, la extensión aparece como vasta. La duración es tan larga como se mantenga la profundidad y anchura del canal y la reversibilidad es de mediano plazo.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Canal de Navegación					
TIPOLOGÍA		CARACTERISTICAS			
1	Signo	Positivo	x	Negativo	
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Positivo, permanente, periódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Canal de navegación	Magnitud	2	7	7	10	5	6,4
	Valor	0,4	2,1	1,4	2,0	0,5	

P-FG-02

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	– Mejora de la circulación de las aguas naturales				
EFFECTO QUE LO PRODUCE	Mejoramamiento hidráulico del cauce fluvial-marino				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Calidad de aguas naturales superficiales				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Dragado y disposición del material			
	OPERACIÓN	Dragado de mantenimiento			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN		FASE DEL PROYECTO		
			P	C	O
	Canal de navegación		-	x	x
INDICADORES	Parámetros de calidad de aguas, procesos de sedimentación				

Especificación del impacto

El dragado del canal, con el área de sección trapezoidal que promete de 100 m en su base y 11 m de profundidad, al casi uniformarse a lo largo de todo el canal mejora ampliamente la libertad de circulación con los ingresos y egresos de las aguas marinas, coadyuvando a un mejor recambio de aguas del estuario y con ello a la calidad. Desde este punto de vista, es muy posible que especies que no llegaban hasta distancias donde se levanta el proyecto, luego del dragado lleguen.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Canal de Navegación					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo	x	Negativo	
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	
		Sinérgico	x		
RESUMEN: Positivo, permanente, continuo, directo, simple					

Bajo estos criterios la periodicidad es continua pues los cambios de mareas son continuos, la mejora de circulación en relación con la existente actualmente es media, recordando que el canal solo ocupa una parte del ancho del río. La extensión cubre todo el canal, la duración es permanente y la reversibilidad es de mediano plazo, porque depende de la recomposición natural del relieve de fondo y esto exige un tiempo de no menos de 5 años para la debida sedimentación de fondo.

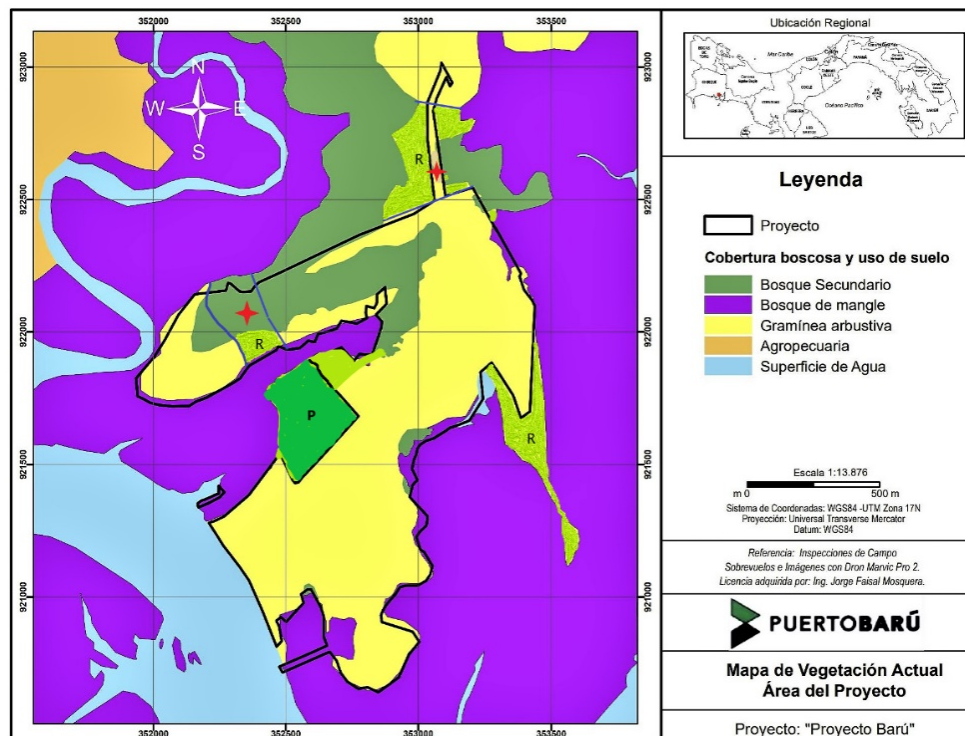
Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Canal de navegación	Magnitud	10	5	10	10	5	8,0
	Valor	2,0	1,5	2,0	2,0	0,5	

P-MB-03

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	– Ampliación de la conectividad entre ecosistemas				
EFEECTO QUE LO PRODUCE	Reconstrucción de corredores biológicos conectores				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Conectividad ecosistémica				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	Reordenamiento del territorio por el complejo			
	CONSTRUCCIÓN	Recuperación de espacios intervenidos			
	OPERACIÓN	N/A			
	ABANDONO	Rehabilitación de espacios naturales por cierre			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Áreas verdes del proyecto y bosques vecinos intervenidos	-	x	-	x
INDICADORES	Diseño y extensión de corredores en el ordenamiento del terreno del proyecto				

Especificación del impacto



El cambio obedece a la concepción eco-urbanista del proyecto multimodal, en el que el ecoturismo es uno de sus mercados fundamentales. La poca fauna existente no se puede perder con la presión de la plataforma industrial portuaria y urbana, porque es parte de lo que vende el proyecto en su concepción integral de servicios. Así que necesita reorganizar el sistema dentro de sus terrenos, dando hábitat sobre todo a las pocas especies de fauna que se han adaptado a este medio deteriorado, con el aprovechamiento de los bosques de retaguardia. Además, está presente la visión de sostenibilidad ambiental que amerita el lugar como zona de amortiguamiento de un área protegida.

El mapa muestra en el nuevo ordenamiento del terreno y áreas vecinas, las áreas de reconstrucción de corredores (zona verde-claro, marca R); luego las áreas existentes de bosques secundarios (zona verde-oscuro) y las áreas de manglares (zona morada); con marca roja están los puentes de conexión de 7,00 m y de 14,00 m de ancho y cobertura vegetal, para mantener los enlaces sobre las vías de tránsito, y finalmente en verde-esmeralda, con marca P, un área que se transformará en parque temático botánico con la historia florística del área. En amarillo están las áreas de uso por instalaciones del proyecto y que actualmente son áreas altamente intervenidas de gramíneas arbustivas.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Áreas verdes del proyecto					
TIPOLOGÍA		CARACTERISTICAS			
1	Signo	Positivo	x	Negativo	
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Positivo, permanente, continuo, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Áreas verdes del proyecto y bosques vecinos intervenidos	Magnitud	10	7	5	10	2	7,3
	Valor	2,0	2,1	1,0	2,0	0,2	

P-MS-04

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	– Aumento de capacidades tecnológicas productivas y competitividad empresarial				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Desarrollo de las fuerzas productivas locales				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Modos de producción				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Obras y equipamiento de puertos y marina			
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marina			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Área de influencia directa del estudio	-	x	x	-
INDICADORES	Desarrollo de infraestructuras tecnológicas e innovación de la gestión empresarial				

Especificación del impacto

No es un secreto que el tipo de proyecto vinculado a la economía global exige una alta calidad del proceso productivo, lo que implica un alto nivel en recursos tecnológicos, capacidad innovadora de la gestión empresarial, recursos humanos, etc., todo lo cual va a significar un desarrollo extraordinario de las fuerzas productivas locales. Este aumento es singularmente discontinuo e incluso aperiódico porque está sometido a muchas variables externas circunstanciales, pero es bastante intenso, abarca obviamente la localidad y su entorno o sea una extensión parcial, y tiene una duración permanente, porque mientras dure el proyecto no se puede perder. Adicional, su carácter histórico, como desarrollo, le concede la facultad de ser irreversible y esto tiene una gran importancia social.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Área de influencia directa					
TIPOLOGÍA		CARACTERISTICAS			
1	Signo	Positivo	x	Negativo	
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	
		Aperiódico	x	Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	x
		Sinérgico			
RESUMEN: Positivo, permanente, aperiódico, directo, acumulativo					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Área de influencia directa del estudio	Magnitud	5	7	5	10	10	6,1
	Valor	1,0	2,1	1,0	2,0	1,0	

P-MS-05

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	– Reducción de la tasa de desempleo				
EFFECTO QUE LO PRODUCE	Aumento de oportunidades de empleo formal				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Empleo				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Contratación de la mano de obra			
	OPERACIÓN	Contratación de personal operacional y administrativo			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Área de influencia social del estudio	-	x	x	-
INDICADORES	Estadísticas de empleo				

Especificación del impacto

En la línea base se ha podido apreciar el grado de deterioro que muestran los índices de desempleos no solo en el área de influencia del proyecto sino en toda la provincia, si bien no se ha podido contar con estadísticas oficiales actualizadas a la fecha. Pero es suficiente encontrarse con que, entre el sector de servicios, de manufactura industrial y primario, que son los más directamente relacionados con el proyecto había en 2017 unas 78.226 personas ocupadas, y una desocupación de 8% del PEA provincial. El complejo en su integralidad, sólo durante la construcción, entre mano de obra directa y trabajos indirectos (transportistas, servicios de alimentación, etc.) promete un mercado laboral de 1.600 puestos, y durante la operación, la cifra puede estar por encima de los 7.500 puestos, que incluyen los centros de valor agregado, de tiendas comerciales, turismo hotelero y guianza, etc., en manos de promotores independientes del proyecto portuario, es decir el 9,6% de incremento sobre la mano de obra contratada en 2017 y que hoy puede ser superior por los índices de desempleo proyectados post pandemia. Es pues un aporte alto a la reducción de la tasa de desempleo.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Área de influencia social					
TIPOLOGÍA		CARACTERISTICAS			
1	Signo	Positivo	x	Negativo	
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	
		Aperiódico	x	Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Positivo, permanente, aperiódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Área de influencia social del estudio	Magnitud	2	10	5	10	1	6,5
	Valor	0,4	3,0	1,0	2,0	0,1	

P-MS-06

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	– Ampliación de actividades de producción locales				
EFFECTO QUE LO PRODUCE	Intensificación de la dinámica del mercado				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Actividad económica regional				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	N/A			
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marina, el comercio y el turismo			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Área de influencia social del estudio	-	-	x	-
INDICADORES	Estadísticas de las actividades económicas				

Especificación del impacto

La dinámica del mercado se intensifica sin dudas, por el poder adquisitivo local que va a subir; pero crece aún más por las oportunidades abiertas del proyecto para diversificar y ampliar las actuales actividades productivas existentes por la conectividad. Teniendo un lugar de embarque cercano y ganando un precio CIF competitivo, es inevitable que el área de producción agrícola y pecuaria multiplique sus capacidades de producción en cantidad y calidad, al mismo tiempo que el carácter multimodal del complejo diversifique las actividades por la demanda en materia de servicios alimentarios, del ecoturismo, de abastecimientos a barcos, de mantenimiento de las infraestructuras tecnológicas, de materiales de consumo, etc. Esto tiene un alcance regional, que tocará de seguro hasta la Comarca Ngäbé Buglé y Bocas del Toro; y tiene una elevada intensidad, solo neutralizada o activada por el talento que florezca en el emprendedurismo provincial; será algo discontinuo, con altas y bajas según los vaivenes del mercado pero de alta frecuencia; presentará inequívocamente una duración con techo asintótico, determinado por el tiempo de la reorganización del sistema socioeconómico (10 años) y finalmente, será reversible inmediato si se abandona el proyecto.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Área de influencia social					
TIPOLOGÍA		CARACTERISTICAS			
1	Signo	Positivo	x	Negativo	
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	
		Aperiódico	x	Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	x
		Sinérgico			
RESUMEN: Positivo, temporal, aperiódico, directo, acumulativo					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Área de influencia social del estudio	Magnitud	7	10	7	5	1	7,6
	Valor	2,1	3,0	1,4	1,0	0,1	

P-MS-07

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	– Crecimiento del mercado de consumo				
EFFECTO QUE LO PRODUCE	Intensificación de la dinámica del mercado				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Actividad económica regional				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	N/A			
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marina, el comercio y el turismo			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Reducción de la tasa de empleo				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN		FASE DEL PROYECTO		
			P	C	O
	Área de influencia social del estudio		-	-	x
INDICADORES	Estadísticas del consumo local				

Especificación del impacto

Este es un impacto muy importante por cuanto el mercado de consumo es el eslabón central del sistema general de mercados interconectados y cuyo desarrollo está estrechamente vinculado a la generación de la fuerza de trabajo, principal fuente de productividad de la sociedad. Sucede que por un lado el complejo ampliará la diversidad de ofertas ante las oportunidades de consumo que ofrece el incremento de circulante y la naturaleza múltiple del consumidor, pero también surgirán nuevas necesidades, sentidas por el abanico de actividades del consumidor presente; es decir puede darse una mayor demanda con respuestas adecuadas del mercado de oferta, a pesar de la diferenciación inevitable en la naturaleza del consumo de acuerdo con los ingresos. Este desarrollo es por lo general un buen indicador sobre el grado de estabilización a la que puede acceder la sociedad.

La intensidad del evento no es nada fácil de medir a futuro, sobre todo porque no se produce de una vez por todas sino paulatinamente, con diferentes estados de aceleración y profundidad, sometido siempre a muchas variables internas y externas; así que no se puede más que establecer ciertos rangos de desarrollo a partir de lo que existe en el punto de partida, por cierto, muy precario. En tal sentido y en una dimensión algo especulativa se considera entonces como medianamente

EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

alta. La misma naturaleza lo hace también discontinuo y aperiódico, aunque con bastante frecuencia; de una extensión vasta que puede cubrir más allá del área de influencia social, una duración que implica el mínimo de los tiempos para alcanzar el funcionamiento pleno del complejo, o sea mediana, y una reversibilidad inmediata.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Área de influencia social					
TIPOLOGÍA		CARACTERISTICAS			
1	Signo	Positivo	x	Negativo	
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	
		Aperiódico	x	Irregular	
4	Relación del impacto	Directo		Indirecto	x
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	x
		Sinérgico			
RESUMEN: Positivo, temporal, aperiódico, indirecto, acumulativo					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Área de influencia social del estudio	Magnitud	5	7	7	5	1	6,3
	Valor	1,0	2,1	2,1	1,0	0,1	

P-PI-08

PERFIL DEL IMPACTO					
EVEN TO DE IMPACTO	– Aprobación y ejecución de nuevas normas y PMAs oficiales				
EFE TO QUE LO PRODUCE	Ampliación de la normativa ambiental				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Áreas de manejo especial				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	Reordenamiento del territorio por el complejo			
	CONSTRUCCIÓN	Dragado del cauce fluvial estuarino			
	OPERACIÓN	Generación y manejo de residuos líquidos y sólidos			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Alcance regional y nacional	x	x	x	-
INDICADORES	Documentación de la normativa ambiental nacional				

Especificación del impacto

El estudio ha revelado en varios de sus capítulos, importantes déficits que rodean al proyecto en la materia de reglamentación ambiental nacional, y que se hacen necesarios como referentes que garanticen el espíritu de la sostenibilidad ambiental, contenido en la plataforma jurídica nacional y los convenios internacionales suscritos por la nación. Especialmente se pueden nombrar los planes de manejo que reglamentan las actividades de la “Zona Protegida de Manglares de la Costa del Distrito de David”, así como del “Corredor Biológico del Distrito de Gualaca”; el reglamento de calidad de las aguas naturales superficiales estuarinas, el derecho de uso de las aguas naturales continentales y estuarinas por la navegación comercial y otras. Todos estos vacíos normativos están puestos sobre la mesa por el proyecto y hay que llenarlos en el curso de los tiempos que siguen. La necesidad impone entonces un trabajo permanente hasta culminarlo, que consiste en revelar todos los vacíos existentes inmediatos y mediatos en el tema jurídico, y abordarlos de forma continua hasta su término; una tarea que exige especialmente una amplia participación de todos los actores involucrados en cada uno de los ámbitos de acción correspondientes a la problemática que se debe solucionar. En cuanto a la intensidad, se mide por la calidad ambiental que se alcance con estos reglamentos en la gestión ambiental local, que no va a ser total porque se necesita considerar

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

adicionalmente la fortaleza de la institucionalidad, pero de seguro no será nunca menos que media.

La duración es la de toda normativa de Estado hecha Ley o Decreto y es irreversible.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
u. Ubicación: Área de influencia social					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo	x	Negativo	
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Positivo, temporal, continuo, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Área de influencia social del estudio	Magnitud	10	5	10	10	10	8,5
	Valor	2,0	1,5	2,0	2,0	1,0	

P-PI-09

PERFIL DEL IMPACTO					
EVEN TO DE IMPACTO	– Incorporación de mosaicos eco-urbanos al lienzo rural estuarino				
EFFECTO QUE LO PRODUCE	Diversificación y enriquecimiento estético del mosaico paisajístico				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Intervisibilidad y fondo escénico				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	Reordenamiento del territorio por el complejo			
	CONSTRUCCIÓN	Obras civiles de estructuras permanentes			
	OPERACIÓN	Movimiento de barcos			
	ABANDONO	Rehabilitación de espacios naturales por cierre			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Área de influencia biogeofísica directa	x	x	x	x
INDICADORES	Ordenamiento territorial y construcciones				

Especificación del impacto

El impacto de valor tiene mayor relación con el fondo escénico que con la intervisibilidad o la singularidad. El concepto de integrar el diseño arquitectónico al espacio boscoso y no lo contrario, hace un lienzo del fondo escénico en el cual las luces o brillo del tejido urbano enriquece el verde y azul (espejos de agua) de la naturaleza. En las fotos siguientes puede apreciarse el significado paisajístico de la transformación del medio, visto incluso como composición ecológica.



Lo específico es que el mosaico eco-urbano ingresa en el contexto como una mancha paisajística del bosque y no al revés, como pudiera pensarse de la lógica de un complejo industrial portuario, o como actualmente lo es con el proceso depredador del uso del suelo. Es justamente esa condición la que justifica la dimensión ecológica del proyecto, toda vez que la sostenibilidad del sistema se asienta en la estabilidad de los ecosistemas, lo que significa mantener especialmente las conectividades y con ello la conservación y ampliación de corredores tanto internos como externos del complejo, que han estado cortados.

En este marco, la periodicidad es obviamente continua, la extensión abarca realmente el espacio de influencia directa biogeofísica, lo cual es local; el tiempo es permanente, es un impacto irreversible y la intensidad es indiscutiblemente alta.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Área de influencia biogeofísica directa					
TIPOLOGÍA		CARACTERISTICAS			
1	Signo	Positivo	x	Negativo	
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	
		Sinérgico	x		
RESUMEN: Positivo, permanente, continuo, directo, sinérgico					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Área de influencia biogeofísica directa	Magnitud	10	10	2	10	10	8,4
	Valor	2,0	3,0	0,4	2,0	1,0	

N-FG-01

PERFIL DEL IMPACTO						
EVENTO DE IMPACTO	– Aumento de la concentración de SST y sólidos sedimentables					
EFECTO QUE LO PRODUCE	Deterioro de la calidad de aguas naturales superficiales					
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Calidad de aguas					
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A				
	CONSTRUCCIÓN	Protección de taludes del río y actividad de dragado				
	OPERACIÓN	Mantenimiento del canal de navegación				
	ABANDONO	N/A				
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno					
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN		FASE DEL PROYECTO			
			P	C	O	A
	Área de los muelles del puerto		-	x	-	-
Canal de navegación y Grao de Boca Brava		-	x	x	-	
INDICADORES	Calidad de aguas marinas y costeras para preservación de la flora y fauna ICAM _{PPF}					

Especificación del impacto

El deterioro de la calidad de aguas superficiales por razones del aumento de concentración de alguna sustancia contaminante es difícil de esquivar en cualquier proyecto de construcción. En este marco lo que se trata de evitar es que resulten de las acciones aguas contaminadas, o sea que el contaminante rebase los índices permisibles y por tiempos superiores al límite de la capacidad de resiliencia o resistencia del medio. Vale recordar en particular que, en el canal, se produce está registrado en la Línea Base Ambiental una alta contaminación por turbidez a causa de dinámicas naturales productos de algunas mareas; pero son eventuales (por ejemplo, se observa con las sicigia) y por tiempos cortos de acuerdo con el ciclo mareal, por lo que el sistema de vida de mantiene, e incluso hay adaptación al ciclo. Sin embargo, los muestreos realizados demuestran buena calidad, con gran capacidad para enfrentar embates contaminantes debido a la fluida circulación y corrientes (estas mejorarán, además, con el dragado del canal).

Bajo las condiciones topográficas y de drenaje del terreno de instalaciones, la descripción de los tratamientos de aguas residuales y el uso y reúso de las aguas pluviales en el curso de la construcción y operación del proyecto, así como de otros mecanismos de control que se aplicarán

no es de esperarse contaminaciones, que sí pueden provenir (y hay trazas en los muestreos realizados) de las explotaciones agrícolas del entorno. No obstante, la actividad de dragado, los trabajos de protección de taludes en el área de los muelles y la navegación de barcos por el canal de acceso a los puertos, debido al movimiento de hélices, sí elevan los niveles de sólidos suspendidos totales y sedimentables en las aguas, incidiendo sin dudas con el fenómeno de turbiedad en la vida de la flora y fauna. Es por tal razón que se hace referencia al indicador ICAM_{PFF}.

En este marco, se registran tres zonas asociadas a cuatro tipos de actividad como eventos de impacto, con características propias:

- Zona de los muelles del puerto sobre el río Chiriquí Nuevo por la protección de taludes
- Zona del canal de acceso a puertos debido a la extracción de material del lecho por el barco-draga
- Zona del Grao de Boca Brava por disposición del material dragado
- Zona de navegación del canal de acceso a puertos por remoción de sedimentos a causa de la rotación de hélices de los barcos durante su desplazamiento

a. Zona de muelles

Se trata del material de remoción para estabilizar los taludes ribereños y rectificar el borde del terreno portuario para el alineamiento correcto de los muelles. Esto tiene un movimiento de tierra calculado en 3.364 m³ de taludes sumergidos y luego un afianzamiento con geotextiles y concreto especial.

La periodicidad es discontinua periódica con alta frecuencia porque se trabaja 8 horas al día y el resto es de descanso permitiendo la dispersión o en caso contrario, la precipitación del sedimento en el fondo. La intensidad en cantidad es medianamente baja, pero agregando los sedimentos del afianzamiento se coloca en media. La extensión es local porque la pluma de sedimentos sigue en el meandro la misma conducta de los desprendimientos actuales del talud de borde, con máximas distancias recorridas de 600 – 1.200 m aguas abajo, en forma alargada y en dependencia de la marea. La duración del impacto es corta y es reversible de inmediato.

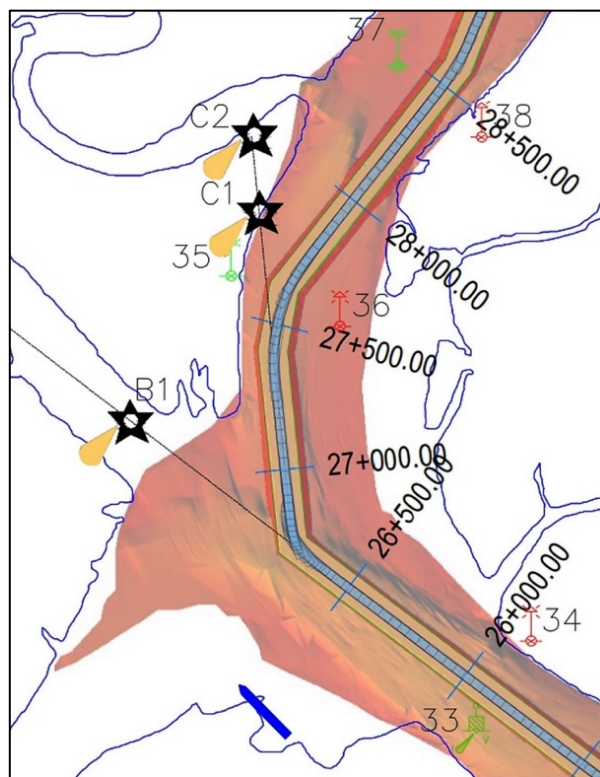
TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Zona de muelles, río Chiriquí Nuevo					
TIPOLOGÍA		CARACTERISTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, periódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Zona de muelles, río Chiriquí Nuevo	Magnitud	7	5	2	1	1	3,6
	Valor	1,4	1,5	0,4	0,2	0,1	

b. Zona de dragado del canal de acceso

En esta zona se hará el dragado del canal y luego su mantenimiento, o sea la extracción de material del fondo del río en las proporciones establecidas por el diseño del proyecto, representando un total de 9.621.113,74 m³ de material durante la actividad de construcción y luego un promedio máximo de 795.968,64 m³ en total cada 2 años aproximadamente. Todo el proceso de dragado, por barrido, con una duración máxima de 12 meses en la construcción, presenta aspectos positivos como lo es la poca suspensión del material debido a la succión fuerte cubierta por tolvas de arrastre (la máxima extensión de la pluma es 10 m de radio desde la fuente y precipita y dispersa casi por completo dentro de la propia zona de acción), además de que se trabaja por bandas con un nivel de fuga de sedimentos muy controlado, lo cual hace que el gradiente de concentración baje rápidamente luego de la remoción, dejando grandes espacios a lo ancho del río con aguas en su calidad natural. Otra consideración por señalar es que el barco-draga se va moviendo de forma permanente, lo que elimina cualquiera recarga inmediata de sedimento suspendido en un mismo punto. Todo esto da suficiente facultad para establecer como periodicidad, un impacto discontinuo, periódico con alta frecuencia; la intensidad siempre alta en la fuente, pero sin proceso de acumulación lo cual implica ajustes al índice; la extensión es local, la duración corta y la reversibilidad inmediata.



En la progresiva 28+250 se encuentra el punto más estrecho del río (384 m) y puede notarse que el canal y berma dejan en el sitio amplios espacios laterales sin tocar.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Zona de dragado del canal de acceso					
TIPOLOGÍA		CARACTERISTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, periódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Zona de dragado del canal de acceso	Magnitud	7	9*	2	1	1	4,8
	Valor	1,4	2,7	0,4	0,2	0,1	

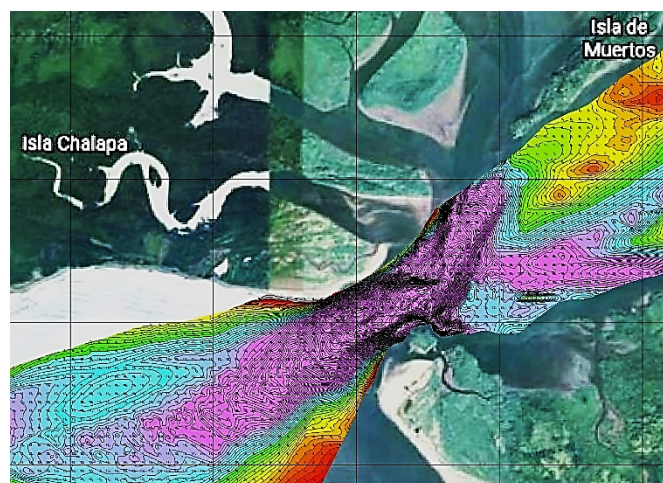
Nota: (*) Ajuste de reducción al índice de Intensidad 10, por ausencia de Acumulación

c. Zona del Grao de Boca Brava

Es el sitio designado para descargar el material dragado. En la Línea Base Ambiental se tienen descritas las características del área en detalle, tanto en materia de corrientes como de profundidad, funciones y estructura de vida, todo lo cual ha sido considerado para la selección del lugar.

En su parte complicada, el mismo es un estrecho de 1,67 km de ancho, una garganta y puerta por donde se entra y se sale del estuario, sobre todo a Bahía de Muertos, principal destino del movimiento migratorio de especies en el intercambio con el Golfo, y por donde fluyen las aguas mareales salinas. En la otra cara se observa, por un lado, que las cargas de sedimentos analizados en los diversos estratos de profundidad, a lo largo del canal dieron por resultado una granulación con predominancia de arenas finas y en menor escala de limos; compacidad suelta, plasticidad nula y estructura homogénea, todo muy coherente con el material existente en el lecho de la zona escogida, además de que no mostraron grados de contaminación por metales. Los valores reportados son propios de los suelos naturales del entorno y resultaron clasificados por debajo de los límites permisibles según el Índice de Geo-acumulación de Müller (1979).

Por el otro lado, el área aparece batimétricamente como una fosa submarina de -45 m de profundidad, con una formación de tipo rocosa en su lecho lateral y acumulaciones de arenas gruesas en el fondo, seguramente que por ser un grano más pesado toda vez que hay ciertas turbulencias de aguas por debajo de los -25 m. Esta condición permite una capacidad de depósito del material de 25.091.977,66 m³ (ampliamente por encima del cubicaje de los sucesivos dragados que se puedan realizar en el tiempo), dejando libre aún -21 m de profundidad desde la superficie, por lo que el relleno no perturba las corrientes más superficiales de aguas marinas estimadas en un promedio de 0,45 m/s con la marea entrante, en la dirección 40°, y de 0,47 m/s con la marea vaciante, en la dirección 236°, ni cambia el prisma mareal. Tampoco hay una afectación de la actividad pesquera pues es solo lugar de tránsito de botes, ya que dichas operaciones se desarrollan en Bahía de Muertos o en las aguas propias del golfo.

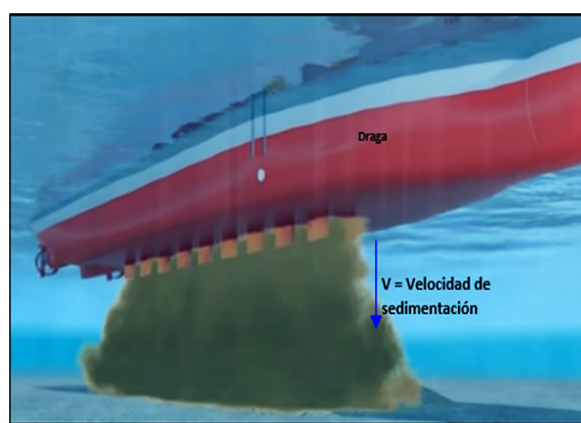


Relieve de la fosa del Grao de Boca Brava

La operación por su parte (*puede leerse en detalle en el Cap. V, Descripción del Proyecto*) ha diseñado un polígono de depósitos del material de 281,01 ha, estructurado con una malla de parcelas de 200 x 200 m², que hace que el barco draga descargue consecutivamente en sitios diferentes garantizando el proceso de homogeneidad del fondo, pero manteniendo también ventanas de descanso de turbidez hídrica por la precipitación de sólidos, en áreas acuáticas colaterales en el estrecho.



Malla para la descarga del material dragado



Apertura de compuertas de descargas

Adicional a dicho procedimiento, el tiempo del ciclo de dragado/descarga es de 7:20 horas en total, siendo que el tiempo de extracción del barco-draga es de 5:00 horas para llenarse, el viaje de ida y vuelta toma 2:00 horas y hay 0:20 horas de vertido. Mientras, el tiempo de precipitación de los sedimentos está calculado en 0:41 horas para las arenas finas y 2:22 horas para los limos (son más livianos) mediante el modelo matemático de sedimentación basado en la Ley de Stokes, aplicada a los fluidos. Es decir que la descarga del barco-draga, que puede transportar por viaje un máximo de 4.000 m³, tendrá alta concentración de sólidos (arenas + limos) por un tiempo aproximado de 0:41 horas; luego esta concentración baja a poco más de la mitad (los limos son los menos en la textura) durante 1:41 horas, para finalmente dejar las aguas en descanso natural por 4:38 horas antes de reiniciar el ciclo. De hecho, pues, no solamente se mantienen ventanas abiertas de corredores biológicos durante las descargas, por su ordenamiento espacial, sino que estas se van ampliando a través del tiempo de precipitación y se despeja plenamente el espacio a las 2:22 horas de haberse dado la descarga, hasta que venga el nuevo material. En otras palabras, no hay posibilidad de formarse algún “efecto barrera” por acumulación de sólidos suspendidos o sedimentables, y alta turbidez de las aguas en la puerta de entrada al estuario.

Los cálculos de tiempo también han permitido establecer el espacio estuarino de dispersión del material sedimentario para cada descarga, el cual se extiende en forma de óvalo asimétrico, singularmente alargado en uno de sus extremos por causa de la dirección de la corriente mareal del momento, su velocidad de corriente y el tamaño y peso del gránulo, ocupando las arenas finas un máximo de 1.161 m desde el punto de la fuente, mientras que los limos alcanzarían una distancia de 4.011 m.

Estos elementos dan suficientes luces para formular la Periodicidad del impacto bajo el concepto de discontinuo, periódico, con alta frecuencia; el de intensidad como Alta, no acumulativa; la Extensión en la categoría de vasta; la Duración, medianamente corta y la Reversibilidad, inmediata.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Zona del Grao de Boca Brava					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, periódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Zona del Grao de Boca Brava	Magnitud	7	9*	7	2	1	6,0
	Valor	1,4	2,7	1,4	0,4	0,1	

Nota: (*) Ajuste de reducción al índice de Intensidad 10, por ausencia de Acumulación.

d. Zona de navegación de barcos

Con el movimiento de los barcos habrá sin lugar a duda un proceso de resuspensión de sedimentos del fondo del canal, centrado en la rotación de la hélice, con cierto transporte por la hidrodinámica compuesta. Las partículas se mueven o se levantan del lecho cuando el esfuerzo de corte de la corriente resultante es suficientemente fuerte para producir este desplazamiento, lo que ocurrirá con toda seguridad cuando disminuya la profundidad del canal hasta el punto en que, el fondo del casco de la nave se acerque al lecho, particularmente con las mareas bajas.

En este proceso conviene tomar en cuenta que los niveles de marea no cambian por el dragado, ni tampoco el área promedio del espejo de agua del río por lo que el prisma mareal se mantiene igual y por consiguiente, constante la cantidad de agua que entra y sale (los caudales del río no cambian); solamente que, al aumentarse la capacidad volumétrica de recepción del cauce habrá corrientes del río algo más lentas (en condiciones iguales de flujo a las originales), pero también, por la homogeneidad de la geometría del cauce dragado así como por la menor rugosidad del lecho, habrá mejor circulación de las aguas con las mareas.

Respecto a la navegación, en el caso de la mayor cercanía aceptable del casco del barco al lecho del canal, la resuspensión recorrerá una distancia de acuerdo con las modelaciones de aproximadamente 4 m, bajo las circunstancias del dragado consumado, siempre en el sentido de la corriente hídrica, o sea que habrá una precipitación dentro del propio corte del cauce y solo aquellos sedimentos de limo muy livianos podrán alcanzar transporte a los recodos meándricos más cercanos.

Retomando entonces las variables de los valores del impacto, la Periodicidad, con una frecuencia máxima de navegación de dos veces al día (una entrada y salida del barco) se presenta como discontinua, periódica, con reducida frecuencia; la intensidad es medianamente alta, pero sin acumulación; la extensión es local, la duración larga (durará tanto como haya barcos que atraquen al puerto), pero la reversibilidad es inmediata.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Zona de navegación del canal					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, permanente, periódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Zona de navegación	Magnitud	2	6*	2	10	1	4,7
	Valor	0,4	1,8	0,4	2,0	0,1	

Nota: (*) Ajuste de reducción al índice de Intensidad 7, por ausencia de Acumulación

N-FG-02

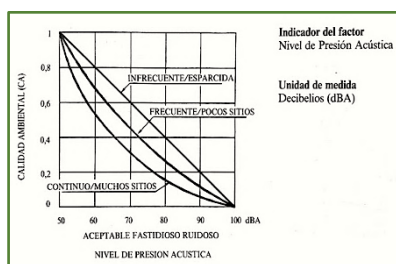
PERFIL DEL IMPACTO						
EVENTO DE IMPACTO	– Pérdida de calidad ambiental por ruido de maquinaria y transporte					
EFEECTO QUE LO PRODUCE	Incremento de ruidos y vibraciones					
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Capa del límite atmosférico					
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A				
	CONSTRUCCIÓN	N/A				
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marina Operación de centros turísticos y comerciales Movimiento de transporte pesado y vehicular				
	ABANDONO	N/A				
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno					
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN		FASE DEL PROYECTO			
			P	C	O	A
	Zonas TU3, IM/C3 y C3 del complejo		-	-	x	-
INDICADORES	D.E. N°306 del 4/09/2002, modificado por el D.E. N°1 del 15/01/2004					

Especificación del impacto

Si bien es sabido que la calidad ambiental del ruido está regulada por un límite máximo de presión sonora, es conocido así mismo que este tiene relación directa con la población humana como medio receptor, porque todo ruido se produce al final del recorrido en un oído. El evento de impacto planteado deja por fuera a la fase de la construcción, toda vez que no hay comunidades humanas residentes en el entorno del proyecto, en la vía de acceso como en el área de la actividad, y en el ambiente laboral aplica un manejo temporal regido bajo normas de riesgo laboral, propio del sector de la construcción. No obstante, durante la fase de operación, el problema es más complicado porque el carácter industrial, comercial y portuario del proyecto contiene emisiones de ruidos que se corresponden con tales especificidades, particularmente los de maquinaria industrial y transportes de cargas pesadas en circulación, esto con vecindad de áreas residenciales y espacios públicos eco-urbanos de alta exigencia en el cumplimiento de ruido ambiental (Nivel Sonoro Percentil-90), que no debe pasar de 64 dBA y que sin perjuicio de las residencias, solo permite un incremento de 5 dBA sobre este ruido de fondo. Cabe recordar que el ruido registrado por la Línea Base Ambiental reflejó la calidad del medio rural inhabitado, ubicándose entre 50 dBA y 60 dBA.

Lo cierto es que el complejo mantendrá funcionando durante el día maquinaria industrial, circulación vehicular y sobre todo, movimiento de carga con mula automotriz. Un solo camión de carga con silenciador no regulado es capaz de emitir hasta 90 dBA, a más de 15 m de distancia, es decir algo más del borde de su ruta, incluyendo el ruido de golpe sonoro instantáneo (“marca acústica”) que es sumamente estresante; y el movimiento esperado es de 370 camiones diarios dentro del recinto algunos en horarios nocturnos, obligados todos a mantener una baja velocidad, pero no a velocidades constantes que normalicen los ruidos en su nivel más bajo. A estos se les deben agregar los ruidos vehiculares de claxon, igualmente de golpe instantáneo.

La periodicidad, en este caso, es de tipo aperiódico, pero de alta frecuencia. Para la intensidad se recurre a la ayuda de la función de transformación que se adjunta, de Presión Acústica vs Calidad Ambiental, en la condición de “frecuente en muchos sitios”, a partir de la cual se obtiene una



diferencia de calidad, entre el máximo permisible por la norma y los ruidos producidos, de 6 puntos de reducción, es decir que califica de medianamente alta; la extensión es local, por sectores, la duración permanecerá tanto como el complejo esté en funcionamiento y la reversibilidad le es inmediata.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Zonas TU3, IM/C3 y C3					
TIPOLOGÍA		CARACTERISTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	
		Aperiódico	x	Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, permanente, aperiódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Zonas TU3, IM/C3 y C3 del complejo	Magnitud	7	7	2	10	1	6,0
	Valor	1,4	2,1	0,4	2,0	0,1	

N-FG-03

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	– Alteración de la ecología acústica				
EFEECTO QUE LO PRODUCE	Incremento de ruidos y vibraciones				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Capa del límite atmosférico				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Excavaciones cortes y protección de taludes Transporte de maquinarias y equipos, excavaciones, etc.			
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marina Operación de centros turísticos y comerciales Movimiento de transporte pesado y vehicular			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Zonas de bosques mixtos y manglares vecinos al complejo, y áreas de corredores biológicos	-	x	x	-
INDICADORES	Referencias de la Línea Base Ambiental. No hay reglamento				

Especificación del impacto

En este caso de impacto la caracterización del problema acústico de ruido tiene cierta similitud con la descrita en el impacto N-FG-02 anterior. Cambia sí, el receptor en el análisis (en la ocasión es la fauna), con el problema adicional de que no solamente hay una afectación por “estrés”, a causa de la presión sonora, sino que pueden existir entre las diversas vibraciones del sonido algunas con frecuencias que ocupen pequeñas bandas, interrumpiendo nichos espectrales en los que encajan vocalizaciones de animales que se comunican, y esto, debido a la intensidad de la onda sonora que, fuera de la banda entre los 600 Hz a los 5.000 Hz acusa en una misma isofonía efectos superiores sentidos sobre el tímpano receptor, cosa que puede agravarse en un animal por su sensibilidad acústica.

Esto plantea de inmediato que si en el anterior caso la intensidad de impacto ha sido calificada de “medianamente alta” en este evento de impacto se eleva al rango de “alta”, por la sensibilidad auditiva animal. Por esta misma sensibilidad, el ruido puede ser captado a más largas distancias por lo que cabe castigar la extensión con un nivel parcial. En cuanto a la duración y periodicidad

EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

también hay cambios, toda vez que este fenómeno incide especialmente en las noches, cuando justamente también baja el ritmo de la circulación en el área y luego, la fauna en cinco años se habrá adaptado ganada por otros atractivos, lo que no sucede en igual proporción con el conglomerado humano. Lo demás, es decir la reversibilidad sigue igual.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Zonas de bosques mixtos, manglares vecinos y corredores					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	
		Aperiódico	x	Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, permanente, aperiódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Zonas de bosques mixtos, manglares vecinos y corredores	Magnitud	5	10	5	5	1	6,1
	Valor	1,0	3,0	1,0	1,0	0,1	

N-FG-04

PERFIL DEL IMPACTO						
EVENTO DE IMPACTO	– Pérdidas de suelos por erosión					
EFEECTO QUE LO PRODUCE	Aumento de procesos denudativos					
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Condición edáfica					
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A				
	CONSTRUCCIÓN	Excavaciones, cortes y protección de taludes Dragado del cauce fluvial estuarino				
	OPERACIÓN	Movimiento de barcos				
	ABANDONO	N/A				
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno					
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN		FASE DEL PROYECTO			
			P	C	O	A
	Zonas de movimiento de tierra		-	x	-	-
Canal de navegación		-	-	x	-	
INDICADORES	Tasa de erosión anual					

Especificación del impacto

Al analizar este impacto es necesario recordar que la actividad de construcción se produce en las áreas geomorfológicas de glacis y valles del río Chiriquí; la zona de glacis distinguida por suelos relativamente planos (hay solo pequeñas ondulaciones) y un potencial de erosión morfodinámico de “moderado a bajo”, en tanto que la de valles, por un relieve netamente plano (terrazas), sin potencial de erosión. Desde este ángulo el análisis de sensibilidad en las explanadas extendidas del proyecto presentó una acogida alta y solo en áreas de escarpes –como podrían interpretarse los taludes ribereños del río Chiriquí Nuevo, resultó baja (son visibles los desprendimientos de suelo). La conclusión es que la erosionabilidad expresa sus vulnerabilidades en los casos de pendientes superiores al 20%, más que todo por las características de textura del suelo.

También es necesario recordar que, en relación con el canal de navegación y el dragado, el suelo del lecho a lo largo de todo del canal de acceso está formado bajo un perfil de arenas y sino, de limos mezclados con material orgánico proveniente sobre todo de raíces de manglares, que fueron parte del lugar en algún momento anterior de los tiempos geológicos. Este último componente, mayoritario en el interior del estuario, genera suelos de sólido amarre por su composición; un

asunto que se percibe en la geotecnia por las texturas marcadas del material sedimentario muestreado, en el cual se observa un limo endurecido, mientras en otros lados, especialmente en los entornos de Boca Brava, prima el gránulo de arenas de finas a algo gruesas.

Hay en este mapa tres actividades principales que inciden de alguna forma en el impacto. Primero, el desbroce de vegetación, que deja a cielo abierto por parcelas y corto tiempo (mientras se levantan las construcciones), un espacio de suelo que abarca en total 79 ha del terreno del complejo, cubierto por gramíneas arbustivas y dominado por un relieve absolutamente plano y bien drenado. La pérdida de suelo por erosión prácticamente no existe con estas características descritas. En cambio, los movimientos de tierra por cortes si generan procesos erosivos de acuerdo con las inclinaciones de pendientes del diseño y durante el tiempo transcurrido mientras no se establezcan los factores de sostén. Esto se producirá en dos tareas importantes: los pequeños cortes necesarios al camino de acceso (cuatro vías) que conecta el proyecto con la Interamericana junto a los inevitables cortes para la protección de los taludes ribereños en los muelles, y los cortes subacuáticos del dragado para el canal de acceso.

a. Cortes en tierra firme

La gran parte de la ruta de acceso toma por caminos ya existentes, salvo algunas desviaciones que pasan por terrenos planos con vegetación arbustiva, como lo describe el capítulo sobre el proyecto. Los cortes son propios de las nivelaciones necesarias por algunas ondulaciones del relieve, que no exigen mayor movimiento de tierra dando cabida a una notable erosión. Más atención ameritan los cortes de tierra por causa de la rectificación del borde del río, en la zona de muelles. El proyecto establece al respecto un movimiento de tierra de 3.364 m³ solo en niveles por debajo del agua y otros tantos por encima de su superficie, por lo que, mientras no se estabilice cada corte habrá un grado mediano de erosión. La periodicidad es en este marco continua mientras esté expuesto el talud sin protección; la duración es corta, la extensión es local y la reversibilidad es de mediano plazo (> 3 años y ≤ 8 años).

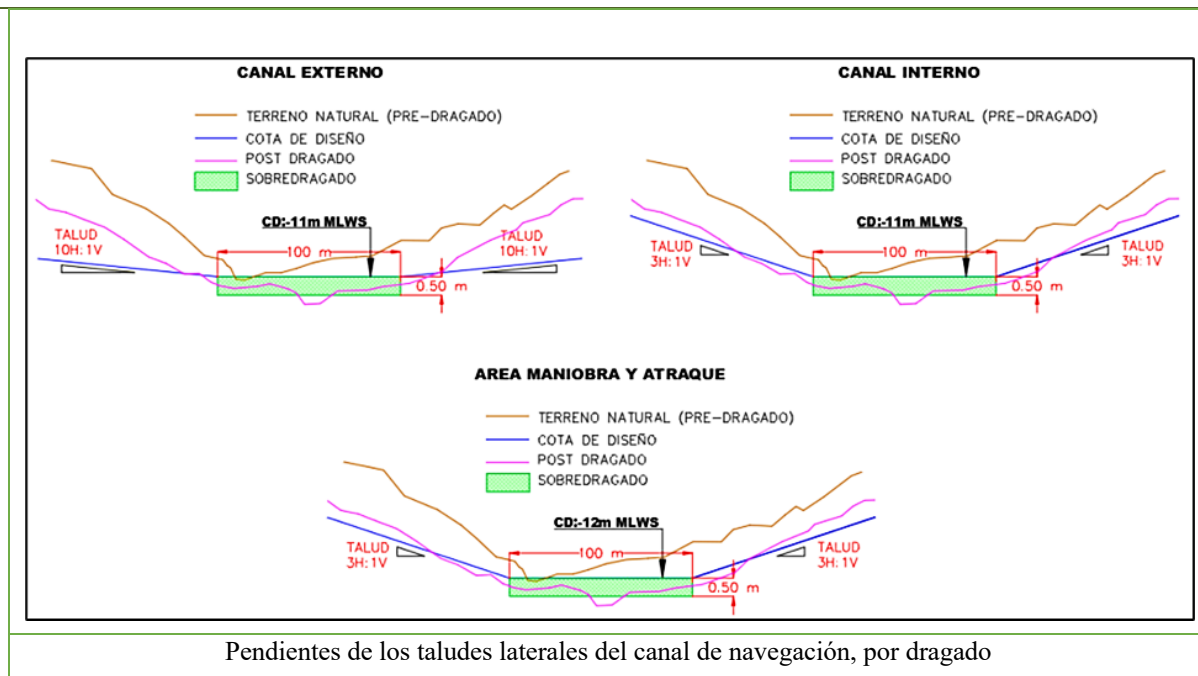
TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Zonas de movimiento de tierra del proyecto					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, continuo, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Zonas de movimiento de tierra del proyecto	Magnitud	10	5	2	1	5	4,6
	Valor	2,0	1,5	0,4	0,2	0,5	

b. Canal de navegación

Es de recordar, primeramente, que el canal de marea del Chiriquí Nuevo tiene una tasa de erosión actual calculada en 0,25 m/m²/año según las modelaciones realizadas; se analiza así, lo que agrega el proyecto. Al respecto, el corte de taludes laterales del canal para navegar lo hace la draga en su trabajo de extracción de material siguiendo un diseño de ingeniería que, como puede observarse en el plan de dragado, está estructurado de acuerdo con las variables del material del sedimento, corrientes de aguas (en velocidad y dirección), oleaje, etc.; o sea que el ángulo de inclinación de los taludes está supeditado a estas condiciones ambientales. El factor que interesa entonces, fuera de las variables naturales son los golpes de las ondas del soporte hídrico sobre estos taludes y orillas, por efecto del desplazamiento lateral de aguas a causa del movimiento del barco en su ida y venida por el canal, las cuales varían su fuerza de acuerdo con el tipo de nave, velocidad, etc. La geometría del corte, si bien está contemplado en los cálculos del canal, lo cierto es que alcanzar la estabilidad en materia de erosión por el choque de las ondas toma un tiempo. Con base a la especificidad del contenido de los estratos del lecho, las pendientes se establecieron con las proporciones 1:10 para las formaciones de arenas y 1:3 para las de limos.



Tomando todos estos elementos de juicio, cabe considerar al evento de valoración como discontinuo, aperiódico (hay barcos y lanchas) y con frecuencia, porque depende especialmente del flujo de naves, y si los barcos pueden ser dos por día en promedio, yates y lanchas de turismo son mucho más. A esta erosión por el oleaje lateral de naves, se le puede agregar también la producida por el golpe de las ondas capilares “Seiches” del viento sobre las orillas, que se dan por momentos dependiendo de la situación de la marea. Lo cierto es que este conjunto de agentes interventores afecta más al medio arenoso, propio de las zonas del canal externo donde justamente las ondas capilares no se presentan, que al limoso del canal interno, por la vulnerabilidad de la textura. Unido esto a la calculada geometría de cortes da al final una intensidad que puede calificarse de medianamente baja; la extensión sí es vasta, porque no toda el área del canal es dragada, la duración es mediana y la reversibilidad de mediano plazo.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Canal de acceso al puerto					
TIPOLOGÍA		CARACTERISTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, periódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Canal de acceso al puerto	Magnitud	5	2	7	5	5	4,5
	Valor	1,0	0,6	1,4	1,0	0,5	

N-FG-05

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	– Alteración del transporte de sedimentos				
EFECTO QUE LO PRODUCE	Aumento de procesos denudativos				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Morfodinámica fluvial estuarina				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Dragado del cauce fluvial estuarino Disposición del material dragado			
	OPERACIÓN	Mantenimiento del canal de navegación			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Mejora de la circulación de las aguas naturales Aumento de la concentración de SST				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Canal de acceso al puerto	-	x	x	-
INDICADORES	Concentración de SST y análisis lagrangiano de corrientes				

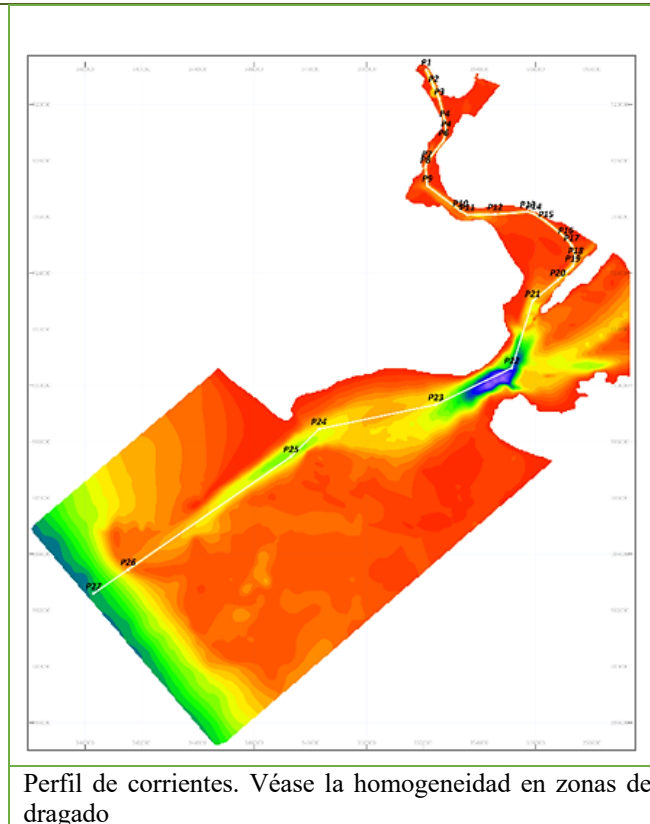
Especificación del impacto

Si se hace referencia a los impactos de “Aumento de concentración de SST” y de “Pérdida de suelo por erosión”, es evidente concluir que las acciones del proyecto generan en diversos momentos y lugares (tal se observa en los análisis) aumento de sedimentos en las aguas del canal de marea estuarino del Chiriquí Nuevo. El evento de impacto abordado tiene relación específica con el caso, por cuanto valora el transporte de estos sedimentos, o sea la mecánica cinética que los mueve al ingresar masa al medio hídrico y esto interesa al haber un incremento del material, por las afectaciones que pueda causar su conducta.

En los estudios de hidrodinámica, tanto en los de marea como en los de río, las corrientes quedaron clasificadas en su condición actual como del tipo “subcrítico”, lo que implica una conducta sosegada. Son corrientes compuestas, productos de dos vectores que operan permanentemente en el medio: el de las mareas (subientes y bajantes) y el del río (siempre bajante), con la particular característica de que las mareales son dominantes a lo largo de toda la vía de acceso al puerto, pues

se impone con la subiente a la corriente del río y se le suma con la bajante. El rasgo más importante es que, ante la irregularidad del perfil batimétrico del lecho en las secciones transversales del río, la disparidad de la masa de agua que fluye por éstas hace que las velocidades de tales corrientes no sean las mismas de un lado a otro, por lo que mientras hay acelerado transporte de material en un lado, se observa siempre estancamiento y precipitación en otro. Los muestreos Lagrangianos de corrientes, realizados en toda la extensión del canal son contundentes al demostrar que hay corrientes que suben el curso de este, las hay que lo bajan (sobre todo con el descenso de la marea), las hay verticales y las hay de remolino, participando en estos movimientos muchas variables, entre ellas las cuñas halinas con sus diferencias de densidad. Se producen así áreas de baja y de alta energía simultáneamente en sitios vecinos que condicionan también el proceso de transporte e inciden por tanto en la formación de modelados geomórficos distintos.

Cuando entre los eventos de impactos positivos se ha considerado la “Mejora en la circulación de las aguas naturales”, ha sido justamente por el cambio que produce la profundidad y uniformidad y baja rugosidad alcanzada por el lecho y su relieve con el dragado; y esa mejor circulación es de alguna manera causa, con gran legitimidad, de la alteración del transporte del material sedimentario debido a la mayor homogeneidad de las corrientes a lo ancho de la transversal del río y recibiendo siempre la misma cantidad de agua porque el “prisma mareal” no cambia, ni tampoco el caudal del río, pero con una energía total, si bien similar a la original, de hecho mejor distribuida en la sección del canal, o con un nivel más parejo (*ver en Anexo 3*).



El resultado final es que a lo ancho del canal interno las corrientes de mar se mantienen algo similares a las del pre-dragado por estar determinadas por el flujo de mareas e igual área de sección de ingreso, pero las corrientes del río que no cambia su caudal, se distribuyen más equitativamente a lo ancho y profundidad de la sección del dragado, por lo que baja su velocidad por unidad de área. Esto, por ejemplo, permite pronosticar que la cuña salina de mar avanzará más, aguas arriba, en la longitud del canal de marea, durante la subiente mareal, que con el pre-dragado; en cambio, para la bajante el aporte del vector velocidad del río será efectivamente menor, sin que esto faculte para afirmar que la corriente resultante será en igual proporción menor, porque la mezcla de aguas en la ocasión es más completa y por lo mismo menos densa en la composición del fondo, la masa que baja es la misma y el dragado a su vez, reduce con pequeñas variantes de terreno el vector “fricción” del cauce.

Esto se refleja, por supuesto, en el transporte de sedimentos. Con el dragado habrá una corrida de las isolíneas de concentración de sedimentos, aguas arriba de los canales de marea durante la subiente mareal, contrario al pre-dragado; e inevitablemente, una corrida más al sur en dirección

de Boca Brava, con la bajante. En este marco la tendencia será hacia una mayor precipitación hacia la parte alta del canal con la subiente, por efecto de la concentración de los sólidos suspendidos y de los gradientes verticales de densidad del agua por cuenta de las diferencias de temperatura y salinidad, pero una gran capacidad de evacuación y distribución del sedimento en el lecho con las bajantes. Esta mecánica de mayor flujo de salida ya se produce hoy con una tasa promedio de sedimentación del 0,43 m/m²/año en el canal, al interior del estuario, mientras que la de erosión marca 0,25 m/m²/año, dejando un acumulado de solo 397.984,32 m³/año, una cifra relativamente baja.

En tales circunstancias se puede asumir que el impacto de alteración del transporte tiene una periodicidad continua, una intensidad media (no hay mucho agregado al transporte por erosión, pero hay cambios de velocidades de la circulación), una extensión local (el cambio está solo en lo que se agrega de extensión), una duración larga (mientras opere el puerto) y una reversibilidad mayor a los 20 años (irreversible).

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Canal de acceso al puerto					
TIPOLOGÍA		CARACTERISTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo		Indirecto	x
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, permanente, continuo, indirecto, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Canal de acceso al puerto	Magnitud	10	5	2	10	10	6,9
	Valor	2,0	1,5	0,4	2,0	1,0	

N-FG-06

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	– Afectación de la vocación del suelo por nuevos usos				
EFEECTO QUE LO PRODUCE	Cambios en el uso de suelos				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Capacidad agrológica				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Obras civiles de estructuras permanentes Instalación de infraestructuras de servicios de apoyo			
	OPERACIÓN	N/A			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Terrenos de la huella del proyecto	-	x	-	-
INDICADORES	Capacidad agrológica				

Especificación del impacto

Este impacto pone de relieve la transformación que realmente se produce con el nuevo uso del suelo, la misma que es pivote de todas las demás transformaciones del sistema; y para estimarlo se ha recurrido a la vocación del suelo. Si se revisa el acápite de la historia ambiental del área, tema poco tratado en los EsIA, se puede observar no solamente lo cierto de la vocación del suelo por su formación original, establecido como Clase VII, o sea apto para el manejo de bosque natural y de protección, sino también, cómo convivió un bosque mixto de tipo húmedo tropical, de rica densidad, con ese bosque de manglar actual, en forma claramente diferenciados en el espacio por las características geológicas de sus pisos, pero cooperando siempre en la sostenibilidad de la biodiversidad. No cabe ahora rehacer toda la trayectoria del cambio ambiental acontecido, pero sí conviene ubicarse en los momentos de las intervenciones antrópicas del Siglo XX, sobre todo en su segunda mitad cuando la actividad humana agraria en extensión e intensidad transforma las explanadas de glaciares en tierras cultivables, con la producción de granos y ganadería.

Ese cambio brusco del uso del suelo, bajo una mecánica alejada de su vocación agrológica ha sido causa de la principal transformación del sistema, porque la sobre explotación ha trastocado amplios componentes edáficos, lo que hoy se manifiesta en una modificación de su vegetación, dominada

esencialmente por la gramínea arbustiva en la que prevalece la *Curatella americana* L, con características de una reversibilidad a muy largo plazo debido a la pérdida de la capa productiva de suelo fértil.

Lo específico del complejo portuario planteado, en materia edáfica, es que será muy poco el cambio que introduzca en sus características por cuenta propia; la entropía ocasionada ha sido devastadora. Sin embargo, las estructuras permanentes que se instalan hacen irreversible la poca transformación que queda por hacer de la vocación original. Hay un cambio absoluto del uso agrario actual a uso industrial-urbano, así sea este último llamado en su concepto, “eco-urbano” por razones de los amplios espacios verdes organizados alrededor del cemento y los cuidados ecológicos que se tendrán. Este cambio del sistema ambiental es rotundo, al menos en el territorio de influencia directa, porque ya no será el eje agrario el que lo domine su organización sino el eje industrial portuario. Desde este punto de vista se puede concluir que el impacto es continuo, la intensidad es media, la extensión es a toda el área de la huella del proyecto; la duración es permanente en tanto no se abandone el proyecto y la irreversibilidad completa.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Terrenos de la huella del proyecto					
TIPOLOGÍA		CARACTERISTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	
		Sinérgico	x		
RESUMEN: Negativo, permanente, continuo, directo, sinérgico					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Terrenos de la huella del proyecto	Magnitud	10	2	5	10	10	6,6
	Valor	2,0	0,6	1,0	2,0	1,0	

N-FG-07

PERFIL DEL IMPACTO						
EVENTO DE IMPACTO	– Pérdida de permeabilidad de suelos					
EFECTO QUE LO PRODUCE	Perturbación de acuíferos					
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Napa freática					
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A				
	CONSTRUCCIÓN	Obras civiles de estructuras permanentes Instalación de infraestructuras de servicios de apoyo				
	OPERACIÓN	N/A				
	ABANDONO	N/A				
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno					
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN		FASE DEL PROYECTO			
			P	C	O	A
	Terrenos de la huella del proyecto		-	x	-	-
INDICADORES	Salinidad de las aguas freáticas					

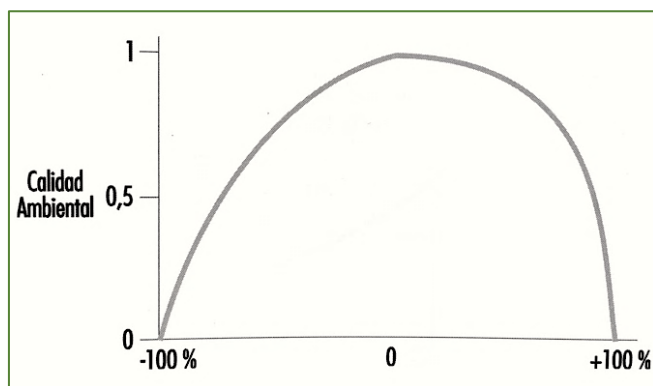
Especificación del impacto

El impacto de la permeabilidad del suelo tiene que ver más con el problema derivado de salinización de las capas freáticas existentes en los terrenos de la huella del proyecto, a causa del movimiento horizontal de las aguas salobres del estuario hacia los acuíferos que, con la capacidad misma de infiltración vertical del suelo, de las aguas en superficie. El evento proviene de que, al bajar la permeabilidad de las capas superiores del suelo hay menos infiltración de las aguas dulces pluviales y por lo tanto, menor recarga de los mantos freáticos, algunos de los cuales llegan a tener un nivel hidrostático de hasta -3 m de profundidad. Este vacío hídrico, al ser ocupado por las aguas salobres que filtran horizontalmente desde el estuario, pueden salinizar la reserva acuífera en grados peligrosos para la composición del suelo. La mayor preocupación es entonces la calidad del agua subterránea y sus consecuencias, aunque el impacto que la genera es la disminución de la permeabilidad del suelo, por lo que el daño se cura en esta herida.

El impacto surge de la compactación y cimentación extensiva del suelo por causa de las construcciones, especialmente las de áreas cerradas. Al respecto cabe recordar que el polígono total del complejo tiene poco más de 100 ha de tierras, de las cuales 42,24 contienen edificaciones cerradas de diverso tipo, que cubren varias zonas con reservas de mantos freáticos, a las que habría de sumar las plataformas de concreto de calles internas y áreas de estacionamiento. En proporción,

se espera manejar de contrapeso unas 45,62 ha de áreas verdes, que integran entre otros a corredores biológicos, esto por efecto de la concepción eco-urbana del proyecto. Lo específico entonces es que casi una mitad del terreno se impermeabiliza con un grado de infiltración no mayor al 5% en la vertical (lo demás es esorrentía de superficie), por lo que la capacidad de dilución de las aguas salobres ingresadas por la intrusión del recurso estuarino disminuye. Puede darse así una acumulación salina que afecte la calidad del suelo en la extensión, toda vez que estos acuíferos libres están de alguna forma conectados como puede observarse en el estudio correspondiente de la Línea Base Ambiental y suben en ocasiones cercanos a la superficie según sea el nivel de la marea.

En este cuadro, los sitios del lado de la marina (Sitios 1 y 2 de la prospección de acuíferos) están de algún modo segmentados por la geología del subsuelo y tienen la mayor superficie verde ante la gris de todo el terreno, lo cual disminuye la alteración; pero del lado del puerto de carga y servicio turístico, el problema es más grave por el despliegue de la cobertura gris. No obstante, si se hace un repaso integrado del impacto en sí, se llega a concluir por indicadores de extensión que la



reducción total por impermeabilidad está en 50%, lo que representa una intensidad media si la referimos a la Función de Transformación de Calidad Ambiental por reducción de la superficie de recargas, ante iguales condiciones de suelos del polígono sin proyecto (ver gráfica adjunta).

Por el resto, la periodicidad es continua, la extensión es local, la duración es tanto como duren las construcciones permanentes y la reversibilidad es de corto plazo.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Terrenos de la huella del proyecto					
TIPOLOGÍA		CARACTERISTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, permanente, continuo, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Terrenos de la huella del proyecto	Magnitud	10	5	2	10	2	6,1
	Valor	2,0	1,5	0,4	2,0	0,2	

N-FG-08

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	– Acentuación de procesos de progradación				
EFFECTO QUE LO PRODUCE	Incremento de procesos acumulativos				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Morfodinámica fluvial-estuarina				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Dragado del cauce fluvial estuarino Disposición del material dragado			
	OPERACIÓN	Mantenimiento del canal de navegación			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Alteración del transporte de sedimentos				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Zonas de cortes por protección de taludes ribereños	-	x	-	-
	Zona del canal de navegación interno Zona de descargas del material dragado	-	x	x	-
INDICADORES	Formación de nuevos modelados geomórficos				

Especificación del impacto

Al definir este perfil es válido aclarar primeramente que, se entiende el concepto de “progradación”, como la acumulación de secuencias de la deposición de capas sucesivas de material sedimentario en dirección a la cuenca hídrica, debido a que el aporte de sedimentos excede el espacio disponible; es decir que responde a un balance de masa de sedimentos entre lo que se aporta y lo que se pierde en el medio, generando un acumulado que modela nuevas geoformas. Este puede formar barras, estrechar orillas de corredores, producir islotes, ampliar deltas, etc. con implicaciones a veces graves en el ecosistema acuático.

En lo concerniente al territorio de uso del proyecto, este proceso descrito está vigente ya, con un balance de deposición neta a lo largo de toda la zona acuática del alineamiento del canal de 397.984,32 m³/año; y se presentan dos áreas de análisis bien diferenciadas del evento, cuales son el canal interno de navegación en el estuario y la zona de Boca Brava, en el Grao donde se propone verter las cargas por 9,6 Mm³ de material dragado de la remesa inicial, un sitio en parte sensitivo

porque su área externa, en la ensenada marina que hace antesala al estuario sufre de este proceso fomentando la formación de barras y deltas.

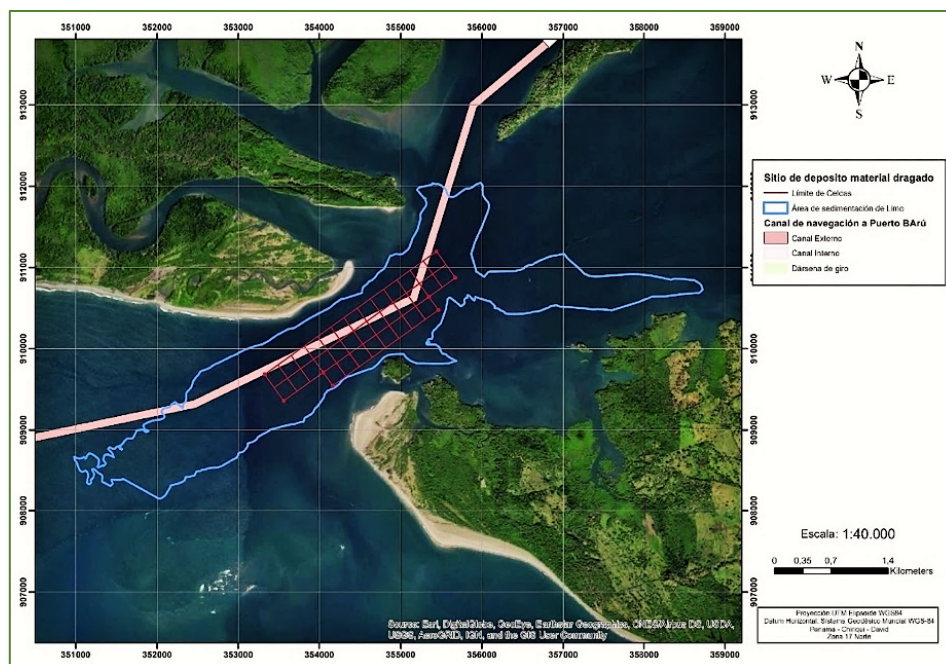
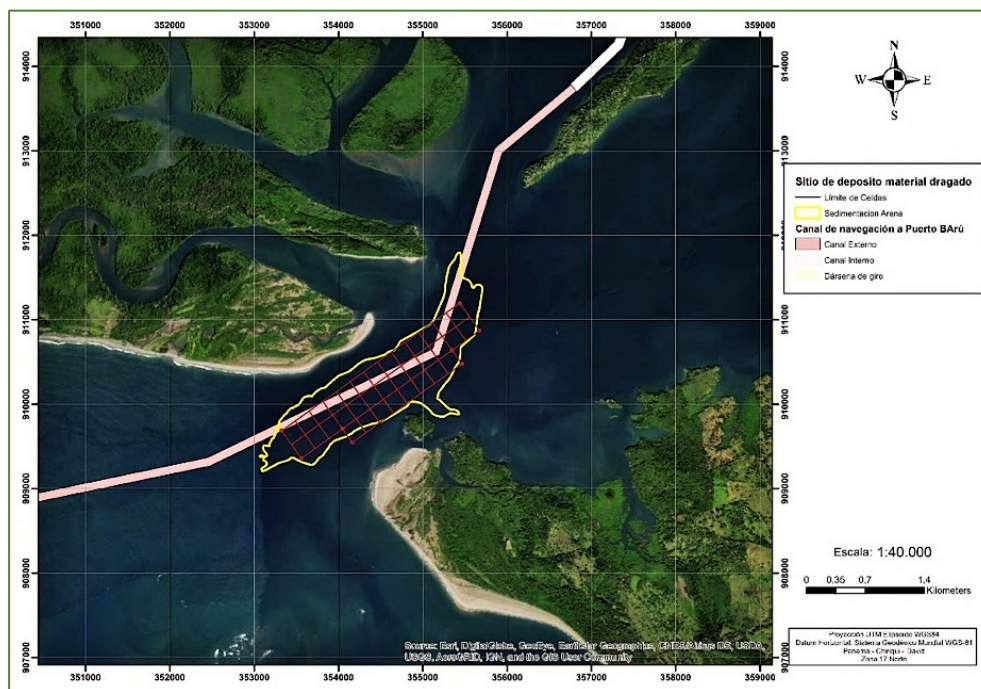
En relación con el canal interno, uno de los procesos de acumulado derivados de la erosión es el de los trabajos de protección de taludes ribereños, por la construcción de los muelles portuarios. La acción contiene un movimiento de tierra subacuática ya se ha dicho calculado en 3.364 m³, y por las acciones de construcción alcanza una estabilización estructural artificial en cortos meses; o sea que el acumulado por transporte que haga el río es muy bajo y se queda dentro del canal, así que no es un impacto significativo.

El otro proceso derivado sería producto de la erosión generada por los movimientos del agua contra los cortes del dragado del canal, o bien, los residuales levantados por la draga de arrastre durante la extracción de material del fondo. Uno y otro son de baja intensidad, ya se ha visto en el tratamiento de la pérdida de suelo por erosión; pero, además, es necesario precisar que en una y otra actividad el material transportado, sea de fondo o de ladera se mantiene dentro de los lindes del canal, precipitan en este en corto tiempo y su distribución es bastante homogénea, porque homogéneas son las corrientes de circulación hídrica en el trapecio del cauce. El gran peso en este proceso lo seguirá portando el material sedimentario en movimiento actual, cuya masa podrá reducirse solo con cambios en los usos de suelo actuales de la región cuencaria. Cabe agregar que estos taludes del canal tienden a estabilizarse por su propia naturaleza, pero también lo será por la acción de mantenimiento, tarea que retirará a su vez las cargas acumuladas.

Otra cosa sucede con la zona de las descargas del material dragado. Singularmente hay una fosa de -45 m de profundidad, de pared rocosa que será rellena hasta cierta altura por el volumen total del sedimento vertido, pero que posee una capacidad de carga de 25 Mm³ de sólidos hasta los -21 m de profundidad exigidos por los cálculos oceanográficos, como franja libre para no estorbar los flujos de intercambio hídrico entre el Golfo y el estuario con especial atención a la Bahía de Muertos. Esto significa que todo el volumen del primer dragado no llega ni a la mitad de la fosa y puede aún acoger varias descargas de las acciones de mantenimiento, que al inicio serán bianuales.

Interesa entonces analizar este evento, tomando la precaución de que, lo abordado es el fenómeno de “progradación” como impacto físico de acumulación de las secuencias de deposición de cargas sedimentarias, hacia orillas de la cuenca hídrica o fondos fuera de la fosa. Hay que considerar en tal sentido que, los vertimientos, escalonados en diversos horarios del día no pasan en total de los 16.000 m³/día y que, como ya se describió en impactos anteriores, los tiempos de precipitación son de 0:41 horas para las arenas y 2:22 horas para los limos, lo que significa que estos últimos tendrán más amplia distribución en la zona. Sin embargo, la forma de pasillo de un estrecho, con corrientes que, por encima de los -21 m de profundidad apuntan sustancialmente hacia Bahía de Muertos, espacio de amplia capacidad en cubicaje, hace que la dirección de los limos (más livianos) corran casi que linealmente hacia ese sitio, o contrariamente, y muy poco hacia el área del canal de navegación. También será muy moderado lo que desborda de este pasillo hacia las orillas laterales del estrecho, lo que implica baja deposición en esa zona.

Se espera por otro lado, que las arenas pesadas ingresen en su mayoría al fondo de la fosa las que, por la circulación que se produce en sus profundidades tendrán una distribución bastante pareja; en tanto que los limos, junto con algunas arenas muy finas tendrán una distribución más extensa que pueden crear algunas barras sobre el lecho hacia las puertas del canal de acceso, hacia la salida de la ensenada y sin dudas, también algunas pequeñas secuencias deltas en las orillas de su parte interna, fundamentalmente con limos (ver figuras a continuación).



EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

Dentro de los términos descritos cabe considerar que el impacto no es continuo, pero es periódico con alta frecuencia. La intensidad es mediana; la extensión es parcial para el sitio (son dos lugares específicos los afectados), la duración es larga y finalmente, es irreversible.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Zona de descargas del material dragado					
TIPOLOGÍA		CARACTERISTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	x
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, permanente, periódico, directo, acumulativo					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Zona de descargas del material dragado	Magnitud	7	5	5	10	10	6,9
	Valor	1,4	1,5	1,0	2,0	1,0	

N-MB-09

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	– Migración de especies silvestres				
EFEECTO QUE LO PRODUCE	Perturbación de la fauna silvestre terrestre				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Diversidad de especies				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza de la vegetación Transporte de maquinaria y equipos			
	OPERACIÓN	Movimiento de transporte pesado y vehicular			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Alteración de la ecología acústica				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Bosques de manglares vecinos	-	x	x	-
Parches de bosques mixtos del complejo	-	x	x	-	
INDICADORES	Inventario de la diversidad de especies				

Especificación del impacto

El factor antrópico, sobre todo de vida urbana implica siempre una transformación turbulenta del ecosistema natural. El perfil del impacto propuesto parte obviamente de la existencia de una huella agraria profunda, con larga la historia ambiental, que ha dejado un suelo con muy baja capa de fertilidad y transforma un bosque húmedo tropical original, en extensos predios de gramínea arbustiva, dominantes, en los cuales se perciben solo “parches” verdes que hablan del bosque mixto que hubo en un pasado. Como cuñas entre manglar y manglar, estos terrenos sólo sostienen el tránsito de fauna especialmente en la fase nocturna del día, la que se refugia bien en algún manglar vecino dependiendo de su capacidad de adaptación al medio, bien en estas pequeñas manchas boscosas, residuales de las tierras intervenidas.

En el propio terreno del complejo, sólo en los pequeños parches de bosque mixto se encuentran aún nichos en los que se refugia alguna fauna, pero en el rastrojo dominante casi no se perciben y como se ha dicho, sólo se advierten en sus tránsitos nocturnos. El problema en este aspecto, que los hace sensitivos con el proyecto, es que no hay conectividad entre estas pequeñas manchas verdes de bosque, lo que significa que la especie, ante la invasión humana se estresará en el

aislamiento y al final, si no se adapta emigrará, porque su espacio de protección en esos islotes verdes es muy pequeño para resistir a la presión. Los animales silvestres de los manglares tendrán al respecto mayores oportunidades, por los grandes espacios de movimiento que hay.

Sin embargo, el reto del proyecto es convivir con estas especies, a pesar de su carácter industrial urbano, porque la visión es la de un desarrollo eco-urbano como concepto general. Es esto lo que ha inducido en la planificación a crear los corredores dentro de los terrenos de la huella y adicionalmente un entorno de sostenibilidad de la vida silvestre. ¿Qué es lo que más perturba al medio considerado?... La propia presencia humana con sus hábitos desfasados frente a la naturaleza, aunque no cabe decir que sea el impacto serio en el contexto tratado; pero sí lo son los ruidos periódicos que abundarán con el transporte pesado y la circulación vehicular. Estos afectan la ecología acústica del medio natural (asunto ya tratado), especialmente por los golpes acústicos de las troneras de camiones y autos, que además de interferir los espacios acústicos de comunicación de la fauna, especialmente en las noches cuando más se mueven, es estresante o perturbador por el “shock” de la presión sonora.

Con buen cálculo, sacado de experiencias anteriores e internacionales puede afirmarse que un 70% de la fauna que aparece en lista de la Línea Base Ambiental puede emigrar del lugar con los primeros movimientos, si bien poco a poco algunas especies regresan. En todo caso será una emigración inmediata hacia los bosques lindantes, con un préstamo de espacio complicado porque está dominado por manglares y para algunos animales hay dificultades de adaptación. El impacto en sí comienza por la fuga al “shock” sorpresivo estresante del invasor; pero sucede que este golpe es periódico con alta frecuencia por la circulación humana y vehicular interna que se espera de la actividad integrada del complejo; luego la extensión será local, pero la persistencia tan larga como dure el proyecto, y finalmente la reversibilidad será inmediata.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Bosques mixtos del complejo y manglares vecinos					
TIPOLOGÍA		CARACTERISTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	
		Sinérgico	x		
RESUMEN: Negativo, permanente, periódico, directo, sinérgico					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Bosques mixtos del complejo y manglares vecinos	Magnitud	7	7	2	10	1	6,0
	Valor	1,4	2,1	0,4	2,0	0,1	

N-MB-10

PERFIL DEL IMPACTO						
EVENTO DE IMPACTO	– Pérdida de especies asociadas a los sustratos del lecho del canal					
EFEECTO QUE LO PRODUCE	Afectación de comunidades de la fauna acuática					
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Diversidad de especies					
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A				
	CONSTRUCCIÓN	Dragado del cauce fluvial estuarino Disposición del material dragado				
	OPERACIÓN	Mantenimiento del canal de navegación				
	ABANDONO	N/A				
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno					
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN		FASE DEL PROYECTO			
			P	C	O	A
	Zonas del canal de navegación y de disposición del dragado		-	x	x	-
INDICADORES	Inventario de la diversidad de especies					

Especificación del impacto

La pérdida de especies del lecho del canal está relacionada directamente con las acciones del dragado. Especialmente toca a las especies de bentos y macroinvertebrados cuyos hábitats son los acumulados de sedimentos en los canales de mareas, material que será removido con la extracción y de la que difícilmente pueda esperarse una sobrevivencia a la acción en el sitio. Bien puede advertirse en el estudio de la Biología Acuática (Línea Base Ambiental, Medio Biológico, apartado N°15) que, en el área, siguiendo el alineamiento aproximado del canal de navegación se realizaron muestreos de estas especies y efectivamente las hay, ubicadas en las unidades ambientales de los fangos mareales, de los sedimentos arenosos y del manglar estuarino.

Al valorar este impacto, el primer aspecto a subrayar es que el dragado ejerce su influencia extractora solamente en anchos que cubren desde un 25% hasta un 40% del ancho del canal de mareas, siempre aprovechando incorporar la máxima profundidad existente; es decir que no afecta toda la plataforma transversal del lecho, salvando sobre todo las zonas de fangos mareales y de manglares estuarinos. Lo segundo es que la amplitud y salud del ecosistema marino-estuarino deja

prever (según los especialistas del estudio) que, existe tantos componentes de fauna que una recolonización debe ser sumamente rápida en áreas del curso del dragado.

De las 52 especies de macroinvertebrados identificadas en el área, 20 especies se consideran útiles comerciales, una especie está catalogada de “Preocupación menor” (LC) por la UICN, la *Octopus vulgaris*, y una catalogada de “Vulnerable” (VU), la *Anadara tuberculosa*, por sobre explotación, pero ubicada (ver mapa xx, 3.5k) alejada de los linderos del dragado.

En cuanto a los bentos, los poliquetos son los componentes más importantes por la producción secundaria de los fondos para especies de peces y macroinvertebrados, además de que se pueden encontrar en una gran variedad de hábitats que van desde lodos, arenas finas, arenas gruesas, algas, rocas, manglares, corales y plancton, por lo que no hay dudas de su presencia en áreas de dragado, así como fuera de éstas. A lo largo del canal se identificaron 4 especies.

De organismos bentónicos se localizaron un total de 19 especies, de las cuales 8 hacia Boca Brava, con un sedimento formado fundamentalmente de arenas gruesas a finas, y 11 en el canal interno, en los entornos del sitio del proyecto, con un sedimento mayormente de limo, sumamente adhesivo y con mucha materia orgánica en descomposición. En esta zona prima la abundancia de estas especies en toda la extensión del lecho, seguramente por la composición del sedimento, acentuándose hacia las áreas de menor profundidad (orillas). Desde este punto de vista, este tramo es el más afectado por el dragado.

Bajo estas premisas la periodicidad del impacto se corresponde con el programa de dragados de las fases de construcción y operación, que está contemplado a uno cada dos años, o sea discontinuo, periódico con reducida frecuencia; la intensidad se ajusta a la consideración de pérdida total en el sitio, o sea alta; la extensión es parcial, la duración medianamente corta (≥ 1 año y ≤ 3 años) y la reversibilidad a corto plazo (> 1 año e ≤ 3 años).

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Zonas del canal de navegación y disposición del dragado					
TIPOLOGÍA		CARACTERISTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, periódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Zonas del canal de navegación y disposición del dragado	Magnitud	2	10	5	2	2	5,0
	Valor	0,4	3,0	1,0	0,4	0,2	

N-MB-11

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	– Interferencia de los movimientos migratorios de peces				
EFFECTO QUE LO PRODUCE	Afectación de comunidades de la fauna acuática				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Diversidad de especies				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Dragado del cauce fluvial estuarino Disposición del material dragado			
	OPERACIÓN	Movimiento de barcos Mantenimiento del canal de navegación			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Aumento de la concentración de SST y sólidos sedimentables				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Zonas del canal de navegación y de disposición del dragado	-	x	x	-
INDICADORES	Inventario de la diversidad de especies				

Especificación del impacto

Bien se ha descrito que, la entrada al estuario se hace a través de un estrecho, el Grao de Boca Brava el cual comunica, por un lado, con el canal de marea del río Chiriquí Nuevo, que va al puerto y, por el otro, a Bahía de Muertos, hacia donde migra el grueso de las especies del golfo acudiendo a sus hábitats naturales de protección, anidación, etc. También hay otra entrada a la Bahía por Boca Chica, pero la mejor conexión se encuentra por esta ruta. El hecho es que, en Boca Brava, operarán las descargas de material dragado creando cortinas de sólidos suspendidos y alta turbidez en esa puerta de tránsito, al menos durante los períodos de dicha actividad. Lo otro es que, en toda la línea del canal de navegación, incluyendo la puerta de Boca Brava (con particular cuidado, porque es un estrecho de alto flujo), se dará la extracción de material de fondo con la consiguiente nube de sedimentos que hace flotar (esto ya se vio que no es de mucha importancia), así como también el movimiento de barcos y botes, que será mucho más denso y con naves de bastante calado que pueden causar accidentes de especies, todo lo cual genera estrés animal y puede convertirse en una barrera del proceso migratorio.

Visto los impactos anteriores, este acusa una atención efectiva a los producidos por las cortinas de turbidez generadas por las descargas de material dragado en Boca Brava y luego, por el movimiento de botes de diversos tipos y grandes barcos, y el efecto del estrés animal a lo largo del alineamiento del canal de navegación.

a. Boca Brava / Cortinas de turbidez

Este impacto, que tiene por acción las descargas de sedimentos y la turbidez hídrica que genera ha sido ya tratado desde el punto de vista de la causa, en el impacto de los sólidos suspendidos. Lo que aparece al respecto es que no hay una nube que cubra todo el ancho del estrecho, de forma continua, por la forma en que se producen las descargas, cada una con un máximo de 4.000 m³ de material. Durante el día el evento se da en periodos de 2:22 horas en total, por cada sección y en la extensión de la precipitación del sedimento, con diversos niveles de concentración, la cual se hace intensa durante el tiempo de caída al fondo de la arena más el limo (0:41 horas), bajando luego el gradiente con el limo hasta quedar libre el espacio, esperando la carga que sigue y que hará su vertido en otra sección de la cuadrícula. Esto puede ocurrir un máximo de 4 veces al día. Quiere decir que la barrera ni es permanente ni se produce en el mismo lugar en la secuencia y esto permite de que haya siempre un gran pasillo abierto que puede ser utilizado por las especies migrantes en el estrecho, más cuando no son especies fijadas al biotopo.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Zona de Boca Brava					
TIPOLOGÍA		CARACTERISTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, periódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Zonas del canal de navegación y disposición del dragado	Magnitud	7	5	2	2	1	3,8
	Valor	1,4	1,5	0,4	0,4	0,1	

b. Zona del canal de navegación

Es lógico esperar, que el movimiento más intenso de naves de diverso tipo por día tendrá sus efectos netos sobre el movimiento migratorio de peces, en particular en el Grao de Boca Brava, por la estrechez y los flujos de especies que corren hacia Bahía de Muertos. En este lugar no es tanto las cortinas de turbidez, como el tránsito mismo de las grandes naves con sus ruidos, movimientos, riesgos de accidentes, etc. lo que genera el estrés entre las especies produciendo el impacto, sobre todo porque hay especies con protección especial como los cetáceos, que pueden ser afectados por el cruce de los barcos.

En este marco hay que considerar, antes que nada, que el flujo agregado de movimiento de barcos no es de primer orden; el movimiento está calculado en el máximo de 1,5 barcos grande por día y en los yates y botes turísticos, el máximo de 5/día. Luego, si se toman de referencia justamente los cetáceos, los estudios realizados hasta el presente de concentración y movimiento en el área del golfo (ver Línea Base Ambiental, **Error! Reference source not found.** y **Error! Reference source not found.**) demuestran que, la Bahía de Muertos, no es la más utilizada por éstos (si bien los hay), y la ruta para los barcos está trazada justamente evadiendo las áreas de movimiento de dichas especies. De hecho, habrá otras como el pargo (*Lutjanus jordanis*) o el cazón (*Rhizoprionodon longurio*), declarado vulnerable (VU) que sí transitan por esta puerta y abundan en la bahía interna citada.

Bajo estas condiciones cabe considerar que la periodicidad es discontinua, periódica con reducida frecuencia, la intensidad es media, la extensión local, la duración es permanente mientras dure el proyecto y la reversibilidad inmediata.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Zona del canal de navegación					
TIPOLOGÍA		CARACTERISTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, permanente, periódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Zona del canal de navegación	Magnitud	2	5	2	10	1	4,4
	Valor	0,4	1,5	0,4	2,0	0,1	

N-MB-12

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	– Degradación de hábitats estuarinos de zonas intermareales				
EFFECTO QUE LO PRODUCE	Afectación de comunidades de la fauna acuática				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Hábitats naturales críticos				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Disposición del material dragado			
	OPERACIÓN	Movimiento de barcos			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Intensificación del transporte de sedimentos				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Zonas intermareales del canal de navegación	-	x	x	-
INDICADORES	Inventario de la diversidad de especies				

Especificación del impacto

El impacto está circunscrito a las zonas intermareales, orilleras del canal de navegación, que son hábitats de especies de crustáceos y moluscos, algunos de utilidad comercial como la concha negra (*Anadara tuberculosa*), hoy día declarada vulnerable (VU) por la UICN. Hay dos factores incidentes en este problema, los cuales son los golpes de las ondas creadas por la pasada de las naves a velocidades, que erosiona el medio, sobre todo con la bajante de mar, y en la zona de Boca Brava, la extensión que tengan los sedimentos de descarga sobre la orillas cubriendo superficies con procesos de progradación, por el volumen que pueda representar el transporte de los sólidos.

En relación con los hábitats de la concha negra, sin duda hay lugares en las orillas canaleras de Isla Boquita, donde se tiene presencia de esta especie, si bien no son los de mayor explotación que están hacia Isla Sevilla. Pero hay dos cosas importantes: el volumen de sedimento que les puede llegar, que es muy poco por la frecuencia de naves adicionales y el tipo del material, que es limo (las arenas precipitan muy rápido), y esto más bien beneficia a la especie; lo segundo es que las

corrientes distribuyen con mucha homogeneidad este sedimento. En lo que respecta a Boca Brava, hay arenas en las entradas y playas del lado del estuario de la isla del mismo nombre, a donde llegará algo de sedimento con las descargas del material dragado como puede verse en el impacto analizado de progradación. Pero hay que considerar que, esas playas, son ampliamente dominantes en recargas de arenas sobre el volumen posible del limo, por lo que el efecto es bajo (ver apartado de erosión y progradación costera del acápite de geomorfología). Este sería entonces el caso por considerar, porque el otro (de la concha negra) resulta no significativo por definición.

En este sentido se puede establecer que la periodicidad es discontinua, aperiódica con bastante frecuencia, la intensidad sería medianamente baja, la extensión es local, la duración es tanto como dura el proyecto (larga) y la reversibilidad inmediata.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Zona de Boca Brava					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	x
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, permanente, periódico, directo, acumulativo					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Zona de Boca Brava	Magnitud	5	2	2	10	1	4,1
	Valor	1,0	0,6	0,4	2,0	0,1	

N-MB-13

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	– Afectación de cadenas tróficas acuáticas por merma de zonas hiporréicas				
EFEECTO QUE LO PRODUCE	Fragmentación de la conectividad ecosistémica				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Conectividad ecosistémica				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Dragado del cauce fluvial estuarino			
	OPERACIÓN	Mantenimiento del canal de navegación			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Pérdidas de especies asociadas a los sustratos del lecho del canal				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Zona hiporréica del canal de navegación	-	x	x	-
INDICADORES	Inventario de macroinvertebrados y especies de la infauna.				

Especificación del impacto

No está demás, recordar que la zona hiporréica de un curso fluvial es aquel ecotono (sedimentos) situado por debajo del cauce de los ríos en el que convergen y se producen intercambios entre las aguas de origen superficial y subterráneo, siendo uno de los ambientes acuáticos más amenazados por la modificación de la morfología de cauces y las actividades extractivas. En lo que toca al evento tratado, interesa saber que representa una zona vital de amortiguamiento y refugio para la fauna bentónica, siendo además un punto ardiente de la diversidad con elevado grado de endemidad, conjunto que sirve de agente conector entre los ambientes superficiales y subterráneos del medio hídrico. Demás está señalar pues, la enorme incidencia del dragado al retirar esta capa, para la comunidad bentónica que representa en este marco, un factor de primera importancia en la cadena trófica acuática.

Sobre este impacto debe precisarse antes que nada que, el dragado del canal ocupa en promedio solo el 20% del río en anchura (a veces más, a veces menos) y que el alineamiento corre fundamentalmente por el talweg del río buscando siempre aprovechar la mayor profundidad operada por la propia naturaleza del torrente; es decir que se mantiene una manga lateral de la zona hiporréica mayoritaria debajo el agua, hasta la orilla y una franja intermareal que no es tocada,

hecho que sostiene a lo largo de toda la actividad las cadenas tróficas existentes, seguramente con alguna reducción pero funcionando.

Otro aspecto importante es que en las diversas perforaciones de geotecnia realizadas, las cuales llegan todas a las profundidades que alcanza el dragado y a veces más, demuestran una composición en el perfil vertical del lecho bastante homogénea, con fangos de arenas y limos y casi una misma clasificación el estrato, lo que significa que la nueva superficie que deja abierta la extracción no varía mucho en calidad con la original, a lo cual conviene agregar que, la reposición neta anual de sedimentos, calculada en 0,25 m/m²/año facilita una rápida reorganización del biotopo, adecuado a la recolonización del material biológico. Es necesario recordar que hay en el área una gran riqueza de organismos bentónicos y materia orgánica para reconstruir las pérdidas.

Con estos elementos de juicio cabe establecer una periodicidad discontinua, periódica de reducida frecuencia (los dragados se estiman en uno cada 2 años durante los cinco primeros años), la intensidad de la pérdida califica de media, como magnitud global; la extensión de parcial, la duración: mediana porque a los dos años hay un nuevo dragado y en ese tiempo no se habrá logrado recomponer la organización del sistema, y finalmente la reversibilidad de corto plazo.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Zonas hiporréicas del canal de navegación					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	x
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	x
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, periódico, directo, acumulativo					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Zonas hiporréicas del canal de navegación	Magnitud	2	5	5	5	2	4,1
	Valor	0,4	1,5	1,0	1,0	0,2	

N-MB-14

PERFIL DEL IMPACTO						
EVENTO DE IMPACTO	– Barreras al movimiento faunístico por el complejo					
EFFECTO QUE LO PRODUCE	Fragmentación de la conectividad ecosistémica					
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Conectividad ecosistémica					
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A				
	CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza de la vegetación Obras civiles de infraestructura				
	OPERACIÓN	Movimiento de transporte pesado y vehicular				
	ABANDONO	N/A				
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno					
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN		FASE DEL PROYECTO			
			P	C	O	A
	Red vial en zonas de bosques y de actividad diaria del complejo		-	x	x	-
INDICADORES	Inventario del tránsito de la fauna identificada.					

Especificación del impacto

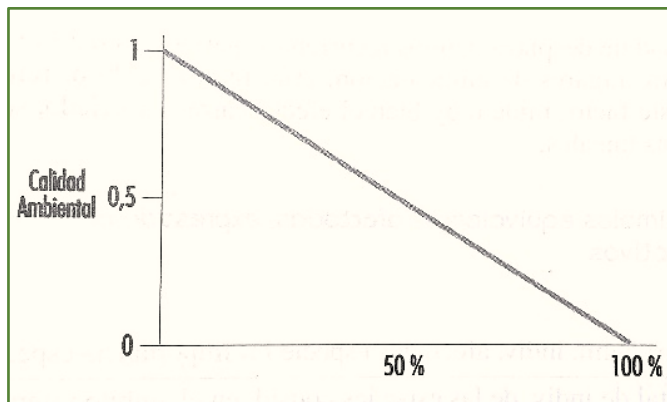
De varias maneras se ha manifestado este evento ya que, el propio complejo, ubicado sobre una explanada de glacia terciario rodeado por los suelos sedimentarios cuaternarios del área, forma una “cuña” que separa dos brazos de manglares del estuario desde el borde del río, que cobijan una vegetación original tal cual fueron los ricos bosques húmedos tropicales de la región, mientras que la terraza ha quedado integrada por gramíneas arbustivas que se mantienen más como puentes del movimiento de alguna fauna, que como hábitat portador de nichos de ésta.

El impacto P-MB-03 sobre la ampliación de la conectividad ecológica a causa de la dimensión eco-urbana del complejo dio un buen índice de positividad, lo que al mismo tiempo significa que, el efecto barrera negativo del propio complejo, tal como se ha planificado el terreno nace con alicientes. Sin embargo, las obras del camino de acceso, de cuatro vías, atravesando por algunas manchas de bosques en su trayecto, juntamente con el tránsito vehicular y de transporte pesado (produciendo ruidos y probables accidentes) introduce un obstáculo al flujo de animales. La carretera con inicio en la Interamericana, antes de entrar a la puerta de los terrenos portuarios pasa por un área donde se asocian bosques secundarios mixtos (en ocasiones muy degradados) con

ramales vecinos de manglar, y tiene tres puntos sensitivos de puentes necesarios sobre drenajes naturales con galerías boscosas.

De hecho, los trabajos de construcción son un factor de emigración de especies (Impacto N-MB-09), pero luego, el transito regular, con su densidad será a no dudarlo una gran barrera y de largo plazo (mientras dure el proyecto y más allá).

No obstante, cuando se mide el espacio máximo del hábitat que se aísla con la carretera, este no pasa de 265 ha, siendo el espacio de movimiento total en esa ala de bosques, de 600 ha aproximadamente (ver alineamiento de la carretera en el Cap. IV, Descripción del Proyecto). Utilizando doce especies representativas del hábitat boscoso impactado se hizo así el ejercicio de ver el efecto de la obra de infraestructura lineal sobre la movilidad de estas, mediante el porcentaje de la superficie aislada de los hábitats faunísticos seleccionados, ponderada según el valor de conservación de las especies, de forma a aplicar la Función de Transformación adjunta de este índice, a la Calidad Ambiental. Las doce especies escogidas, por ser especiales en cuanto a su clasificación internacional o por su importancia para el proyecto ecoturístico fueron las siguientes: *Nassua narica*, *Procyon lotor*, *Dasyus novemcinctus*, *Silvilagus gabbii*, *Tamanchua mexicana*,



Allouatta palliata, *Boa constrictor*, *Iguana iguana*, *Dendrobates auratus*, *Sciurus variegatoides*, *Proechimys semispinosus*, *Choloepus hoffmanni*. El resultado fue que la calidad baja a 0,42 puntos en la escala de 0 a 1, es decir que puede asumirse la magnitud de la intensidad en el rango de media.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Zona de la red vial en áreas boscosas					
TIPOLOGÍA		CARACTERISTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, periódico, directo, acumulativo					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Zonas de la red vial en áreas boscosas	Magnitud	10	5	2	10	2	6,1
	Valor	2,0	1,5	0,4	2,0	0,2	

N-MS-15

PERFIL DEL IMPACTO						
EVENTO DE IMPACTO	– Alteración de modelo productivo agrario					
EFFECTO QUE LO PRODUCE	Afectación de las relaciones de producción local					
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Modos de producción					
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A				
	CONSTRUCCIÓN	N/A				
	OPERACIÓN	Operación de puertos y marinas Operación de centros turísticos y comerciales Mantenimiento del canal de navegación				
	ABANDONO	N/A				
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno					
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN		FASE DEL PROYECTO			
			P	C	O	A
	Área de influencia social		-	-	x	-
INDICADORES	Rendimiento del suelo productivo y eficiencia ambiental.					

Especificación del impacto

Este evento de impacto es resultado indirecto del proyecto, centrado específicamente en la operación de un puerto internacional import/export de primera que abre puertas al producto agrario nacional y con la más alta eficiencia tecnológica, hacia el mercado de alta calidad internacional. En la matriz de impactos realizada se describe con mucha exactitud el problema. Se dice palabras más palabras menos que, el modelo capitalista familiar agrario como etapa rezagada de desarrollo del modo de producción del país, basado en la tecnificación extensiva del extractivismo clásico a través de la gran propiedad, a fin de sacar la mayor renta del suelo dejando por fuera los índices de calidad y la dimensión ambiental del mercado contemporáneo va a colapsar por los nuevos parámetros de calidad/cantidad que exige el consumidor mundial e incluso nacional; si no hay cambios, entonces se perderán las grandes oportunidades de este mercado externo e interno; y no es de extrañar que arrolladores inversionistas extranjeros y transnacionales expulsen poco a poco al inversionista nacional de la producción de su tierra.

Otro aspecto del impacto proviene del mantenimiento de canal. Se ha visto claramente a lo largo de los estudios cumplidos el problema de la sedimentación en el estuario. Esto no presentaba valor

alguno para nadie mientras los canales de marea de este no tenían gran valor de uso; pero ahora están colocados en la categoría de uso comercial, exigiendo inversión de mantenimiento. Y vale agregar que la actual tasa de sedimentación descansa sustantivamente en el uso del suelo extensivo agrario y manejos urbanos que se están operando, sobre todo en la cuenca del río Chiriquí, en los últimos 40 años. Este proceso de sedimentación se transformará de hecho en una externalidad económica ambiental de los actuales proyectos del área si continua su curso, y peor aún si se acentúa. En este marco, convertir los esquemas productivos “extractivistas extensivos” en “agroecológicos intensivos” deberá ser la tendencia correcta, si no se quiere pagar tarde o temprano la externalidad producida.

Entendida la alteración del evento como un movimiento en proceso del desarrollo (de seguro que debe haber ya iniciativas entre los productores), se puede afirmar que la periodicidad del impacto es aperiódico con frecuencia. Con relación a la magnitud es inevitable decir que el cambio será radical en su estructura, sin embargo, como proceso no será homogéneo, por lo que se califica de medianamente alta. La extensión, de seguro, va a cubrir todo el ámbito del área de influencia social y más allá. En cuanto a la duración desde el inicio de operaciones del puerto, en tanto que movimiento transformador cae en el rango de mediano (entre 3 y 10 años); y finalmente, la reversibilidad es imposible como imposible es la vuelta atrás de la historia.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Área de influencia social					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo		Indirecto	x
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	
		Sinérgico	x		
RESUMEN: Negativo, temporal, continuo, indirecto, sinérgico					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Área de influencia social	Magnitud	5	7	10	5	10	7,1
	Valor	1,0	2,1	2,0	1,0	1,0	

N-MS-16

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	– Acentuación entrópica del modelo artesanal de producción				
EFFECTO QUE LO PRODUCE	Afectación de las relaciones de producción local				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Modos de producción				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	N/A			
	OPERACIÓN	Almacenaje, procesamientos y empacados de mercancías Operación de centros turísticos y comerciales Mantenimiento y equipamientos de tecnologías			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Área de influencia social	-	-	x	-
INDICADORES	Organización de la economía artesanal en pequeñas y medianas empresas cooperativas o corporativas.				

Especificación del impacto

Un intenso mercado que abarca a todos los corregimientos del estuario se iniciará con la operación de los puertos y marina sobre todo el turístico sellado por el exigente cliente ecoturista, y con la activación de los centros turísticos y comerciales. También impactará al mercado laboral, las actividades industriales de alta tecnología que promoverá el complejo. Todo esto despeja un nuevo panorama de desarrollo hacia nuevas formas de producción avanzadas, con singular incidencia en el artesanismo empírico productivo, individual y familiar que domina la actividad económica del área, propio de un precapitalismo obsoleto en la historia, que se manifiesta principalmente en el modelo agrícola y pesquero de producción local, el cual, a pesar de toda la riqueza de recursos acuáticos existentes no ha permitido a la población salir de la pobreza descrita en la Línea Base Ambiental y más bien, ha tenido efectos adversos en la sostenibilidad de muchas de las especies comerciales estuarinas. Lo cierto es que, si este sector no desea sucumbir ante las expresiones avanzadas de las relaciones de producción que dominarán, perdiendo sus medios de producción e incluso la propiedad de sus pocos instrumentos, deberá cambiar su modelo de economía artesanal

a formas más avanzadas que, todo indica por las investigaciones realizadas, todavía no han madurado en la conciencia social colectiva; y esto es factor de conflicto.

El impacto de deterioro proviene del conflicto social en este artesano, trabajador, por el sentimiento de la expropiación poco a poco de sus medios de subsistencia y su cambio forzado a relaciones de propiedad y trabajo para los cuales no está preparado, derivando a ciudadano desclasado, destinado a convertirse en un elemento más de los excluidos sociales. Ahí, bajo el efecto de la insuficiencia espiritual del conocimiento versus la suficiencia material alcanzada por el medio, deviene un componente de lo que I. Prigogine (1987) llama “estructuras disipativas” del sistema y agresivo factor de resistencia, algo que no nace de un día para otro, pero que tampoco es discontinuo como proceso de construcción, siendo además acumulativo.

Desde este punto de vista, la periodicidad del deterioro de lo viejo es continua. La intensidad, vista como entropía del modelo vigente sin que nazca uno nuevo del contexto es alta, aunque los factores de conflicto no surgen todos de forma homogénea por lo que se puede definir como medianamente alta. La extensión en esta ocasión es vasta, la duración mediana y la reversibilidad es imposible, pues lo que se agotó en la historia queda agotado.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Área de influencia social					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo		Indirecto	x
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	x
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, continuo, indirecto, acumulativo					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Área de influencia social	Magnitud	10	7	7	5	10	7,5
	Valor	2,0	2,1	1,4	1,0	1,0	

N-MS-17

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	– Crisis de la cadena de valor regional entre el campo y la ciudad				
EFEECTO QUE LO PRODUCE	Afectación de las relaciones de producción local				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Modos de producción				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	N/A			
	OPERACIÓN	– Operación de puertos y marina – Almacenaje, procesamientos y empacados de mercancías – Operación de centros turísticos y comerciales – Operación de la tanquería de hidrocarburos			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Crecimiento del mercado de consumo local				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Área de influencia social	-	-	x	-
INDICADORES	Relación de precios en la estructura de la cadena de valor.				

Especificación del impacto

El evento de impacto planteado tiene diferentes características según sea la actividad económica que se analice. Lo cierto es que la actual organización de la economía regional tiene profundas distorsiones estructurales en toda la línea de la producción hasta el mercado, este último porque es un mercado que desde el punto de vista de las relaciones capitalistas se está aún haciendo y sus vacíos se transforman muchas veces en vicios del ordenamiento que se construye. Así, por ejemplo, en la relación ciudad/campo, se compra barato en el campo (a un productor que no tiene buena conectividad con el mercado, no tiene reglas salariales, prestaciones laborales, no contempla el costo por riesgo a pesar de que se expone a todos los riesgos, etc.) y se vende caro en la ciudad (se diría que a precio de Primer Mundo); y en esa cadena del valor el que menos retribución obtiene es el que pone el valor agregado a la mercancía; el ganar-ganar no existe.

El complejo que se propone crea, con todos los componentes en función un dinámico mercado propio local, que puede atenderse directamente del pequeño productor al consumidor en varios rubros de productos agrícolas, pesqueros y de servicios; así como también una base material para

una interacción más directa con el mercado de escala en mercancías que, por tanto, no necesita de excesivos eslabonamientos, o de grandes intermediarios monopólicos. Es el caso, por ejemplo, de los hidrocarburos o aceites de palma, de la exportación de granos o frutas, de la importación de insumos agrícolas, etc. Esto, por supuesto, al poner en entredicho eslabones concretos de las actuales cadenas de valor, abre una zona de conflicto económico por intereses.

Estas crisis se producen de forma parcial, dependiendo de los rubros, la celeridad del cambio y otras variables económicas, por lo que la periodicidad es discontinua irregular. La intensidad más fuerte, que marcaría el rango en este caso, es la de los mercados de escala donde se manejan grandes intereses; pero en este terreno hay reglas del mercado vigentes y leyes del país por lo que si bien, las tensiones pueden ser densas, la propia crisis llega a máximos de medianamente alta. La extensión aborda de forma general el área de influencia social, aunque probablemente puede ir más allá. La duración como proceso no puede ser larga, está cimi máximo entre los 3 y 10 años y la reversibilidad es inmediata.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Área de influencia social					
TIPOLOGÍA		CARACTERISTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	
		Aperiódico		Irregular	x
4	Relación del impacto	Directo		Indirecto	x
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	
		Sinérgico	x		
RESUMEN: Negativo, temporal, irregular, indirecto, sinérgico					

Valoración del impacto

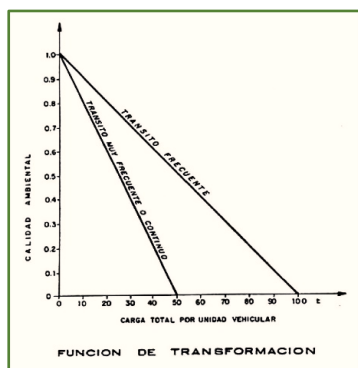
UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Área de influencia social	Magnitud	1	7	10	5	1	5,4
	Valor	0,2	2,1	2,0	1,0	0,1	

N-MS-18

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	– Deterioro de la comunicación vial por daños a la infraestructura				
EFEECTO QUE LO PRODUCE	Aumento del flujo automotriz por ampliación de infraestructura vial				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Red de caminos				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Transporte de maquinarias y equipos			
	OPERACIÓN	Movimiento de transporte pesado y vehicular			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Interamericana y camino de acceso actual	-	X	-	-
	Interamericana y nueva carretera de acceso	-	-	X	-
INDICADORES	Deterioro de la rodadura de la infraestructura vial.				

Especificación del impacto

Toda red de caminos tiene deterioro por su uso en dependencia de la frecuencia y peso de la unidad vehicular que la utilice, lo cual perturba el flujo de tránsito. En el caso del complejo presentado hay dos momentos de las acciones en desarrollo, en áreas específicas, en los que se ejerce sustancial presión a favor de este impacto, sobre todo por causa del transporte pesado. Uno es durante la fase de construcción, que utiliza directamente la interamericana y el acceso actual vulnerable de carpeta asfáltica que va a la cárcel de David, y el otro es durante la fase de operación, que utiliza el acceso nuevo de cuatro vías a realizarse con el proyecto.



En relación con la fase de construcción, el grueso del flujo lo forma el movimiento de camiones volquetes, el camión mixer-concreto y los transportes de materiales y maquinarias realizados generalmente por los combinados de mulas/mesas rodantes. El daño a la rodadura y perturbación general al flujo vehicular no solamente es por el desgaste debido a la fricción de rueda, sino también por las cargas de lodo, arena y piedra portantes que se riegan en los caminos, siendo externalidades que pagan otros usuarios. Se calcula para esta fase

unos 32 camiones volquetes y 50 camiones mixer-concreto diarios, y luego, un total de 85 camiones de asfalto, 100 mulas/mesa-rodante con cargas de postes de hormigón y maquinarias, etc. Tal se puede observar, es un flujo de mucha frecuencia con un peso promedio de 27 t, lo que puesto en la función de transformación adjunta de perturbación de la comunicación por daños a la vialidad baja la calidad de 1 a 0,48.

Vista la circunstancia, el impacto tiene una periodicidad discontinua, aperiódica, pero con bastante frecuencia; una intensidad que se calificaría de media, una extensión de rango total, pues abarca toda la ruta del acceso actual; la duración es la de la fase, que se mantiene entre 1 y 3 años (medianamente corta) y una reversibilidad menor al año.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Interamericana y camino de acceso actual					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	
		Aperiódico	x	Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, aperiódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Interamericana y camino de acceso actual	Magnitud	5	5	10	2	1	5,0
	Valor	1,0	1,5	2,0	0,4	0,1	

Con relación a la fase de operación, se trata ya de la carretera de cuatro vías nueva de acceso al complejo, una ruta construida para soportar los grandes pesos, pero también con muy alto flujo de camiones de carga. Se espera anualmente un total de 49.155 camiones de carga general; 42.061 de carga de contenedores, 36.266 de cargas a granel y 8.112 cisternas. En este marco la referencia al daño de la infraestructura la impone la carga de contenedores de 40 t, que representa un flujo de 115 por día, lo cual es de considerable frecuencia, con la diferencia de que, en la ocasión no hay

cargas de lodos portantes. Utilizando la misma Función de Transformación anterior, el índice de calidad de la comunicación vial baja de 1 a 0,2.

El impacto en este caso presenta igualmente una periodicidad discontinua, aperiódica con bastante frecuencia; una intensidad que se califica de medianamente alta toda vez que se toman en cuenta factores de reducción por las fortalezas de la ruta y que se está asumiendo una medida de caso extremo; la extensión es total, la duración permanente mientras esté operando el puerto y la reversibilidad inmediata.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Nueva carretera de acceso					
TIPOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal		Permanente	x
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	
		Aperiódico	x	Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple	x	Acumulativo	
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, permanente, aperiódico, directo, simple					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Nueva carretera nueva de acceso	Magnitud	5	7	10	10	1	7,2
	Valor	1,0	2,1	2,0	2,0	0,1	

N-MS-19

PERFIL DEL IMPACTO						
EVENTO DE IMPACTO	Efecto tensionante social por tasa inflacionaria local					
EFFECTO QUE LO PRODUCE	Aumento del costo de vida local					
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Ingreso familiar					
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A				
	CONSTRUCCIÓN	– Obras civiles de estructuras permanentes – Obras civiles de infraestructura				
	OPERACIÓN	– Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales				
	ABANDONO	N/A				
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Ninguno					
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN		FASE DEL PROYECTO			
			P	C	O	A
	Área de influencia social		-	x	x	-
INDICADORES	Tasa de inflación anual					

Especificación del impacto

Este impacto es resultado del incremento local del circulante monetario puesto en la calle por la construcción y operación del complejo, asunto que ya ha sido analizado desde el ángulo del efecto positivo. El hecho es que, tal circulante, funcionando en el mercado, especialmente por el componente salarial, genera inevitablemente un alza inflacionario en el entorno local; es una Ley del mercado del sistema económico. Sin embargo, no es el alza en sí, como hecho estadístico de la tasa de inflación lo que interesa, sino su relación práctica con la población en cuanto al efecto tensionante social que produce como factor de la reproducción de la fuerza de trabajo, generalmente por razones de la mala distribución de la riqueza producida y su reflejo en el desequilibrio social del poder adquisitivo familiar, ante el mercado circundante.

La situación precaria de la población local tal lo describe la Línea Base Ambiental hará que mucha mano de obra técnica provenga de otros corregimientos, dejando la mano de obra barata para la localidad; y finalmente, hasta que no opere el complejo, lo cierto es que el proyecto solo asumirá en directo un techo de 1.250 trabajadores, gran parte formada de personal con alta tecnificación. Es decir que habrá beneficiarios que empaten bien sus ingresos con el costo de la vida, pero también

un sector poblacional circundante, incluso regional, que se quede marginado del beneficio proyectado y pase a formar parte de la reserva de los conflictos sociales.

Por supuesto, el fenómeno tensionante no corre en paralelo con el alza del costo de vida, ni es continuo y de alta frecuencia; más bien camina de forma irregular. Tiene sus ciclos de desarrollo en los que las condiciones subjetivas de los actores juegan un papel fundamental, pero sobre todo se expresa a través de procesos de acumulación y su intensidad nunca llega tener reales capacidades de abrir la olla de explosión por sí misma, sino en asocio con otros factores sociales a los que se agrega para adquirir forma reivindicativa social; en ese marco es donde adquiere fuerza colectiva. Por otro lado, su extensión puede ir más allá de la propia localidad del hecho alcista; la duración de un ciclo puede llegar a los 5 años (esto es muy volátil por las muchas variables que lo cierran y abren), y por último, la reversibilidad es inmediata. Con estos elementos la valoración y tipificación se puede resumir de la siguiente manera:

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Área de influencia social					
TIPOLOGÍA		CARACTERISTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo		Periódico	
		Aperiódico		Irregular	x
4	Relación del impacto	Directo		Indirecto	x
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	x
		Sinérgico			
RESUMEN: Negativo, temporal, irregular, indirecto, acumulativo					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Área de influencia social	Magnitud	1	7	10	5	1	5,4
	Valor	0,2	2,1	2,0	1,0	0,1	

N-PI-20

PERFIL DEL IMPACTO					
EVENTO DE IMPACTO	Contaminación de la calidad paisajística				
EFFECTO QUE LO PRODUCE	Pérdida de recursos paisajísticos				
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Valores paisajísticos intrínsecos				
ACCIONES CAUSA	PLANIFICACIÓN	N/A			
	CONSTRUCCIÓN	Obras y equipamiento de puertos y marina			
	OPERACIÓN	N/A			
	ABANDONO	N/A			
IMPACTOS CAUSA ENCADENADOS	Degradación de hábitats estuarinos de zonas intermareales				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASE DEL PROYECTO			
		P	C	O	A
	Zona de muelles del puerto	-	x	-	-
Zona de muelles de la marina	-	x	-	-	
INDICADORES	Cambios de calidad por pérdida de la naturalidad				

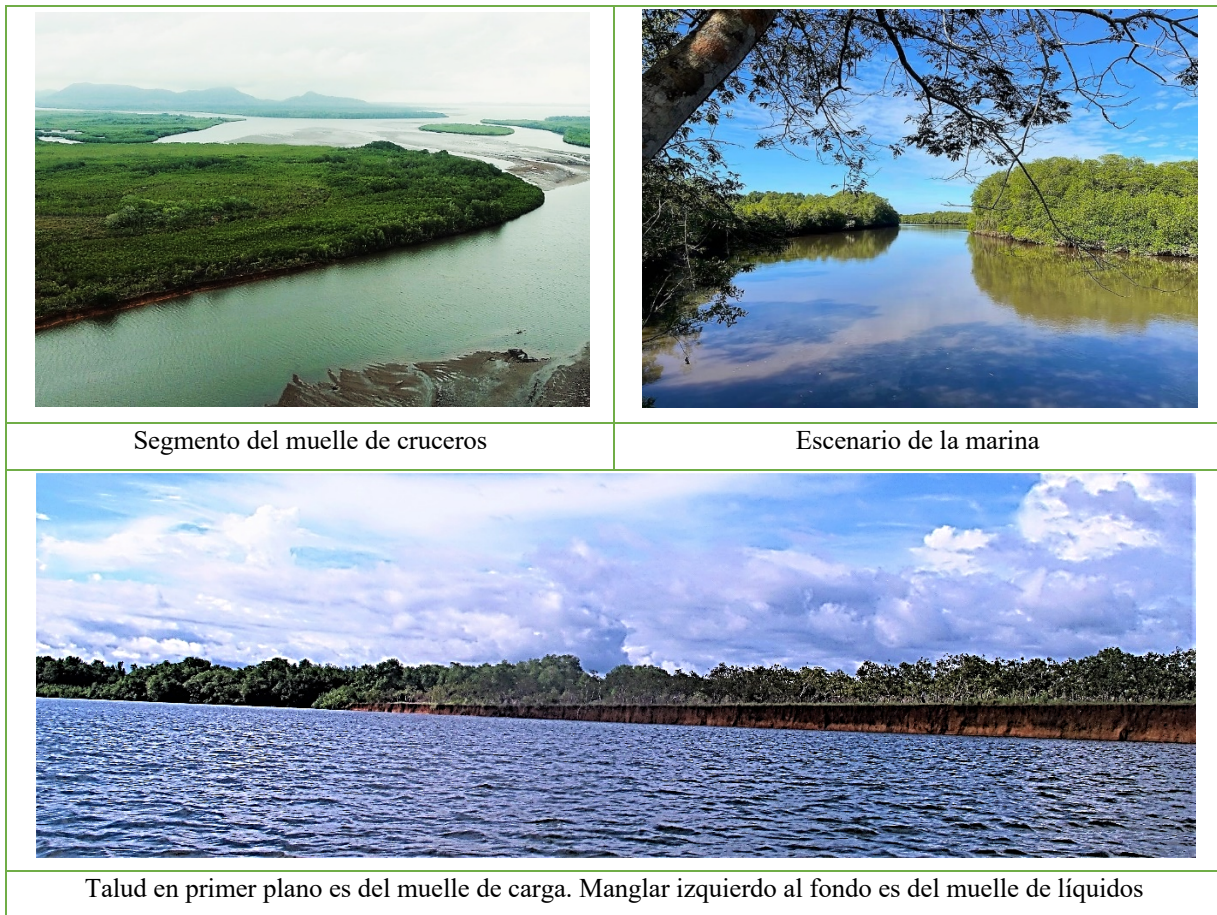
Especificación del impacto

El impacto concierne a la valoración del cambio de paisaje como apreciación subjetiva, por causa de las estructuras de los tres muelles del gran puerto, uno para el uso de turistas de cruceros, otro para cargas sólidas (contenedores, granel, etc.) y otro para cargas líquidas (combustibles, aceites), además de una marina con un conjunto de pequeños muelles de lanchas y veleros. Estos serán contruidos cerrándole vista a algunos ecotonos de zonas intermareales del estuario, lo que rompe inevitablemente con la calidad paisajística propia de los espacios sin intervención humana, con valores intrínsecos (manglares) que singularizan el lienzo ecosistémico natural de un interfaz entre ambientes distintos, para el caso, agua y tierra visto simplifcadamente.

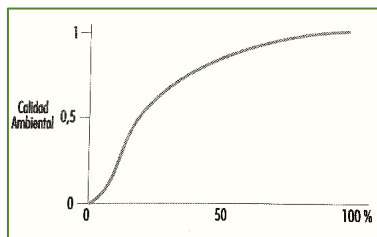
Estas cuatro estructuras ocupan cuatro segmentos de las riberas estuarinas correspondientes al río Chiriquí Nuevo; sin embargo, son tres solamente las que representan el efecto negativo. La del muelle destinado a cargas sólidas, que ocupa el segmento más largo, se construye sobre un área de taludes de borde del río desprendidos de la terraza fuertemente intervenida de la zona de glacis, la

EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

cual mantiene una cobertura vegetal equivalente a rastrojo, bastante simplificado, lo que significa que su transformación por el proyecto, tanto en el escenario de primera línea como del correspondiente al interior del terreno mejoran más bien la calidad. Las otras tres, en cambio (los segmentos para barcos cruceros, para cargas líquidas y la marina) ocupan áreas con bordes de vigorosos manglares o combinación con bosques, y es en estos que se concentra la valoración de impacto presente (fotos adjuntas).



En los tres segmentos descritos existen valores intrínsecos de la formación vegetal del ecosistema boscoso y el espejo de agua que lo contorna, lo que hace un lienzo de coberturas contrastantes en color, textura y formas. Especialmente en los bordes del bosque de manglar resalta el teñido fuerte del verde en toda la escalera de estratos de su flora, junto a los brazos de aguas mareales penetrantes en su medio. Todo esto crea un entorno inmediato de gran calidad por la cubierta vegetal y geofomas de canales, que unidas a la intervisibilidad brindan un fondo escénico de exuberancia y fuerza de la naturaleza, aspecto que, justamente, es lo que se valora en las variables de singularidad.



Determinando el Índice del valor relativo del paisaje según la superficie de las unidades presentes y las que se pierden, ponderadas todas por sus condiciones intrínsecas, con el fin de lograr un valor de la calidad perdida del paisaje a través de la Función de Transformación de Valoración Directa Subjetiva

(adjunta), a causa de la colocación de los muelles y marina, se obtienen los siguientes números indicadores:

- Valor relativo del muelle de cruceros: 0,44
- Valor relativo del muelle de líquidos: 0,46
- Valor relativo de la marina: 0,68

Vale aclarar que en el cálculo de valor han sido contemplados los diseños arquitectónicos que, respecto a los muelles del puerto se hacen sobre pilotes sin tocar los manglares y sus fuentes de agua, dejando en parte la visual del fondo; y en lo correspondiente a la marina, son muelles flotantes que mantienen toda la estructura vegetal del entorno y permiten desde diferentes puntos lograr la visual del bosque.

Con estos resultados la actividad del proyecto presenta los siguientes índices de Calidad Ambiental:

- Muelle de cruceros CA = 0,76; pérdida de - 0,24
- Muelle de líquidos CA = 0,79; pérdida de - 0,21
- Muelle de la marina CA = 0,88; pérdida de - 0,12

En los tres casos la periodicidad es continua, el tiempo de impacto en el sujeto debido a los cambios se calcula en 5 años, o sea que es de duración mediana, y no hay reversión posible. La extensión en cambio es local para el puerto y puntual para la marina, pues toca un escenario muy reducido.

TIPIFICACIÓN CUALITATIVA DEL MPACTO					
Ubicación: Zona de puerto y marina					
TIPOLOGÍA		CARACTERISTICAS			
1	Signo	Positivo		Negativo	x
2	Persistencia	Temporal	x	Permanente	
3	Periodicidad	Continuo	x	Periódico	
		Aperiódico		Irregular	
4	Relación del impacto	Directo	x	Indirecto	
5	Interacciones	Simple		Acumulativo	
		Sinérgico	x		
RESUMEN: Negativo, temporal, continuo, directo, sinérgico					

Valoración del impacto

UBICACIÓN		P 0,2	I 0,3	E 0,2	D 0,2	R 0,1	VIA
Zona de muelles del puerto	Magnitud	10	2	2	5	10	5,0
	Valor	2,0	0,6	0,4	1,0	1,0	
Zona de muelles de la marina	Magnitud	10	1	1	5	10	4,5
	Valor	2,0	0,3	0,2	1,0	1,0	

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

9.3.1 Marco Conceptual y Metodológico

- **La lógica difusa como instrumento de análisis.**

El tema encara los mecanismos destinados a interpretar los resultados de las operaciones de Valor de Impacto Ambiental (VIA) y de Factor de Riesgo (F_R), pues el laberinto permanente que enfrenta el consultor es, cómo hacer una lectura correcta de los números obtenidos en la tarea de valuación, para discurrir con suficiente coherencia acerca de lo que sucede en los interiores del órgano ambiental afectado y diseñar las medidas oportunas y adecuadas de integración del proyecto al sistema, ante los efectos⁷⁰.

El reto de la actividad, dedicada principalmente a la apreciación cualitativa del tamaño del impacto o del riesgo en función del sistema que los hospeda, es llegar a formalizar un procedimiento de evaluación sustantiva que tenga una precisión aceptable y no menos, una exactitud creíble, de un medio como el descrito, dinámico en su movimiento y constante en sus intercambios de masa y energía.

La experiencia acumulada por varios años en estas labores nos convenció que, vista la complejidad del sistema ambiental, la *Lógica Booleana* clásica, con sus dos valores únicos y excluyentes de la verdad (1 o 0) no era suficiente para resolver el entuerto planteado, aunque fuese justo reconocer que es la aplicada en la tarea evaluadora actual, con exclusividad. Las características sistémicas del objeto ambiental nos llevaron más acertadamente por otro rumbo, a tomar la ruta de la *Lógica Difusa*, lógica que consiente apuntar a un tercer valor de la verdad y representar matemáticamente la vaguedad, proporcionando herramientas formales para su tratamiento. Dice Lofti Zadeh, su creador que, “cuando aumenta la complejidad, los enunciados precisos pierden su significado y los enunciados útiles pierden la precisión”. Se está así tocando un espacio donde la aproximación a la verdad pone de relieve mucho más la búsqueda de rangos prudentes de exactitud, que decimales

⁷⁰ Ver M. F. Zárate (2018), monografía “Evaluación Ambiental, Un Modelo para la Complejidad”, CIDES.

cuantiosos de lo preciso, admitiendo dar valores a las fronteras borrosas y revelar en éstas, tendencias razonables pese a las incertidumbres en que navegan.

A la Lógica Difusa le atañe la tarea de facilitar la lectura de las sombras creadas por las incertidumbres en un conjunto, con el mejor grado de aproximación. Es a partir de este propósito que se define como una extensión de la lógica multivaluada y un método de razonamiento aproximado no probabilista, que posibilita modelar rasgos cualitativos de un objeto de estudio en transformación con categorías de valor, para caracterizar con formalismo el terreno impreciso de sus fronteras. Así, por ejemplo, lograr establecer de un *Impacto Severo* sobre el medio ambiental, cuán dañina es su severidad para el componente que lo recibe y por esa ruta, qué significado puede tener para este. Vista en esa perspectiva, es aplicable a aquellos problemas de gran complejidad, donde no existe un modelo matemático simple asociado.

Se crea entonces, a causa de este vacío el concepto de *Conjunto Difuso*, con el fin de tener a mano un instrumento matemático, intermediador a través del cual todo elemento de un objeto dinámico *X* pueda determinarse en su “grado de pertenencia” al mismo; es decir que, además de permitirnos afirmar si es o no parte del objeto como totalidad, también nos agregue la posibilidad de captar en qué grado mantiene las condiciones que sustentan su pertenencia, en el movimiento interno. En la práctica operativa es un buen instrumento para aproximaciones no numéricas, si bien se trabaja con números.

Junto a los conjuntos difusos se definen a su vez, con el mismo sentido, los conceptos de *Variable Difusa* y *Números Difusos*, la variable representando los subconjuntos del conjunto que reflejan distintos estados temporales que ocurren en el objeto (muy severo, poco severo, etc.) y el número, como el indicador cuantitativo del segmento de números reales⁷¹ $[0, 1]$ que marca la pertenencia a una variable, o define un estado determinado del objeto.

La aceptación por este modelo de áreas borrosas mediante tales variables armoniza sin duda mucho más con la realidad dinámica de los sistemas complejos, que tratándolos con las variables clásicas

⁷¹ Nótese que se trata de números reales, no de los naturales de este segmento que sería lo propio de la Lógica Booliana.

del cero o uno; pues en la vida real, estos sistemas, al pasar de una condición sustantiva a otra producen situaciones de transición en las que se entrelazan propiedades de una y otra, y las aproximaciones a esos momentos son de gran importancia para entender la mecánica del sistema. Un rasgo favorable que facilita además operar con estos conjuntos es que pueden trabajarse con las propiedades de la Lógica Booliana (identidad, intersección, unión, complementariedad, asociatividad, conmutatividad, etc.), y reproducir así todas las operaciones algebraicas clásicas con sus elementos, pues está demostrado que dichos conjuntos pueden enfocarse como una extensión de los conjuntos *Crisp* (conjuntos del formalismo lógico booleano cero o uno).

Dicho todo esto, la lógica de Zadeh llama a un interés adicional por la oportunidad que brinda para trabajar cómodamente con valores de transición a la vez numéricos y lingüísticos, relacionándolos de forma biunívoca bajo las reglas del conjunto que construye. Las propiedades intrínsecas de los números difusos los faculta para representar conceptos lingüísticos (grande, pequeño, muy caliente, algo moderado, etc.), que pueden ser interpretados según sea el contexto particular que los origina; y esto da nacimiento a estructuras llamadas *Variables Lingüísticas*, cuya correspondencia con los números es lo que permite operar el razonamiento aproximado del proceso de conocimiento e incluso obtener inferencias relevantes.

Ahora bien, la pregunta que surge es: ¿cómo opera esta teoría en el sistema ambiental, para lograr desentrañar la trascendencia del impacto o peligrosidad del riesgo sobre sus componentes? Por los conceptos esgrimidos, esto implica inequívocamente la construcción de un ordenamiento de los valores numéricos obtenidos en sus cálculos, con relación a la categorización de los cambios que expresan sus números en el objeto sistémico. Es en este punto que los criterios de Gregoire Nicolis e Ilya Prigogine⁷² (1994) sobre los sistemas complejos pasan a jugar un papel sin igual, pues el concepto de *Sistema Complejo Disipativo*, definido en la teoría de la estructura de lo complejo que levantan es justamente el que caracteriza en toda su esencia al sistema ambiental en estudio.

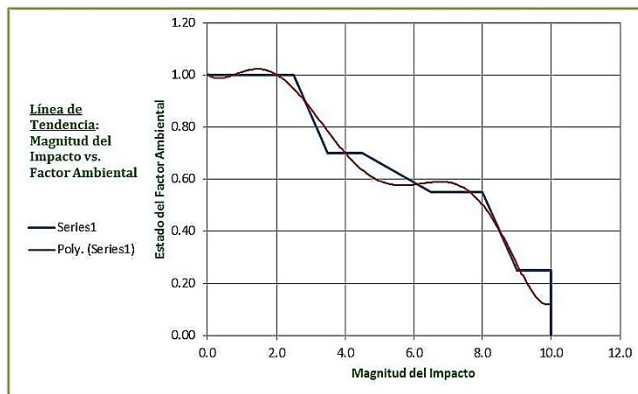
9.3.2 Metodología para el valor de impacto.

Ubicados en este terreno, el impacto de un proyecto sobre el sistema ambiental sigue la misma trayectoria de evolución que todo sistema complejo disipativo sometido a la presión externa de

⁷² G. Nicolis & I. Prigogine (1994). “La Estructura de lo Complejo”. Alianza Editorial, S.A., Madrid, España

energía o masa; es decir, una curva propia del desarrollo dialéctico en espiral cuyos cambios de cantidad en calidad, a través de procesos progresivos en ocasiones y de saltos en otras, con momentos de acumulación, asociación, reorganización y sinergias lo van pasando por diversos estados alternos de resistencia y resiliencia, aceptando transformaciones parciales en su marcha hasta la difuminación, con la que llega a cambiar su identidad. El adjetivo “disipativo” al sistema complejo proviene en esencia de la singularidad de estructura que asume el mismo bajo elevados niveles de presión externa, llamada “estructura disipativa”, mediante la cual resiste, consume y libera a la vez los excedentes de energía; son en esencia formas coherentes que reviste el sistema, con estructuras de gran complejidad y fortalezas al alejarse lo bastante del equilibrio original por los “in-puts”, tarea que realiza mediante la transformación de una parte de la energía suministrada por el entorno en comportamiento ordenado de un nuevo tipo, que le permite alcanzar un equilibrio dinámico *estacionario* ante el embate.

Con estas premisas, al revisar analíticamente un buen número de estudios de impacto ambiental de proyectos complejos y no solo los nuestros, sino también de otras fuentes tanto nacionales como



extranjeras, se pudo establecer a través de los valores de impactos y explicaciones registradas o por las medidas adoptadas para estos, que los números de cuantificación reflejaban en sus significados estados equivalentes a los que presentan los sistemas complejos disipativos bajo presión, tarea que

permitió a través de un esquema de números discretos sacados de tales valores, encontrar la curva de regresión polinomial (gráfica adjunta) que expresa la evolución de las situaciones internas que asume el cuerpo ambiental, al acoger un proyecto (igual que el injerto de un órgano extraño en el cuerpo humano).

Los diversos cambios sustantivos internos de los factores ambientales, versus los valores VIA establecidos a base de los estudios ambientales seleccionados fueron los siguientes:

- Afectación de funciones simples $> 0,0 - \leq 2,5$
- Alteración de funciones complejas $> 2,5 - < 3,5$

(Se entra en el nivel 3,5 a una condición estacionaria de resistencia que, al final de la afectación de estructuras simples pasa a una de resiliencia, repitiéndose el ciclo en niveles similares)

- Afectaciones de estructuras simples $\geq 3,5 - < 4,5$
- Alteración de estructuras complejas $\geq 4,5 - \leq 6,5$
- Formación de estructuras disipativas $> 6,5 - \leq 8,0$
- Turbación de estructuras disipativas $> 8,0 - \leq 9,0$
- Línea terminal de difuminación posible $> 9,0$

Justamente por la forma de curva sigmoide y no lineal de pendiente constante en la conducta del sistema, se consideró necesario buscar mejores aproximaciones a los significados de los valores de impactos⁷³; y es así como se aborda la matemática difusa de Zadeh, que permite avanzar en esta dirección (gráfica linear en azul de la regresión, construida sobre la curva en rojo). Los diversos estadios de situación que se producen en los factores ambientales pueden representarse, en efecto, por los conceptos de conjuntos difusos y trabajarse con ellos. Y cabe añadir que con estas categorías de rangos se llega a establecer a su vez un criterio formal de los impactos *Significativos* y *No Significativos*, bajo el siguiente α -Corte:

- No significativos VIA $< 3,5$
- Significativos VIA $\geq 3,5$

Los No-significativos están obviamente en el nivel más tenue de la clasificación del modelo, con rangos en los que se perturba solo algunas funciones, sean simples o complejas. Pero es inevitable que, llegada la presión al punto de alterar cierta cantidad de funciones, liquidando incluso algunas, se pongan de manifiesto reacciones de tipo estructural por reordenamientos del sistema con vistas a cubrir las funciones dañadas. De ese nivel de perturbación en adelante, se pasa a los Impactos significativos por la naturaleza del daño recibido, siendo éstos los que interesan en su transcendencia porque es inevitable alguna intervención antrópica en apoyo a su reajuste.

⁷³ Es un problema que viene flotando desde hace varios años en diversos foros; hay desconfianza en muchos científicos respecto a la credibilidad de la viabilidad y factibilidad ambiental efectiva que se dice alcanzar en los EsIA de proyectos, a través de los esquemas utilizados para valorar y resolver los impactos.

La pregunta reiterada entonces es: ¿y cómo aplica un conjunto difuso para encarar analíticamente el alcance en el ambiente de estos efectos del proyecto. Del gráfico de doble sigmoide linear, continuo y decreciente se pueden extraer cuatro estadios concretos consonantes con las diferentes situaciones del factor ambiental impactado, todos separados por las condiciones estacionarias que revelan las secuencias de transformación. Estas dan como resultado cuatro claros conjuntos difusos con sus respectivas funciones de pertenencia y soportes, correspondiéndole a cada uno una etiqueta de acuerdo con la teoría de Zadeh. Por el esquema cíclico en la tendencia conductual del factor, los conjuntos apuestan especialmente por una función trapezoidal que los simule, toda vez que permite cómodamente restringir a cada etiqueta los valores de impacto que le pertenecen. Con la magnitud de los VIA extendida al segmento del 1 al 10 de números reales, las etiquetas más adecuadas son entonces: *Leve*, *Moderado*, *Severo* y *Crítico*, y sus valores base serán los siguientes:

ETIQUETA	MAGNITUD VIA
Crítico	> 8,5
Severo	> 5,5 y ≤ 8,5
Moderado	> 3,0 y ≤ 5,5
Leve	≤ 3,0

Concebidas las etiquetas y sus rangos, resta así definir la función trapezoidal representativa de los conjuntos difusos juntamente con sus variables y números difusos. Los conjuntos difusos se registran de la siguiente manera: Φ_1 (restricción difusa: *Leve*), Φ_2 (restricción difusa: *Moderado*), Φ_3 (restricción difusa: *Severo*) y Φ_4 (restricción difusa: *Crítico*); y se simbolizan por los “vectores de ajuste” siguientes, mismos que marcan los vértices de cada trapecio:

$$\Phi_1 = (1/0.0, 1/2.5, 0/3.5)$$

$$\Phi_2 = (0/2.5, 1/3.5, 1/4.5, 0/6.5)$$

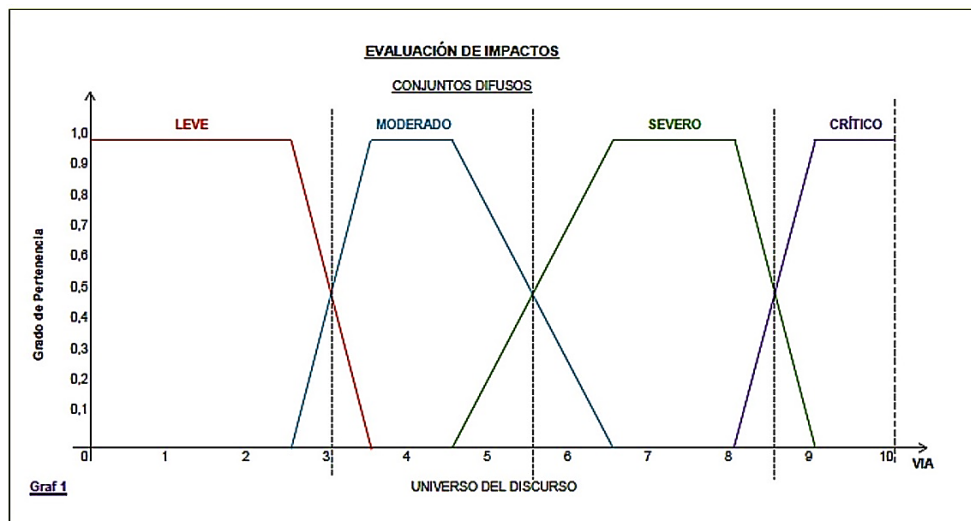
$$\Phi_3 = (0/4.5, 1/6.5, 1/8.0, 0/9.0)$$

$$\Phi_4 = (0/8.0, 1/9.0, 1/10.0)$$

Los números difusos pertenecientes a cada conjunto estarán dados por la función φ a continuación, y las variables del conjunto difuso se escribirán de la forma $[x, \varphi(x)]$.

$\varphi_1(x) = \begin{cases} 1 & \text{si } x \leq 2,5 \\ 3,5 - x & \text{si } 2,5 < x \leq 3,5 \\ 0 & \text{si } x > 3,5 \end{cases}$	$\varphi_2(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < 2,5 \text{ y } x > 6,5 \\ 1 & \text{si } 3,5 < x \leq 4,5 \\ x - 2,5 & \text{si } 2,5 < x \leq 3,5 \\ (6,5 - x)/2 & \text{si } 4,5 < x \leq 6,5 \end{cases}$
$\varphi_3(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < 4,5 \text{ y } x > 9,0 \\ 1 & \text{si } 6,5 < x \leq 8,0 \\ (x - 4,5)/2 & \text{si } 4,5 < x \leq 6,5 \\ 9,0 - x & \text{si } 8,0 < x \leq 9,0 \end{cases}$	$\varphi_4(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq 8,0 \\ x - 8,0 & \text{si } 8,0 < x \leq 9,0 \\ 1 & \text{si } x > 9,0 \end{cases}$

Se crean desde esta perspectiva los cuatro trapecios que singularizan a los conjuntos difusos, representativos de las transformaciones cualitativas negativas inducidas por el accionar de un proyecto sobre el sistema ambiental. Surge así la gráfica de evaluación del sistema a saber:



En esta puede observarse con gran precisión las zonas sombras en las que se combinan una y otra etiqueta a medida que se mueve la variable de magnitud del impacto, lo cual implica que en algunos segmentos (conducta estacionaria de resistencia) la condición del sistema expresará la etiqueta en su forma primaria y en otros, en las zonas borrosas o de transición expresará el enlace entre dos etiquetas vecinas. La escritura de la condición es así del tenor siguiente:

Siendo Φ_A y Φ_B dos conjuntos adyacentes, si **A** y **B** son las etiquetas correspondientes y, φ_A y φ_B sus números difusos respectivos, la sentencia del estado del sistema es de la forma:

$$A-\varphi_B(x)B, \forall x \in \text{soporte-B}$$

Esto quiere decir que un impacto cuya magnitud VIA sea $x = 5.3$ (en este caso, de etiqueta “Moderado”), tendrá por número difuso $\varphi_2(x) = 0.6$ y por valor de la variable difusa (5.3, 0.6). El Valor Difuso de Impacto (VDI) es entonces: **VDI = Moderado-40%Severo**.

Significaría como ejemplo, que el factor ambiental del sistema (supongamos, aguas superficiales) está pasando por una perturbación moderada de sus estructuras complejas (la línea base ambiental está presente casualmente para tratar de ubicar ese elemento estructural). Sin embargo, están siendo alteradas por presiones en cierto nivel severo, aunque mantienen aún la capacidad resiliente de acoplarse con los cambios que le impone la acción externa. Lo inevitable es que, si la acción externa endurece, puede llegar a romperse esta capacidad y el factor tendrá que buscar nuevas estructuras, de tipo disipativas que comienzan ya a ejercer presión sobre el ecosistema (recordar que estas estructuras liberan excedentes de energía).

En esencia, mientras que Nicolis & Prigogine permiten armar un baremo que proporciona calificaciones sustantivas del impacto causado a determinado factor ambiental por la acción perturbadora de una acción, Zadeh aporta con los conjuntos difusos el adjetivo que define el grado de afectación de estos elementos sustantivos del factor, ante el suceso. Y esto es de gran apoyo para las medidas de prevención o mitigación, cuyo propósito es bajar el nivel de los impactos. Ubicado el elemento ambiental afectado, se puede reducir con gran precisión la afectación al factor, ya sea bajando la presión de la acción que le recae, o subiendo las fortalezas del elemento ante la presión, con atención a las variables más fuertes del VIA (Periodicidad, Intensidad, Extensión o Duración).

Para terminar, algunas palabras sobre las variables lingüísticas pues muchas veces éstas son necesarias al reflejar mejor que los números, las condiciones de calidad ambiental por causa de los

impactos. Son expresiones o sentencias que sirven para representar cualquier elemento complejo que no se pueda describir en términos numéricos, lo cual permite, en muchas ocasiones recoger con palabras sencillas el significado cualitativo, por ejemplo, de los VDI. Mediante una composición de vocablos, apoyados por un modificador se logran con éstas, valores muy cercanos a las situaciones del estado de cambios encarnados por los valores de pertenencia. Para ello se establecen rangos en el eje de pertenencia (el modelo utiliza rangos de 0,25), que definen la sentencia. A continuación, la tabla de valores utilizada por el modelo.

VALOR DE PERTENENCIA	MODIF	COMBINACIÓN DE TÉRMINOS PRIMARIOS LINGÜÍSTICOS					
		LEVE	MODERADO		SEVERO		CRÍTICO
< 1,0 → 0,75	Algo	Leve algo moderado	Moderado algo leve	Moderado algo severo	Severo algo moderado	Severo algo crítico	Crítico algo severo
< 0,75 → 0,5	S/M	Leve moderado	Moderado leve	Moderado severo	Severo moderado	Severo crítico	Crítico severo
< 0,5 → 0,25	Alto	Leve alto moderado	Moderado alto leve	Moderado alto severo	Severo alto moderado	Severo alto crítico	–
< 0,25 → 0,0	Muy	Leve muy moderado	Moderado muy leve	Moderado muy severo	Severo muy moderado	Severo muy crítico	–

Para el caso, por ejemplo, de un VDI = Severo-20%Moderado, la variable lingüística será: “Severo algo moderado”.

9.4 Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el Proyecto

Si se revisan los valores resultantes de la valoración de los impactos en sus pormenores, lo primero que puede destacarse es que el proyecto portuario industrial-comercial hace una transformación profunda aunque parcial del sistema ambiental que, por el lado de los impactos positivos se manifiesta de forma relevante en la transformación drástica del paisaje, y toca por ese camino la estructura del territorio pues cambia un lienzo rural por uno eco-urbano, lo cual es en esencia la modificación radical de uno de los ecosistemas (degradado ciertamente) que compone el sistema ambiental; y por el lado de los impactos negativos, induce la alteración del modelo productivo artesanal, asunto visto desde la perspectiva del conflicto que genera en la esfera de la tecnología, las relaciones de producción y la cultura. En otras palabras, desde el ángulo del sistema ambiental, que abarca todo el ámbito de influencia del proyecto, la gran transformación es más de carácter socioeconómico que biológico o físico y en ese contexto, no hay duda de que la esfera de la cultura

(ambiental, científico-tecnológica, social, etc.) deberá tener un puesto de primera línea en las soluciones de la integración.

Tomados en sus detalles, cuando se abordan los impactos restantes, todos, de alguna forma, están relacionados con este gran cambio ecosistémico, del mismo modo que sus soluciones lo están. Aquellos que trascienden por sus puntajes relevantes, pertenecientes al medio biológico y físico están claramente vinculados a dos de los componentes principales del complejo: el acondicionamiento del canal de navegación en el río Chiriquí Nuevo, por lo que se refiere sobre todo al dragado y el movimiento de barcos, que encarna el eje central que dinamiza el sistema.

En resumen, se está frente a un proyecto multidimensional, viable y factible desde todo punto de vista a pesar de las transformaciones radicales operadas en su totalidad dentro de un área sensitiva, hecho que, vale subrayar, tiene a su favor las ventajas comparativas del sistema, entre las cuales el piso geológico del soporte territorial y la dinámica de aguas superficiales del estuario. Son dos brazos fuertes del ambiente físico natural, sobre los cuales gira la visión de sostenibilidad ambiental aplicada al proyecto, demostrando que es posible combinar desarrollo y conservación.

En el Cuadro 9.15 a continuación, se sintetiza la trascendencia de los impactos más importantes por la huella que sellan. Siguiendo el baremo de los cambios sustantivos se han seleccionado los impactos positivos de $VIA \geq 6.5$, toda vez que trascienden por las oportunidades que brindan con la energía excedentaria liberada; en tanto que para los negativos se han escogido los de $VIA \geq 4.5$ porque, a ese nivel, ya afectan estructuras complejas del sistema. Luego, están ordenados de acuerdo con los puntajes más altos y el medio ambiente en que se manifiestan. Por último, en cuanto a las siglas que acompañan la matriz de trascendencia, su lectura es: VIA = Valor de Impacto Ambiental, VmR = Variable más Relevante (se refiere a las variables de la fórmula del VIA) y VDI = Valor Difuso de Impacto.

Cuadro 9.15. Análisis de la Trascendencia de los Impactos.

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
IMPACTOS POSITIVOS								
P-PI-09	Incorporación de mosaicos eco-urbanos al lienzo rural estuarino	Área de Influencia biogeofísica directa	Reordena-miento del territorio por el complejo	Intervisibilidad y fondo escénico	8,4	I = 10	Severo-40%Crítico	La transformación del espacio rural degradado en un espacio eco-urbano no difumina el dominio del ecosistema estuarino, pero sí introduce parcialmente nuevas estructuras generando tensiones ambientales de alta energía que, no obstante, pueden ser aprovechables para un desarrollo socioeconómico con visión de sostenibilidad
P-FG-02	Mejora de la circulación de las aguas naturales	Canal de navegación	Dragado y disposición del material	Calidad de aguas superficiales naturales	8,0	E = 10	Severo	El evento del cambio de la circulación de aguas es severo lo que, considerando que se trata de flujos continuos de aguas marinas ricas, oceánicas, significa una transformación profunda de la calidad el agua en extensión que, a su vez, puede incentivar muy seguramente una nueva estructura de la biocenosis acuática.
P-MS-06	Ampliación de actividades de producción locales	Área de influencia social	Operación de puertos y marina, de comercio y turismo	Actividad económica regional	7.6	I = 10	Severo	Fundamentalmente se produce un calentamiento del mercado por dos razones: el incremento promedio social del poder adquisitivo por el circulante monetario y la ampliación de los mercados de exportación por la conectividad internacional. Es inevitable que esto inyecte a la economía con nuevos ítems de actividades productivas y desemboque posiblemente en una reestructuración del modelo regional económico. Por ejemplo, podría pasarse de una economía puramente extractivista agraria, a una de transformación

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								agroindustrial con alto valor agregado
P-MB-03	Ampliación de la conectividad entre ecosistemas	Áreas verdes del proyecto y bosques vecinos intervenidos	Reordena-miento del territorio por el complejo Recuperación de espacios intervenidos	Conectividad ecosistémica	7.3	D = 10	Severo	El cambio es severo y es de esperarse que el restablecimiento de los corredores, vinculando los bosques mixtos entre ellos y éstos a su vez, con los manglares va a reconstruir una vieja estructura que existió y se perdió en toda la biocenosis del sistema silvestre.
IMPACTOS NEGATIVOS								
N-MS-16	Acentuación entrópica del modelo artesanal de producción	Área de influencia social	Operación de centros turísticos y comerciales	Modos de producción	7.5	P = 10	Severo	El impacto parte del hecho del bajo desarrollo de las fuerzas productivas, especialmente del área de influencia directa, pero con irradiación a todo el área de influencia social. La economía artesanal empírica, familiar y casi individual es la que preside en el poblador del estuario, siendo mantenida por el actual modelo. El proyecto rompe este esquema por las nuevas variables económicas introducidas hacia otro escalón del desarrollo. De la presión sobre las estructuras viejas artesanales irán emergiendo nuevas estructuras que recalientan el medio, y que hay que saber darles tiempo en la frecuencia del cambio, buscando el equilibrio, así como establecer las políticas públicas, educativas y de financiamiento que garanticen paulatinamente los ajustes del medio social
N-MS-18	Deterioro de la comunicación vial por daños de la infraestructura	Carretera nueva de acceso	Movimiento de transporte pesado y vehicular	Red de caminos	7.2	I = 7	Severo	La importancia de la comunicación la impone la necesidad del intercambio entre los polos emisores y receptores. Durante la fase de operación el impacto severo se da por el rango de velocidad de

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								la economía industrial-comercial portuaria. El uso de alta frecuencia de la carretera nueva por transportes pesados destruye poco a poco las estructuras de base de estas, interrumpiendo las comunicaciones, lo que es por lo general motivo de conflictos económicos (seguros de la mercancía, tiempo de embarque, etc.) y sociales.
		Interamericana y camino de acceso actual	Transporte de maquinarias y equipos		5.0	I = 5	Moderado-25%Severo	En el caso de la fase de la construcción, sobresale la menor intensidad del flujo del transporte pesado, así como la persistencia, por lo que se afectan algunas estructuras de la base (son las complejas) sin que, por tanto, implique algún rompimiento por la presión agregada a la existente.
N-MS-15	Alteración del modelo productivo agrario	Área de influencia social	Operación de puertos y marinas, y mantenimiento del canal de navegación	Modos de producción	7.1	I = 7	Severo	El nuevo fenómeno consiste en que el proyecto impulsa con sus oportunidades y necesidades, cambios profundos en las estructuras del modelo agrario productivo, mientras que el conflicto nace de que existan o se establezcan en tiempo justo, los suficientes mecanismos para que éstos se realicen a favor de la región, del país y por una vía de equilibrio y equidad. El calentamiento proviene de que, si no hay cambios por los locales, lo harán a su manera los foráneos toda vez que, este impulso, está vinculado desde el momento de la fase de operación, a intereses que crecen en el mercado externo. La intensidad del proceso que se desarrolla no se puede bajar (el ritmo viene de afuera), ni tampoco

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								la extensión de los cambios, que tiene un alto puntaje; pero sí puede darse una planificación adecuada de transformaciones, tomando todas las variables que concurren a este efecto.
N-FG-05	Alteración del transporte de sedimentos	Canal de acceso al puerto	Dragado del cauce fluvial estuarino, y disposición del material dragado	Morfodinámica fluvial estuarina	6.9	D = 10	Severo	El impacto aborda específicamente los cambios en el transporte de sedimentos, por lo que la modificación depende de las corrientes hídricas o de la masa de sedimentos. El cambio es severo, especialmente por la duración y continuidad del impacto, que amplifican la dimensión estructural que aporta la intensidad y extensión. Efectivamente el transporte cambia de estructura y emerge una nueva por razón de la baja en velocidad de las corrientes dulces, si bien esto se produce en un nivel local, pues se extiende justo hasta el nuevo alcance de la penetración de la cuña salina.
N-FG-08	Acentuación de procesos de progradación	Zona de descargas del material dragado	Dragado del cauce fluvial estuarino, y Disposición del material dragado	Morfodinámica fluvial estuarina	6.9	D = 10	Severo	El impacto habla de la acentuación del proceso en cuestión, por lo que corresponde a lo que agrega el proyecto. Hay así una trascendencia de estructuras emergentes en lo agregado, porque no solamente conforma un modelado más amplio al existente, sino que su contenido y forma dependen de un sedimento con un balance de gránulo diferente a las arenas que recibe en proporción mayor la zona, por efecto de la dinámica de la ensenada y las corrientes externas de costas. En ese caso la duración del impacto es lo más relevante, pero es difícil considerar tiempos menores toda

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								vez que el evento depende de los dragados de mantenimiento que se tengan que hacer a futuro. Sin embargo, lo severo es del modelado en sí, porque hacia el ecosistema, por su distribución en extensión y contenidos químicos del sedimento no es un evento de efecto dañino relevante
N-FG-06	Afectación de la vocación de suelos por nuevos usos	Terrenos de la huella del proyecto	Obras civiles de estructuras permanentes, e instalación de infraestructuras de servicios de apoyo	Capacidad agrológica	6.6	D = 10	Severo	En referencia a la vocación del suelo la esencia del impacto es que, lo que se hereda en el terreno, es un suelo que prácticamente ya ha perdido su vocación natural, por lo cual, lo severo viene de que lo poco que agrega el proyecto, hace pasar de un cambio ya profundo de las propias estructuras complejas originales del suelo, a la emergencia de estructuras artificiales que las reemplazan para sostener el nuevo uso. En conjunto son disipativas, pero con una estabilidad estacionaria que se sostendrá si se le da el debido mantenimiento
N-FG-07	Pérdida de permeabilidad de suelos	Terrenos de la huella del proyecto	Obras civiles de estructuras permanentes, e instalación de infraestructuras de servicios de apoyo	Napa freática	6.1	I = 5	Severo-20% Moderado	El problema de fondo está bien explicado en el capítulo de valoración. Pero se destaca que habrá afectación de aguas subterráneas en alguna medida y estas a su vez influyen en el suelo por la percolación e incluso la capilaridad que eleva su mesa en ocasiones. De hecho, pueden esperarse procesos de alcalinización o sodificación que afectan las estructuras complejas del suelo. No obstante, vale tomar en cuenta que hay buena dinámica en las aguas freáticas por su interconexión y en todo caso,

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								muchas áreas tanto dentro del terreno de la huella como fuera quedan bajo dominios de bosques, por lo que el impacto no es de nivel a deteriorar en alta escala el medio.
N-FG-03	Alteración de la ecología acústica	Zonas de bosques mixtos, manglares vecinos y corredores	Transporte de maquinaria, equipos, carga de mercancía y flujo vehicular	Capa del límite atmosférico	6.1	I = 10	Severo-20%Moderado	Este evento si bien se da en el medio atmosférico, su efecto dañino se mide en la ecología de la fauna igual que el ruido se mide en la población humana. Es inevitable -tal lo describe el impacto- que, el ruido, algunos de baja frecuencia y momentáneos, pero fuertes en presión existirán a pesar de que la intensidad puede ser controlada. Y aunque hay severidad, que implica afectación de la estructura faunística, esta vuelve a su integridad con el tiempo, sin romper la estructura fundamental.
N-MB-14	Barreras al movimiento faunístico por el complejo	Zonas de la red vial en áreas boscosas	Obras civiles de infraestructura, y Movimiento de transporte de carga y vehicular	Conectividad ecosistémica	6.1	D = 10	Severo-20%Moderado	El valor VDI expresa el fundamento de que el factor ambiental de la conectividad estará de hecho alterado en sus estructuras complejas por la barrera que impone. Sin embargo, cuando esto se refiera el problema ecológico, en términos de la fauna (desaparición de esta o cambio de su estructura) ello no está en juego, y lo demuestra el análisis de la variable intensidad del VIA, que es media. El punto relevante de valor, porque impone su marca en el intercambio de masa del sistema es la variable de duración del impacto; pero este puede cambiar; por ejemplo, bajará su valor creándose puentes ecológicos entre los globos de terreno

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
N-FG-01	Aumento de la concentración de SST y sólidos sedimentables	Zona del Grao de Boca Brava	Protección de taludes del río Actividad de dragado del cauce fluvial, disposición de material dragado y mantenimiento del canal de navegación	Calidad de aguas superficiales naturales	6.0	E = 7	Severo-25% Moderado	Un aspecto específico en este evento es que el material sedimentario de disposición por el dragado no es con exactitud, similar al que naturalmente recibe el sitio. Se le está llevando cargas de limo y algo de arcilla adicionales, cuando el sitio es de recibir más bien arenas; y con esto entran sustancias químicas al medio, aunque no peligrosas. De hecho, con las diluciones que se dan hay afectación de la composición estructural compleja del agua, que toca entonces la calidad, pero no lo suficiente para que surja algún calentamiento de descomposición. No obstante, un mal manejo puede llevar el impacto a este estadio de Severo. Lo favorable en el contexto son las corrientes, el relieve del cauce y la geología del sitio que ayudan al proceso resiliente ante el embate contaminante, todo lo cual hace especial la variable del espacio que, con buena gestión mejora esta excepcional propiedad.
		Zona de dragado del canal de acceso			4.8	I = 9	Moderado-15% Severo	El problema particular de este caso es que además de producir la turbiedad en cortos espacios, por los sólidos suspendidos, el dragado alcanza con las profundidades diversos estratos sedimentarios con sustancias orgánicas y químicas que no son el común de las aguas y que con la pluma de dispersión causa diluciones alterando la composición del agua, o sea su estructura compleja, si bien la dinámica hídrica ajusta rápidamente el factor tensionante.

EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
		Zona de navegación de barcos			4.7	I = 6	Moderado-10%Severo	El caso es parecido al anterior del dragado del canal, pues es también un barco en movimiento. La diferencia es que su movimiento solo remueve sedimentos superficiales del fondo, más acorde con los contenidos del agua alterando mucho menos su calidad. La intensidad puede en particular controlarse con los reglamentos de velocidad de barcos
		Zona de muelles en río Chiriquí Nuevo <i>Nota: se toma este ejemplo a pesar de estar por debajo de los 4.5 del VIA, para hacer notar un caso cuando se afectan solo estructuras simples</i>			3.6	P = 7	Moderado	El material removido por la protección de los taludes y la rectificación del borde del río para los muelles es el mismo material que desprenden los taludes naturalmente. Así que lo que se agrega es masa, con un total bajo en volumen, solo que con otra frecuencia a la existente. Hay pues afectaciones en cantidad y no en calidad del agua, lo cual, ante la circulación resiste bien a la adición en los términos de alcanzar un nivel dañino de contaminación. La turbiedad ya existe en esas aguas y con el mismo color; cambia sí, la temporalidad y solo por los tiempos que demore la construcción, todo lo cual puede aun mejorarse controlando la frecuencia de los vertidos o con cortinas de retención de sedimentos
N-FG-02	Pérdida de calidad ambiental por ruido de maquinaria y transporte	Zonas TU3, IM/C3 y C3 del complejo	Movimiento de transporte pesado y vehicular	Capa del límite atmosférico	6.0	I = 7	Severo-25%Moderado	Igual que en el caso de la ecología acústica, en este impacto debe tomarse en cuenta que hay un emisor y un receptor, que es la población humana que, fuera de los trabajadores, tiene una población residente, otra turística y visitante local. El factor tensionante recae especialmente sobre esta masa, que

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								tiene la singularidad de ser exigente con el ambiente. Sin dudas la estructura sonora del conjunto cambia, lo que no llega a un calentamiento que se expresaría en forma de conflicto social (hasta con derivaciones económicas), a pesar de la vecindad de los usos de suelos, están bien ordenados en sus distanciamientos y con corredores boscosos entre las partes lo que es un buen amortiguador. De hecho, la variable relevante es la intensidad y esta se puede regular en el recinto del complejo.
N-MB-09	Migración de especies silvestres	Bosques mixtos del complejo y manglares vecinos	Transportes de maquinarias y equipos, y movimiento de transporte pesado y vehicular	Diversidad de especies	6.0	I = 7	Severo-25% Moderado	El problema proviene en esencia de la invasión de lo urbano sobre lo rural, aun siendo intervenida la tierra por la actividad agraria. Al analizar las variables de impacto, la intensidad demuestra que lo serio del caso se concentra en los marcos del ambiente sonoro del área cuyo origen es el transporte. Incide también el movimiento humano de residentes, trabajadores y visitantes y su relacionamiento con el medio natural, pero esta masa puede en corto tiempo encontrar ajustes a la convivencia ecológica. Lo inevitable es que la migración generará, especialmente en un inicio, alteración de la estructura compleja existente de la diversidad; no obstante, muchas especies se pueden ir adaptando al nuevo ambiente e ir regresando poco a poco, especialmente si la conducta humana cambia. De hecho, la intensidad de la variable podrá bajar en dependencia de esta

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								conducta, y no alterar entonces más que estructuras simples.
N-MS-17	Crisis de la cadena de valor regional entre el campo y la ciudad	Área de influencia social	Almacenaje, procesamiento y empacados de mercancía Operación de centros turísticos y comerciales, y operación de tanquería	Modos de producción	5,4	I = 7	Moderado-45%Severo	El evento de impacto involucra de hecho estructuras que competen a las relaciones de producción. Esto es inevitable con la modernización económica que se introduce, pues toca la cadena que, en el fondo, distribuye el plusvalor de la producción. Sin embargo, por la explicación dada en la valuación del impacto, la expresión del conflicto no siempre desemboca en crisis sino en negociaciones, y en los rubros estratégicos tradicionales, esto es incluso bajo el resguardo de reglas o leyes. Otra cosa puede suceder en el ámbito de la economía artesanal, seguramente con encuentros más álgidos entre las partes por ser locales y sobre todo, por manejarse igualmente con reglas artesanales. Lo importante es que unas y otras puedan prevenirse y buscar las opciones negociadas de solución.
N-MS-19	Efecto tensionante social por tasa inflacionaria local	Área de influencia social	Obras civiles de estructuras permanentes, operación de puertos y marina, y operación de centros turísticos y comerciales	Ingreso familiar	5,4	E = 10	Moderado-45%Severo	El problema estructural planteado resulta del desequilibrio social originado por la mala distribución de la riqueza generada ante el input socioeconómico del complejo. Es decir que se va a reflejar concretamente en un ámbito sensitivo que, si no se atiende, puede absorber calor y pasar a severo. La intensidad como variable está montada en una base inflacionaria objetiva difícil de manejar, pero pueden bajarse las tensiones abordando la extensión (alta) mediante el amortiguamiento en el espacio de la presión

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								producida, con proyectos de desarrollo que involucren el entorno social local en el aprovechamiento de las oportunidades satélites del proyecto.
N-MB-10	Pérdida de especies asociadas a los sustratos del lecho del canal	Zona del canal de navegación y disposición del dragado	Dragado del cauce fluvial estuarino y disposición de material	Diversidad de especies	5,0	I = 10	Moderado-25%Severo	Es un impacto <i>moderado algo severo</i> en términos lingüísticos, que encuentra en el factor ambiental de la diversidad de especies una gran capacidad resiliente de ajuste a la pérdida, en el sustrato sedimentario. Y esto es posible porque el evento no cubre todo el biotopo de sustentación de los bentos, que son las especies más importantes para las interconexiones por el sustrato, sino un 20% del área únicamente, mostrando la zona una alta población de especies. Esto facilita entonces la reconstrucción rápida de la biocenosis, a pesar de que, en alguna forma se rompe fuertemente la estructura biodiversa de la zona hiporréica del cauce. A esto responde que el impacto de afectación de la cadena trófica acuática salga con valores bajos.
N-PI-20	Contaminación de la calidad paisajística	Zona de muelles del puerto	Obras y equipamiento de puertos y marina	Valores paisajísticos intrínsecos	5.0	D = 5	Moderado-25%Severo	El ambiente dominado por valores de singularidad como son los manglares maduros, frondosos, de un verde fuerte en borde con sus playas intermareales son un paisaje que pierde inevitablemente parte de su estructura compleja al interponerse, entre el vértice de vista y el lienzo una estructura artificial. No es intenso porque en los dos muelles se aprovechan los componentes naturales en lugar de destruirlos, garantizando a su vez

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
								mecanismos de sostenibilidad ecológica. Pero la extensión de las áreas afectadas, y sin dudas, el tiempo de resiliencia del nuevo escenario en el sujeto de apreciación elevan el valor.
		Zona de muelles de la marina			4.5	D = 5	Moderado	La zona de muelles de la marina es una zona cerrada como se puede observar en la Foto de Escenario de la marina del impacto N-PI-20 del Capítulo VII. Además, el punto de los muelles no tiene la composición de manglares de los puertos del río Chiriquí Nuevo; éstos rodean el sitio de marina, pero no están presentes en su punto de colocación. A su vez los muelles son bajos y son flotantes, que no rompen la vista de fondo. Esto hace que sólo se alteran estructuras paisajísticas bastantes simples y en parte ya intervenidas.
N-FG-04	Pérdida de suelos por erosión	Zonas de movimiento de tierra del proyecto	Excavaciones, cortes y protección de taludes	Condición edáfica	4.6	I = 5	Moderado-5%Severo	En cortes de caminos sólo los de puentes pueden generar cierta pérdida de suelo por corte y erosión, que altere algo la estructura. Pero el “algo severo” está más bien dirigido al área de muelle del puerto de carga, que necesita la rectificación del talud ribereño. El corte del sitio será profundo y penetra claramente la terraza actual. Al respecto, la geotecnia de los pozos P-2 y P-17 ponen sobre el tapete que, bajando los -12 m de profundidad, comienza a diversificarse la estructura del suelo por algunas variables y esto puede ser alterado. Sin embargo, la intensidad del VIA puede controlarse y bajar el índice.

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

COD	IMPACTO	SITIO	ACCIÓN	FACTOR AMBIENTAL	VIA	VmR	VDI	INFERENCIA
		Canal de acceso al puerto	Movimiento de barcos		4.5	E = 7	Moderado	La pérdida de suelo por el corte de draga y luego la erosión hídrica es muy baja. Aparece así el nivel de “moderado” del impacto, que afecta algunos parámetros estructurales simples del suelo de tipo más cuantitativo que cualitativos, por los arrastres de corrientes y movimientos de agua propios de los barcos o lanchas. En el fondo es una erosión superficial, hasta que los taludes asuman una condición de equilibrio.