

# Modernización de Infraestructura y Equipamiento de Puerto Caldera

## Formulación del Proyecto a Nivel de Factibilidad

Clasificación tipo: Formación de Capital



INSTITUTO  
COSTARRICENSE  
DE PUERTOS DEL  
PACÍFICO

GOBIERNO  
DE COSTA RICA

Costa Rica

Con asesoría transaccional de:



26 de agosto de 2024

## Índice

Abreviaturas .....	3
Capítulo 1. Marco Conceptual .....	5
1.1. Ciclo de vida del Proyecto .....	5
Capítulo 2. Formulación del Proyecto.....	7
2.1. Área de estudio.....	7
2.2. Identificación del problema central.....	81
2.3. Identificación de Objetivos.....	84
2.4. Alternativas de solución .....	86
2.5. Vinculación de proyectos con políticas .....	109
2.6. Análisis del área de influencia.....	111
2.7. Análisis de mercado.....	122
2.8. Análisis técnico .....	230
2.9. Análisis Ambiental .....	427
2.10. Análisis legal y administrativo .....	485
2.11. Análisis de riesgos.....	519
Capítulo 3. Evaluación del proyecto .....	560
3.1. Evaluación financiera.....	560
3.2. Análisis de costos.....	574
3.3. Evaluación económico-social .....	574
3.4. Impactos macroeconómicos del Proyecto .....	595
3.5. Evaluación cualitativa .....	597
3.6. Análisis de las fuentes y modalidades de financiamiento del Proyecto .....	598
3.7. Conclusiones y recomendaciones.....	603
Bibliografía .....	605
Índice de tablas .....	608
Índice de figuras .....	615

## Abreviaturas

FMI	Fondo Monetario Internacional
AACE	Association for the Advancement of Cost Engineering
ACB	Análisis costo beneficio
AID	Área de Influencia Directa
AII	Área de Influencia Indirecta
ANOGRUAP	Asociación Nacional de Operadores de Grúas de Barcos Mercantes
ARESEP	Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos
ASOCALDERA	Asociación Solidaria de Caldera servicios de limpieza, mantenimiento y servicio de alimentación
AyA	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
BPIP	Banco de Proyectos de Inversión Pública
CAGR	Tasa de Crecimiento Anual Compuesta
CANAPEP	Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña
CAPM	Capital Asset Pricing Model
CCKP	Conocimiento sobre el Cambio Climático
CCSS	Caja Costarricense del Seguro Social
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CFIA	Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica
CGR	Contraloría General de la República
CNE	Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias
CNFL	Compañía Nacional de Fuerza y Luz
COCATRAM	Comisión Centroamericana de Transporte Marítimo
COOPESERPORT	Cooperativa de Autogestión de Servicios Portuarios y Turísticos R.L
COOPETRAMUPA	Cooperativa Autogestionaria de Trabajadores de Servicios Marítimos y Afines
CORBANA	Corporación Bananera Nacional
CTER	Coste Total Esperado de los Riesgos
DVMP	División Marítimo-Portuaria del MOPT
EBAIS	Equipo Básico de Atención Integral en Salud
ESIA	Estudio de Impacto Ambiental
ETA	Tiempo Estimado de Arribo (siglas en inglés, Estimated Time of Arrival)
EXIMBANK	Banco de Exportaciones e Importaciones de Japón, actual JBIC, Banco Japonés de Cooperación Internacional (siglas en inglés, Export-Import; JBIC, Japan Bank of International Cooperation)
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
GAM	Gran Área Metropolitana
ICAFE	Instituto del Café de Costa Rica
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
IFC	Corporación Financiera Internacional
IMN	Instituto Meteorológico Nacional
INAMU	Instituto Nacional de las Mujeres
INCOFER	Instituto Costarricense de Ferrocarriles
INCOP	Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico
INCOPESCA	Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura
INDER	Instituto de Desarrollo Rural
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
INVU	Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo

JAPDEVA	Junta de Administración Portuaria y de Desarrollo Económico de la Vertiente Atlántica
LGCOSP	Ley General de Concesión de Obra Pública con Servicio Público
LGCP	Ley General de Contratación Pública
MIDEPLAN	Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía
MOPT	Ministerio de Obras Públicas y Transporte
MSDS	Hoja de Datos de Seguridad Material (siglas en inglés, Material Safety Data Sheet)
MTSS	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social
ND	Norma de Desempeño Ambiental y Social de IFC
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMI	Organización Marítima Internacional
PIB	Producto Interno Bruto
PROCOMER	Promotora de Inversión Extranjera de Costa Rica
RCSD	Ratio de Cobertura del Servicio de la Deuda (RCSD)
RECOPE	Refinadora Costarricense de Petróleo
SENARA	Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
SERVINCO	Servicios Industriales Conexos S.A.
SETENA	Secretaría Técnica Nacional Ambiental
SIG	Sistema de Información Geográfica
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación
SNIP	Sistema Nacional de Inversión Pública
SPC	Sociedad Portuaria de Caldera
SPGC	Sociedad Portuaria Granelera de Caldera
TIR	Tasa Interna de Retorno (TIR)
TRB	Tonelaje de Registro Bruto
TREMA	Tasa de Retorno Mínima Atractiva
TRN	Tonelaje de Registro Neto
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNCTD	United Nations Conference on Trade and Development
VAE	Valor Anual Equivalente (VAE)
VAN	Valor Actual Neto
ZPT	Zona Protectora Tivives



## Capítulo 1. Marco Conceptual

El presente documento contiene los resultados del Estudio de Factibilidad del Proyecto de Modernización de Infraestructura y Equipamiento de Puerto Caldera y cubre todo el contenido establecido en la Guía Metodológica General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública - Etapa de Factibilidad del Proyecto<sup>1</sup>. Este estudio es parte de la fase de preinversión del Proyecto, en la que se realiza la evaluación ex-ante del proyecto para obtener un aval técnico y un aval sectorial, así como la declaratoria de viabilidad antes de iniciar la fase de inversión.

El objetivo de este Estudio de Factibilidad es mostrar que el Proyecto cuenta con los elementos necesarios para ser gestionado mediante una nueva concesión bajo la modalidad de concesión de obra pública con servicio público dada su viabilidad.

El estudio examina el histórico y el presente de la operación del Puerto de Caldera, así como la infraestructura existente y la prevista para atender la demanda actual y proyectada del puerto con el objetivo de proporcionar mayor eficiencia a sus usuarios de una forma sostenible. Profundiza sobre la alternativa seleccionada y desarrolla una solución técnica para responder a las principales problemáticas del Puerto y se analizan los efectos que tal solución tiene sobre la efectividad y la eficiencia del servicio portuario, bien como los impactos ambientales y sociales de la misma. El estudio también analiza el Proyecto desde los puntos de vista legal y administrativo y sus riesgos, y lo evalúa económico y financieramente.

Este estudio se divide en tres capítulos. El presente capítulo (Marco Conceptual) presenta el estudio y resume la situación del Proyecto en su proceso de desarrollo. El segundo capítulo (Formulación del Proyecto) presenta el área de estudio, la problemática central, identifica los objetivos y alternativas de solución, vincula el proyecto a las políticas públicas relevantes vigentes, analiza su área de influencia y el mercado, realiza el análisis técnico, ambiental, legal y administrativo y de riesgos. El tercer capítulo (Evaluación del Proyecto) resume la evaluación financiera, analiza los costos y presenta la evaluación económico-financiera, así como los impactos macroeconómicos del proyecto, proporciona una evaluación cualitativa y concluye con conclusiones y recomendaciones.

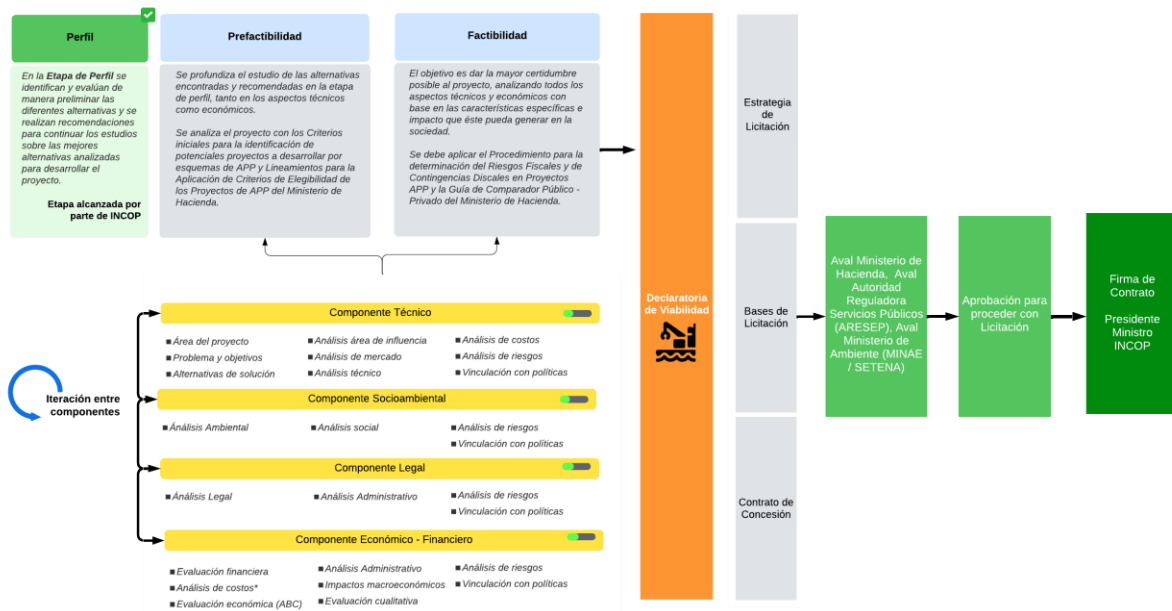
### 1.1. Ciclo de vida del Proyecto

El Proyecto se encuentra registrado en el Banco de Proyectos de Inversión Pública bajo el número 003238 y fue aprobado a nivel Prefactibilidad según el ciclo de vida de un proyecto de inversión. El presente estudio tiene el objetivo de cumplir con lineamientos de la etapa de factibilidad en el cual se profundiza los diferentes aspectos para definir los lineamientos técnicos, legales, ambientales y económicos para el desarrollo de la nueva concesión teniendo en cuenta la capacidad futura requerida, la capacidad existente y los posibles cuellos de botella que se formarían o los que ya se formaron en el puerto y, por lo tanto, superar las limitaciones y poder atender el crecimiento futuro que evita una pérdida del mercado.

---

<sup>1</sup> Costa Rica. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. Área de Inversiones. Normas técnicas de inversión pública / Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. -- San José, CR: MIDEPLAN, 2022.

**Figura 1.1: Etapas de desarrollo del Proyecto y desglose de análisis de las componentes principales de los estudios de Prefactibilidad y Factibilidad**



Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 1.2: Etapas de implementación de la concesión**



Fuente: Elaboración Propia.

## Capítulo 2. Formulación del Proyecto

### 2.1. Área de estudio

#### 2.1.1. Ubicación General

Puerto Caldera está ubicado en la Costa del Pacífico de Costa Rica, al Este del Golfo de Nicoya, en la provincia de Puntarenas, cantón de Esparza y distrito de Caldera; geográficamente se ubica entre los 84 grados 43 minutos de longitud oeste y los 9 grados 54 minutos de latitud norte (INCOP, 2021). La ubicación exacta se muestra en la figura a continuación.

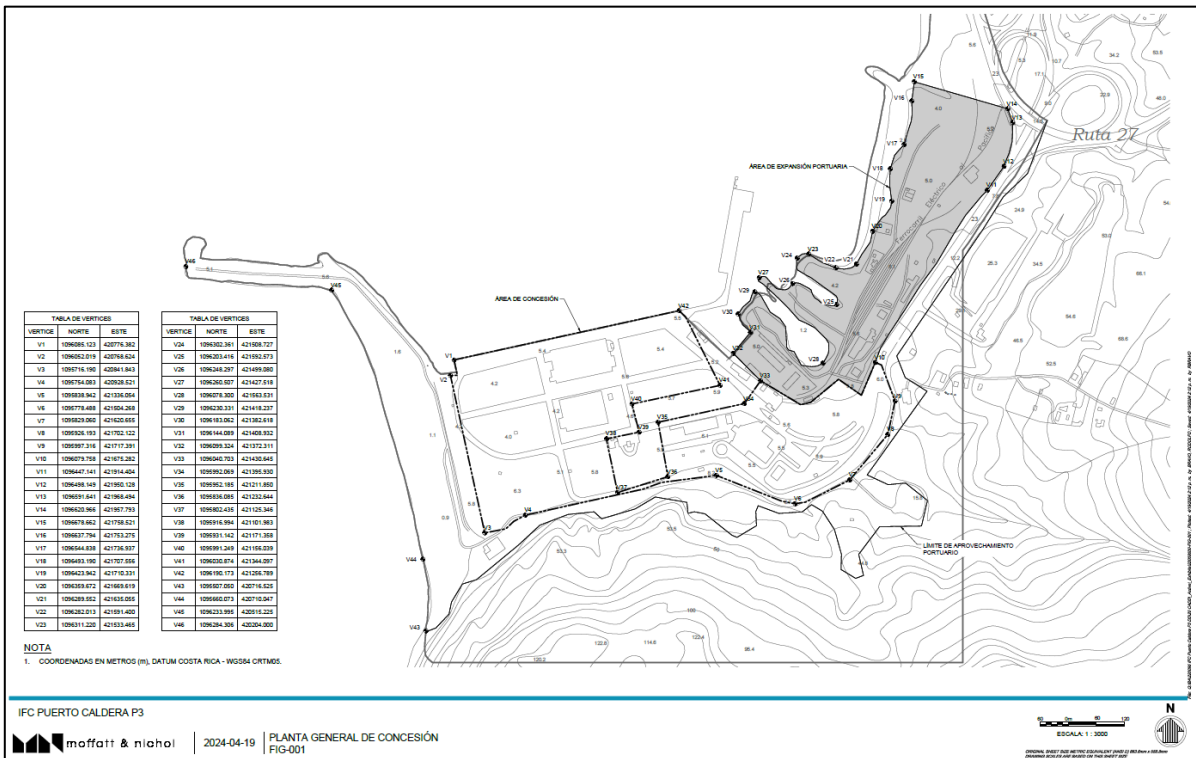
Figura 2.1: Ubicación general de Puerto Caldera



Fuente: Municipalidad Esparza<sup>2</sup> modificado por RINA, 2023 (ArcGIS online)

<sup>2</sup> Municipalidad Esparza, Visor Cartográfico. Disponible en <https://visor.esparza.go.cr/>

**Figura 2.2. Coordenadas de Puerto Caldera**



Fuente: Moffat & Nichol, 2024

### 2.1.2. Características físicas de la zona

Para la definición de las condiciones del sitio se dispone de información existente, incluyendo la que se incluye en el Plan Maestro del año 2020 y de otras fuentes. Sin embargo, para llegar a un nivel satisfactorio del desarrollo del estudio factibilidad, fue necesario recolectar información adicional, como es el caso de los estudios de batimetría y geofísica, oleaje y agitación, topografía, así como es el caso del estudio de suelos y subsuelos para averiguar su contaminación que se muestran en el capítulo técnico.

#### 2.1.2.1. Ubicación y Relieve

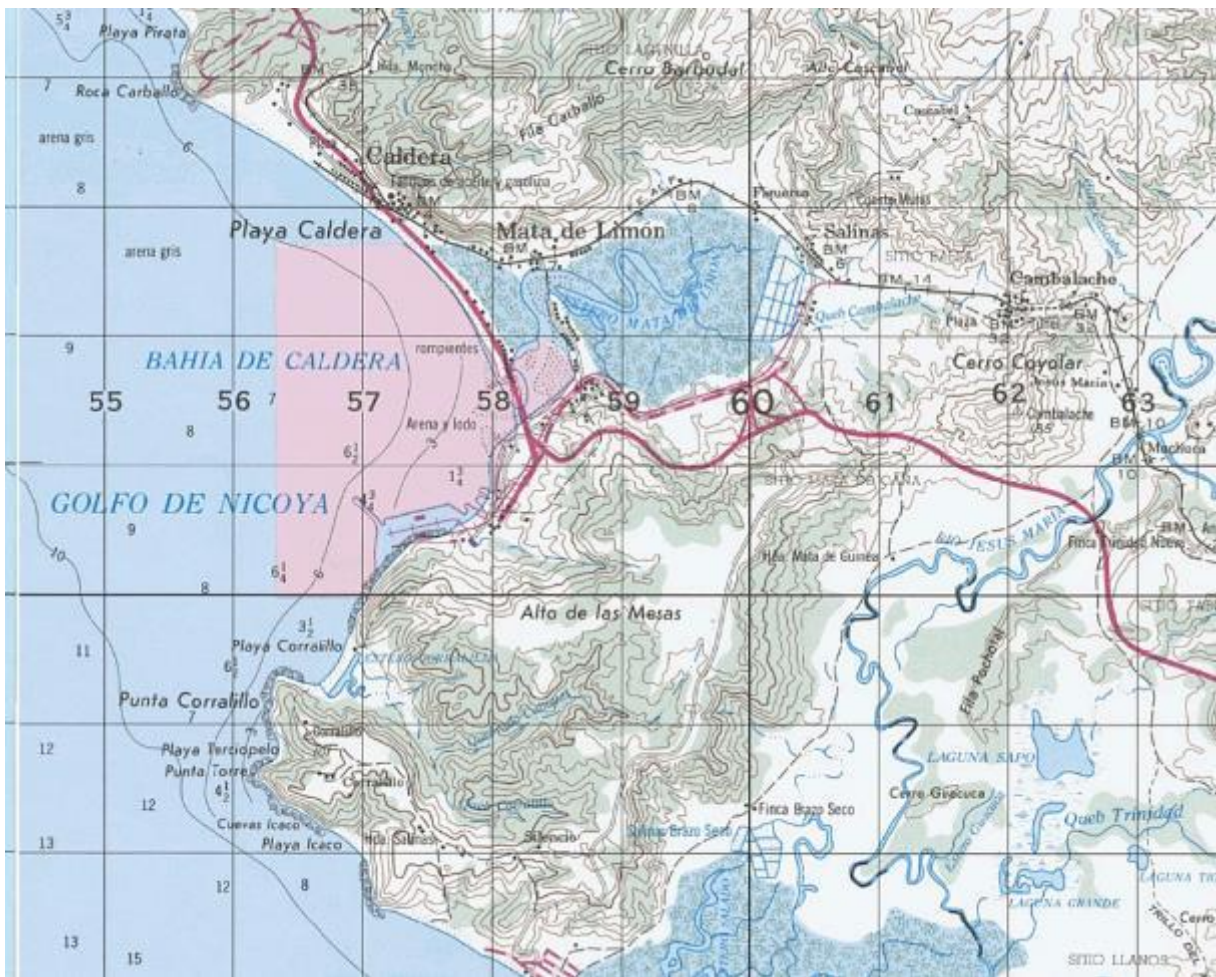
El Puerto Caldera está ubicado en la parte sureste de la bahía de Caldera, la cual a su vez está ubicada al lado este del Golfo de Nicoya. El lado oeste del Puerto está protegido por la península de Nicoya y el oleaje proveniente del Océano Pacífico que llega de la boca del Golfo de Nicoya; hacia el sur, es parcialmente bloqueado por Punta Corralillo. Los alrededores de la Bahía de Caldera, consiste en una topografía ondulada con colinas de alturas hasta algo más de 100 metros. Cerca de la bahía los valles entre las colinas están rellenos con sedimentos de los ríos y riachuelos.

Al sur de Puerto Caldera, la costa se compone de bahías sucesivas. Las playas aledañas a Puerto Caldera son Caldera, Hoyo, Playa del Muelle, Playa de Doña Ana y Corralillos, en orden de cercanía. Esta zona cuenta con la presencia de bañistas, surfistas y pescadores.

Directamente a la espalda del Puerto se encuentra un área montañosa ondulada en cuya cima y a una altura de 140 metros sobre el nivel del mar, hay una planicie llamada El Alto de las Mesas. La siguiente figura extraída de la carta geográfica de Barranca muestra la ubicación del Puerto y el entorno con las respectivas curvas de nivel.



Figura 2.3: Ubicación de Puerto Caldera y entorno



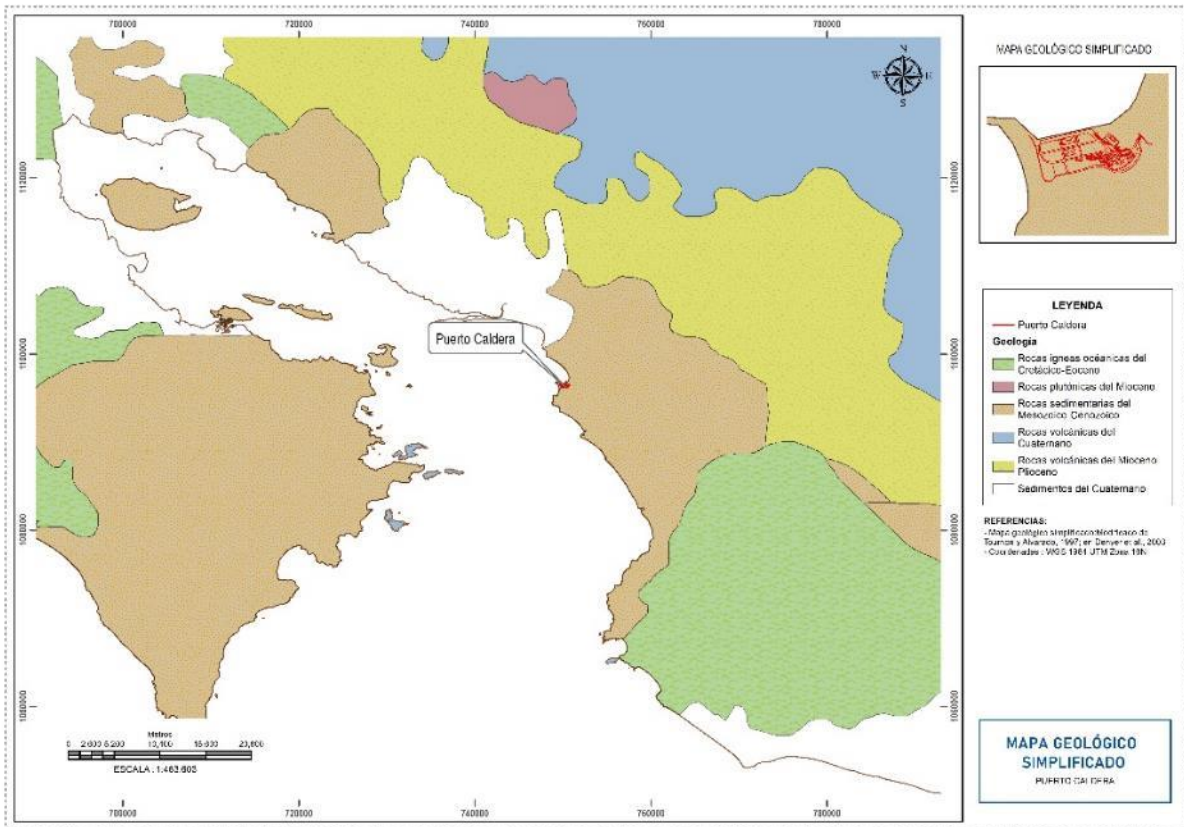
Fuente: Sistema Nacional de Información Territorial, 2023 (<https://www.snitcr.go.cr>)

### 2.1.3. Geología, Suelos y Sedimentos

#### 2.1.3.1. Geología

De acuerdo con los mapas geológicos de Costa Rica de Tournon y Alvarado (1997) y Denyer et al. (2003) se indica que el Puerto Caldera se encuentra en una región de roca sedimentaria del mesozoico- cenozoico.

**Figura 2.4: Mapa geológico de Tournon y Alvarado, área de Puerto Caldera**



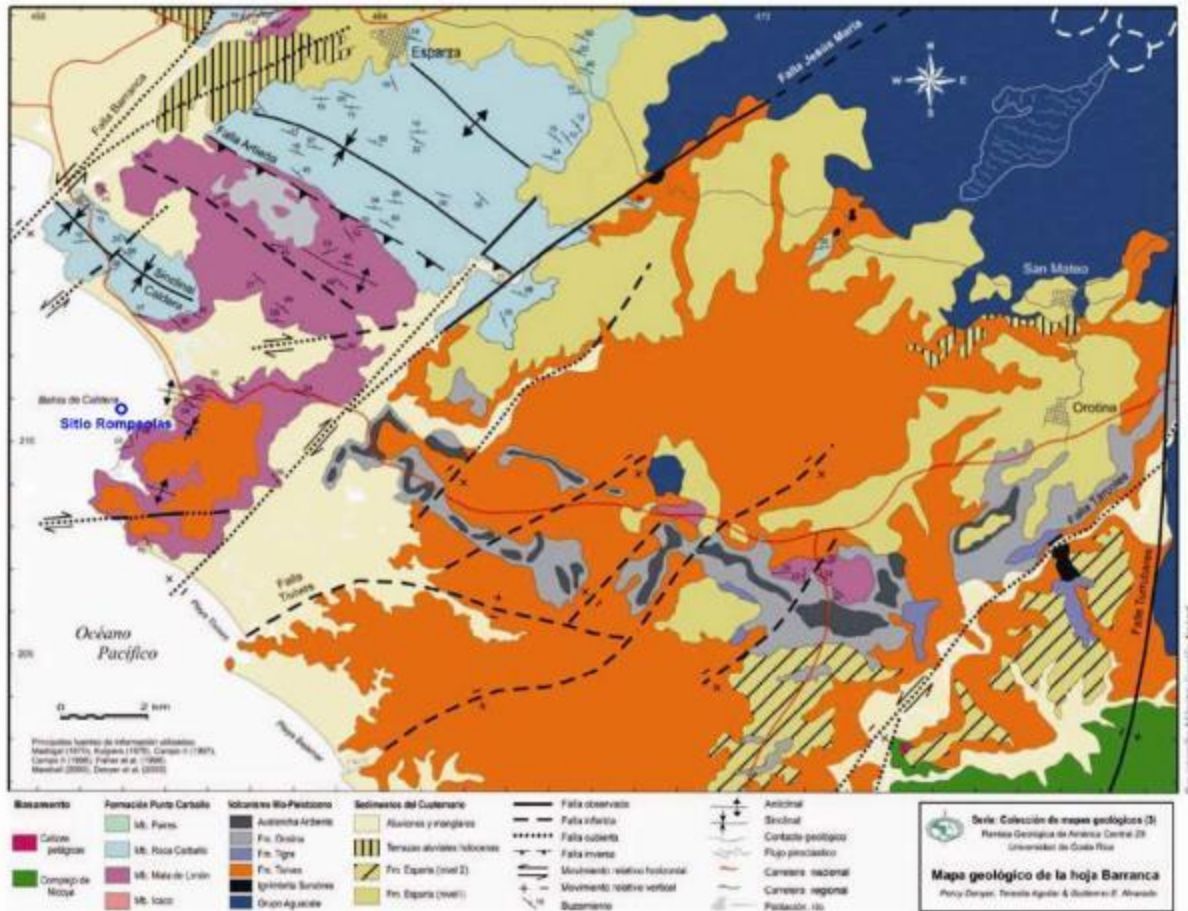
Fuente: Modificado de Tournon y Alvarado, 1997; en Denyer et al., 2003

Según el Mapa Geológico de la hoja Barranca, en escala 1:50000 (Denyer, Aguilar & Alvarado, 2003), el área del Proyecto resulta conformado por un complejo rocoso sedimentario miocénico (Fm. Punta Carballo), parcialmente cubierto por unidades volcánicas cuaternarias (Fm. Orotina y Tivives) y por depósitos aluviales, terrazas aluviales (Terrazas Aluviales Holocenas) o asociados a movimientos de trasporte en masa (Formación Esparta) del Cuaternario reciente.

Como se observa en la siguiente Figura, la totalidad de la huella de Puerto Caldera se encuentra sobre las formaciones Miembro Mata de Limón y Aluviones y manglares, mientras que algunas de las áreas aledañas al Puerto abarcan la Formación Tivives y Miembro Roca Carballo.



**Figura 2.5: Mapa geológico de la Hoja Barranca**



Fuente: Hoja Barranca, Revista Geológica de América Central Vol. 29, 2003.

La Formación Punta Carballo está conformada por una serie cíclica de areniscas, conglomerados y arcillitas con una abundante macrofauna marina y madera fósil que, desde que fue mencionada por primera vez (Attwood, 1882), ha sido descrita, redescrita, redefinida, dividida en miembros o repartida entre diferentes formaciones y después nuevamente reunificada toda en una única formación varias veces a causa de la confusión generada en los diferentes autores por la variedad de las facies y de los numerosos fenómenos sedimentarios presentes en un ambiente geotectónico muy activo.

Actualmente se considera (Denyer et al., 2003) que esta formación abarca cuatro miembros:

- Icazo (litoral somero de alta energía, Mioceno Inferior);
- Mata de Limón (ambiente aluvial con influencia volcánica, Mioceno Inferior);
- Roca Carballo (llanura de marea en una bahía interna o estuario submareal, Mioceno Inferior- a Medio) y
- Paires (sedimentos aluviales de inundación con mucha influencia volcánica y ocasionales transgresiones, Mioceno Superior).

En las cercanías del área del Proyecto afloran principalmente los miembros Mata de Limón y Roca Carballo, que afloran abundantemente a lo largo de la costa de Bahía Caldera, mientras el miembro Icazo aflora únicamente unos 2.7 kilómetros (km) al Sur del área del Proyecto.

El Miembro Mata de Limón, corresponde con rocas volcanoclásticas, brechas conglomerádicas, areniscas, limolitas con un típico color rojo y/o morado, a veces verdoso, cuando está enriquecido de vidrio volcánico pumíceo, con intercalaciones de tobetas blancuzcas y algunos conglomerados verdosos. Se encuentran también afloramientos aislados de ignimbritas (con algunas estructuras prismáticas todavía reconocibles), tobas con lapilli acrecionales y xilopalos. El espesor total no es fácil de estimar por el efecto del plegamiento que presenta y la falta de continuidad en los afloramientos. Sin embargo, se estima que pueda ser cercano a los 300 m.

El Miembro Roca Carballo corresponde con una secuencia de lutitas, areniscas, conglomerados, brechas y tobas. Las lutitas son gris verdosos, silíceas y presentan laminación paralela. Las areniscas son gris azuladas con estratificación. Los conglomerados son verdosos con una estratificación de dm. a m. y están constituidos por fragmentos cm. de lava (Campo II, 1997). Un nivel de tobita vítrea de 50 cm. de espesor ha sido descrito por Kuijpers (1979), junto a dos horizontes con gran concentración de fósiles. Dentro de las estructuras sedimentarias se encuentra laminación paralela, cruzada y ondulada, así como bioturbaciones. Su macrofauna incluye una gran cantidad de moluscos.

En el área del Proyecto esta unidad aflora encima a los relieves del Alto de las Mesas y de Punta Corralillo, al Sur del área portuaria.

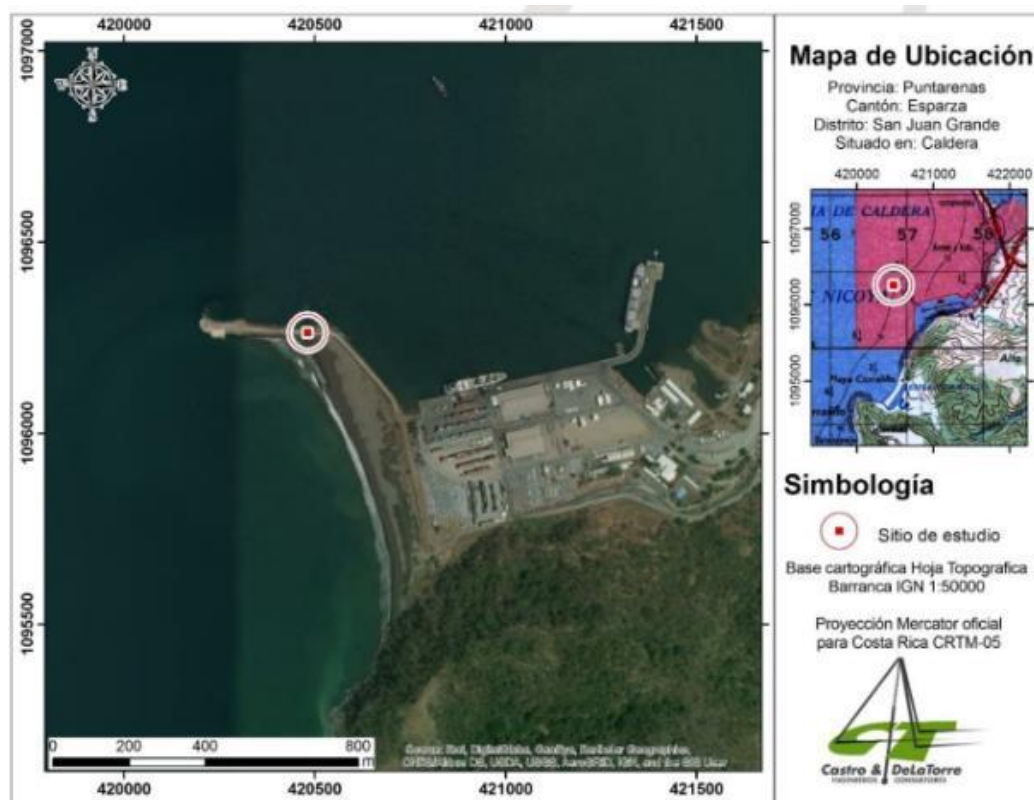
### 2.1.3.2. Suelos

El área del Puerto en el lado terrestre consiste en una grande explanada artificial compuesta de losas de concreto en donde se realizan las funciones del Puerto y también incluyen áreas de suelo descubierto alrededor. Rellenos artificiales conforman toda el área infraestructural del Puerto. El relleno ha sido colocado en un área originalmente ocupada por el mar.

Se asume que gran parte de este material procede de los tajos y de las excavaciones realizadas al pie de la ladera detrás de la zona portuaria, es decir, se trata de material de tipo sedimentario de la Formación Punta Carballo. De acuerdo con la resolución de SETENA del 2015, para obtener el material de relleno en donde está el Puerto actualmente se realizó excavaciones a lo largo de toda la ladera, por lo que actualmente el Puerto está delimitado por una serie de escarpes artificiales en roca frecuentemente verticales y que se encuentra revegetada. Sólo en los cortes más verticales se encuentra la roca expuesta. Efectivamente, durante la visita de campo se pudo observar que las áreas aledañas al Puerto han sido revegetadas, sin embargo, existen ciertas porciones de terrenos sin revegetar.

En términos de propiedades de ingeniería de los suelos, el estudio geotécnico realizado por Typsa en el 2019 se enfocó en el área del rompeolas. El estudio geotécnico consistió en cuatro perforaciones con profundidades que variaron de 30.85 a 40.80 metros (m). La ubicación de este estudio se muestra en la Figura siguiente. Asimismo, se presenta la ubicación de las cuatro perforaciones dentro del rompeolas en la Figura subsiguiente.

Figura 2.6: Ubicación del estudio geotécnico



Fuente: TYPsa, 2019



Figura 2.7: Ubicación de las cuatro perforaciones



Fuente: Typsa, 2019

Las perforaciones indicaron que existe material de relleno hasta por lo menos los primeros 13 metros. A más profundidad hasta los 20 metros se encuentran rellenos y sedimentos poco compactados y entre 9 y 45 metros se encuentran una mezcla de sedimentos compactados y materiales rocosos.

A la fecha no se ha realizado un estudio de calidad de suelos en el área del Proyecto. Sin embargo, si se realizó un estudio de Fase 1 ASTM para identificar probables fuentes de contaminación identificándose la necesidad de un estudio posterior de Fase 2 ASTM para identificar la magnitud y extensión de una posible contaminación del subsuelo. Al momento de este informe, INCOP ha publicado un cartel para licitar “Estudios Ambientales de Suelo y Subsuelo de las Zonas Consideradas como Prioritarias en el Marco de la Futura Modernización de Puerto Caldera”.

### 2.1.3.3. Sedimentos marinos

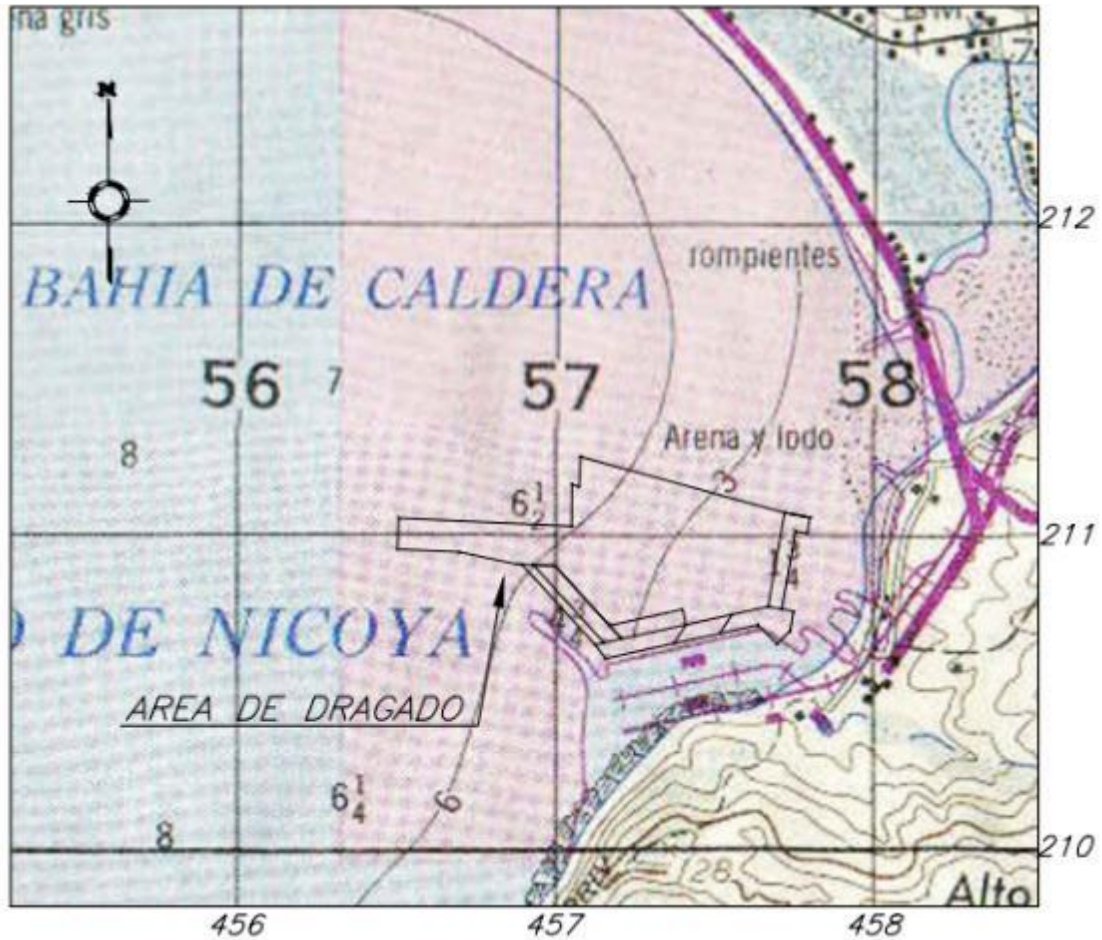
El fondo marino del Golfo de Nicoya en donde se ubica el Proyecto está dominado por materiales suaves, producto de la deposición de detritos de grano grueso a medianos (arenas y limos), principalmente originados en las vertientes que le nutren y, en su mayoría, enriquecidos por materia orgánica y arcillas.

Los estratos de suelo submarino a lo largo del Puerto Caldera están formados por roca sedimentaria del mioceno terciario, cubiertos por depósitos aluviales cohesivos y por una capa de arena suelta. La capa aluvial se puede subdividir en tres capas: 1) capa arenosa superior, 2) Capa cohesiva y 3) capa arenosa inferior.

En cuanto al transporte de sedimentos, a un nivel regional (Golfo de Nicoya Oriental) se observa que las olas generan una corriente litoral que se mueve hacia el Norte, favoreciendo el transporte de sedimento a lo largo de la costa. Por la presencia de discontinuidades e interrupciones a lo largo de la línea de costa, el sistema se fracciona en células litorales locales, caracterizadas cada una por su propia dinámica de transporte-sedimentación. En este contexto llegan al sector oriental del golfo de Nicoya los portes aluviales de los ríos Barranca, Jesús María y Tárcoles. En los tres casos la desembocadura al río se encuentra al extremo sureste de una playa (respectivamente Boca de Barranca – Chacarita, Tivives y Guacalillo) y la corriente litoral transporta y redistribuye el sedimento aluvial a lo largo de estas playas. El Río Barranca es el principal proveedor de sedimento para la barra de arena de Puntarenas (Denver, Cárdenas & Kruse, 2004). En el caso de la bahía de Caldera se identifican como principales fuentes de sedimento a Playa Tivives y la desembocadura del río Jesús María (JICA, 1986; Royal Haskoning, 2004).

Los depósitos de sedimentos del fondo marino en el área del Puerto son depósitos activos que siguen evolucionando en el presente, tanto que se requiere de dragado constante para mantener operando al Puerto. De acuerdo con el último reporte de la campaña de dragado de mantenimiento de abril 2023 (Millán, 2023), el volumen de dragado fue de 455.306,8 metros cúbicos (m<sup>3</sup>). El área de dragado se visualiza en la siguiente Figura.

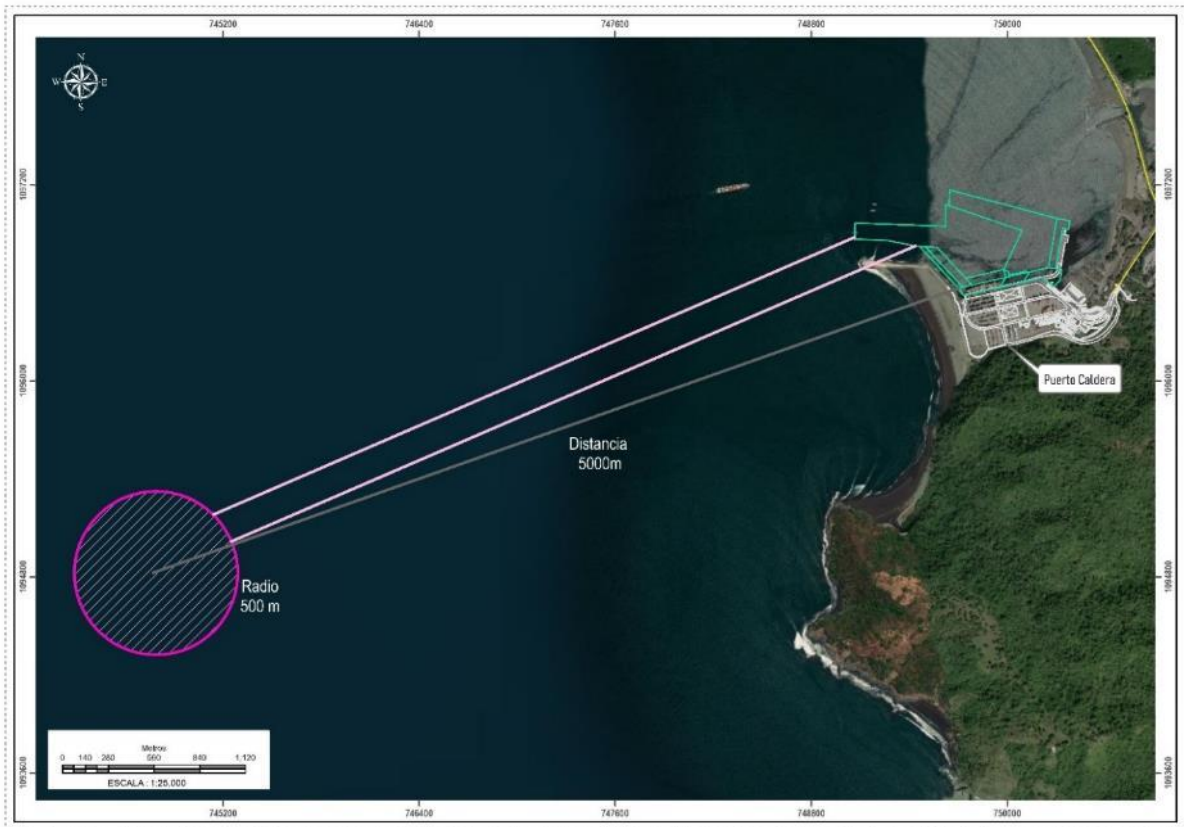
Figura 2.8: Área de dragado



Fuente: Millán, 2023

El material de dragado de mantenimiento se deposita en el “sitio de vertido” el cual fue definido por la autoridad ambiental. Este sitio de vertido se ubica a unos 4.7 km de distancia medidos del punto más externo de intervención de dragado del Puerto al centro de ésta. Tiene forma circular con un radio de 500 m resultando un área de 0.8 km<sup>2</sup> dentro de la cual la embarcación debe realizar la maniobra de vertido, asegurándose que el material del dragado es vertido totalmente dentro. La ubicación del sitio de vertido se observa en la siguiente Figura.

Figura 2.9: Ubicación del sitio de vertido del material de dragado de mantenimiento



Fuente: Millán, 2023

El reporte de mantenimiento de dragado del 2023 indica que se extrajeron escombros del fondo marino como cables, llantas, en su mayoría provenientes de los puestos de atraque.

No se han realizado estudios de caracterización química del material de dragado para determinar si se necesita una disposición especial. Sin embargo, el informe de cierre de la campaña de dragado del 2019 indica que existe la posibilidad de que una pequeña cantidad de óxido de tribulistaño residual se encuentre presente en el material a descargar. El tribulistaño y sus diferentes compuestos son sustancias manufacturadas usadas como pesticidas y biocidas, en pinturas antiincrustantes aplicadas en cascos de buques, puertos, y como conservantes de la madera. Algunos de los compuestos pueden ser tóxicos para el medio ambiente, especialmente para peces y moluscos. Sin embargo, no se proporciona más información al respecto.

La línea base del ESIA a ser desarrollada deberá incluir la caracterización (física, química, biológica y de propiedades de ingeniería) de calidad de los sedimentos marinos para entender si existen alguna contaminación que pudiera prohibir el depósito de estos en el sitio de vertido. Asimismo, se deberán realizar los estudios técnicos necesarios para entender si el actual sitio de vertido licenciado puede recibir el material de dragado capital. Asimismo, se podría necesitar un modelamiento de la pluma de la dispersión durante las operaciones de dragado si se encontrara la presencia de contaminantes para poder desarrollar las medidas de mitigación correspondientes.

#### 2.1.4. Geomorfología

El área donde se ubica el Puerto y su entorno es un área fuertemente intervenida. La geomorfología original del área del Proyecto estaba conformada por geología rocosa con una ladera de bastante pendiente, aunque con la presencia de árboles. La roca está expuesta al pie de la ladera en los sectores en donde se manifiesta la acción erosiva del mar. Lo que se observa al suroeste entre el Puerto y la playa corralillo. Denyer y Cardenas (2000) clasifican este sector costero como “costa de erosión de material rocoso con intercalación de playas arenosas”.

En cuanto a cambios morfológicos en el litoral y cambios en los límites costeros se reporta en una nota técnica de la revista forestal Kuru<sup>3</sup>, un estudio en el cual se utilizó el Sistema de Información Geográfica (SIG) para evaluar los cambios en el litoral que durante los últimos 50 años se han podido registrar en la costa del Pacífico y Atlántico de Costa Rica. Resultando los más significativos, los cambios en el Pacífico. Se reporta 30 sitios con alteraciones en el litoral siendo uno de ellos la boca del Río Barranca con arrastre de terreno en la desembocadura del río. No se ha podido encontrar ningún estudio científico reciente sobre los cambios del litoral en las proximidades del Proyecto.

El rompeolas y los otros componentes portuarios pueden originar cambios en la morfología de la costa, en el área de influencia del Proyecto, debido al efecto de éstos sobre las corrientes marinas, niveles de agua y patrones de las olas.

### 2.1.5. Clima

El clima de la región es del tipo denominado Pacífico Norte, según la clasificación del Instituto Meteorológico Nacional (IMN) de Costa Rica, es decir, con estaciones lluviosas y secas bien definidas, siendo la estación lluviosa entre mayo y octubre, presentando los máximos de precipitación en los meses de junio, septiembre y octubre; y la época seca de diciembre a marzo, con abril y noviembre como meses de transición entre las estaciones<sup>4</sup>.

El Pacífico Norte comprende la provincia de Guanacaste y los cantones de Esparza y Montes de Oro de la provincia de Puntarenas; y los cantones de Orotina y San Mateo de la provincia de Alajuela (Solano, J., & Villalobos, R. 2000). Se destaca en esta región la presencia de los siguientes grupos climáticos: áreas de clima templado (mesotermal) y áreas de clima tropical con estación seca, ambos modificados a lo largo de esta región por factores geográficos que influyen en la intensidad de los sistemas atmosféricos (MEH, 1953)<sup>5</sup>.

Asimismo, esta región se caracteriza por ser una de las más extensas, donde se destaca la diversidad climática del Pacífico nacional, razón por lo que se ha dividido en cuatro subregiones para su descripción general: Subregión Occidental de la Península de Nicoya (PN1), Subregión Central del Pacífico Norte (PN2), base y faldas de las cordilleras de Guanacaste y Tilarán (PN3), y cuenca baja de los ríos Barranca y Grande de Tárcoles (PN4)<sup>6</sup>.

El Puerto Caldera se ubica en la PN2 Subregión Central del Pacífico Norte (ver Figura siguiente), desde La Cruz, hasta el Puerto de Puntarenas. Abarca Santa Rosa, Liberia, Bagaces, Cañas, Las Juntas de Abangares, Filadelfia, Santa Cruz y Nicoya. Comprende el Valle del Tempisque y la Cuenca del Golfo de Nicoya.

---

<sup>3</sup> Kuru: Revista Forestal, Nota técnica 5 (15), 2008, Edgar Ortiz Malavasi

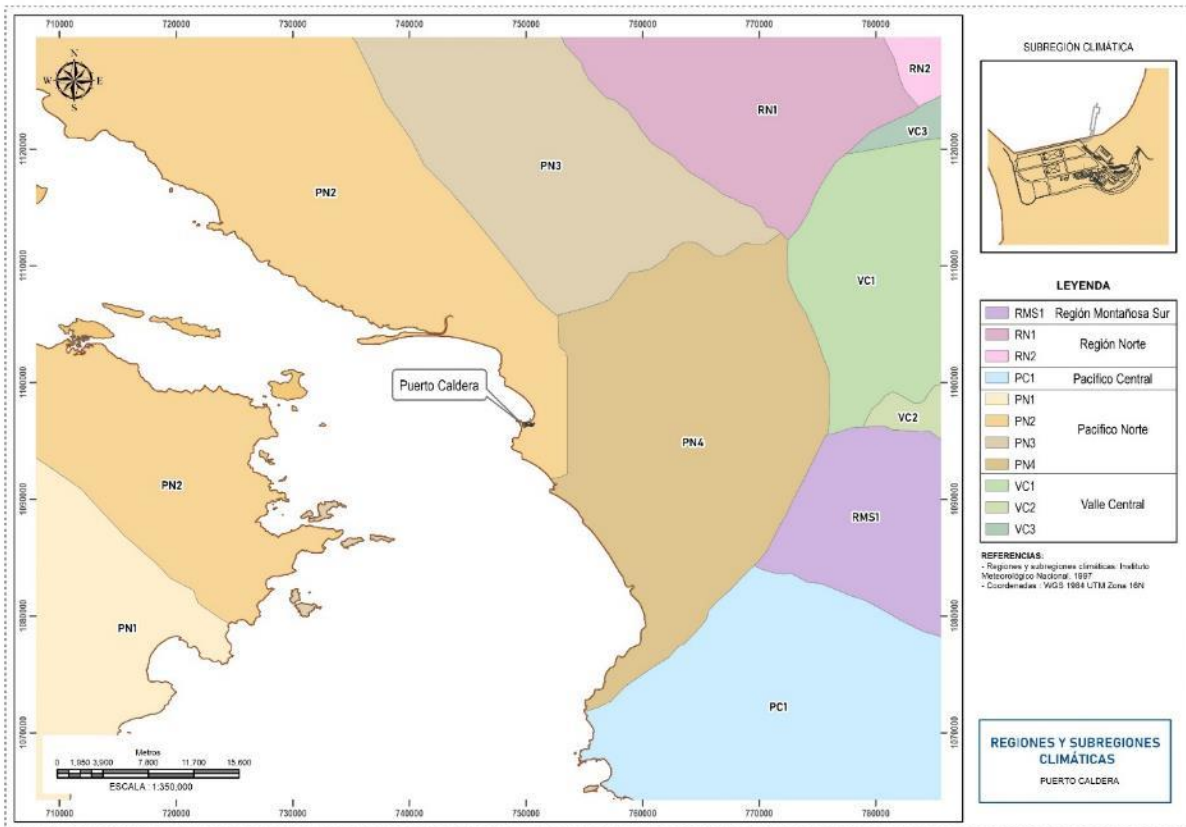
<sup>4</sup> Royal Haskoning (2004), Estudio de Revisión del Rompeolas y Análisis Morfológico de Puerto Caldera. Informe Final.

<sup>5</sup> MEH (Ministerio de Economía y Hacienda). Dirección General de Estadísticas y Censos. 1953. Atlas Estadístico de Costa Rica. San José, Costa Rica. 114p.

<sup>6</sup> Solano, J., & Villalobos, R. (2000). Regiones y subregiones climáticas de Costa Rica. San José: Instituto Meteorológico Nacional. Instituto Meteorológico Nacional. Recuperado de [www.mn.ac.cr](http://www.mn.ac.cr)



**Figura 2.10: Mapa de región y subregión climática en Puerto Caldera**



Fuente: Instituto Meteorológico Nacional. Regiones y subregiones climáticas de Costa Rica. 2000.

En esta subregión, el tipo de clima se considera de sequía, con una precipitación media anual de 1800 (mm), temperatura máxima anual de 33°, temperatura mínima media anual de 22°, temperatura media anual de 28°, un promedio de 97 días de lluvia al año y una duración del periodo seco de 5 meses (Solano, J., & Villalobos, R. 2000).

Para la zona de Puerto Caldera, la estación meteorológica con datos actualizados más cercana es la de Puntarenas, ubicada unos 16.5 km al noroeste del área de Proyecto. Se anota que la estación de Tivives era la más cercana (a unos 8 km aproximadamente), pero fue cerrada en 1983.

En la siguiente Tabla se resume los promedios mensuales y anuales de los diferentes tipos de datos climáticos como precipitación, temperatura, humedad relativa, viento y evaporación disponibles.

**Tabla 2.1: Resumen de promedios mensuales y anuales de precipitación, temperatura, humedad relativa, viento y evaporación - Estación Meteorológica Puntarenas**

Elementos de Clima	Precipitación	Temperatura			Humedad	Viento	Evaporación
		Máx.	Med.	Mín.	Relativa		
Unidad	Mm	Celsius y décimas de grados			%	Km/h (dirección predominante)	mm (diario)
Periodo de Observación	1936 - 39 y 1958 - 2000	1959 - 2000			1969 - 2000	1971 - 1993	1971 - 1991
Enero	5.5	33.5	27.6	21.7	75	6.3 (S)	6.2
Febrero	4.1	34.4	28.3	22.2	72	7.2 (S)	7.5
Marzo	4.9	34.0	28.5	22.9	72	6.8 (S)	7.5
Abril	30.3	34.6	29.2	23.7	76	6.5 (S)	6.9
Mayo	204.1	33.1	28.6	24.1	83	5.7 (S)	5.3
Junio	217.3	32.2	27.9	23.6	86	4.9 (S)	4.3
Julio	175.7	32.2	27.7	23.2	85	4.7 (S)	4.3
Agosto	223.1	32.2	27.7	23.1	86	4.8 (S)	4.1
Setiembre	296.1	31.9	27.5	23.1	87	4.7 (S)	4.2
Octubre	279.1	31.6	27.4	23.2	87	4.6 (S)	4.1
Noviembre	132.0	31.8	27.3	22.8	84	4.5 (S)	4.0
Diciembre	27.7	32.0	27.1	22.1	80	5.3 (S)	4.9
<b>Anual</b>	<b>1599.9</b>	<b>32.8</b>	<b>27.9</b>	<b>23.0</b>	<b>81</b>	<b>5.5 (S)</b>	<b>5.3</b>

Fuente: SETENA, 2015. Adaptado por RINA, 2023

### 2.1.6. Precipitación

Con respecto a los registros de precipitaciones se puede observar que los meses de enero, febrero y marzo son meses secos y abril es un mes de transición. La temporada de lluvias empieza en mayo y dura hasta octubre. Setiembre y octubre son los meses más lluviosos de la temporada de lluvias. Noviembre y diciembre son meses de transición.

### 2.1.7. Temperatura

Basándose en los promedios de Puntarenas las temperaturas medias deberían estar entre 27 C y 29 C. Las máximas son siempre > 30 C alcanzando las más altas entre febrero y Abril (>34 C). Las mínimas andan entre 21 C y 24 C en el mes de enero. En la sección de cambio climático se indica las temperaturas proyectadas en Costa Rica.

### 2.1.8. Humedad relativa

De acuerdo con las lecturas de Puntarenas, el porcentaje de la humedad relativa más alto registrado se dio en los meses de setiembre y octubre y el más bajo en el mes de enero.

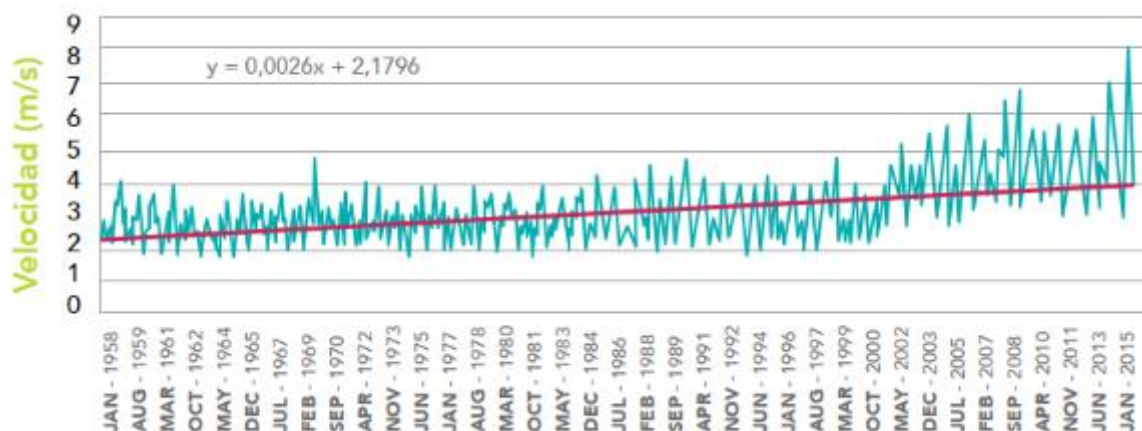
### 2.1.9. Viento

Según los datos suministrados por el IMN<sup>7</sup>, los vientos en la zona generalmente soplan desde el Sur. Las velocidades más altas se alcanzan entre enero y abril (mayores a 6 km/h), mientras que soplan con menor intensidad entre junio y noviembre (menores a 5 km/h). Es importante recalcar que el Atlas del Golfo de Nicoya, desarrollado por MarViva en 2020, indica que la velocidad del viento ha venido aumentando progresivamente

<sup>7</sup> Expediente administrativo No. 745-2005-SETENA. Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Dragado de Mantenimiento Puerto Caldera - Puntarenas.

con un incremento notable en las últimas dos décadas. La siguiente figura muestra el aumento en la velocidad del viento el Golfo de Nicoya 1958-2015.

Figura 2.11: Información de Viento (1958-2015)



Fuente: MarViva 2020

#### 2.1.10. Hidrología

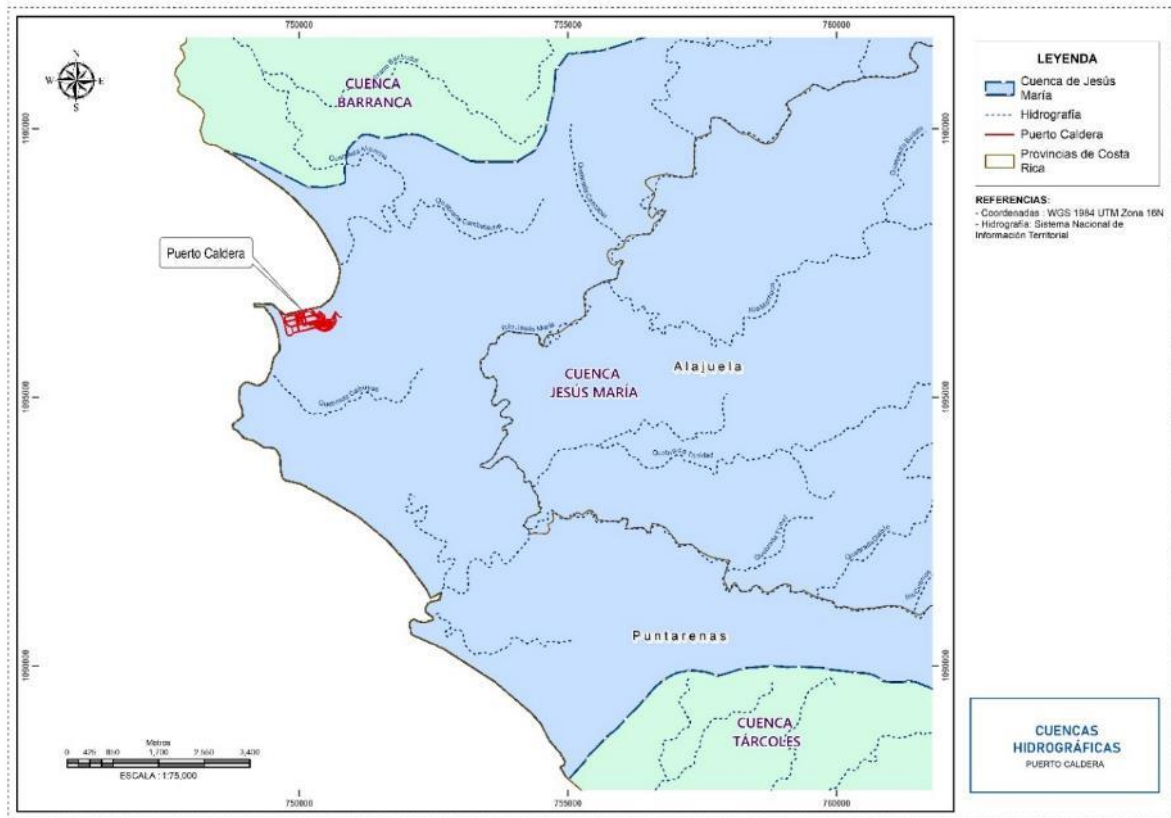
En términos de aguas superficiales, el elemento principal en el caso del Puerto es representado por el mar, por lo que es relevante el aspecto de corrientes marinas en el Golfo de Nicoya, las cuales oscilan con la marea, cuando esta sube, las mareas van hacia el interior del golfo, y en marea bajando, las corrientes van al exterior del golfo.

Las corrientes marinas frente a Puerto Caldera se reportan como semidiurnas (Lizano, 2006) (mareas altas o bajas en periodos aproximados de 12 horas) y con ámbitos promedio altos debido a procesos particulares de resonancia de las mareas del pacífico centroamericano. Las predicciones de mareas para Puntarenas (entre 1901 y 2099) indican mareas de hasta 239 cm.

Respecto a la hidrografía continental, Puerto Caldera se encuentra dentro de la cuenca hidrográfica del río Jesús María, donde incursiona un profundo cañón que finaliza en la depresión tectónica de Tivives, donde el delta forma varios meandros que posibilitan la formación del ecosistema de manglar (Bergoeing, 1998; Güell, et al. 2000). El principal río en la zona es el río Jesús María que recibe como afluentes a los ríos Machuca, Paires y Cuarros, todos juntos drenan en el Océano Pacífico, propiamente en el manglar de Tivives (Borge, 2013). Las cuencas de esta área poseen quebradas intermitentes que se caracterizan por ser cursos de agua cortos de longitud aproximada de 1500 metros los cuales presentan una gradiente hidráulica que oscila entre 20% y 45%.

El Puerto se encuentra entre la Quebrada Cambalache, Quebrada Cabuyas y el Río Jesús María. Estas quebradas corren a través del bosque Alto de las Mesas y drenan hacia el mar y el manglar. Según el artículo 33 de la Ley Forestal N° 7575, se debe respetar el área de protección de los ríos y quebradas 15 m en zona rural, 10 m en zona urbana en terreno plano y de 50 metros horizontales si el terreno es quebrado. En este sentido, Puerto Caldera no intercepta cuerpos de agua superficiales continentales, aunque se encuentra cercano a la Quebrada Cambalache (~330 m) y Quebrada Cabuya (~780 m). La Figura siguiente muestra la ubicación del Puerto dentro de la cuenca del Río Jesús María y las quebradas existentes.

**Figura 2.12: Ubicación del Proyecto en la cuenca Hidrográfica y los principales cuerpos de agua superficial**



Fuente: Atlas de Cuencas Hidrográficas de Costa Rica 2011. Adaptado por RINA, 2023

En la Playa el Hoyo, coordenadas 9°54'24.0"N 84°43'22.4"W se observa una naciente cerca del área ocupada por los surfistas (ver Figura a continuación).

**Figura 2.13: Naciente observada en la visita de campo, Playa el Hoyo**



Fuente: RINA, 2023



La figura siguiente muestra la distancia de la naciente con respecto al Puerto.

Figura 2.14: Ubicación de la naciente observada en la Playa el Hoyo



Fuente: RINA, 2023

Debido a la cercanía de la naciente (~236 m) con el área del Puerto, se debería caracterizar (cantidad y calidad) esta fuente de agua durante la ejecución del ESIA.

#### 2.1.10.1. Uso de agua y contaminación en la cuenca del río Jesús María

De acuerdo con el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza<sup>8</sup> todas las comunidades de la cuenca poseen el servicio de agua para consumo humano, existen 35 acueductos y aproximadamente 675 pozos (Registro de SENARA, MINAE y AyA) de diversos usos (domésticos, de riego, abrevadero, de abastecimiento público y agroindustrial).

El sistema de red de alcantarillados, tratamientos y uso de aguas negras residuales es nulo, tanto en las comunidades rurales como en las principales ciudades de los distritos dentro de la cuenca, lo que implica la existencia de diversas formas de contaminación ambiental. No se ha proporcionado información química reciente de la calidad de las aguas superficiales de las quebradas cercanas al Puerto.

En la sección de hidrogeología se abarcará el tema de abastecimiento de agua en el Puerto, ya que proviene de pozos subterráneos.

#### 2.1.11. Hidrogeología

De la revisión de información existente en la base de datos del SENARA<sup>9</sup>, se ha determinado que, las principales unidades acuíferas en la cuenca del Río Jesús María corresponden con las rocas sedimentarias asociadas a la Fm. Punta Carballo (miembros Mata Limón, Roca Carballo y Paires), las ígneas del grupo Aguacate y los sedimentos aluviales recientes. Otras formaciones como la Esparta, Tivives, y Orotina reportan la presencia de algunos pozos, lo que indica que también pueden generar acuíferos, aunque de muy diferente potencial y extensión en función de su génesis y propiedades hidráulicas. Aunque no se ha podido comprobar con total certeza, los registros de pozos y equipotenciales generadas para la zona, sugieren que, muy posiblemente exista comunicación hidráulica entre las distintas unidades acuíferas. De esta forma, en la zona de estudio se tiene la presencia de un sistema que incluye varias unidades hidrogeológicas acuíferas, en el cual, parte del agua de

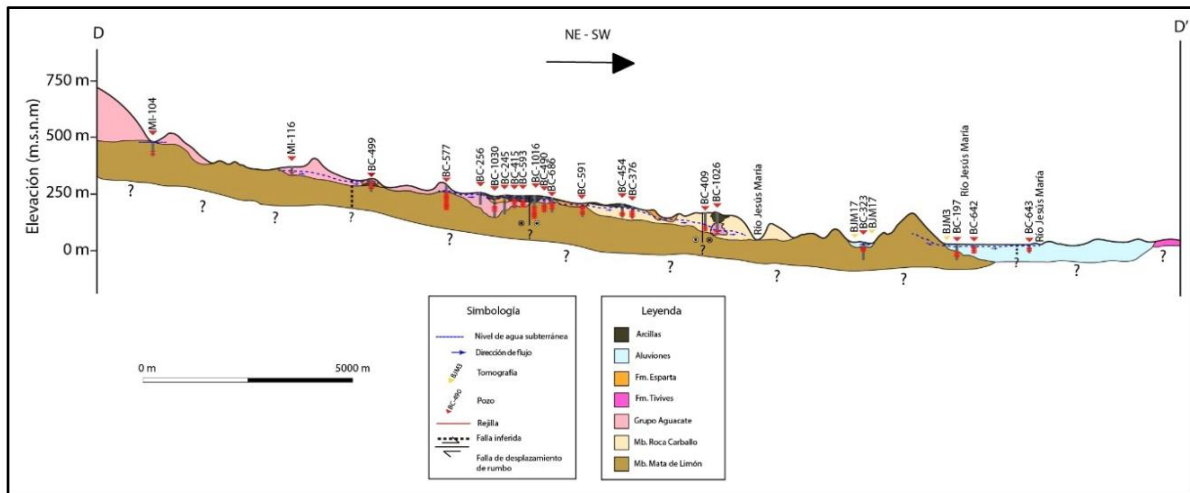
<sup>8</sup> Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), 2011, Caracterización, diagnóstico, línea base y zonificación territorial de la cuenca del Río Jesús María.

<sup>9</sup> SENARA, 2023. Estudio Hidrogeológico Barranca – Jesús María

precipitación se infiltra en el terreno y se incorpora al flujo subterráneo como recarga. Si bien es cierto, pueden presentarse distintas direcciones de flujo del agua subterránea a nivel local, en ese sistema, la tendencia general del flujo es hacia el suroeste, en donde va a descargar al mar o previamente en algunos cuerpos de agua superficiales como ríos o manglares asociados.

El perfil hidrogeológico de esta unidad acuífera se encuentra cubierta en gran parte por el Grupo Aguacate o la Formación Esparta, sin embargo, en aquellos sectores donde la unidad no se encuentra cubierta, se han detectado espesores de suelo variables entre los 2 metros y hasta los 26 metros. La siguiente figura muestra el perfil hidrogeológico con la ubicación aproximada de los pozos (ML o BC) utilizados para el estudio.

Figura 2.15: Perfil Hidrogeológico de la cuenca del Río Jesús María



Fuente: SENARA, 2023

En la cuenca del río Jesús María el abastecimiento de agua para consumo humano, agropecuario, agroindustria, industria, riego, comercial, turístico y otros, provienen en su totalidad de fuentes subterráneas mediante pozos y subsuperficiales o nacientes. Esto se debe en gran parte a la contaminación y disminución de caudales de las fuentes superficiales. En ese sentido, el SENARA registra 534 fuentes con un caudal aproximado de 1287 l/s, donde 402 son pozos. No existe un programa de monitoreo de calidad de agua con resultados recientes.

En la zona del Puerto Caldera no se realiza extracción directa de agua del acuífero. El agua subterránea en el área del Puerto es de dominio marino, es decir, no subyace a ningún acuífero de agua dulce.

En el área portuaria no se reporta la existencia de ningún pozo de agua. La fuente de abastecimiento de agua, de acuerdo con información obtenida en entrevista con personal de Gestión de Planificación y Presupuesto del Cantón Esparza<sup>10</sup>, es un acueducto proveniente del Cantonal de San Mateo, provisto de agua subterránea extraída de varios pozos.

En el informe “Sistemas de Agua Potable y Agua Residual” preparado por AyA de 2020, se indica que la fuente de agua del Puerto proviene del cantonal de San Mateo y cruza una distancia considerable con muchas pérdidas hasta llegar al tanque que abastece al Puerto. La siguiente figura muestra el diagrama del sistema de abastecimiento actual.

<sup>10</sup> Entrevista con el coordinador de Gestión de Planificación y Presupuesto del Cantón Esparza, realizada el día 26 de octubre de 2023.

Figura 2.16: Abastecimiento de agua



Fuente: AyA, 2020

Asimismo, se ha reportado que la producción diaria de los pozos del sistema coyolar Caldera y de Uvita Trinidad suman un total de 44.5 l/s. Estos sistemas de acueductos tienen una demanda de 57.59 l/s, lo que significa un déficit de 13.09 l/s. Por este motivo, el Consejo Municipal de Esparza, señala que el sistema Coyolar – Caldera es un sistema clasificado como deficitario. Se indica también que existen restricciones para dar disponibilidad del recurso a los proyectos que lo requieran.

De acuerdo con el análisis técnico, se necesitará de hormigón fabricado en sitio para la construcción de los nuevos muelles. La cantidad de agua para esta fabricación no ha sido estimada, pero como se indicó anteriormente, no existe la disponibilidad suficiente para dicha fabricación. Asimismo, no sólo se necesitará de agua para los trabajos constructivos, sino para los trabajadores durante la construcción y operación.

Se deberán incluir estudios hidrogeológicos y de balance hídrico de la cuenca para determinar la mejor fuente de agua para el Proyecto que no impacte a las comunidades usuarias. La infraestructura relacionada al abastecimiento de agua al Puerto (pozo, tuberías, tanques, etc.) podría ser considerada como infraestructura asociada al Proyecto.

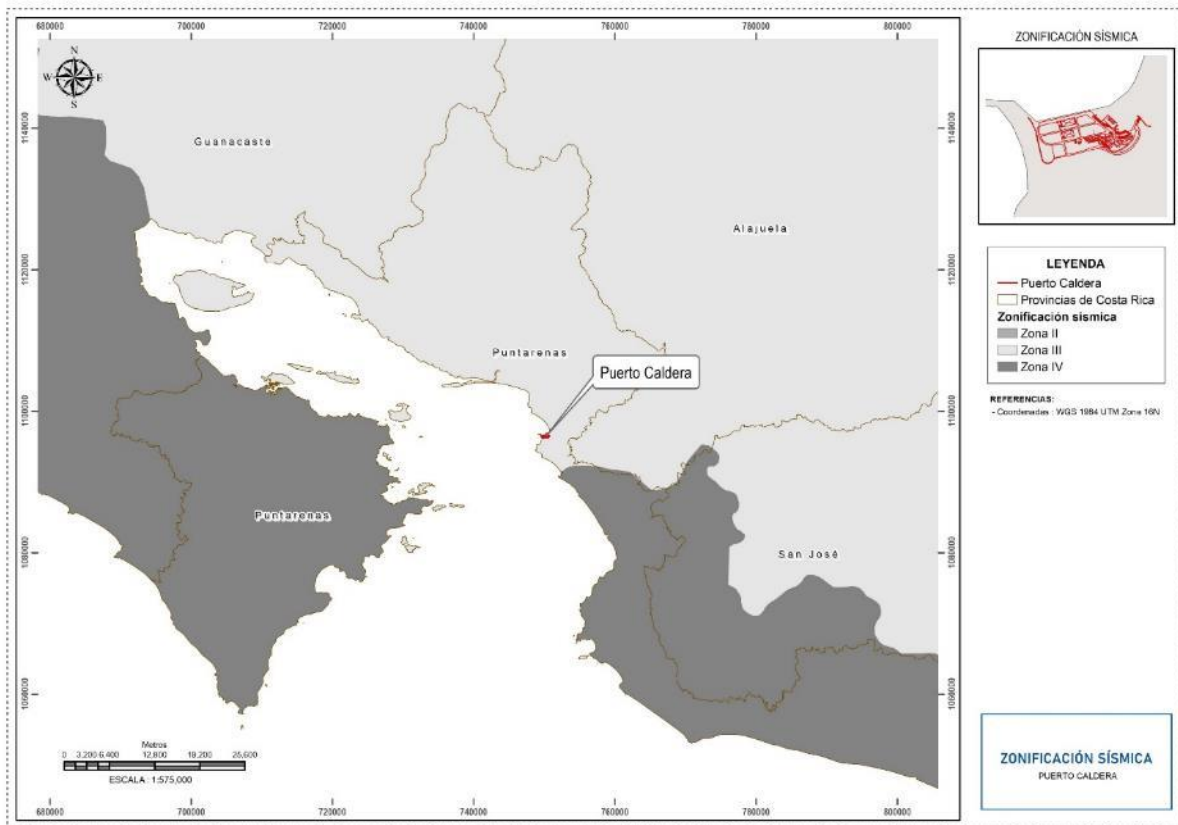
### 2.1.12. Sismicidad

Según la zonificación presentada en el Código Sísmico de Costa Rica (2010)<sup>11</sup>, el cantón de Esparza (al que le pertenecen Caldera y Mata de Limón) se encuentra por completo en la Zona III, en la cual la aceleración pico efectiva para un periodo de retorno de 500 años varía de 0.30 a 0.36, según el tipo de sitios de cimentación definidos en el Código Sísmico de Costa Rica (2010).

11

<https://siquirres.go.cr/normativas/files/DEP.%20DESARROLLO%20Y%20CONTROL%20URBANO/C%3%B3digo%20S%3%ADsmico%20de%20Costa%20Rica.pdf>

**Figura 2.17: Sismicidad en Puerto Caldera**

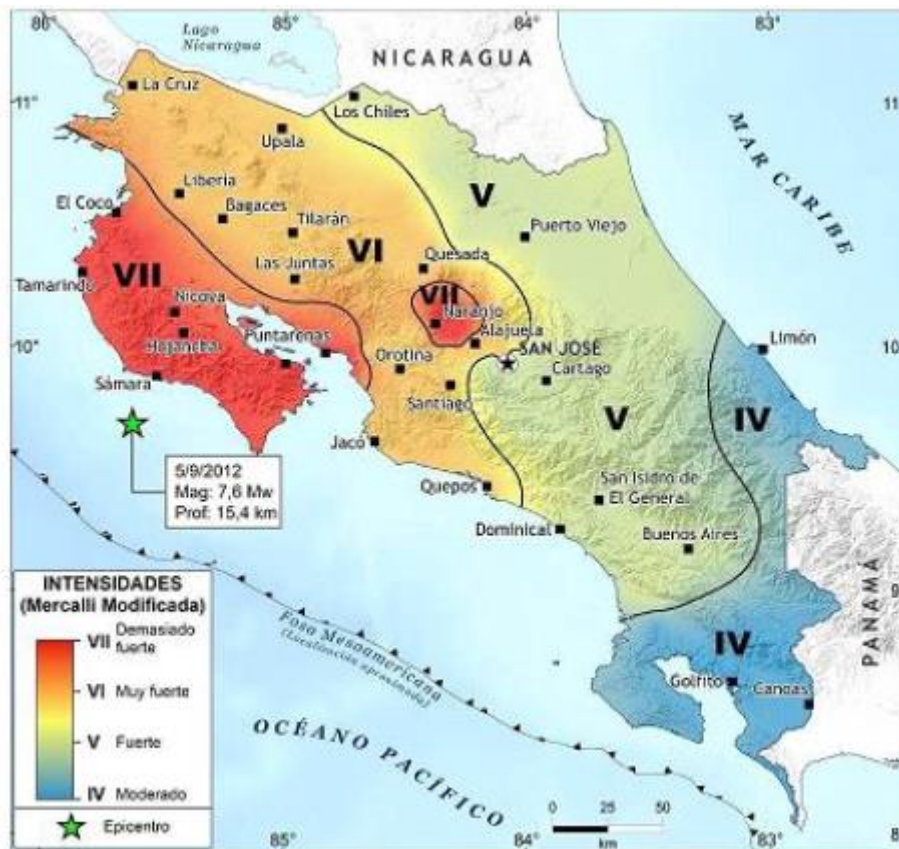


Fuente: Código Sísmico de Costa Rica, 2010

Respecto a sismos históricos importantes de los siglos XIX y XX en los alrededores de la zona de Caldera, se ha presentado al menos media decena de sismos históricos reportados con magnitud mayor a 5. De ellos el más reciente, según, Typsa 2019, es el de 5 de setiembre del 2012 con 7.6 de magnitud con epicentro localizado mar adentro al sur de Samara, frente a la península de Nicoya. Se reportaron daños estructurales y colapso de edificaciones en Nicoya, Liberia, Canas, Tilaran, Puntarenas, Grecia, Sarchi y Naranjo. En el valle central la sacudida fue bastante fuerte y prolongada. El origen fue por la subducción en la zona de interplacas Coco-Caribe. La siguiente Figura muestra las intensidades del terremoto del 5 de setiembre de 2012.



Figura 2.18: Mapa de intensidades terremoto - 5 setiembre 2012



Fuente: Typsa, 2019

El estudio de Typsa (2019) presenta un estudio de sismicidad específico para el área de rompeolas. El estudio de sismicidad deberá actualizarse para considerar la vida útil estimada y nuevas condiciones físicas.

### 2.1.13. Tsunamis

Se considera que el área del Puerto y sus alrededores puedan quedar expuestos a amenaza potencial por tsunamis debido a su ubicación. Hasta el tsunami del 2 de septiembre de 1992 que azotó Nicaragua con olas de 9.5 m, matando a 170 personas y penetrando tierra adentro por 1 km, este tipo de amenaza no era muy considerado en Costa Rica y en América Central. Sin embargo, con el intenso desarrollo turístico costero de los últimos años, el estudio de este tipo de fenómenos se ha vuelto importante. Estudios recientes (Fernández, 1999, 2000 y 2002) han reconstruido un registro de 37 eventos catastróficos ocurridos entre 1579 y 1992 en las costas pacíficas de América Central (35 ocurrieron después de 1844). De éstos, por lo menos, una media docena afectó de algún modo a la costa pacífica costarricense. El evento de 1992 (el más catastrófico registrado en América Central) se manifestó con olas máximas de 2-4 metros en Costa Rica, produciendo daños a embarcaciones y a pequeños puertos.

### 2.1.14. Evaluación de Hábitat Crítico Preliminar

Con un enfoque en los alcances de evaluar preliminarmente la probabilidad de ocurrencia de alguna característica biológica de hábitat crítico del área de estudio, y si algún hábitat natural o crítico sería afectado por los impactos del Proyecto, se generó una línea de base de las especies y hábitats potencialmente desencadenantes de hábitat crítico con información secundaria más confiable. Otros alcances tratados incluyen la identificación de todos los principales hábitats marinos y terrestres, categorizarlos como natural o modificado, identificar áreas de agregación y determinar estacionalidad.

La finalidad de esta sección que se presenta como Anexo 24 es una evaluación de hábitat crítico preliminar (Preliminary Critical Habitat Assessment, CHAp), para los efectos de construir una línea de base biológica, se ha escogido dos Análisis Ecológicamente Apropiado Preliminar (AAEAp), uno para los aspectos de hábitat crítico marino y el otro para los aspectos de hábitat crítico terrestre. Además, las líneas de base construidas solo

contienen las especies amenazadas, especies migratorias, especies de distribución restringida a cierta área y especies que congregan.

#### 2.1.15. Uso de la Tierra

Los tipos de uso de suelos que dispone el Reglamento de Zonificación de la Municipalidad del Cantón de Esparza son:

- Uso permitido, referido al espacio autorizado para que el propietario pueda realizar construcciones.
- Uso condicional, referido al uso que puede darse en una zona, previa autorización especial de la Municipalidad, Ministerio de Salud, Dirección de Urbanismo del INVU, fijándose restricciones y requisitos especiales, técnicamente definidos, adicionales a los establecidos para los usos permitidos.
- Uso no conforme, referido al que no se ajusta a la zonificación.
- Permiso de construcción, licencias y visados

La zona Portuaria de Caldera se divide en la Zona Portuaria Terrestre Caldera y la Zona Portuaria Caldera Marítima.

##### (i) Zona Portuaria Terrestre de Caldera:

Los usos permitidos por ley en esta zona son: Almacenaje, administración y transporte marítimo terrestre, así como servicios complementarios. No se permiten usos condicionales.

De acuerdo con la Reglamentación del Plan Regulador Integral de Esparza (artículo 73), la Municipalidad y el Ministerio de Salud otorgarán la aprobación final de los proyectos de instalaciones industriales cuando de los antecedentes se desprenda, con toda claridad, que la industria no generará efectos adversos sociales, forestales, o sobre la fauna y flora, ya sea por las características mismas del proceso, o porque se contemplan debidamente en el Proyecto las medidas de control de contaminación necesarias. Asimismo, según la Ley N° 7915, los terrenos incluidos en la Zona Portuaria Reservada, creada por las Leyes N° 5582 y N° 6309, se registrarán por la Ley sobre la Zona Marítima Terrestre N° 6043, del 2 de marzo de 1977.

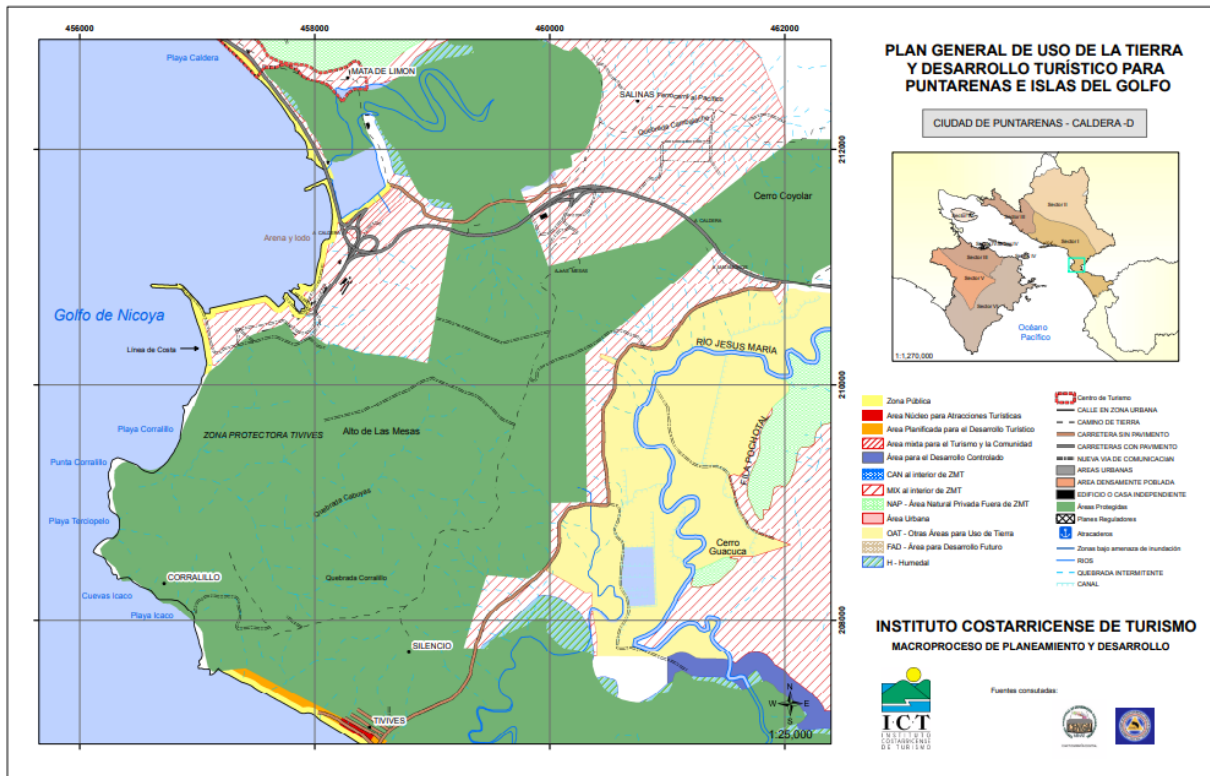
La ZPT tiene un área de 2.368 hectáreas y entre ellas 532 son de bosque. De acuerdo con el Plan Quinquenal de desarrollo de Esparza, es considerada como importante lugar de bosque seco tropical costero de la región del Pacífico Central. Además, provee de servicios ecosistémicos de regulación y protección de los flujos y calidad de agua de los pozos que utilizan el Proyecto de Caldera y el Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo Esparza 2021-2025).

##### (ii) Zona Portuaria Caldera Marítima (ZPCM)

La zona marítima de acceso a Puerto Caldera es una zona en régimen de dominio público Administrada por el MOPT y la Administración Portuaria de Caldera.

Según el Plan General de Uso de la Tierra y Desarrollo Turístico para Puntarenas e Islas del Golfo, la zona costera alrededor de Puerto Caldera tiene dos usos principales: área mixta para el turismo y la comunidad (en la huella de Puerto Caldera y extendiéndose hacia el Este) y área protegida (hacia el Sur de la huella de Puerto Caldera), lo que corresponde a la Zona Protectora Tivives. Hacia el Oeste y el Norte de Puerto Caldera y colindante con la línea costera se puede identificar una franja de zona pública.

**Figura 2.19: Plan General de Uso de la Tierra y Desarrollo Turístico para Puntarenas e Islas del Golfo**



Fuente: ICT, 2007

El Plan General de Manejo de la Zona Protectora Tivives precisa que la cobertura de la Zona es predominantemente manglar (Tivives y Mata de Limón), con un total de 799,30 ha, correspondiente al 31,57% de la zona, seguido del bosque denso, con un total de 710.71 ha y correspondiente a un 28,07% de la Zona.

De acuerdo con el Instituto de Desarrollo Rural (INDER), en la cuenca del río Jesús María existen aproximadamente 20 has severamente afectadas por la erosión provocada en la parte alta de la cuenca por el mal diseño de caminos vecinales y un uso inadecuado del suelo, lo que provoca gran acumulación de sedimentos en el manglar y en el Puerto de Caldera.

El INDER, de acuerdo con la Ley 9036, estableció los Territorios Nacionales entre ellos los de Puntarenas - Montes de Oro - Monte Verde - y Esparza - Orotina y San Mateo. Resultado de la consulta pública y la legislación quedó conformado el territorio de Orotina - San Mateo - Esparza (OSME). Este territorio se encuentra entre las cuencas hidrográficas de Jesús María y Barranca.

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Rural (2016-2021) del INDER, la cuenca del río Jesús María corresponde desde el nivel del mar hasta los 1.541 msnm, con una extensión de 37.725 has y colinda con las cuencas del Barranca y Tárcoles, ubicadas en las provincias de Alajuela y Puntarenas, y depende directamente de los recursos naturales para su subsistencia. Estas áreas de recursos naturales se distribuyen de la siguiente forma:

- ✓ 57,5% de su territorio está dedicado a la ganadería extensiva
- ✓ 13,8% a actividades agrícolas y un
- ✓ 28,7% es bosque en diferentes etapas de sucesión, dentro de los cuales existe un 2% de humedales específicamente a los manglares de la zona protectora Tivives, la cual está severamente afectada en 20 hectáreas por la erosión provocada en la parte alta de la cuenca por el mal diseño de caminos vecinales y un uso inadecuado del suelo, lo que provoca gran acumulación de sedimentos en el manglar y en el Puerto de Caldera.

En el proceso de elaboración del EIAS para el proyecto será necesario que revisar las categorías de uso de suelos y la data estadística actualizada de acuerdo con la información del censo del INEC y el mapa de uso de suelos que elabora la Municipalidad del cantón de Esparza, y ajustar, de ser necesario, la clasificación del uso de la tierra del puerto.

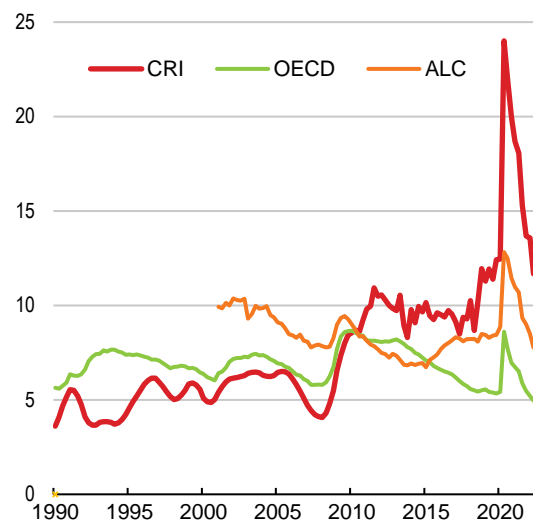
## 2.1.16. Caracterización socioeconómica

### 2.1.16.1. Panorama General de Costa Rica

De acuerdo con las estadísticas del Banco Mundial, el PIB de Costa Rica se expandió un 7,8 % en 2021 y un 4,3 % en 2022, después de que, en 2020, se produjera la mayor caída en cuatro décadas. Esta tasa se ha mantenido al 2023 resultado del incremento de la demanda interna y externa.

Según la base de datos de la OCDE, Costa Rica ha logrado un desarrollo social y económico, lo que se ve reflejado en una esperanza de vida relativamente larga (más de 80 años), una relativamente baja mortalidad infantil (8,7 por cada mil nacidos vivos), comparada con la tasa de la región<sup>12</sup>, una tasa de incidencia de pobreza de 0,9% y sus ingresos país medio-alto<sup>13</sup>. Sin embargo, enfrenta retos para sostener estos logros antes mencionados y mejorar la calidad de vida de sus habitantes. La esperanza de vida está a la par del promedio de la OCDE y la estabilidad política se ha mantenido. Por otro lado, el desempleo y la informalidad tienen índices altos como se muestra en la siguiente Figura.

Figura 2.20: Porcentaje de la fuerza laboral en situación de desempleo



Nota: CRI se refiere a Costa Rica y ALC se refiere a Chile, Colombia, México y Brasil

Fuente: Base de datos de Perspectivas Económicas de la OCDE

De acuerdo con la Encuesta Continua de Empleo IV trimestre (INEC, 2023) en relación con las tasas de empleabilidad se presenta la siguiente situación:

- ✓ Desde el año 2010 Costa Rica no ha podido bajar de un 8% de desempleo abierto. El promedio de este indicador en el 2022 fue de 11,4%.
- ✓ El promedio de ese indicador en el periodo 2010-2023 fue 11,4%, Esto es, durante los últimos 14 años, en promedio 1,14 de cada 10 personas de 15 años a más querían trabajar, pero no encontraron quien los empleara.
- ✓ El desempleo rural y urbano alcanzó en el último trimestre del año 2022 los niveles de 10,3% y 12,1% respectivamente. Mientras que el desempleo juvenil de personas entre los 15 a los 24 años se ubicó en un 28% en este mismo periodo (INEC, 2022).

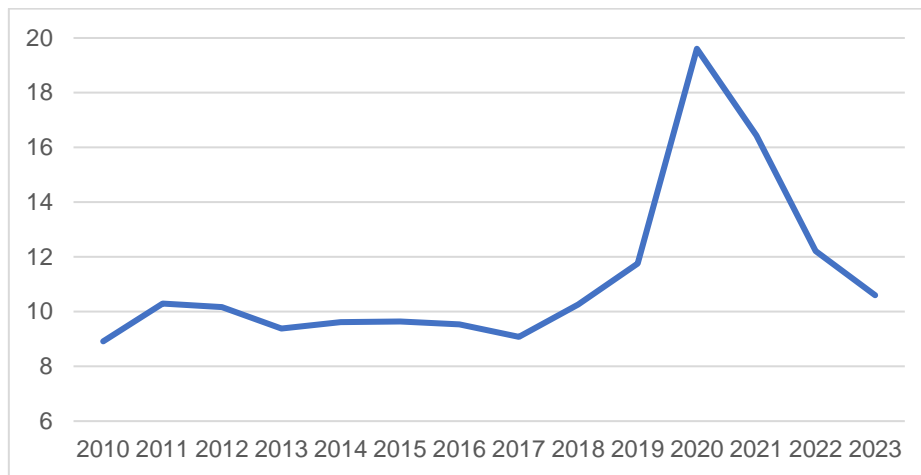
En la siguiente Figura se presenta la tasa de desempleo abierto de personas de 15 años a más en el periodo 2010-2023.

<sup>12</sup> OECD (2023), Health at a Glance 2023: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/7a7afb35-en>

<sup>13</sup> Banco Mundial (2023, 30 de junio). Clasificación de los países elaborada por el Grupo Mundial según los niveles de ingreso para el año fiscal 2024. <https://blogs.worldbank.org/es/opendata/clasificacion-de-los-paises-elaborada-por-el-grupo-banco-mundial-segun-los-niveles-de-ingreso>



**Figura 2.21: Tasa de desempleo abierto (15 años a más), 2010-2023 (promedio anual)**



Fuente: INEC, proyección 2023

De acuerdo con el Informe sobre Desarrollo Humano 2021-2022 del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Costa Rica presentó un nivel de desarrollo humano muy alto, ubicándose en el puesto 58 a nivel mundial. La siguiente Tabla muestra la información del Índice de Desarrollo Humano para Costa Rica.

**Tabla 2.2: Índice de desarrollo humano en Costa Rica, 2019-2021**

País/Año	2021	2020	2019
Costa Rica	0,809	0,816	0,819

Fuente: PNUD, 2022

Asimismo, de acuerdo con el Atlas de Desarrollo Humano Cantonal de Costa Rica del 2022, los cantones del área de estudio presentaron niveles de desarrollo humano entre alto y medio. Sin embargo, a pesar de estos niveles de desarrollo; el principal problema que reporta la municipalidad del cantón de Esparza es la falta de empleo y el incremento de la inseguridad que se presentan con mayor detalle en las siguientes secciones. La siguiente Tabla muestra el índice de desarrollo humano a nivel cantonal.

**Tabla 2.3: Índice de desarrollo humano en los cantones de Esparza y Puntarenas, 2020.**

Cantón	Índice de Desarrollo Humano (IDH)	Categoría de Desarrollo Humano
Esparza (47)	0,718	Alto
Puntarenas (60)	0,692	Medio

Fuente: PNUD, 2022.

En relación con la actividad marítimo-portuaria, la calidad en la infraestructura y la eficiencia de su funcionamiento puede tener efectos positivos en la economía de las naciones. La mejora del desempeño de los puertos puede estimular el comercio y la producción, aumentar la competitividad del país en relación con la inversión, la importación y la exportación, el turismo y otros servicios. La generación de empleo, aumento de las rentas, ingresos en las empresas e ingresos por impuestos son otros de los potenciales efectos positivos (Arias et al. 2018).

En relación con la situación portuaria en Costa Rica, los puertos de mayor relevancia son Caldera, en la Costa del Pacífico, y Limón-Moín (generalmente visto como un solo complejo portuario), en la costa del Caribe. La ubicación geográfica de estos puertos de carga les ofrece ventajas competitivas de localización por poseer accesos a la economía global tanto en la vertiente del Pacífico como en la vertiente del Caribe.

### 2.1.16.2. Estructura Político-Administrativa

La República de Costa Rica, según su constitución política, tiene una división territorial organizada a partir de tres tipos de entidad subnacional: las provincias, las cuales se dividen en cantones y estos a su vez, en distritos. La organización territorial actual de Costa Rica comprende 7 provincias, 84 cantones y 492 distritos.

Asimismo, Costa Rica tiene un sistema presidencialista y un Estado unitario. El cantón es la unidad estructural municipal, equivalentes a ciudades o municipios. La institución que gobierna el cantón es denominada “municipalidad” o “ayuntamiento”.

Antes de 1998, cada provincia era administrada por un gobernador nombrado por el poder ejecutivo, sin funciones administrativas destacadas o cuerpo colegiado que le regulara. Cada cantón, a su vez, era gobernado por un concejo municipal conformado por una cantidad determinada de regidores, los únicos gobernantes del cantón electos popularmente y quienes por votación elegían o deponían al ejecutivo municipal, quien administraba el municipio. A su vez, se elegían síndicos en cada distrito, y el síndico elegía a los integrantes del concejo de distrito (Zamora Chavarría 2016).

Tras la reforma al código municipal de 1998, se eliminó la figura de los gobernadores y todos sus deberes se pasaron a los concejos municipales. El ejecutivo municipal pasó a denominarse alcalde, y a nombrarse por elección popular. También se estableció que los miembros de los concejos de distrito fueran electos democráticamente (Zamora Chavarría 2016).

La provincia de Puntarenas se encuentra ubicada en sector oeste del país, constituida por un área que se extiende por varios kilómetros a lo largo de la Costa del Pacífico. La capital de provincia es la ciudad de Puntarenas, por lo que la Ciudad de Espíritu Santo de Esparza (también conocida como Esparza) es la segunda ciudad en importancia y desarrollo de esta provincia, donde se ubica el Puerto de Caldera, el principal Puerto comercial de la costa Pacífica de Costa Rica<sup>14</sup>.

Esparza es el segundo cantón de la provincia de Puntarenas. Se localiza en el norte de la provincia y su extensión territorial es de 216.8 km<sup>2</sup>. Fue fundado el 6 de noviembre de 1851. Su cabecera es la ciudad de Esparza, en el distrito de Espíritu Santo. El actual territorio del cantón de Esparza fue una zona antiguamente habitada por indígenas de las culturas chorotega y huetar, sin embargo, durante la colonización el territorio pasó por un proceso de mestizaje, a través de los mecanismos de la endogamia y la exogamia, dando lugar a los distritos con población mestiza que actualmente conforman el cantón<sup>15</sup>. De acuerdo con el Censo 2011, la población huetar se ubica actualmente en los cantones Mora y Puriscal, al suroeste de San José y la población chorotega se ubica mayoritariamente en la provincia de Guanacaste.

Por medio del decreto N°9235 del 7 de abril de 2014 se declara a Caldera como el sexto distrito del cantón de Esparza y se le suma territorio de los distritos de San Juan Grande y Espíritu Santo, cambiando de esta manera la división político-administrativa del cantón. En este distrito se encuentra ubicado el Puerto Caldera, principal fuente de empleo e ingresos en la zona, de acuerdo con la entrevista realizada en la Municipalidad de Esparza.

En el cantón de Esparza existen tres zonas protegidas: Zona Protectora Tivives (ZPT), Alto Las Mesas y Peñas Blancas, de las cuales, la Zona Protectora de Tivives colinda con Puerto Caldera, ubicándose en el área de influencia del Proyecto.

El cantón de Puntarenas es el primero de la provincia de del mismo nombre. El cantón de Puntarenas tiene un área de 1,842.33 km<sup>2</sup>. El Golfo de Nicoya tiene alrededor diversas islas entre las que se encuentra San Lucas y la Chira que pertenecen a este cantón y son lugares importantes desde el punto de vista de biodiversidad y actividades turísticas en la zona.

El cantón de Orotina adquiere este título el 01 de agosto de 1908 por la Ley N°39. De acuerdo con el Plan de Desarrollo Rural 2016 - 2021 del Instituto de Desarrollo Rural (INDER). Orotina es un punto de enlace entre los principales corredores logísticos como lo es la Ruta 27 y la Costanera; este cantón tiene cercanía con el punto de despacho y abastecimiento de mercancías, que está relacionado con el Puerto de Caldera.

<sup>14</sup> Quirós-Aguilar (2022, 16 de noviembre) “Análisis de las condiciones de fomento del turismo sostenible: cantón de Esparza, Costa Rica”. <https://www.redalyc.org/journal/4678/467874084014/>

<sup>15</sup> Acuña León (1 de junio de 2022) “Mestizaje en la provincia de Puntarenas: el caso de Esparza”. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/intercambio/article/download/51294/51261?inline=1>

La siguiente Tabla muestra los cantones y distritos del área de influencia social:

**Tabla 2.4: Estructura político-administrativa del área de influencia social directa e indirecta preliminar**

Provincia	Cantón	Distrito
Puntarenas	Espíritu Santo de Esparza (Esparza)	Espíritu Santo
		San Juan Grande
		Macacona
		San Rafael
		San Jerónimo
		Caldera
	Puntarenas	Puntarenas
		Barranca
		Chacarita
		El Roble
		Pitahaya
		Chomes
		Lepanto
		Paquera
		Manzanillo
		Guacimal
		Isla de Coco
		Arancibia
		Chira
Acapulco		
Cóbano		
Alajuela	Orotina	Orotina
		El Mastaje
		Hacienda Vieja
		Coyolar
		La Ceiba

Fuente: RINA, 2023

### 2.1.16.3. Situación General de Derechos Humanos

Desde el año 1989 el Estado Costarricense estableció en la Constitución Política un marco integrado sobre el derecho internacional de los Derechos Humanos, de manera tal que se les otorga un cuerpo normativo superior sobre cualquier otra norma nacional, incluyendo aquellas de carácter constitucional. Al respecto y, a modo de contexto, en la siguiente Tabla se consolidan los principales instrumentos internacionales y regionales ratificados por el país.

**Tabla 2.5: Instrumentos internacionales y regionales de derechos humanos ratificados por Costa Rica**

Instrumentos	Internacional/ Regional	Ratificación de Costa Rica
Declaración Universal de Derechos Humanos	Internacional	Incluida en el Sistema Costarricense de Información Jurídica
Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos	Internacional	Ley No. 4229
Convenio para la Prevención del Delito de Genocidio	Internacional	Ley de 4 de diciembre de 1950
Convención Internacional sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación Racial,	Internacional	Ley de 5 de enero de 1967
Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales y el Protocolo Facultativo al Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos	Internacional	Ley del 11 de diciembre de 1968
Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer	Internacional	Ley No. 6968 de 1985.
Convención Internacional sobre la recepción y el castigo del crimen del apartheid	Internacional	Ley No. 7041 de 8 de julio de 1986
Convención sobre los Derechos del Niño	Internacional	Ley No. 7184 de 1990
Convenio 169 de la OIT sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes	Internacional	Ley 7316, del 16 de octubre de 1992
Convención contra la tortura y otros tratos o penas crueles, inhumanas o degradantes	Internacional	Ley No. 7351 del 11 de noviembre de 1993
Protocolo Opcional a la Convención contra la Tortura.	Internacional	Ley No. 8459 del 25 de noviembre de 2005
Convención Americana sobre Derechos Humanos, conocida como "Pacto de San José de Costa Rica"	Regional	Ley No. 4534 el 23 de febrero de 1970
Convenio Constitutivo del Fondo para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas de América Latina y el Caribe.	Regional	Ley No. 7549 de 1995

Fuente: RINA, 2023 con información del Sistema Costarricense de Información Jurídica y Oficina del Alto Comisionado de Derechos Humanos de las Naciones Unidas

Costa Rica también cuenta con una institución pública encargada de defender y promocionar los derechos e intereses de los habitantes del territorio, siendo esta la Defensoría de los Habitantes.

No obstante, debido a las características poblacionales del país, la Oficina del Alto Comisionado de Derechos Humanos ha hecho un llamado a que se ratifiquen convenciones como:

- ✓ Convención Internacional sobre la Protección de los Derechos de Todos los Trabajadores Migratorios y de sus Familiares.
- ✓ Protocolo Facultativo del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales.

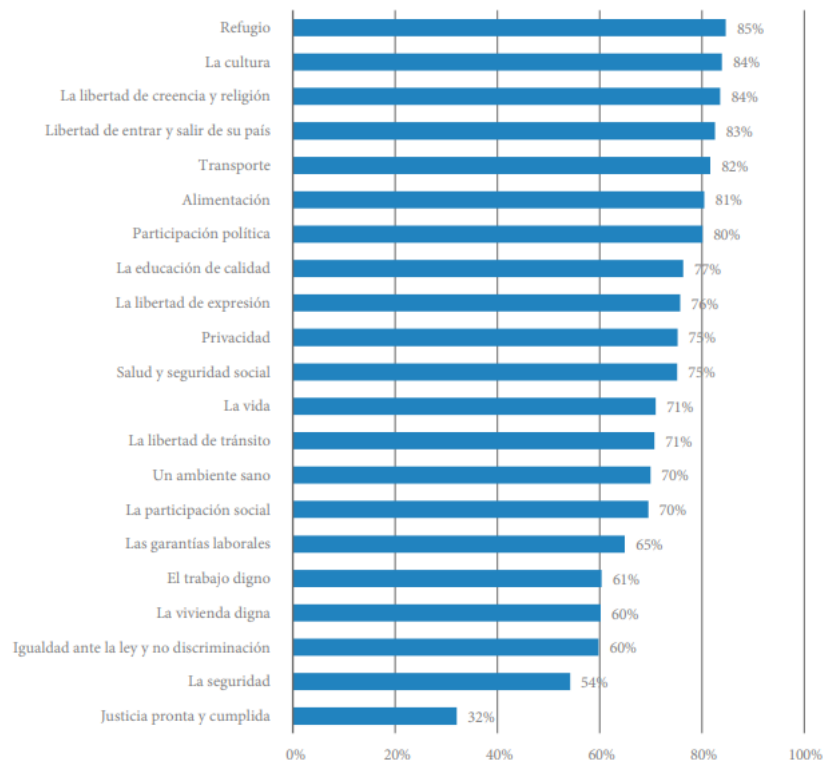
Adicionalmente, mediante las revisiones periódicas de Naciones Unidas, específicamente en la ejecutada durante el 2022, se conceptuó que los principales retos para avanzar en el respeto y la garantía de los Derechos Humanos incluyen:

- ✓ Eficiencia para la recopilación de datos sobre la situación de los migrantes, pueblos indígenas y afrodescendientes.

- ✓ Prevención y atención a eventos de racismo y xenofobia de las poblaciones migrantes, particularmente de la población proveniente de Nicaragua.
- ✓ Reconocimiento del derecho a la salud de manera integral no exclusivamente en términos de acceso sino también con relación a las determinantes subyacentes.

Según la Primera Encuesta Nacional sobre Derechos Humanos en Costa Rica<sup>16</sup>, la percepción de las personas sobre los derechos que protege el Estado está relacionada en mayor medida con la provisión de refugio, la garantía de la cultura, la libertad de creencia y religión, libertad de movimiento, transporte, alimentación y participación política. Los de más baja calificación fueron trabajo digno, vivienda digna, igualdad ante la ley y no discriminación, seguridad, y justicia pronta y cumplida.

Figura 2.22: Percepción de las personas sobre los derechos protegidos, 2019

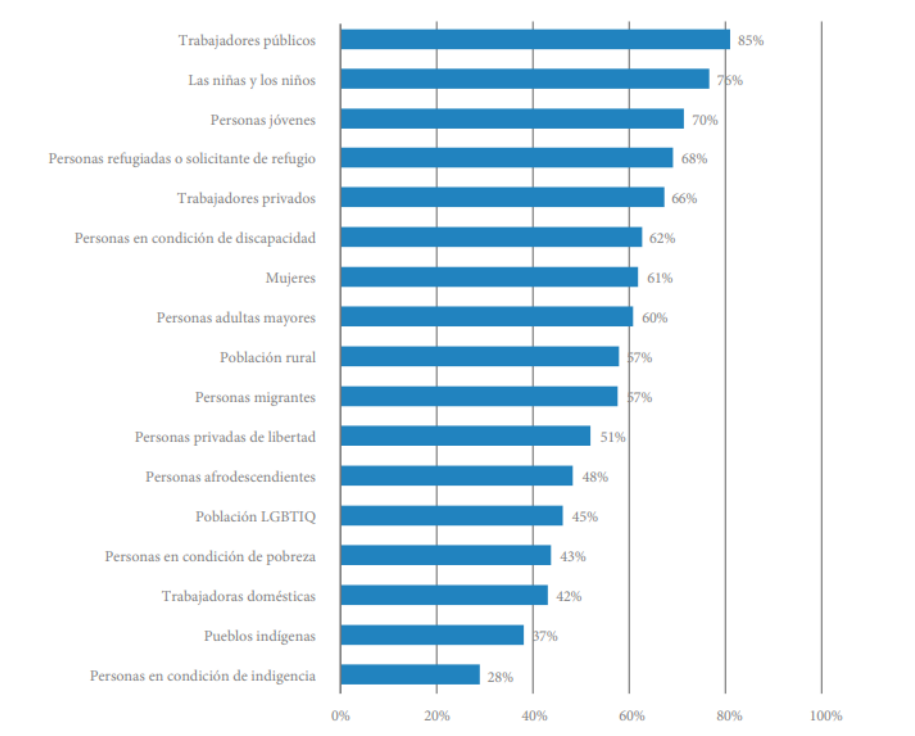


Fuente: Primera Encuesta de Derechos Humanos, 2019

Con relación al respeto a los derechos de las poblaciones, los resultados de la encuesta refieren que los que mayor protección reciben son los trabajadores públicos, niños y jóvenes. Las menores calificaciones se presentan en la población LGTBIQ+, personas afrodescendientes, personas en condición de pobreza, trabajadores domésticos, pueblos indígenas y personas en condición de indigencia.

<sup>16</sup> Defensoría de los Habitantes (2019). Primera Encuesta Nacional sobre Derechos Humanos en Costa Rica. Obtenido de: <https://costarica.un.org/sites/default/files/2020-02/Encuesta%20Nacional%20DDHH%20Informe%20Final.pdf>

Figura 2.23: Percepción de las personas sobre el respeto a los derechos de las poblaciones, 2019



Fuente: Primera Encuesta de Derechos Humanos, 2019

En las siguientes secciones se presentan los aspectos más relevantes de Derechos Humanos, bajo la perspectiva de género, población LGBTIQ+ y otras identidades y orientaciones sexuales, discapacidad, comunidades étnicas y estado general de los derechos laborales, de acuerdo con la información secundaria disponible a nivel país, y en los casos en los que ha sido posible a nivel de catones.

#### 2.1.16.4. Género

De acuerdo con el censo de 2022, la población de mujeres es el 50,2% de la población total con relación al 49,8% de hombres. En términos normativos se encuentran garantizados los mismos derechos que a los hombres, y se insta a la igualdad política, económica, social y cultural para el acceso a las oportunidades. Adicionalmente, se ha avanzado en la tipificación de tres tipos de feminicidios como son: i) feminicidio tipificado por el artículo 221 de la Ley de Penalización de Violencia contra las Mujeres; ii) feminicidio ampliado; y iii) feminicidio en otros contextos, calificación que permite diferenciar la violencia en el hogar de los factores de contexto.

Según lo reportado por el Observatorio de Violencias de Género contra las mujeres y acceso a la justicia<sup>17</sup>, en el 2022 se reportaron en el país:

- ✓ 21 casos de feminicidios
- ✓ 12.038 denuncias por delitos del ámbito sexual, siendo los más denunciados abusos sexuales contra menores de edad, relaciones sexuales con menores de edad, violaciones, abusos sexuales contra mayores de edad y delitos sexuales por medios electrónicos.

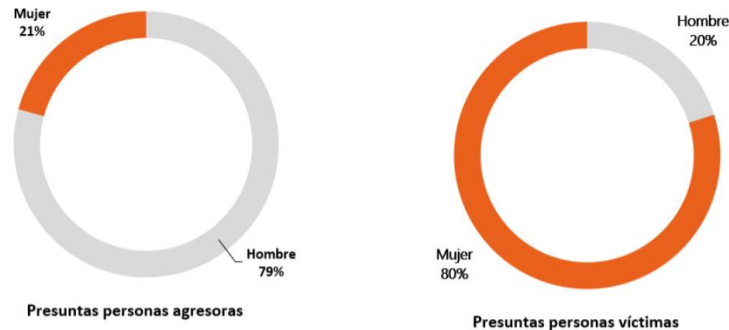
Para el caso de los delitos sexuales, de acuerdo con lo indicado por el Observatorio, el 16% del total de los casos para 2021 se presentó en la provincia de Puntarenas.

Por otra parte, menciona que entre 2017 y 2021 se solicitaron 247.470 medidas de protección por violencia doméstica, con un promedio diario de 136, en la mayoría de los casos para mujeres que solicitaban protección de su pareja sentimental, cónyuge, hermano, padre, tío, abuelo, novio, primo, entre otros.

<sup>17</sup> <https://observatoriodegenero.poder-judicial.go.cr/index.php/soy-especialista-y-busco/estadisticas/delitos-sexuales>

Un dato para destacar, como se puede ver en la siguiente Figura, es que, si bien en la violencia doméstica predominan víctimas femeninas con un 80%, los hombres también han avanzado en las denuncias con el 20% de los casos.

**Figura 2.24: Distribución porcentual de la cantidad de medidas de protección según sexo de las personas presuntas agresoras y presuntas víctimas - 2021**



Fuente: Observatorio de Violencia de Género contra las mujeres y acceso a la justicia, 2021

#### 2.1.16.5. Participación laboral y brecha salarial

Según lo señalado por la CEPAL<sup>18</sup> el Estado de Costa Rica ha sido reconocido históricamente por la baja participación laboral a la que acceden las mujeres en comparación con los hombres. No obstante, el promedio de participación laboral ha venido incrementando con una representación del 12% en 1980 a 42% en 2019 contra el 68.2% en el caso de los hombres, manteniéndose inferior al de los países de ingreso alto.

La situación que más agudiza este porcentaje se encuentra en las dificultades existentes para obtener un empleo formal y remunerado, así como las responsabilidades asignadas en el cuidado del hogar. Entre el 2019 y el 2021 el porcentaje de mujeres que llevaba más de un año buscando empleo era de 17% y se incrementó al 30%, mientras que en el caso de los hombres fue del 7% al 13%. Esto encuentra cabida en la experiencia requerida para algunas vacantes, así como las características físicas definidas para trabajos específicos como los relacionados con la construcción.

#### 2.1.16.6. Población de LGTBIQ+

En la legislación costarricense no se han establecido de manera explícita disposiciones contra las discriminaciones por razones de orientación sexual, identidad o expresión de género, o características sexuales, aunque hay avances en términos de decretos ejecutivos y políticas laborales. Igualmente, debido a que la normatividad al respecto es reciente, existen vacíos estadísticos que dificultan la identificación de la población, así como la gestión de denuncias, el seguimiento al acceso con igualdad de oportunidades y la prevención de la discriminación. Algunas organizaciones como el Frente por los Derechos Igualitarios reportaron para 2018<sup>19</sup> 32 eventos de violencia, 22 agresiones verbales, 5 físicas, 2 daños materiales y 3 intentos de agresión.

En términos laborales, se ha considerado en el Código Laboral la prohibición de cualquier tipo de discriminación con origen en la orientación sexual. Pese a lo anterior, los retos están relacionados con la carga probatoria, “la vulnerabilidad de la población y la inexistencia de acciones afirmativas con miras a la igualdad”<sup>20</sup>.

<sup>18</sup> CEPAL (2022). Brecha salarial de género en Costa Rica: Una desigualdad persistente. Obtenido de: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/4899bb1a-efc-497d-8c18-a99676f753a7/content>

<sup>19</sup> Ministerio de Salud (2018). Guía corta: Situación de derechos de las personas LGTBI en Costa Rica. Obtenido de: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos-left/documentos-ministerio-de-salud/ministerio-de-salud/planes-y-politicas-institucionales/documentos-vinculados-politicas-y-planes/5074-informe-de-derechos-lgtbi-costa-rica-2018/file>

<sup>20</sup> Ibid.

### 2.1.16.7. Discapacidad

Según la Encuesta Nacional sobre Discapacidad<sup>21</sup> de 2018<sup>22</sup>, el 18.2% (670.640 personas) de la población de 18 años y más en el país presentaba alguna situación de discapacidad, siendo mujeres el 61% de esta población. El porcentaje señalado se divide en el país de la siguiente manera:

- ✓ Región Pacífico Central: 24%
- ✓ Región Brunca: 22.5%
- ✓ Región de Chorotega: 21.6%
- ✓ Región Central: 17.7%
- ✓ Región Huetar Norte: 16.2%
- ✓ Región Huetar Caribe: 14.0%.

En la región Pacífico Central, de la que hacen parte el cantón de Esparza y Puntarenas, se identificaron 51.083 personas con situaciones de discapacidad correspondientes al 24% del total de la población regional (212.825). Sin embargo, no se hallaron datos específicos para los cantones.

De acuerdo con lo señalado en el estudio, la asistencia a esta población la brindan las mujeres como principales cuidadoras en un 69,8%, del cual solo el 9,6% refirió ser remunerada.

En términos de las oportunidades laborales, el Código de Trabajo<sup>23</sup> señala igualdad de derechos para esta población y cuenta con canales de comunicación para solicitar asesorías y presentar denuncias a la Unidad de Equiparación de Oportunidades para las Personas con Discapacidad de la Dirección Nacional de Seguridad Social, a las inspecciones de trabajo y oficinas regionales del Ministerio de Trabajo. Adicionalmente, aunque no existe en la normatividad obligatoriedad sobre la contratación de población con discapacidad por parte del sector privado<sup>24</sup>, el Estado promueve este ejercicio mediante Incentivos Fiscales.

### 2.1.16.8. Comunidades Étnicas (indígenas y afrodescendientes)

Costa Rica cuenta con la Ley Indígena de 1977 que define los lineamientos generales respecto a la identidad cultural, organización y territorio de los pueblos indígenas. El Estado reconoce la existencia de 24 territorios y 8 culturas (Huetar, Chorotega, Teribe, Brunca, Guaymí/Ngãbe, Bribri, Cabécar y Maleku)<sup>25</sup>, con las cuales se ha venido dando un proceso de reivindicación hacia el reconocimiento de derechos ancestrales y territoriales para dar cumplimiento a lo establecido en la ley mencionada anteriormente. La ubicación específica de los territorios se presenta a continuación.

---

<sup>21</sup> Costa Rica realizará en octubre de 2023 una actualización de la Encuesta Nacional de Discapacidad: [Encuesta del INEC ampliará panorama sobre características de población con discapacidad en el país - Monumental : Monumental](#)

<sup>22</sup> Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2018). Comunicado de prensa. Obtenido de: [coenadis2018.pdf \(inec.cr\)](#)

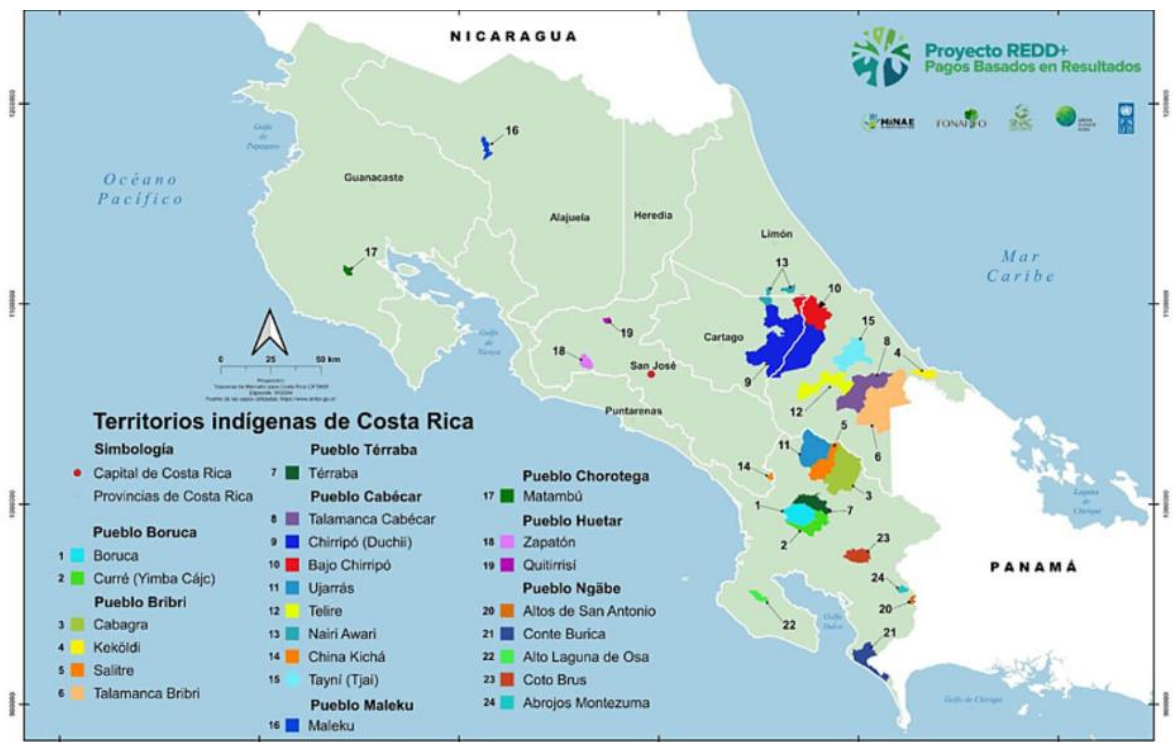
<sup>23</sup> MTSS (SF). Igualdad de oportunidades para personas con discapacidad en el ámbito laboral. Obtenido de: [https://escuelajudicialpi.poder-judicial.go.cr/Archivos/bibliotecaVirtual/otrasPublicaciones/brochures/Discapacidad.pdf](#)

<sup>24</sup> El sector público si se encuentra instado a reservar 5% de vacantes para ser ocupadas por personas con discapacidad, siempre que los interesados califiquen en las pruebas de idoneidad.

<sup>25</sup> Corte Interamericana de Derechos Humanos (SF). El Sistema jurídico indígena en Costa Rica: Una aproximación inicial. Obtenido de: [https://www.corteidh.or.cr/tablas/R08062-4.pdf](#)



Figura 2.25: Territorios de los Pueblos indígenas



Fuente: REDD+ Costa Rica, 2023<sup>26</sup>

En cuanto a las comunidades afrodescendientes, el Estado Costarricense ha venido acelerando el reconocimiento de los derechos de esta población mediante normativa como la Ley 9305 de 2015 que modificó la Constitución para definir el carácter multiétnico y pluricultural del país, el Decreto 43532-MP-MINAE-MCJ-MEP<sup>27</sup> que constata el autorreconocimiento de la población afrocostarricense como pueblo tribal y la Ley 10120 de 2022 que delimita acciones afirmativas a favor de las personas afrodescendientes. Sin embargo, a la fecha no se han identificado comunidades específicamente organizadas de población afrodescendiente, pero es factible que durante la ejecución de la etapa previa a la construcción del proyecto sea necesario verificar el censo de 2022 para los cantones de Esparza y de Puntarenas para incluir las características culturales de la zona.

Como se observa, el territorio indígena más cercano a la infraestructura proyectada para la ampliación del Puerto es la comunidad Zapatón de la etnia Huetar, aproximadamente a 50 kilómetros de distancia. Con la definición final de la infraestructura del Proyecto y facilidades asociadas (como fuentes de materiales), se deberá verificar la proximidad a comunidades y territorios étnicos, reconocidos o no por el Estado, incluyendo la cantera ubicada en Nicoya y la comunidad indígena de Matambú, y evaluar las posibles afectaciones a estas comunidades y la necesidad de ejercicios de Consentimiento Previo, Libre e Informado.

## 2.1.17. Derechos Laborales

### 2.1.17.1.1. Condiciones de trabajo y términos de empleo

La legislación define un salario mínimo para todos los sectores sin condicionantes o diferenciales. La definición de los salarios se encuentra por encima de la línea de pobreza, y las condiciones de trabajo consideran los derechos relacionados con un límite en la jornada de trabajo de ocho horas diarias con máximo de doce horas continuas, y cuarenta y ocho horas a la semana, así como el reconocimiento de horas extraordinarias, días de descanso y vacaciones anuales.

<sup>26</sup> <https://reddcostarica.net/pueblos-indigenas/>

<sup>27</sup> Sistema Costarricense de Información Jurídica (2022). Constatación del autorreconocimiento de la población afrocostarricense como pueblo tribal. Obtenido de: [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=96963&nValor3=130218&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=96963&nValor3=130218&strTipM=TC)

No obstante, algunos sectores, como el pesquero, empresas pequeñas y actividades agrícolas, así como algunos sindicatos de trabajadores en general, han reportado que en el país se presentan situaciones por jornadas laborales superiores a las máximas permitidas, dificultades o desconocimiento de las horas extras laboradas, por lo que la OIT en los informes de país ha instado a las partes (gobierno, sector privado, y trabajadores) a incorporar mayores controles e inspecciones de salarios, jornadas laborales, salud y seguridad ocupacional y cotización en el sistema de seguridad social.

En el caso de las zonas portuarias, en los últimos años se han presentado reclamos vinculados con la posible violación de derechos laborales, y de manera particular para los estibadores en lo concerniente con la falta de ingreso en las planillas de empleados, lo que impide el acceso a seguro social, aguinaldo y vacaciones; ausencia de suministro de elementos de protección personal, trabajo en días feriados no acorde con la legislación del país, incertidumbre y precariedad laboral. Pese a lo anterior y a que se ha debatido el asunto en diferentes escenarios, incluyendo la solicitud de la revisión de este aspecto de manera formal por el Ministerio de Trabajo y la Defensoría de los Habitantes, aún falta avanzar en términos de la legislación vigente.

#### 2.1.17.1.2. Libertad de asociación y derecho a la negociación colectiva

La normatividad protege el derecho a la constitución de sindicatos, negociación colectiva, y la organización de huelgas, incluyendo a trabajadores extranjeros. Sin embargo, el derecho a la huelga tiene restricciones para los trabajadores en servicios designados como esenciales.

Adicionalmente, es viable bajo la legislación del país constituir instituciones como las asociaciones solidaristas y los comités permanentes que pueden coexistir con los sindicatos. La legislación también permite la celebración de convenciones colectivas en los casos en los que la tercera parte de la fuerza laboral lo solicite, tanto de personas sindicalizadas como sin sindicalizar, y también permite arreglos directos entre empleadores y trabajadores no sindicalizados.

No obstante, lo anterior, la OIT indica que en términos generales las zonas francas e industriales presentan un ambiente hostil para la organización sindical<sup>28</sup>.

#### 2.1.17.1.3. Discriminación con respecto al empleo y la ocupación

El Código Laboral de Costa Rica prohíbe la discriminación laboral por razones de edad, etnia, sexo, religión, raza, orientación sexual, estado civil, opinión política, ascendencia nacional, origen social, filiación, discapacidad, afiliación sindical o situación económica. No obstante, de acuerdo con el informe más reciente sobre Derechos Humanos en Costa Rica de la Embajada de Estados Unidos<sup>29</sup> la discriminación persiste en la práctica de los entornos laborales y se materializa especialmente en población afrodescendiente (afrocostarricenses), población en situación o condición de discapacidad, población LGTBQ+, población con enfermedades crónicas, y población migrante, particularmente con personas procedentes de Nicaragua.

#### 2.1.17.1.4. Trabajo infantil

De acuerdo con los datos obtenidos en la Encuesta Nacional de Hogares de 2021, cerca de “6.091 niños, niñas y adolescentes de 12 a 17 años se encontraban en alguna situación de trabajo infantil. Los sectores en los que con mayor frecuencia se presenta esta situación son en las actividades de agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca; comercio, hoteles y restaurantes; en la industria manufacturera y de construcción<sup>30</sup>; y en el trabajo doméstico.

El perfil de las personas más vulnerables reúne condiciones como:

---

<sup>28</sup> Embajada de Estados Unidos (2022). Informe Sobre Las Prácticas De Derechos Humanos En El 2022. Obtenido de: <https://cr.usembassy.gov/es/our-relationship-es/official-reports-es/costa-rica-2022-hrr-spanish-version/>

<sup>29</sup> Ibid

<sup>30</sup> Incluyendo minas y canteras.

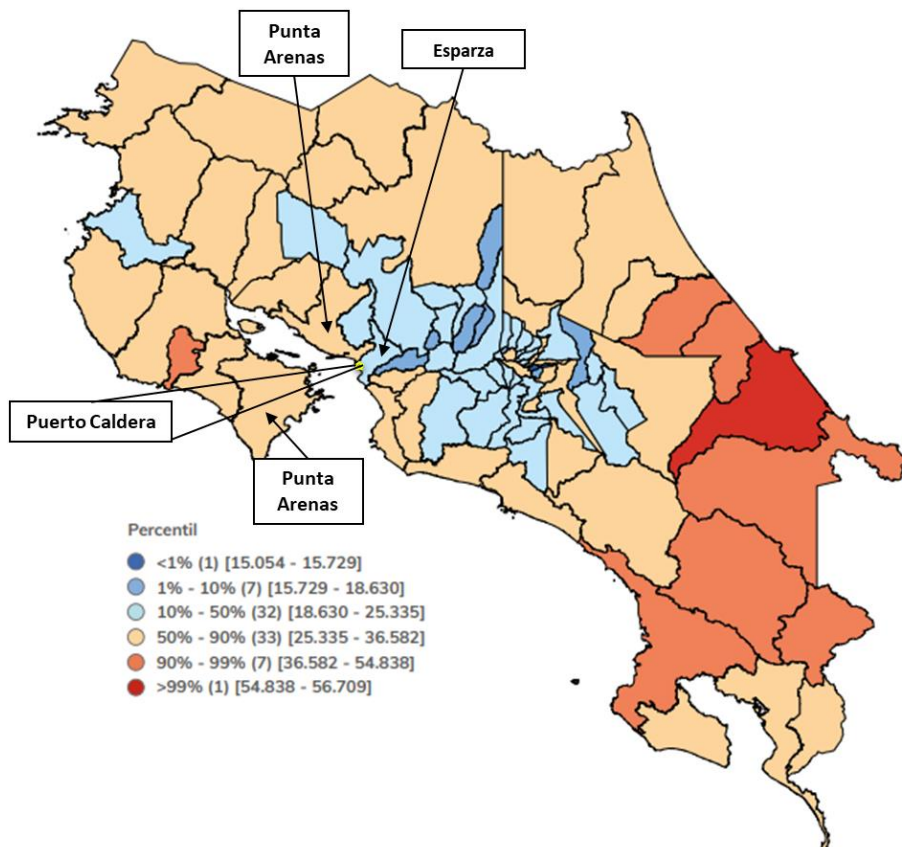
Figura 2.26: Cinco dimensiones y variables del índice de vulnerabilidad

Icono	Dimensión	Variables
	Laboral	Dependencia económica Ocupación en el sector de la agricultura Ocupación en comercio Trabajo no remunerado
	Demográfica	Población de 5-19 años Población migrante
	Educación niños y niñas	Vinculación a la educación
	Educación adultos	Nivel educativo bajo o desescolarización
	Étnica	Pertenencia a grupos étnicos pueblos indígenas y población afrodescendiente (afro costarricense).

Fuente: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2018

Teniendo en cuenta los anteriores factores de riesgo, según el Modelo de Vulnerabilidad desarrollado por la OIT y la CEPAL<sup>31</sup>, el cantón de Puntarenas es calificado como una zona de probabilidad media a la materialización del trabajo infantil, mientras que Esparza es calificado con riesgo bajo.

Figura 2.27: Mapa de percentiles del índice de vulnerabilidad



Fuente: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2020

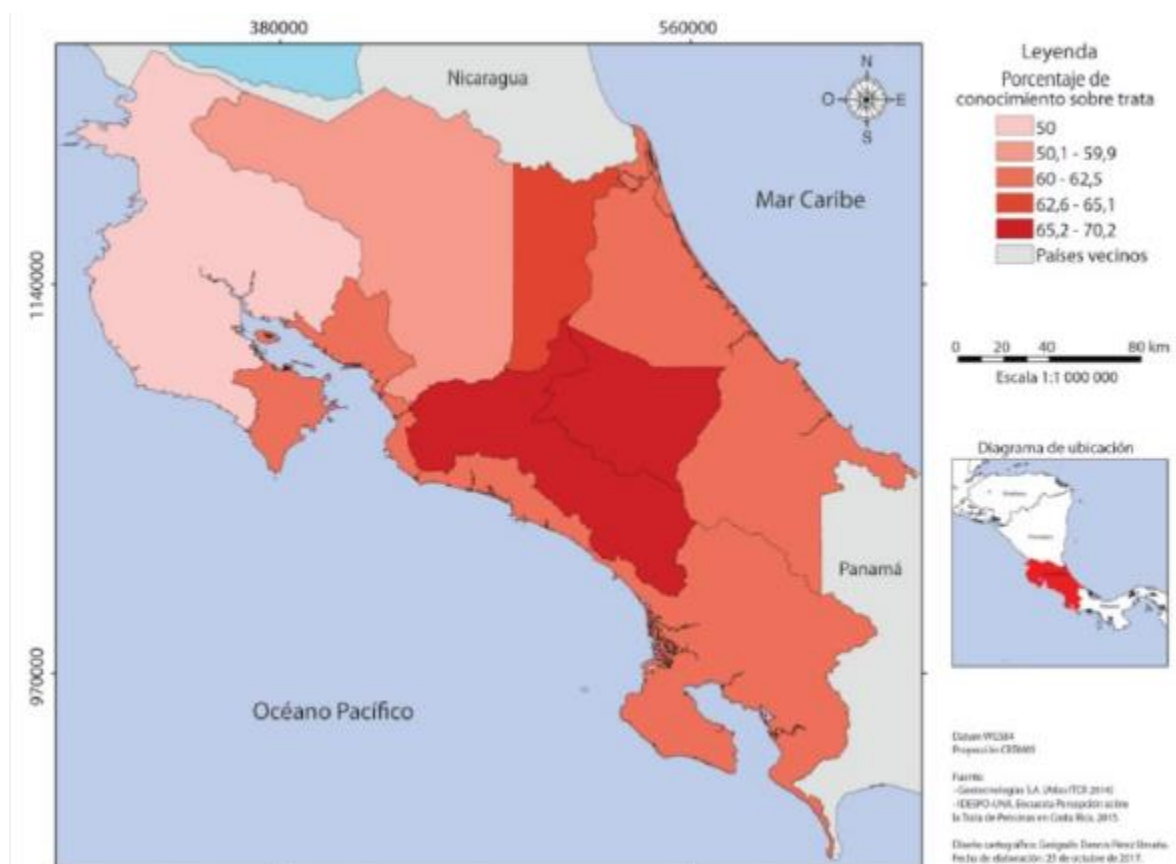
<sup>31</sup> Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2018). Modelo de Vulnerabilidad al Trabajo Infantil: Costa Rica. Obtenido de: [https://www.iniciativa2025alc.org/sites/default/files/ModeloVulnerabilidadTI\\_FichaNacional\\_CostaRica.pdf](https://www.iniciativa2025alc.org/sites/default/files/ModeloVulnerabilidadTI_FichaNacional_CostaRica.pdf)

En 2022, Costa Rica lanzó una estrategia para lograr ser una nación libre de trabajo infantil<sup>32</sup>. Entre las acciones que se plantean como recomendaciones para superar la brecha están “promover el cumplimiento del marco legal relativo a trabajo infantil en las cadenas de suministro” e instar a todas las compañías a tener un control proporcional con relación a la fuerza laboral y los proveedores de los bienes y servicios adquiridos, de tal manera que se evite participar indirectamente de la aceptación del trabajo infantil.

#### 2.1.17.1.5. Trabajo forzoso y trata de personas

Costa Rica cuenta con diversos marcos jurídicos aplicables a las formas contemporáneas para atender la esclavitud moderna en el estándar de los principales instrumentos internacionales, incluyendo la trata de personas y el trabajo forzoso. En el territorio costarricense este delito se presenta comúnmente en los sectores de agricultura, comercio y servicios, construcción y extracción de materiales, y trabajo doméstico, en los cuales la jornada laboral puede extenderse hasta 15 horas, de acuerdo con lo estimado por el experto independiente de la ONU en 2022 durante su visita al país<sup>33</sup>.

Figura 2.28: Porcentaje de conocimiento sobre la existencia de Trata de Personas



Fuente: Encuesta de percepción sobre Trata de Personas en Costa Rica, 2015

Como se observa en la Figura anterior, en el 2017 Esparza y Puntarenas tenían un porcentaje de conocimiento de casos de trata de personas entre el 60% y 62,5%. De acuerdo con el Informe Anual sobre Trata de Personas del Departamento de Estado de Estados Unidos, esto tiene origen en mayor medida por el tránsito de población migrante. La población comúnmente más vulnerable son mujeres marginadas, minorías, pueblos indígenas y

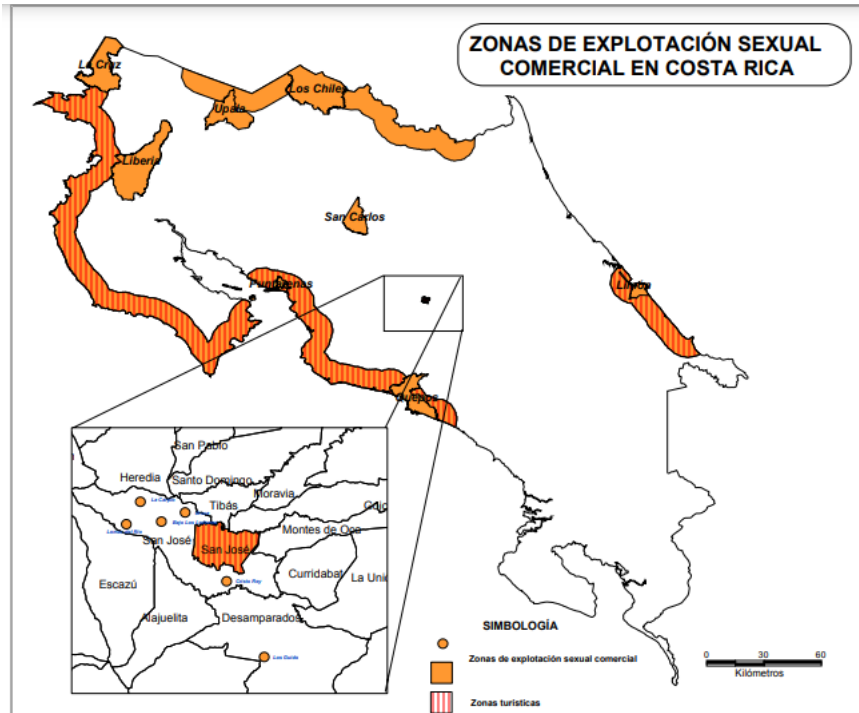
<sup>32</sup> OIT (2022). Costa Rica se compromete en erradicar el trabajo infantil. Obtenido de: [https://www.ilo.org/sanjose/sala-de-prensa/WCMS\\_849238/lang-es/index.htm](https://www.ilo.org/sanjose/sala-de-prensa/WCMS_849238/lang-es/index.htm)

<sup>33</sup> ONU Costa Rica (2022). Declaración de Fin de Misión a Costa Rica: Tomoya Obokata, Relator Especial sobre formas contemporáneas de esclavitud. Obtenido de: [https://costarica.un.org/es/208822-declaraci%C3%B3n-de-fin-de-misi%C3%B3n-costa-rica-tomoya-obokata-relator-especial-sobre-formas?\\_gl=1\\*mm0ant\\*\\_ga\\*NTE5ODQzMDc0LjE2OTQ3ODUwNjc.\\*\\_ga\\_S5EKZKSb78\\*MTY5ODE2NDQ2My44LjAuMTY5ODE2NDQ2My42MC4wLjA.\\*\\_ga\\_TK9BQL5X7Z\\*MTY5ODE2MTcwNC4xMC4wLjE2OTQ3ODUwNjc.MTE3MDQwMC4wLjA](https://costarica.un.org/es/208822-declaraci%C3%B3n-de-fin-de-misi%C3%B3n-costa-rica-tomoya-obokata-relator-especial-sobre-formas?_gl=1*mm0ant*_ga*NTE5ODQzMDc0LjE2OTQ3ODUwNjc.*_ga_S5EKZKSb78*MTY5ODE2NDQ2My44LjAuMTY5ODE2NDQ2My42MC4wLjA.*_ga_TK9BQL5X7Z*MTY5ODE2MTcwNC4xMC4wLjE2OTQ3ODUwNjc.MTE3MDQwMC4wLjA).

afrodescendientes, y migrantes<sup>34</sup> vinculados laboralmente bajo una economía informal que aumenta la exposición a la explotación y al abuso.

Según la OIT<sup>35</sup>, históricamente la región de Puntarenas se encuentra en la zona de riesgo para la explotación sexual comercial en Costa Rica, como se puede ver en la siguiente Figura.

Figura 2.29: Zonas de explotación sexual comercial en Costa Rica



Fuente: OIT

Las principales recomendaciones asociadas con este aspecto están orientadas a la necesidad de aumentar el control y la inspección del trabajo, así como la garantía en el acceso de las víctimas a la justicia.

### 2.1.18. Situación de Lucha contra la Corrupción

La Organización para la Transparencia Internacional<sup>36</sup> reportó una calificación del 54/100 para el país en el 2022. Costa Rica se posicionó en el lugar 48 dentro de un ranking de 180 países, disminuyendo cuatro posiciones desde el 2021. Pese a lo anterior, para la región de Centroamérica es el País con más alta calificación, seguido por Panamá con 36 puntos. Con relación a toda América Latina ocupa el tercer lugar con la menor percepción de corrupción, superado solo por Chile y Uruguay<sup>37</sup> Cabe resaltar que Costa Rica ratificó en 2007 la Convención de las Naciones Unidas contra la corrupción.

<sup>34</sup> Ibid

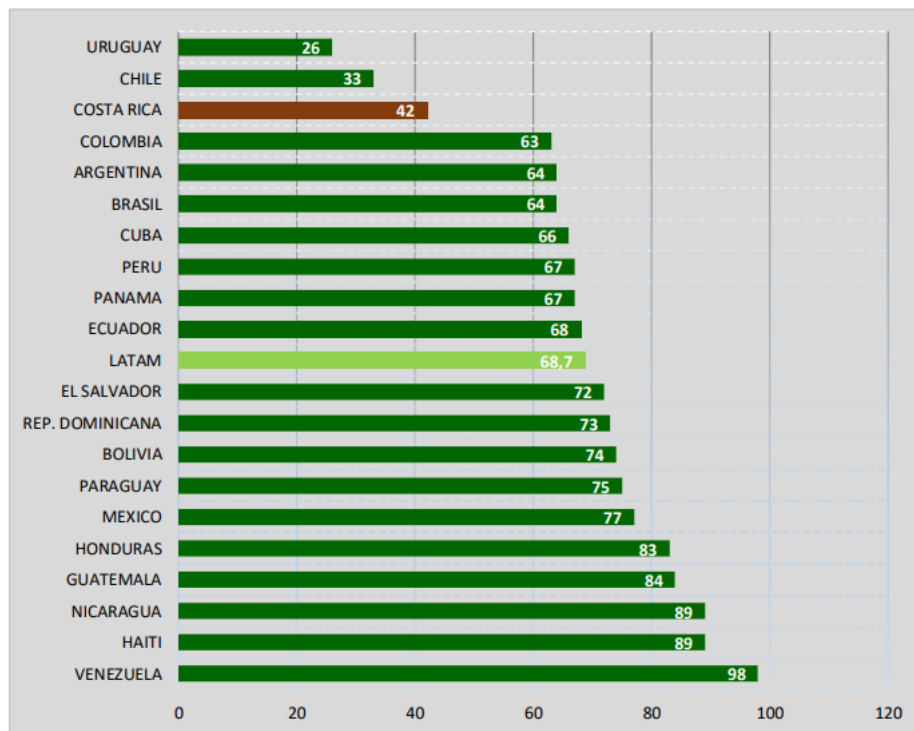
<sup>35</sup> OIT (2002). Costa Rica: Explotación Sexual Comercial de personas menores de edad – Evaluación Rápida. Obtenido de: <https://www.corteidh.or.cr/tablas/23663.pdf>

<sup>36</sup> <https://www.transparency.org/en/cpi/2022/index/cr>

<sup>37</sup> Cesla (2023). Indicador de Corrupción para América Latina: Costa Rica. Obtenido de: <https://www.cesla.com/pdfs/Informe-de-corrupcion-en-Costa-Rica.pdf>



Figura 2.30: Indicador del nivel de corrupción



Fuente: Cesla, 2023

Según lo señalado por la Asociación Costa Rica Íntegra<sup>38</sup> esto se debe a casos de corrupción al interior de las instituciones públicas que han incluido tráfico de influencias, cobro de comisiones, concentración de poder e incremento del patrimonio, sin definición de responsabilidades penales, e irregularidades en el financiamiento electoral.

## 2.1.19. Actividad económica

### 2.1.19.1. Economía y Medios de Subsistencia

La economía de Costa Rica es la décimo quinta economía de Latinoamérica y el Caribe en términos de producto interno bruto (PIB) nominal (85,590 millones de USD) y la décima cuarta en términos de producto interno bruto a precios de paridad de poder adquisitivo (141,527 millones de USD) (FMI 2022).

En la estructura de la economía de Costa Rica se destacan las actividades de manufactura y servicios. En la siguiente Tabla se puede notar la composición del producto interno bruto según las actividades económicas.

<sup>38</sup> Costa Rica Integra (2023). Costa Rica pierde cuatro puntos en la calificación del Índice de Percepción de la Corrupción (IPC) de Transparencia Internacional. Obtenido de: <https://costaricaintegra.org/costa-rica-pierde-4-puntos-en-la-calificacion-del-indice-de-percepcion-de-la-corrupcion-ipc-de-transparencia-internacional/>

**Tabla 2.6: Producto interno bruto por actividad económica, en millones de colones corrientes y composición porcentual, 2022**

Actividad Económica	PIB (millones de Colones Corrientes)	Porcentaje
Impuestos a los productos y las importaciones	3 599.531,1	8,1%
Agricultura, silvicultura y pesca (A)	1 779.756,1	4,0%
Minas y canteras (B)	142.806,4	0,3%
Manufactura (C)	6 343.262,5	14,3%
Electricidad, agua y servicios de saneamiento (D, E)	1 042.012,2	2,4%
Construcción (F)	1 688.960,1	3,8%
Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos (G)	4 242.920,2	9,6%
Transporte y almacenamiento (H)	1 972.833,3	4,5%
Actividades de alojamiento y servicios de comida (I)	1 301.223,3	2,9%
Información y comunicaciones (J)	2 161.025,1	4,9%
Actividades financieras y de seguros (K)	2 398.208,5	5,4%
Actividades inmobiliarias (L)	3 181.292,5	7,2%
Actividades profesionales, científicas, técnicas, administrativas y servicios de apoyo (M, N)	5 717.223,9	12,9%
Administración pública y planes de seguridad social de afiliación obligatoria (O)	1 564.233,0	3,5%
Enseñanza y actividades de la salud humana y de asistencia social (P, Q)	5 772.531,4	13,0%
Otras actividades (R, S, T, U)	1 343.870,08	3,0%
<b>Total</b>	<b>44 251.689,7</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: BCCR 2023; adaptado por RINA, 2023

A nivel cantonal, para el año 2020 (dos cantones fueron creados en 2021 y en 2022), las provincias del Valle Central concentran las cifras más altas en producción en los 82 cantones medidos. Los cantones centrales de las provincias de San José, Alajuela, Heredia y Cartago poseen los mayores porcentajes de PIB cantonal en el país.

**Tabla 2.7: Producto interno bruto según cantón (selección), millones de colones, 2020**

Cantón	Valor Agregado (₡)	Porcentaje
San José	8 564440,00	25,2
Alajuela	3 351.690,00	9,9
Heredia	1 807.827,00	5,3
Cartago	1 231.298,00	3,6
Escazú	941.551,00	2,8
Puntarenas	593.105,00	1,7
Esparza	114.864,00	0,3
<b>Total</b>	<b>33 920.318,00</b>	<b>100</b>

Fuente: BCCR, en El Financiero (2023), adaptado por RINA, 2023

Sin embargo, existe un contraste marcado sobre todo en Puntarenas, que es la provincia más pobre de Costa Rica. De acuerdo con el censo INEC del 2011, Puntarenas es la provincia con mayor índice de desempleo, un 12.5% del total de la Población Económicamente Activa (PEA) de esta región está desempleada; mientras que un 23.6% de los hogares puntarenenses vive en la pobreza. Su economía se desarrolla en relación con la pesca artesanal y el turismo; la principal problemática es la informalidad de las microempresas.

Por otro lado, de acuerdo con declaraciones de la funcionaria del INAMU, las mujeres en la zona del Pacífico Central, además de ser las más afectadas por el desempleo, están expuestas a emplearse en trabajo informal o en el subempleo. Los hombres se ubican mayoritariamente en puestos del sector primario, oficios que tienen que ver con la agricultura, la pesca artesanal y la manufactura, mientras que las mujeres están ocupadas en empleos del sector servicios o en trabajos domésticos.

### 2.1.19.2. Actividades económicas en el área de influencia

En relación con las actividades económicas en el área de influencia del Proyecto, se presentan las cifras de la población ocupada de 15 años o más, diferenciadas por rama de actividad y sexo. A nivel cantonal, en Puntarenas las actividades económicas más importantes son las actividades primarias (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca) y el comercio, seguidas de la manufactura, el alojamiento y los servicios de comida y la enseñanza; en tanto que, en el cantón de Esparza, las actividades más presentes son el comercio, la manufactura y las actividades primarias, seguidas de la enseñanza, el alojamiento y los servicios de comida y la construcción.

En el cantón de Esparza, las actividades más presentes son el comercio, la manufactura y las actividades primarias, seguidas de la enseñanza, el alojamiento y los servicios de comida y la construcción.

**Tabla 2.8: Población ocupada de 15 años o más por rama de actividad económica según sexo en el cantón de Esparza**

Rama de Actividad (grupo mayor)	Hombres		Mujeres		Total	
	N	%	N	%	N	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	708	<b>10.1%</b>	33	1.0%	741	7.2%
Minas y canteras	4	0.1%	1	0.0%	5	0.0%
Industrias manufactureras	1.455	<b>20.8%</b>	277	8.6%	1.732	<b>16.9%</b>
Suministro electricidad y gas	148	2.1%	25	0.8%	173	1.7%
Suministro agua, evacuación residencial, gestión de desechos	71	1.0%	15	0.5%	86	0.8%
Construcción	<b>676</b>	<b>9.6%</b>	<b>9</b>	<b>0.3%</b>	<b>685</b>	<b>6.7%</b>
Comercio por mayor y menor, reparación de vehículos, automóviles y motocicletas	1.440	<b>20.6%</b>	638	<b>19.8%</b>	2.078	<b>20.3%</b>
Transporte y almacenamiento	561	8.0%	46	1.4%	607	5.9%
Alojamiento y servicios de comida	<b>322</b>	<b>4.6%</b>	<b>363</b>	<b>11.3%</b>	<b>685</b>	<b>6.7%</b>
Información y comunicación	54	0.8%	11	0.3%	65	0.6%
Actividades financieras y de seguros	68	1.0%	51	1.6%	119	1.2%
Actividades inmobiliarias	36	0.5%	5	0.2%	41	0.4%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	76	1.1%	42	1.3%	118	1.2%
Actividades administrativas y servicios de apoyo	242	3.5%	82	2.6%	324	3.2%
Administración pública y defensa, planes de seguridad social	389	5.6%	158	4.9%	547	5.4%
Enseñanza	253	3.6%	664	<b>20.7%</b>	917	<b>9.0%</b>
Actividad de atención en salud humana y asistencia social	204	2.9%	258	8.0%	462	4.5%



Rama de Actividad (grupo mayor)	Hombres		Mujeres		Total	
	N	%	N	%	N	%
Actividades artísticas de entretenimiento y recreativas	91	1.3%	36	1.1%	127	1.2%
Otras actividades de servicio	140	2.0%	118	3.7%	258	2.5%
Actividad en los hogares en calidad de empleadores	68	1.0%	383	<b>11.9%</b>	451	4.4%
Actividad en organizaciones extraterritoriales	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<b>Total</b>	<b>7.006</b>	<b>100.0%</b>	<b>3.215</b>	<b>100.0%</b>	<b>10.221</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: INEC 2011, adaptado por RINA, 2023

A nivel cantonal, en Puntarenas las actividades económicas más importantes son las actividades primarias (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca) y el comercio, seguidas de la manufactura, el alojamiento, los servicios de comida y la enseñanza.

**Tabla 2.9: Población ocupada de 15 años o más por rama de actividad económica según sexo en el cantón de Puntarenas**

Rama de actividad (grupo mayor)	Hombres		Mujeres		Total	
	N	%	N	%	N	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	6,260	<b>23.5%</b>	476	3.9%	6 736	<b>17.2%</b>
Minas y canteras	86	0.3%	4	0.0%	90	0.2%
Industrias manufactureras	3,638	<b>13.6%</b>	1,033	8.4%	4,671	<b>12.0%</b>
Suministro electricidad y gas	457	1.7%	139	1.1%	596	1.5%
Suministro agua, evacuación residencial, gestión desechos	244	0.9%	57	0.5%	301	0.8%
Construcción	1,501	5.6%	43	0.3%	1,544	4.0%
Comercio por mayor y menor, reparación de vehículos, automóviles y motocicletas	4,398	<b>16.5%</b>	2,474	<b>20.0%</b>	6,872	<b>17.6%</b>
Transporte y almacenamiento	1,983	7.4%	177	1.4%	2,160	5.5%
Alojamiento y servicios de comida	1,673	6.3%	1,841	<b>14.9%</b>	3,514	9.0%
Información y comunicación	227	0.9%	50	0.4%	277	0.7%
Actividades financieras y de seguros	245	0.9%	201	1.6%	446	1.1%
Actividades inmobiliarias	136	0.5%	35	0.3%	171	0.4%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	252	0.9%	104	0.8%	356	0.9%
Actividades administrativas y servicios de apoyo	1,344	5.0%	506	4.1%	1,850	4.7%
Administración pública y defensa, planes de seguridad social	1,408	5.3%	607	4.9%	2,015	5.2%
Enseñanza	878	3.3%	1,845	<b>14.9%</b>	2,723	7.0%
Actividad en atención salud humana y asistencia social	733	2.7%	1,110	9.0%	1,843	4.7%
Actividades artísticas de entretenimiento y recreativas	388	1.5%	160	1.3%	548	1.4%
Otras actividades de servicio	603	2.3%	396	3.2%	999	2.6%

Rama de actividad (grupo mayor)	Hombres		Mujeres		Total	
	N	%	N	%	N	%
Actividad en los hogares en calidad de empleadores	234	0.9%	1,105	8.9%	1,339	3.4%
Actividad en organizaciones extraterritoriales	1	0.0%	0	0.0%	1	0.0%
<b>Total</b>	<b>26,689</b>	<b>100.0%</b>	<b>12,363</b>	<b>100.0%</b>	<b>39,052</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: INEC 2011; adaptado por RINA, 2023.

De acuerdo con el Instituto de Desarrollo Rural (INDER, 2014), su Plan de Desarrollo Rural Territorial Eje Esparza-Orotina-San Mateo identifica como principales actividades económicas del cantón de Esparza al comercio y servicios, cultivos, forestal, portuaria, turístico. Con respecto a los cultivos, se presenta producción de: aguacate, apicultura, arroz, café, caña de azúcar, frijol, ganadería, maíz, mango y melón<sup>39</sup>.

Cabe señalar que, en Puntarenas se identifica que los servicios de transporte y alojamiento están relacionados a las actividades turísticas. Las entrevistas a la cámara de comercio y turismo de Puntarenas señalaron que esta actividad tiene deficiencias en infraestructura y por problemas de inseguridad ciudadana ha disminuido el flujo de turistas. Estos problemas de seguridad y criminalidad que actualmente tiene la parte central del cantón de Puntarenas impactan negativamente en el turismo.

### 2.1.19.3. Empleo

La situación de empleo cantonal se ha modificado posteriormente al año 2014 con la creación del distrito sexto, que, al cambiar la división política del cantón, ha concentrado en el distrito de Caldera la mayor parte de las actividades productivas como turismo e industria que brindan empleo a la población aledaña.

De acuerdo con la Municipalidad de Esparza, en el cantón las principales fuentes de empleo que se registran son: ALUNASA (se ubica en distrito segundo de San Juan Grande), el complejo portuario de Puerto Caldera, los comercios, Fábrica de Productos Caribe, las instituciones públicas, municipalidad, los centros educativos públicos y privados, entre otros.

**Tabla 2.10: Fuentes principales de empleo en el Cantón de Esparza**

Distrito	Fuentes de Empleo
Distrito Espíritu Santo	La actividad comercial es la principal fuente de empleo. Se observan pulperías, tiendas, zapaterías, restaurantes, supermercados, instituciones públicas, salones de belleza, centros educativos privados y guarderías, centros médicos privados, servicios profesionales, librerías, distribuidoras de muebles y electrodomésticos, panaderías, el mercado municipal, ferreterías, gimnasios, gasolineras.
Distrito San Juan Grande	Hospedaje, pulperías, talleres mecánicos, ALUNASA, mantenimiento de fincas y quintas.
Macacona	Austin de Costa Rica S.A, Fruterías, talleres mecánicos, Porquerizas y granjas.
San Rafael	Ganaderías, bares, cultivo de mango y cítricos.
San Jerónimo	Ganadería, cultivo de aguacate, Granjas, Apicultura, agroturismo.
Distrito Caldera	Turismo, hospedaje, restaurantes, Nemaclys, Molinos de Costa Rica, Metalco, Irex, Cementos Fortalezas, Sociedad Portuaria Puerto Caldera, Cooperativas de Puerto Caldera, Transportistas, Incoop, Coopetivos, Melones del Pacífico, Gas Z, Pedregal. *Se observa empresas de almacenamiento y transporte, agencias aduaneras. Almacenes fiscales principalmente en Salinas y cerca del ingreso del Puerto por Villa Champán.

Fuente: Plan Quinquenal de Conservación y Desarrollo de Esparza 2021-2025, Municipalidad de Esparza; RINA, 2023. \*Trabajo de campo, 2023

<sup>39</sup> Instituto de Desarrollo Rural (INDER), Plan de desarrollo rural territorial 2016-2021. Territorio Instituto de desarrollo Rural Orotina-San Mateo-Esparza (San José: INDER, 2015), <https://www.inder.go.cr/osme/PDRT-Orotina-San-Mateo-Esparza.pdf>

El indicador que mide la participación relativa del empleo generado por la industria portuaria es su coeficiente de concentración o localización. Esparza y Puntarenas, los cantones más cercanos a Puerto de Caldera, presentan una concentración de localización de 1,2 y 1,1; es decir, un 20% y un 10% mayor a la media nacional, lo que significa que concentra un porcentaje significativo.

**Tabla 2.11: Coeficiente de localización del empleo de los cantones que forman parte de Puerto Caldera y Moín-Limón**

Localidades con Puertos	Total de Empleo	Cociente	Coeficiente de Localización
Limón	29.477	0,16	3,03
Matina	12.584	0,028	0,55
Cantón Esparza	9.799	0,062	1,20
Cantón Puntarenas	37.770	0,057	1,10
Costa Rica	1 598.594	0,052	-

Fuente: Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas (IICE) elaborado con información del censo INEC (2011)

#### 2.1.19.4. Pesca

Respecto de la actividad pesquera en la Costa Pacífico, un estudio (Fundación MarViva 2022) encontró que la población dedicada a la actividad pesquera tenía en promedio un índice de progreso social ligeramente menor a la población que no se dedica a esta actividad, a lo largo de las dimensiones consideradas por esta variable: necesidades humanas básicas, fundamentos del bienestar y oportunidades. Asimismo, se identificó que la población no relacionada con la pesca tenía en promedio ingresos ligeramente menores que la población de este sector económico.

Las principales ocupaciones mencionadas por la población relacionada con el sector pesquero fueron: pescador, pesca artesanal y pelador de camarón. También, se identificaron otras ocupaciones de la cadena de valor del sector como administración de embarcaciones, almacenaje, venta, entre otras. Entre los pescadores se encontró que la gran mayoría no es dueño de la embarcación donde realizan sus actividades ni tampoco se encuentra asociada a alguna organización del rubro. Otro hallazgo importante fue que casi la mitad de los participantes del estudio reportó que no le gustaría seguir vinculado a la pesca y la gran mayoría indicó que no le gustaría que, en caso de que tuviera hijos/as, éstos se dediquen a la actividad pesquera (Fundación MarViva 2022).

El Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPECA), institución que administra, regula y promueve el desarrollo del sector pesquero, señala que la pesca comercial se clasifica en:

- ✓ Artesanal a pequeña escala: pesca realizada en forma artesanal con embarcaciones para pescar hasta un máximo de tres millas náuticas del mar territorial de Costa Rica.
- ✓ Artesanal a mediana escala: personas físicas o jurídicas con autonomía y embarcaciones para faenar hasta un máximo de cuarenta millas náuticas.
- ✓ Artesanal avanzada: pesca que realizan, por medios mecánicos, personas físicas o jurídicas, a bordo de una embarcación con autonomía para faenar superior a las cuarenta millas náuticas, orientada a la captura de especies pelágicas con palangre, y de otras especies de importancia comercial.
- ✓ Pesca semiindustrial: Pesca por personas físicas o jurídicas, a bordo de embarcaciones orientadas a la extracción del camarón con red de arrastre, de la sardina y del atún con red de cerco.
- ✓ Pesca Turística: Actividad pesquera que realizan personas físicas, nacionales o extranjeras, con el fin de capturar, con un aparejo de pesca personal apropiado para el efecto, recursos acuáticos pesqueros en aguas continentales, jurisdiccionales o en la zona económica exclusiva, con fines comerciales y propósitos exclusivamente turísticos.

En Esparza y Puntarenas se han identificado cinco asociaciones y cooperativas de pescadores y servicios afines, así como pescadores no asociados que se dedican con mayor intensidad a la comercialización en las localidades de Puntarenas, Mata Limón, Barranca, Chacarita, Corralillo. Las cooperativas, asociaciones y pescadores no asociados identificados son:

1. Cámara Puntarenense de Pescadores (CAMAPUN).

2. Asociación de Pescadores Pangueros de Pequeña Escala de Puntarenas (ASOPAPU).
3. Cooperación de Pescadores de Tárcoles (COOPETARCOLES).
4. Cooperativa de Insumos Pesqueros Artesanales de Puntarenas (COPEINPESA).
5. Cooperativa Coopemolusqueros del Pacífico (COPEMUP-Chacarita).
6. Pescadores artesanales e industriales (formales e informales) no asociados.

De acuerdo con la visita al Puerto de Puntarenas, los pescadores que salen de allí por varios días dejan del golfo de Nicoya y se desplazan hacia el sur (Jacó). De acuerdo con entrevistas, se menciona que en aguas de la zona Herraduras se capturan o avistan tiburones, entre ellos el tiburón martillo. Señalan que se trata de animales de hasta 3 metros de longitud. A continuación, se presentan algunas características recogidas a través de las entrevistas a ASOPAPU y pescadores de Mata Limón:

- ✓ Los pescadores asociados suelen tener beneficios, como estar afiliados al convenio colectivo de trabajadores independientes, que les ofrece disponer de seguro con la Caja Costarricense de Seguro Social, convenio de póliza de vida. Asimismo, tienen un descuento en los impuestos sobre el combustible, otorgado por el Estado. Además, cuentan con un mecanismo de ahorro: una parte del consumo lo paga el pescador y otra parte se dirige a la caja de ahorro. En el caso de ASOPAPU, ésta entrega ese ahorro a sus asociados dos veces por año.
- ✓ Los que pescan con palangres normalmente lo hacen entre la batimétrica de los 80 m hacia la costa respetando la distancia de 3 millas marinas, lo que comúnmente se denomina pesca artesanal de pequeña escala.
- ✓ Los pescadores artesanales no tienen identificadas sus zonas de pesca. Algunos entrevistados señalan que pescan cerca del Golfo de Nicoya, playa Chacarita, cerca de la isla el Guayabo. Señalan que la pesca cerca del Puerto de Caldera no es atractiva, sin embargo, en época de corvina suelen pescar muy cerca del Puerto. Las especies que mayormente pescan son: corvina, atún, macarela, especies tipo barracudas, entre otros.
- ✓ INCOPECA es la entidad que brinda licencias de pesca comercial (pequeña escala, mediana escala, avanzada, semi-industrial camaronero y semi-industrial sardinero). El dueño de la panga es quien tiene la licencia, esta es otorgada por embarcación. La embarcación debe estar debidamente inscrita a nombre del solicitante, en el Registro Nacional de Buques. Algunos pescadores que no tienen embarcación o que no tienen licencia suelen alquilar para poder realizar sus actividades.
- ✓ Uno de los principales problemas para los pescadores, sobre todo artesanales, son los bajos ingresos. No tienen otras actividades económicas, la pesca es su principal fuente de empleo. La mejor época de pesca es de diciembre a enero. Sin embargo, esta actividad la realizan durante todo el año.
- ✓ La cooperativa COPEINPESA, brinda servicios de venta de hielo, combustible e insumos pesqueros y no exigen que deban ser pescadores para asociarse a la cooperativa.

Las mujeres se involucran en la pesca preparando las artes (trasmallos), desenredan las mallas, colocan los anzuelos en cada sección de la malla. Las mujeres realizan el “alisto para la pesca artesanal”, como se llama a las actividades previas para acomodar las redes, los aparejos, encarnar los anzuelos (sardinillas, anchoas, atún), etc. A las mujeres que realizan estas actividades se les denomina “pasadoras”. Esta actividad es remunerada. ASOPAPU señala que el 25% de sus asociados pescadores son mujeres.

El estudio de evaluación interna del recurso pesquero (Incopeca, 2000) señala que una de las especies que se distribuye en mayor cantidad en la parte interna del Golfo de Nicoya es la corvina.

De acuerdo con las entrevistas realizadas a pescadores de Mata Limón y Puntarenas, algunas de las principales interacciones e interferencias entre la actividad de pesca y portuarias son:

- ✓ Incidentes entre embarcaciones entrando al puerto y embarcaciones pesqueras, resultando en daños y con roturas de trasmallos y otros artes de pesca.
- ✓ Los pescadores no suelen tener delimitadas ni mapeadas sus áreas de pesca, mayormente se dirigen a áreas donde suelen encontrar mejor oportunidad para pescar. Actualmente, utilizan señalizaciones que integran a sus trasmallos para que las demás embarcaciones puedan identificar dónde están sus artes y evitar incidentes. Sin embargo, consideran esencial que exista una comunicación fluida respecto de las rutas que se generarán cuando se inicien las actividades para la modernización y expansión del Puerto. La zona de

separación establecida por el puerto para el tránsito de embarcaciones pequeñas no está demarcada suficientemente, y los pescadores artesanales no cuentan con dispositivos de geolocalización que les permitan ubicarla, lo que aumenta el riesgo de incidentes entre embarcaciones grandes y pequeñas. Se requiere un sistema de demarcación más eficiente para evitar incidentes.

- ✓ Cuando los pescadores han tenido reclamos o demandas al Estado han cerrado las vías que entran al Puerto, aunque estos reclamos no estén relacionados con las actividades portuarias. Mayormente, lo hacen para paralizar actividades importantes para que su reclamo sea visible, y esto afecta los accesos al Puerto.

Cabe indicar que, en el marco del consejo de gobierno en Puntarenas de septiembre de 2023, el ministro de Pesca y Acuicultura y presidente ejecutivo del Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (Incopesca), señaló que se realizarán acciones para el fortalecimiento de los sectores pesquero y acuícola con el fin de reactivar las economías costeras. En ese sentido se tiene un convenio entre el Fondo de Preinversión del Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN) e INCOPECA para la realización del "Estudio para la zonificación de la maricultura en la costa Pacífica y Caribe". Este estudio deberá considerarse en los estudios posteriores para determinar los niveles de posibles riesgos e impactos en la pesca.

Por otro lado, se tiene deficiente información sobre identificación de áreas de pesca específicas tanto para la pesca comercial, de autoconsumo, así como de pesca ilegal, incluida la actividad de pesca de camarón. No se dispone de información estadística sobre los volúmenes de pesca y la caracterización socioeconómica de los pescadores del área de influencia del Proyecto.

Se deberán realizar estudios socioeconómicos de la actividad de pesca en el área de influencia, para tener un entendimiento detallado de los impactos económicos y el potencial desplazamiento económico de los pescadores, y así determinar las medidas de manejo adecuadas, durante las etapas de construcción y operación del Proyecto.

#### 2.1.19.5. Turismo

Si bien se ha destacado el comercio o la manufactura a nivel de área de influencia, a nivel local el turismo y la actividad pesquera son representativas de los cantones de Puntarenas y Esparza, y de los distritos costeros del área de estudio.

La zona costera ha tenido un importante desarrollo turístico, formando un corredor que incluye atractivos en Puntarenas, Mata de Limón, Puerto Caldera, Tivives, y las playas Doña Ana, Barranca, San Isidro, y aquellas playas desde Chacarita hasta el extremo de Puntarenas (Argos 2012).

Algunos lugares turísticos son el templo católico ubicado en el centro de la comunidad, construido en la época colonial; el puente Cambalache donde pasaba el ferrocarril al Pacífico. Esparza es un cantón con predominancia a las actividades agrícolas. La playa de Tivives, playa Caldera y playa Doña Ana son atractivos de la zona costera en Esparza, así como "El Hoyo" ubicado en Playa Tivives es un sitio de visitas para la práctica del surf.

En el cantón de Esparza la afluencia de turismo internacional ingresa a la zona principalmente por Caldera, sitio que, a pesar de ser un Puerto especializado para la carga de productos, se ha habilitado para la atención de cruceros. La gestión de estas visitas a la zona ha sido asumida por empresas mayoristas y externas al territorio, quienes ofrecen viajes turísticos fuera del cantón (Quirós, 2022).

De acuerdo con las entrevistas a la Cámara de Turismo de Puntarenas, los representantes de diferentes rubros (comercio aeronáutico, transporte turístico, cadenas hoteleras) señalaron lo siguiente:

- ✓ Se necesita un plan integral para promover el turismo en Puntarenas. Puntarenas se ha desarrollado muy bien hacia el sur, la parte del cantón central es el que ha quedado muy abandonado en el sector turismo. En Puntarenas, el 40% de turistas son nacionales y el 60% aproximadamente son turistas internacionales que toman servicios que los llevan a las islas del Golfo de Nicoya.
- ✓ Problemática que afecta al sector turismo, comercio entre otros es la inseguridad y criminalidad que se ha incrementado en la parte central del cantón de Puntarenas. Señalan que, si no se tiene un plan integral con los actores relacionados a la seguridad, este incremento de la criminalidad generará un riesgo para cualquier actividad relacionada en el área de estudio.
- ✓ Manifiestan que el tránsito de cruceristas a nivel internacional requiere de una infraestructura idónea para que pueda desarrollarse la actividad turística. Tener un crucero con turistas al lado de una embarcación granelera o con una congestión muy alta en los accesos de embarcaciones y transporte de carga pesada no

es una situación favorable para el turismo, por ello, los entrevistados recomiendan que la infraestructura debe estar pensada para tener un área y una infraestructura adecuada para los cruceros de turistas.

- ✓ Una solución que recomiendan a la problemática de tener que llegar a Caldera y tener que estar con el transporte y embarcaciones de granel es fortalecer el puerto de Puntarenas y derivar el transporte de cruceros, ferris, otros, hacia el puerto de Puntarenas, pero, para ello debe mejorarse también su infraestructura. Señalan que el puerto de Puntarenas debería convertirse en un *hub* para la llegada del turismo y para ello es necesario un plan de desarrollo integral. Si bien no tiene relación directa con la modernización del Puerto de Caldera, señalan que INCOP deberá considerar desarrollar proyectos o planes de mejoramiento de la infraestructura del Puerto de Puntarenas para que todo el transporte marítimo de turistas se realice en ese puerto y, a la vez, descongestione el puerto de Caldera.

#### 2.1.19.6. Puerto y servicios logísticos

El Puerto Caldera inició labores bajo la dirección estatal en el año de 1981 del INCOP. Posteriormente el gobierno en el año 2001, inicio el proceso de renovación del servicio portuario en Costa Rica. Luego, desde el año 2006 se concesionó el puerto según los siguientes contratos:

- i. Contrato de concesión de obra pública con servicios públicos para la construcción y operación de la terminal granelera de puerto Caldera el cual fue suscrito con la Sociedad Portuaria Granelera de Caldera S.A.

Este concesionario paga al INCOP un canon equivalente al 5% de los ingresos brutos generados durante todo el plazo de la concesión

- ii. Contrato de concesión de gestión de servicios públicos de la terminal de Puerto Caldera suscrito con la Sociedad Portuaria de Caldera S.A.

La concesionaria debe cancelar un canon anual equivalente al 15% de los ingresos brutos generados por la concesión

- iii. Contrato de concesión de gestión de servicios públicos de remolcadores en la vertiente del pacífico suscrito con la empresa Sudamericana Agencia Aéreas y Marítimas SAAM S.A.

La concesionaria debe pagar al INCOP un canon anual equivalente al 5% de la facturación neta excluyendo impuestos de ventas, calculado y pagaderos 34 trimestralmente durante el plazo de la concesión.

#### *Ingresos a las municipalidades por las operaciones del puerto*

Adicionalmente al canon que deben pagar las concesionarias al INCOP, en el artículo 17 de la Ley N.º 5582, reformada por la Ley N.º 8461, sobre las obligaciones contraídas para promover el desarrollo socioeconómico del cantón de Esparza, se determina un gravamen de US\$0,20 por cada tonelada de carga que se transporte en los puertos de los cantones Central y Esparza; dicho gravamen se paga directamente a la Municipalidad del cantón Esparza. El monto recaudado se distribuye de acuerdo con el siguiente porcentaje:

- ✓ un 20% se asigna a las Juntas de Educación y Juntas Administrativas para el mantenimiento y construcción de infraestructura, compra de mobiliario, equipo y útiles;
- ✓ un 10% se asignará para los comedores escolares;
- ✓ Un 7% a la municipalidad del Cantón Esparza, para la creación de un fondo de becas para educación preescolar, primaria, secundaria, preuniversitaria y universitaria;
- ✓ El 59,5% a la municipalidad de Esparza se destinan a proyectos de infraestructura para caminos, asfaltado y puentes cantonales, infraestructura deportiva, proyectos de desarrollo propuestos por el consejo, compra de terrenos, compra y mantenimiento de maquinaria, compra, instalación y mantenimiento de la señalización vial vertical, con el fin de promover los sitios de interés turístico del cantón;
- ✓ El 1% a los comités de la Cruz Roja de Esparza;
- ✓ Un 2,5% a los hogares de ancianos del cantón de Esparza, sin fines de lucro;

La Municipalidad de Esparza debe rendir cuentas sobre la utilización de estos recursos, ante a los órganos de fiscalización del Estado y a las comunidades del cantón.



De acuerdo con el artículo 15 de la misma ley, para captar el financiamiento de los compromisos relacionados con el desarrollo socioeconómico del cantón Central de Puntarenas, se establece una contribución de US\$ 0,40 por cada tonelada de carga que se transporte en los puertos de los cantones Central y Esparza; este gravamen es pagado directamente a la municipalidad del cantón Central de Puntarenas.

### 2.1.19.7. Actividades ilegales

#### ✓ Comercio sexual

No se cuenta con cifras que puedan ofrecer una estimación de la dimensión de las actividades del comercio sexual. Sin embargo, existen reportes históricos del desarrollo de la prostitución en Puntarenas desde la década del 1950 (Fernández Carballo y Rodríguez Sancho 2005) en establecimientos ubicados en el centro de la ciudad o cerca de las playas. Se ha podido identificar, de acuerdo con foros de la localidad de redes sociales, los siguientes establecimientos donde se practica este tipo de actividad en la actualidad:

- Puntarenas: Fortuna, Miramar, Portón Verde.
- Barranca: Vaca Brava.
- Esparza: Las Brisas.

#### ✓ Pesca ilegal

De acuerdo con las entrevistas realizadas a guardacostas y con la información documentaria revisada, se identifica pesca ilegal cerca del Golfo de Nicoya. Algunos incidentes mencionados son que estos pescadores ilegales usan sus embarcaciones y están equipados y comunicados, lo cual dificulta su detención por los guardacostas. En el 2020 se presentó una situación de detención por pesca ilegal de un grupo de pescadores que trató de colisionar con la lancha GC 32-9 de la Estación de Guardacostas de Caldera, en el momento en que los oficiales, en cumplimiento de sus funciones, estaban interviniendo por una acción delictiva la pesca con encierros<sup>40</sup> de corvinas en desove.

La Municipalidad de Esparza identifica en su Plan de Desarrollo que existe el narcotráfico marítimo y la pesca ilegal, poniendo en riesgo tanto la seguridad de los pobladores como de los recursos marinos. Otros de los problemas que enfrenta el cantón de Esparza son la tala de árboles del manglar (ZPT) y el manejo de desechos (como ventas ilegales del diésel y control de los cargueros, las chancheras, desechos producto de limpieza del pescado, otros) y residuos, y posibilita la explotación de especies como el alacrán de mar, los incendios indiscriminados.

### 2.1.20. Caracterización demográfica

#### 2.1.20.1. Perfil Demográfico

En la siguiente Tabla se pueden ver la población total, la distribución por sexo y la relación hombre-mujer (cantidad de hombres por cada cien mujeres). La población femenina es ligeramente mayor en todos los casos, a excepción del distrito El Roble. En los demás distritos de Puntarenas esta tendencia es más pronunciada. En el distrito de Caldera, la población femenina es mayor que la masculina, la relación es de 97 hombres por cada 100 mujeres. Se puede observar que la población en el área de estudio tuvo una reducción en las localidades de Puntarenas y un leve crecimiento en el cantón de Esparza. Para el periodo intercensal<sup>41</sup> 2011-2022, se presenta un incremento, periodo en el que se ha realizado el contrato de concesión mejorando algunas áreas del Puerto Caldera (Ver Tabla a continuación).

<sup>40</sup> Práctica de pesca ilegal con redes de enmalle sobre áreas de congregación de peces, se desarrolla sobre agregaciones de peces (p. ej., corvinas). Una vez una vez completado el cerco, se tira un explosivo al centro de este, los peces nadan velozmente para alejarse y quedan atrapados en las redes. Ross Salazar, E. (2014). Artes, métodos e implementos de pesca. Fundación MarViva. San José, Costa Rica. 86p.

<sup>41</sup> La tasa de crecimiento anual intercensal correspondiente al periodo 2000-2011 presenta principalmente valores negativos debido a que en el año 1999 se crea el distrito de El Roble a partir de otros distritos de la ciudad de Puntarenas, lo que hace que parte de la población de estos distritos empiece a ser contada en el nuevo distrito y vean sus totales reducidos.



**Tabla 2.12: Población total, población por sexo y relación hombre-mujer**

Territorio	Población Total	Población Femenina	Población Masculina	Relación Hombre-Mujer	Tasa de Crecimiento Anual Intercensal (2000-2011)	Tasa de Crecimiento Anual Intercensal (2011-2022)*
Cantón Puntarenas	115.019	57.773	57.246	99,1	1,1%	1,9%
Distrito Puntarenas	8.335	4.307	4.028	93,5	-1,2%	3,4%
Distrito Barranca	30.650	15.948	14.702	92,2	-0,8%	2,2%
Distrito Chacarita	17.434	8.766	8.668	98,9	-2,2%	2,6%
Distrito El Roble	15.759	7.823	7.936	101,4	-	2,0%
Cantón Esparza	28.644	14.570	14.074	96,6	1,8%	3,2%
Distrito Caldera (proyección)	3.632	1.845	1.786	96,8	-	1,9%

Fuente: INEC 2011; RINA, 2023

(\*) Nota: Proyección INEC

Ante la expansión y modernización del Puerto de Caldera debe contemplarse la posibilidad de un mayor crecimiento poblacional debido a la generación de empleo y a la actividad comercial asociada. Estudios demográficos dedicados y una línea de base con información primaria pueden permitir ajustar las estimaciones de crecimiento en distintos escenarios posibles.

La siguiente tabla muestra los grandes grupos de edad y la relación de dependencia demográfica, es decir la cantidad de individuos en edad de dependencia por cada cien individuos en edad productiva y el cociente entre la población de 0 a 14 años y de 60 años y más (adultos mayores) en relación con la población potencialmente activa (de 15 a 59 años).

En el cantón de Puntarenas se presentan 52 personas dependientes por cada 100 personas en edades activas y en el cantón de Esparza existen 50 personas dependientes por cada 100 en edad activa. La población en edad de dependencia de 0 a 14 años es menos predominante en el distrito de Puntarenas (18,4) y más en los otros distritos del cantón de Puntarenas.

Por otro lado, la población dependiente en el rango de 65 años a más es predominante en el distrito de Puntarenas (13,9), y menos en los demás distritos del cantón. De los distritos del cantón de Puntarenas próximos al Proyecto, se observa que la relación de dependencia es mayor en el distrito de Chacarita (54 dependientes por cada 100 personas en edad de trabajar). En el cantón de Esparza la relación de dependencia por edades muestra que existen 50 dependientes por cada 100 personas en edad de trabajar.

**Tabla 2.13: Población por grandes grupos de edad y relación de dependencia demográfica**

Territorio	Porcentaje de Población de 0 a 14 Años	Porcentaje de Población de 15 a 64 Años	Porcentaje de Población de 65 Años a Más	Relación de Dependencia Demográfica
Cantón de Puntarenas	26,8	66,1	7,1	51,3
Distrito Puntarenas	18,4	67,7	13,9	47,8
Distrito Barranca	28,7	65,9	5,4	51,7
Distrito Chacarita	27,3	65,1	7,7	53,7
Distrito El Roble	26,5	67,2	6,4	48,9
Cantón de Esparza	25,2	66,7	8,1	50,0

Fuente: INEC 2011; adaptado por RINA, 2023

Respecto a los patrones de asentamiento, si bien a nivel de los cantones se puede ver que existe un importante grupo demográfico que se asienta en áreas rurales, la gran mayoría reside en los espacios urbanos, y esta tendencia es más clara en el caso de los distritos considerados.

**Tabla 2.14: Población urbana**

Territorio	Porcentaje de Población Urbana
Puntarenas (cantón)	71,5
Esparza (cantón)	74,6
Puntarenas	96,7
Barranca	95,8
Chacarita	100,0
El Roble	100,0

Fuente: INEC 2011; adaptado por RINA, 2023

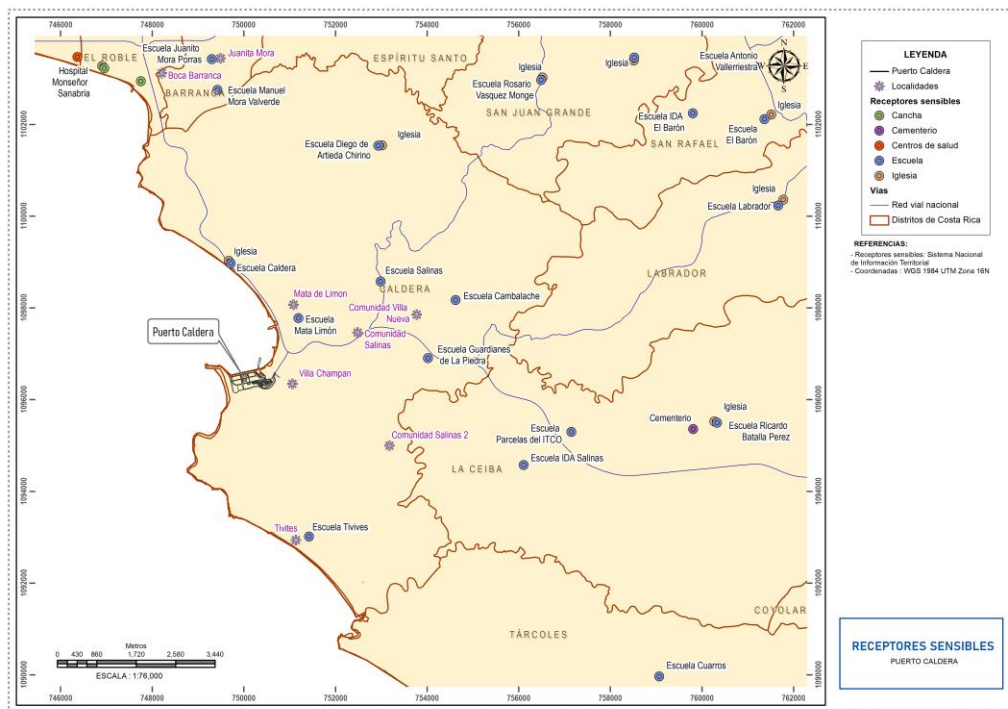
**2.1.20.2. Receptores Sensibles Externos y Población Vulnerable**

En esta sección se identifican preliminarmente los receptores sensibles o vulnerables a los posibles riesgos e impactos del Proyecto. Un receptor sensible o vulnerable es aquel que podría experimentar los impactos negativos de forma más severa que otros, según su condición de vulnerabilidad. Esta identificación es preliminar y deberán realizarse estudios específicos de vulnerabilidad cuando se definan las actividades y componentes del Proyecto, considerando que éste podría exacerbar las vulnerabilidades existentes.

Comprender el contexto de vulnerabilidad del Proyecto es importante porque éste afecta la capacidad de los receptores de adaptarse a los cambios biofísicos o socioeconómicos/culturales. La siguiente Figura presenta los receptores sensibles preliminares a posibles riesgos e impactos relacionados con polvo, ruido, tráfico en el medio socioeconómico y cultural del Puerto Caldera.

La siguiente Figura muestra, asimismo, a los receptores sensibles identificados como infraestructura educativa (escuela), de salud (establecimiento de salud) o comunitaria/social (campo deportivo, cementerio, centros religiosos).

**Figura 2.31: Identificación preliminar de receptores sensibles**



Fuente: Sistema de Información Territorial; RINA, 2023

Los dos poblados más cercanos a Puerto Caldera son: Villa Champán hacia el sureste, y Mata de Limón, hacia el noroeste, ambas en el distrito de Caldera, provincia de Puntarenas.

1. En Mata Limón se identifica una escuela ubicada aproximadamente a 1.4 km del ingreso del Puerto Caldera, los accesos principales de las localidades cercanas a esta institución educativa son: la RN 23 y la Calle Salinas.
2. Hacia el noroeste se ubica otra escuela (Caldera) a unos 2,7 km del Puerto y un centro religioso. Asimismo, se ubican las comunidades de Salinas y Villa Nueva, ambas hacia el noreste.
3. Villa Champán se ubica aproximadamente a 0,5 km del Puerto Caldera. En esta villa se identifican viviendas para personal o usuarios del Puerto (p. ej., agentes de aduanas).

### 2.1.20.3. Población Afrodescendiente en el Área de Influencia Indirecta

La población afrodescendiente es considerada vulnerable o minoritaria porque puede ser más propenso a discriminación, prejuicios y condiciones de pobreza.

Los censos de población de Costa Rica han venido incorporando la variable étnico-racial en sus últimas ediciones. De acuerdo con el INEC, las personas que se identifican como negras son las “que reconocen principalmente en su identidad las raíces culturales de ascendencia africana y su diáspora”, en tanto que quienes se identifican como mulatos también cumplen con esa característica, pero la identificación o reconocimiento se construye “a partir de uno de sus progenitores”.

En la siguiente Tabla se muestran los indicadores étnico-raciales en el área de estudio: los porcentajes de población que se identifica como negra o afrodescendiente o mulata. Se puede notar que la población que se identifica como negra o afrodescendiente tiene una presencia reducida, principalmente si se la compara con la que se identifica como mulata, o con la que se identifica como blanca o mestiza.

**Tabla 2.15: Indicadores étnico-raciales en el área de estudio**

Territorio	Porcentaje de Población Indígena	Porcentaje de Población Negra o Afrodescendiente	Porcentaje de Población Mulata	Porcentaje de Población China	Porcentaje de Población Blanca o Mestiza
Cantón Esparza	0,9	0,6	7,4	0,2	84,9
Cantón Puntarenas	1,0	1,0	10,4	0,3	78,8
Puntarenas	0,7	0,9	7,1	2,5	78,4
Barranca	0,7	1,0	11,8	0,2	74,9
Chacarita	0,6	1,7	11,0	0,2	83,0
El Roble	1,4	1,2	10,6	0,3	78,0

Fuente: INEC 2011; adaptado por RINA, 2023

Sin embargo, según ha destacado el Fondo de Población de Naciones Unidas, la visibilización de la población afrodescendiente en Costa Rica es un proceso en curso actualmente, sobre todo en la medida en que en el periodo intercensal 2000-2011 la población afrodescendiente registrada pasó de 1,91% a 7,77% a nivel nacional<sup>42</sup>.

Asimismo, según un análisis del Censo del 2011 realizado por la misma institución, en Costa Rica las personas afrodescendientes tienen menos acceso que otras poblaciones a seguridad social (18,7% de afrodescendientes sin acceso a este servicio, mientras que la tasa para la población blanca o mestiza es de un 13,8 %), a trabajos profesionales (solo 5.5% de los hombres afrodescendientes tienen un trabajo profesional o científico mientras que blancos y mestizos doblan esa cantidad), a educación superior (sólo 9% de la población afrodescendiente alcanza graduarse de la universidad contra el 16% de personas blancas y mestizas) y a infraestructura física y sanitaria digna (29% de hogares afrodescendientes en zonas rurales tienen carencias, 7 puntos porcentuales más que la población blanca y mestiza), entre muchas otras desigualdades identificadas<sup>43</sup>.

<sup>42</sup> “Visibilización estadística en población afrodescendiente”. Disponible en: <https://costarica.unfpa.org/es/news/visibilización-estadística-en-población-afrodescendiente>

<sup>43</sup> “ONU hace llamado para el reconocimiento de los derechos y acceso a oportunidades de poblaciones afrodescendientes” Disponible en: <https://costarica.un.org/es/197163-onu-hace-llamado-para-el-reconocimiento-de-los-derechos-y-acceso-oportunidades%C2%A0-de>

### *Limitaciones y criterios para determinar población vulnerable*

Debido a la escasa información secundaria desagregada y actualizada para el área de influencia directa del proyecto, se recomienda para los futuros estudios la realización de una encuesta en dicha área (cuando se tenga definidos los componentes y actividades del Proyecto) que permita estimar la población vulnerable considerando los siguientes aspectos:

- ✓ Criterios para determinar grupos vulnerables (GV), considerando factores de índole social, económica, educativa, cultural, demográfica (edad, inmigración), características físicas entre otros factores que permitan identificar a los menos favorecidos. Estos GV pueden verse afectados de manera diferenciada o desproporcionada por el Proyecto, debido a su condición de desventaja. Género y edad: Mujeres, jefas de hogares monoparentales, niños, adultos mayores, jóvenes con bajos niveles educativos y, en caso se encuentren en edad de trabajar, en situación de desempleo.
- ✓ Raza, o color: personas afrodescendientes o las personas migrantes a menudo que enfrentan a la discriminación racial y los prejuicios.
- ✓ Titularidad de propiedad: grupos o personas que se encuentran viviendo en condición de informalidad o sin títulos de propiedad.
- ✓ Lugar de nacimiento: grupos de Inmigrantes desfavorecidos por estar indocumentados o laborando en condición de informalidad.
- ✓ Discapacidad: personas con discapacidad física y/o mental o con enfermedades graves.
- ✓ Situación de pobreza o desventaja económica: grupos de bajos ingresos.
- ✓ Falta de acceso o acceso precario a bienes y servicios esenciales, como suministro de agua, electricidad, saneamiento, etc.
- ✓ Grupos particulares que dependen de recursos naturales o actividades económicas que pueden ser tradicionales (pescadores, artesanos, otros) y/o dependen de actividades que pueden resultar afectadas por su condición de informalidad, bajos ingresos, niveles de pobreza, entre otros factores (comerciantes locales, estibadores, otros).
- ✓ Miembros de la comunidad LGBTQ+.
- ✓ Pueblos Indígenas (PIs) o minorías étnicas: no se identifican PIs en el área de influencia del Proyecto. Sin embargo, en los estudios posteriores cuando se defina el Proyecto se deben considerar los criterios para identificación de PIs o minorías étnicas, en caso se presente algún indicio o riesgo hacia estas poblaciones generado por el Proyecto.
- ✓ Grupos religiosos o grupos lingüísticos diferentes que puede estar relacionados con inmigrantes o personas de distinto origen étnico.

La lista de grupos señalados en las viñetas anteriores es de carácter indicativo; existen más factores de diversa índole (como la opinión política o de otro tipo, la cultura, el nivel de alfabetización, etc.) que pueden crear desventajas para las personas y mayor probabilidad de ser excluidos en procesos de participación y consulta o influir en la incapacidad de participación. En caso de existir otros factores identificados durante el trabajo de campo, que determinen la existencia de otros grupos vulnerables, estos deben incorporarse al estudio.

Los GV o grupos menos favorecidos deben ser identificados a través de información primaria, debido a que no se dispone de información estadística específica sobre población vulnerable en el área de influencia directa, considerando, además que esta deberá obtenerse cuando se disponga del diseño final. La información clave a observar sobre los GV estará relacionada al impacto que el Proyecto pueda generar sobre estos grupos en los siguientes temas:

- ✓ Condiciones de vida en comparación con las de la población en general.
- ✓ Condición económica en general.
- ✓ Nivel de empleo en comparación con la de otros miembros de la localidad.
- ✓ Condiciones de informalidad de las viviendas o terrenos.
- ✓ Condiciones de vida de inmigrantes en el área de estudio y sus limitaciones en el acceso a educación e información.

- ✓ Condiciones de género. Identificación de problemas como: discriminación, violencia, acoso, actividades relacionadas a la explotación sexual, la Orientación Sexual y la Identidad de Género (OSIG).
- ✓ Condición de salud y de seguridad alimentaria.
- ✓ Condición de los grupos que tienen actividades económicas tradicionales que pueden verse afectadas (pesca, artesanía, otros) y otros medios de vida (estibadores, negocios locales, otros), además de actividades que se encuentran en condición de informalidad.
- ✓ Acceso a la educación y los esquemas de capacitación laboral existentes en el área
- ✓ Aspectos culturales.
- ✓ Condiciones educativas y laborales.
- ✓ Problemas de derechos humanos, incluyendo discriminación y equidad en el área de estudio.
- ✓ Condición de dependencia a recursos naturales únicos o actividades tradicionales.
- ✓ Dinámicas de poder local en el área del Proyecto.
- ✓ Identificación de factores de riesgo contextuales relacionados a los GV, para la capacidad de la empresa de cumplir con sus salvaguardas ambientales y sociales como son consultas, participación de los grupos de interés, mecanismos de quejas, otros.
- ✓ Vulnerabilidad a cambios climáticos: GV susceptibles a inundaciones, deslizamientos/deslaves, climas extremos, sequías, huracanes, incendios forestales y formas y niveles de susceptibilidad de las comunidades, y diferentes capacidades para responder a cambios ambientales extremos.

## 2.1.21. Infraestructura y servicios de la zona

### 2.1.21.1. Vivienda

Ante la complejidad del fenómeno del asentamiento informal han existido esfuerzos por recolectar información sobre este tema, y los censos de vivienda de Costa Rica preguntan desde las tres últimas ediciones sobre la tenencia de la vivienda e introducen la categoría “en precario” al indagar sobre el asunto. Si bien no se considera que estos datos capten la totalidad de las viviendas y hogares en esa situación<sup>44</sup>, es una aproximación al tema que de ser requerido debe ser precisada con otras fuentes de información.

La siguiente Tabla muestra los indicadores del tipo de tenencia de la vivienda en el área de estudio. Es posible distinguir que, si bien la mayor parte de las viviendas son propias totalmente pagadas, seguidas de las viviendas alquiladas y las viviendas propias pagando a plazos, hay una cantidad no menor de viviendas identificadas como en precario, particularmente en los distritos de El Roble y Chacarita.

**Tabla 2.16: Indicadores de tenencia de la vivienda en el área de estudio**

Territorio	Porcentaje de Viviendas Propias Totalmente Pagadas	Porcentaje de Viviendas Propias Pagando a Plazos	Porcentaje de Viviendas Alquiladas	Porcentaje de Viviendas Prestadas	Porcentaje de Viviendas en Precario	Porcentaje de Viviendas con otro Tipo de Tenencia
Cantón Esparza	Cantón Esparza	61,1	10,9	14,4	9,0	3,4
Cantón Puntarenas	Cantón Puntarenas	63,6	8,6	15,8	9,4	1,8
Puntarenas	Puntarenas	54,6	6,1	31,0	6,5	0,1
Barranca	Barranca	60,3	15,7	17,2	5,4	0,9
Chacarita	Chacarita	64,1	6,1	16,5	9,9	2,8
El Roble	El Roble	62,6	11,3	14,4	5,8	5,5

Fuente: INEC 2011; RINA, 2023

<sup>44</sup> “Hogares en asentamientos informales en Costa Rica: quiénes son y cómo viven” Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/65e37265-97ff-466a-89e6-e0336d0c0085/content>

### 2.1.21.2. Servicios Públicos

De acuerdo con el Censo (INEC, 2011) más del 90% de la población accede a servicios básicos en el área de estudio. Cabe destacar que existen diferencias en el acceso a servicio sanitario adecuado en ciertos distritos (Chacarita y El Roble), o el acceso a agua por acueducto o tubería dentro de la vivienda en los cantones.

**Tabla 2.17: Acceso a servicios básicos (agua por acueducto, tubería dentro de la vivienda, servicio sanitario, electricidad)**

Territorio	Agua por Acueducto	Tubería Dentro de la Misma Vivienda	Servicio Sanitario Conectado a Alcantarillado o Tanque Séptico	Servicio Sanitario con Salida Directa a Zanja/ Acequia/ Río/Estero	Servicio Sanitario de Hueco/Pozo Negro/ Letrina	Sin servicio sanitario	Electricidad
Cantón Puntarenas	93,6	97,2	94,1	1,8	2,9	1,3	99
Cantón Esparza	94,4	96,1	97,2	0,1	2,2	0,5	99,4
Puntarenas	95,8	95,9	94,8	2,4	1,8	1	99,1
Barranca	99	99,1	97,1	1,7	0,9	0,3	99,6
Chacarita	99,6	98	91,5	6,3	1,2	1	99,6
El Roble	98,6	97,8	95,2	0,3	3,6	0,9	99,7

Fuente: INEC 2011; adaptado por RINA, 2023

De acuerdo con la entrevista a funcionarios de la Municipalidad de Esparza, la totalidad de las viviendas de las localidades del distrito de Caldera utilizan servicio sanitario conectado a tanque o pozo séptico. En relación con el recurso hídrico para consumo humano, acceden por medio de un sistema de potabilización gestionado por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), el cual proviene de San Mateo y es el mismo que utiliza el Puerto Caldera para sus operaciones.

El AyA de la Dirección Regional Pacífico Central es el principal administrador de los sistemas de abastecimiento de agua potable. De acuerdo con esta institución, los sistemas de abastecimiento de agua potable en la cantonal San Mateo son tres:

- ✓ PC-A-10 San Mateo
- ✓ PC-A-11 Jesús María
- ✓ PC-A-12 Línea Coyolar Caldera

La cantonal San Mateo con el sistema PC-A-12 línea Coyolar Caldera abastece a las localidades del distrito de Caldera, incluyendo al Puerto Caldera. La principal fuente de agua se obtiene por una línea de sistema de pozos, donde la tubería de conducción (antigua línea de Ojo de Agua) funciona también como distribución al ir abasteciendo las diferentes comunidades en su trayectoria. La siguiente Figura muestra dicho sistema.



Figura 2.32: Sistema PC-A-12 Línea Coyolar Caldera Uvita Trinidad



Fuente: AyA 2020. “Sistemas de agua potable y agua residual Región Pacífico Central”. Disponible en: <https://dspaceaya.igniteonline.la/handle/aya/450>

Según reporta el AyA (2020), el sistema cuenta con 106.37 km de tubería y cinco (05) tanques de almacenamiento: Cascabela, Instituto Costarricense de Puertos Pacífico (INCOP), Salinas 2, Tivives y Uvita-Trinidad. El almacenamiento del sistema se divide en:

- ✓ tanque Cascabela de 50 m<sup>3</sup>
- ✓ tanque INCOP de 600 m<sup>3</sup>
- ✓ tanque Salinas 2 de 75 m<sup>3</sup>
- ✓ tanque Tivives de 150 m<sup>3</sup> y
- ✓ Uvita Trinidad con 75 m<sup>3</sup> para un total del almacenamiento de 950 m<sup>3</sup> en los dos sistemas.

AyA (2020) ha reportado que la producción diaria de los pozos del sistema coyolar Caldera y de Uvita trinidad suman un total de 44.5 l/s. Estos sistemas de acueductos tienen una demanda de 57.59 l/s, lo que significa un déficit de 13.09 l/s. Por este motivo, el Consejo Municipal de Esparza señala que el sistema Coyolar – Caldera es deficitario. Asimismo, estos sistemas abastecen a un total de 2,962 servicios. No se ha encontrado información específica de los usuarios de agua de este sistema.

Tabla 2.18: Producción y demanda del recurso hídrico

Estimación de la Producción y Demanda	Und.	Cantidad
Dotación domiciliar	litros/persona/día	186,42
Dotación Bruta	litros/persona/día	564,3
Demanda máxima diaria (l/s)	l/s	69,11
Demanda máxima horaria (l/s)	l/s	124,4
Demanda promedio diaria (l/s)	l/s	57,59
Producción diaria (l/s)	l/s	44,5

Fuente: AyA 2020. “Sistemas de agua potable y agua residual Región Pacífico Central”. Disponible en: <https://dspaceaya.igniteonline.la/handle/aya/450>

En relación con la problemática que enfrenta este sistema, AyA (2020) y el consejo municipal de Esparza<sup>45</sup> indican lo siguiente:

- ✓ Por la topografía de la zona la tubería es vulnerable a daños, y dependiendo de la época del año la afectación es diferente.
- ✓ La tubería de conducción - distribución del sistema es de 303 mm en hierro, la cual pasa por 25 lugares o zonas muy vulnerables al riesgo de deslizamientos del terreno, para lo cual interviene en su reparación el AyA.
- ✓ El sistema depende de pozos, y se encuentra en déficit. Las fuentes han disminuido su producción con el transcurso de los años. De acuerdo con el Plan de Desarrollo de la Municipalidad del Cantón de Esparza, el abastecimiento de agua se convirtió en un problema por la sequía que afecta al cantón producto de las condiciones climáticas, para lo cual se reporta el inicio de un plan mitigador en el 2015.
- ✓ En el 2017 se incorpora el sistema de Uvita-Trinidad, el cual se abastece desde la línea Caldera. Sin embargo, este no ha sido suficiente para abastecer toda la demanda.
- ✓ La zona presenta una demanda particular por la actividad turística, y existen restricciones para dar disponibilidad de agua a los proyectos.
- ✓ Se cuenta con diámetros inferiores a los que la norma técnica requiere.
- ✓ En la audiencia del 2020 con el Consejo Municipal, sindicados de Caldera presentaron quejas en relación con los problemas de abastecimiento de agua, indicando que Puerto Caldera debería tener su propio pozo o fuente de agua y tanque de forma independiente, para evitar competencia por el recurso con las localidades aledañas (Ver pág. 25 y 26 del Acta N° 114-2020 Sesión Extraordinaria del Consejo Municipal del Esparza, 2020).
- ✓ De acuerdo con la entrevista al alcalde de la municipalidad de Esparza, ante una expansión y mejoramiento del puerto aumentaría la demanda de agua y el tanque que abastece al puerto y las localidades aledañas no tiene la capacidad de abastecimiento ante un potencial incremento del consumo. Se hace mención que las localidades de Caldera, Salinas, Villanueva y Mata de Limón serían afectadas, en caso no se habiliten nuevos pozos y tanques de agua para uso exclusivo del puerto. Una vez determinado el diseño final del puerto, se requieren estudios adicionales de oferta y demanda de agua, para diseñar las medidas de mitigación necesarias para evitar afectar el acceso al agua de los usuarios del acueducto San Mateo.

Respecto de las mejoras para este sistema, el AyA (2020) menciona los siguientes proyectos:

- ✓ Equipamiento de pozos Quintas N° 5
- ✓ Perforación de dos pozos en propiedad del INDER
- ✓ Proyecto Banco Centroamericano de Integración Económica:
  - Equipamiento de pozos en Barranca con un total de 45 L/s.
  - Estación de bombeo de un caudal de 31 L/s.
  - Tubería de impulsión desde los pozos de Barranca hasta el tanque Cebollín.
  - Tanque de concreto de 1.000 m<sup>3</sup>
  - Tanque cisterna de 100 m<sup>3</sup> para desinfección de agua.
  - Tubería de conducción desde el tanque Cebollín hasta dos conexiones de la red existente.

#### 2.1.21.2.1. Servicio de Electricidad

El servicio de electricidad en el cantón de Esparza es provisto por el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). Se reportó en 2016 que había 10.589 abonados. Asimismo, se informó que un sector de Caldera que fue afectado

<sup>45</sup> Acta N°114-2020 Sesión Extraordinaria. Consejo Municipal de Esparza (22 de enero de 2020). Obtenido de <https://muniesparza.go.cr/files/folder/ca7e0ab0-342f-4794-88c7-b681d0036bae.pdf>

por fuertes oleajes en 2012 no contaba con el servicio de electricidad y que en Esparza existen viviendas que acceden al servicio de manera ilegal.

La siguiente Tabla muestra la distribución de abonados de acuerdo con su categoría tarifaria.

**Tabla 2.19: Abonados en el servicio de electricidad por tabla tarifaria, Instituto Costarricense de Electricidad, 2015**

Código Tarifario	Modalidad	Número de Abonados
1	Residenciales	9.457
2	Comercio con consumos menores a 3.000 kWh por mes	954
T3	Pequeña industria	22
T4	Preferencial independiente	94
Preferencial	Iglesias, centros educativos, viviendas con oxígeno	62
Máxima demanda	Comercio e industria supera a 3.000 kWh por mes	62
<b>Total</b>		<b>10.589</b>

Fuente: Plan de Desarrollo Cantonal Participativo con Equidad de Género 2016-2025 de Esparza

### 2.1.21.2.2. Infraestructura Vial

De acuerdo con la administración del Cantón Esparza, la municipalidad tiene vías primarias, vías secundarias y vías terciarias de lastre y asfaltado; esta caracterización depende de los niveles de tránsito vehicular existente. A continuación, se presentan las rutas nacionales que atraviesan el cantón de Esparza:

**Tabla 2.20: Infraestructura vial**

Ruta	Vínculos	Longitud en km <sup>2</sup>	Condición
Ruta nacional primaria 1	Carretera interamericana	16,15	Buena
Ruta nacional primaria 23	Une al distrito Caldera con Puntarenas y con la ruta nacional primaria 1	6,57	Buena
Ruta nacional primaria 27	Nueva ruta une Caldera con la capital	7,56	Buena
Ruta nacional 131	Une Esparza San Mateo y Orotina	8,27	Buena
Ruta nacional 622	Une Caldera con Espíritu Santo	12,52	Buena
Ruta nacional 742	Comunica distrito San Jerónimo con ruta primaria 1	19,27	Regular
Ruta nacional terciaria 755	Une Cambalache con ruta 27	10,02	Regular
Ruta nacional terciaria 756	Une Distrito San Rafael con ruta 131	1,82	Mala

Fuente: Plan de Desarrollo Vial Quinquenal del Cantón Esparza 2016-2025. Municipalidad de Esparza, 2015

En relación con las rutas que colindan con el Puerto, existe una ruta cantonal que pasa por Villa Champán y se conecta a una vía sin nombre (tramo de aproximadamente 0.5 km) que está dentro de la concesión de Puerto Caldera, esta misma se conecta a la Ruta Nacional 27 y 23. Cabe señalar que la Ruta Nacional 23 continúa donde termina la Ruta 27 en Caldera.

Asimismo, de acuerdo con el Plan Vial Quinquenal (2021-2025) de la Municipalidad de Esparza, se determinaron los siguientes hallazgos resultantes de las consultas comunales:

- ✓ Falta colocación de carpetas asfálticas con capacidad para tránsito articulado en Salinas, Cambalache, Mata Limón, Tivives.
- ✓ No se dispone de aceras en diferentes sectores del distrito de Esparza, especialmente en aquellos que están cerca de escuelas, lugares turísticos y con tránsito pesado, así como los principales centros poblacionales.

- ✓ Se presentan encauzamientos de aguas pluviales en los sectores de mayor afectación por inundaciones.
- ✓ No se dispone de una buena demarcación y señalización vial en todo el distrito.
- ✓ No se tienen reductores de velocidad cerca de escuelas y centros poblacionales.
- ✓ La superficie de ruedo en caminos de lastre y asfalto no se encuentran en buenas condiciones.

De acuerdo con la visita exploratoria y entrevistas, se identificó que en el área de estudio existe la siguiente problemática:

- ✓ Tráfico intenso y zonas de parqueo en los costados de la vía que convierten estos espacios en inseguros.
- ✓ Presencia de comercios informales a los lados de la vía sin nombre dentro de la concesión y se asientan hasta la Ruta Nacional 23, lo cual puede generar situaciones de riesgo de seguridad en estas zonas por el alto tránsito de transporte de carga pesada.
- ✓ Las vías cantonales aledañas como Salinas se ven afectadas por alto tráfico vehicular y de transporte pesado cuando hay largas esperas de desembarque de carga en el Puerto.
- ✓ No existen señalización vial adecuada.
- ✓ Falta de aceras para peatones en zonas de viviendas, escuelas, empresas y accesos para usuarios del Puerto (surfistas, población en general) que hacen uso de las playas como el Hoyo en el área de estudio.
- ✓ No se dispone de un adecuado manejo del tránsito de vehículos pesados que son usuarios del Puerto, lo que genera malestar en las localidades aledañas porque limita su circulación, considerando que, además, algunas localidades no cuentan con aceras para los peatones. Esta situación genera riesgo de accidentes.
- ✓ El transporte pesado que hace largas colas de espera en las vías de acceso principales quita la visibilidad de los comercios. Funcionarios de la municipalidad señalan que han recibido quejas por la cantidad de vehículos de carga pesada que salen e ingresan por las vías principales al Puerto de forma desordenada.
- ✓ Surfistas, pescadores eventuales y personas en general que se dirigen a playa el Hoyo y Corralillo (playas de uso público) tienen un único acceso ubicado dentro del área de concesión del Puerto. De acuerdo con entrevistas, los usuarios de estas playas deben trasladarse caminando por este acceso, exponiéndose a transitar en las mismas vías que usa el transporte de carga pesada que hace uso del Puerto, lo cual genera un riesgo de inseguridad por la posibilidad de accidentes. Algunos surfistas señalan que deben dejar sus autos estacionados fuera de la puerta de ingreso del puerto en áreas que no son estacionamientos formales o adecuados.

### 2.1.21.2.3. Área Recreativa y Comercial Cercana del Puerto Caldera

Las áreas recreativas y comerciales más cercanas al Puerto, que pueden ser posiblemente afectadas por el Proyecto, se describen a continuación:

- Paseo Marítimo de Caldera, boulevard que se ubica al lado de la ruta que comunica San José con el Puerto Caldera (Ruta Nacional 23) construida por el Ministerio de Obras Públicas (MOPT) y La Municipalidad de Esparza. Construido con el soporte de la empresa Náutica J.J. con fondos del INCOP. Se encuentra a 0.71 km aproximadamente de la puerta de ingreso y dentro del área de concesión del Puerto Caldera. Este paseo dispone de espacios para el parqueo de vehículos, buses y busetas; asimismo, dispone de acceso a rampas y la presencia de comercios alrededor del paseo marítimo. Se identifican aproximadamente ocho comercios con licencia municipal y la presencia de un módulo de la Cruz Roja. Este lugar fue terminado en el 2018 con el objetivo que crear espacios recreativos, fomentar el turismo y dinamizar la economía creando espacios para el comercio.
- La administración de este paseo la asume La Cruz Roja con un convenio para fomentar el eje estratégico de Inclusión, no Violencia y Cultura de Paz. Esta institución tiene un puesto de atención que funciona los fines de semana para el soporte en la respuesta a emergencias en las comunidades de Puntarenas, Barranca y Esparza (Comunicados Cultura e Infraestructura de la Presidencia de la República, 2018).

Alrededor del Paseo Marítimo y cerca del litoral se identifican zonas de camping, parrilla y descanso. La municipalidad ha provisto de techos rústicos, sillas y mesas para los usuarios de la playa que está frente al Paseo Marítimo.

- Este paseo dispone de espacios para el parqueo de vehículos, buses y busetas; asimismo, dispone de acceso a rampas y la presencia de comercios alrededor del paseo marítimo. Se identifican aproximadamente ocho comercios con licencia municipal y la presencia de un módulo de la Cruz Roja. Este lugar fue terminado en el 2018 con el objetivo que crear espacios recreativos, fomentar el turismo y dinamizar la economía creando espacios para el comercio.
- La administración de este paseo la asume La Cruz Roja con un convenio para fomentar el eje estratégico de Inclusión, no Violencia y Cultura de Paz. Esta institución tiene un puesto de atención que funciona los fines de semana para el soporte en la respuesta a emergencias en las comunidades de Puntarenas, Barranca y Esparza (Comunicados Cultura e Infraestructura de la Presidencia de la República, 2018).
- Alrededor del Paseo Marítimo y cerca del litoral se identifican zonas de camping, parrilla y descanso. La municipalidad ha provisto de techos rústicos, sillas y mesas para los usuarios de la playa que está frente al Paseo Marítimo.
- En relación con los comercios informales, se observan puestos o infraestructura tipo kioscos ubicados desde pocos metros de la puerta de ingreso del Puerto Caldera hacia lo largo de la Ruta Nacional 23. Se identificó que la mayoría vende comida y un caso de un comerciante que ofrece soporte técnico al transporte de carga pesada que espera al ingreso del Puerto. En el momento de la visita se estimaron 40 comercios informales ubicados desde pocos metros de la puerta de ingreso hasta el límite del área de concesión del Puerto. Sin embargo, esta cifra, el tipo de negocios, el tipo de tenencia de las propiedades, los impactos socioeconómicos debido a desplazamiento físico y/o económico, y la necesidad de planes de reasentamiento y restitución de medios de vida, deberá ser actualizada con estudios adicionales cuando se determine el diseño final del Proyecto y el nivel de afectación por la expansión del Puerto.
- Playas como Caldera, el Hoyo, Playa Nueva, Del Muelle, Doña Ana y Coralillos son espacios de recreación. Se observa la visita de turistas nacionales en su mayoría. De acuerdo con las entrevistas, señalan que la afluencia es mayor los fines de semana.
- Empresas de transporte de carga y servicios de almacenaje cercanos del Puerto. Almacenes fiscales en la zona de Salinas, Orotina y Villa Champán.

#### 2.1.21.2.4. Servicios de Respuesta ante Emergencias

De acuerdo con las entrevistas, la estación de bomberos más cercana al Puerto Caldera para la atención a emergencias es el Roble, y en segundo lugar se encuentra la estación de Esparza. Señalan que las llamadas se realizan a través del 911, esta línea deriva a la estación más cercana y de acuerdo con la magnitud de la emergencia se puede derivar personal de las dos estaciones.

El capitán de la estación de bomberos de Esparza señala que únicamente pueden atender emergencias en tierra, debido a que no tienen la capacidad en equipos y personal para atender emergencias marítimas.

Por otro lado, la Estación Naval 6-13 Cuerpo Benemérito de Bomberos de Costa Rica, ubicada en el puerto de Puntarenas, si tiene la función de resguardar las fronteras marítimas y dar soporte en respuesta ante emergencias como incendios en mar. Esta estación está aproximadamente a 22 km de Puerto Caldera (por mar). Esta información deberá ser considerada en los estudios de diseño final, en lo relacionado con atención de riesgos de incendios y otros incidentes.

Actualmente, el Cuerpo Benemérito de Bomberos de Costa Rica presta servicios técnicos a empresas para mejorar sus sistemas de respuesta y lucha contra incendios. Estos servicios especializados deberán ser incorporados como parte de los estudios técnicos para los diseños del Puerto, y las fases de operación y mantenimiento del Puerto. Estos servicios de bomberos incluyen:

- ✓ Revisión de los sistemas fijos contra incendios.
- ✓ Revisión, actualización e incorporación de mejoras en los planes de emergencia, con observaciones y recomendaciones de señalizaciones y accesos de emergencias.
- ✓ Inspecciones y recomendaciones sobre seguridad humana en edificios administrativos, bodegas.
- ✓ Formación y capacitación de brigada contra incendios (capacitaciones en combate de incendios, primeros auxilios entre otros a personal portuario).
- ✓ Participación en simulacros y simulaciones que requieran las instalaciones o los buques.



En el caso de riesgos para emergencias de tipo meteorológico, Costa Rica, a través de la CNE, ha implementado un sistema de radiocomunicaciones para emergencias que le permite tener una cobertura nacional. Este sistema comprende a diferentes instituciones (ministerios del estado, Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Departamentos de Sismología y Vulcanología de las universidades estatales, servicios de energía, electricidad, telecomunicaciones, meteorología, policía, control de tránsito, Acueductos y Alcantarillados), comités de Emergencia y puestos de observación y vigilancia en todo el país, con el fin de agilizar el intercambio de información para la toma de decisiones en situaciones de emergencia o de alerta.

El sistema está centralizado en la ciudad capital (San José) y mantiene una base de datos de los reportes obtenidos de las condiciones hidrometeorológicas, fundamentalmente en tres aspectos: nubosidad en la zona, intensidad de lluvia y tipo de vigilancia.

En el caso del cantón de Puntarenas y Esparza, la CNE dispone de un responsable de la cuenca Barranco N°4. Tiene como instrumentación una radio en la cabecera del cantón (Puntarenas y Esparza), que se encuentra en comunicación directa con la CNE. La CNE es la que emite las alertas respectivas en función de la información emitida por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN).

Para el manejo de la respuesta a emergencias, se cuenta con el comité comunal de Barranca que está sustentado en el Comité Municipal de Puntarenas, liderado por una coordinadora. El apoyo del nivel nacional a la respuesta local se da por el oficial de enlace responsable de la región, el cual brinda las facilidades de alimentación y abrigo a los pobladores por medio de suministros de bodegas municipales o compras a comercios locales para cubrir las necesidades de la población que es trasladada a los albergues, que en general, éstos son los salones comunales, escuelas e iglesias en caso de desastres (en esta cuenca se presenta el riesgo de inundaciones).

Los servicios con los que cuentan las localidades del área de influencia del Proyecto para la respuesta ante emergencias son los siguientes:

**Tabla 2.21: Servicios de respuesta ante emergencias en el área de influencia del Proyecto**

#	Institución	Dirección	Descripción
1	Cuerpo de Bomberos de Costa Rica	San José, Costa Rica	En abril de 2002 se inaugura oficialmente el Cuerpo de Bomberos de Costa Rica. Brindan servicios de prevención y protección para salvaguardar la vida, los bienes y el medio ambiente. Dependiente del Instituto Nacional de Seguros (INS) y funciona bajo la dirección superior de un Consejo Directivo del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica.
2	Estación de Bomberos de Esparza	Esparza, Puntarenas, Costa Rica	Fundada el 9 de junio de 1961.
3	Estación de Bomberos del Roble	Jireth, Provincia de Puntarenas, Barranca.	Inaugurada oficialmente en el 2011, conformada por cinco bomberos.
4	Estación de Bomberos de Puntarenas	Liceo José Martí, Puntarenas	Prevención y protección para salvaguardar la vida, los bienes y el medio ambiente en la jurisdicción de Puntarenas.
5	Estación Naval de Puntarenas	Puerto de Puntarenas, Carmen, Provincia de Puntarenas, Costa Rica.	Resguarda fronteras marítimas, da soporte en respuesta ante emergencias como incendios en mar. La estación Naval tiene una estructura organizacional definida, no solo en el plano de estructura Bomberil, sino también en el ámbito marino, con los procedimientos operativos y un lineamiento estándar que proporciona un modelo de atención de incendios en barcos. Se encuentran permanentemente dos bomberos paramédicos, técnicos en rescate y atención prehospitalaria, en el ámbito de emergencias en barcos, incendios, hundimientos, encallamientos, a la deriva, en esta materia la titulación del personal se ha realizado por medio de la Autoridad Marítima de Panamá.
6	Servicio Nacional de Guardacostas	Puerto Caldera, Caldera, Esparza	Cuerpo policial que forma parte de la Fuerza Pública de Costa Rica. Está especializado en el resguardo de las aguas territoriales, fronteras marítimas, aguas navegables interiores del Estado, velar por el legítimo aprovechamiento de los recursos naturales existentes, velar por la seguridad del tráfico portuario y marítimo,

#	Institución	Dirección	Descripción
			desarrollar operativos para el rescate de personas, detener el tráfico ilícito de drogas, migración ilegal, tráfico de armas y otras actividades ilícitas (Ley 8000).
7	Supervisión 911	San José, San Francisco, Costa Rica	Institución de derecho público creada por Ley N° 7566, con vigencia desde el 18 de enero de 1996., con personalidad jurídica instrumental e integrada al funcionamiento y administración del Instituto Costarricense de Electricidad, que mediante un único número telefónico —911— recibe y tramita las llamadas de emergencia. El Sistema reúne a la Cruz Roja, Bomberos, Fuerza Pública, Policía de Tránsito, Comisión Nacional de Emergencias, Organismo de investigación Judicial y a las instituciones asesoras en violencia intrafamiliar. Dedicada a atender y transferir llamadas de emergencias en cualquier lugar del territorio nacional y activar los mecanismos coordinados de respuesta.
8	Asociación Cruz Roja Costarricense	Paseo Marítimo de Caldera	Organización Humanitaria de primera respuesta privada y sin fines de lucro, adscrita al Movimiento Internacional de la Cruz Roja y la Media Luna Roja. Trabaja en atención prehospitalaria, servicios de búsqueda y rescate, preparación de respuesta ante desastres y emergencias, salud comunitaria, acciones sociales con poblaciones vulnerables y la protección del ambiente, por lo que, desde todas las estructuras en los niveles local, regional y nacional.
9	Centros Médicos: Hospital Monseñor Víctor Manuel Sanabria Martínez	El Roble, Puntarenas	Centro de salud que incorpora a la Región Pacífico Central de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS). Hospital regional que atiende a las zonas del Pacífico Central de la Provincia de Puntarenas y Guanacaste. Las rutas de acceso al hospital son Ruta N°1 y Ruta N°34 (carretera Costanera)
10	Red Integral de Prestadores de Servicios de Salud (RIPSS)	varios	EBAIS más cercanos a Puerto Caldera de la RIPSS son: Ebais Salinas – CCSS Ruta Nacional 622 Caldera Ebais Fray Casiano de Madrid – CCSS Avenida 23 Chacarita Ebais Juanito Mora - CCSS Calle Cedro Barranca
11	Servicio Nacional de Guardacostas	San José, Costa Rica	Entidad adscrita al Ministerio de Seguridad Pública e integrante de la Fuerza Pública, cuya función es el resguardo de las aguas territoriales, la plataforma continental, el zócalo insular y los mares adyacentes al Estado costarricense.
12	Fuerza Pública	San José, Costa Rica	Adscrita al Ministerio de Seguridad Pública. Dentro de sus responsabilidades está la de ejecutar las políticas y acciones de seguridad ciudadana y nacional para el ejercicio y respeto a la Constitución Política, a la soberanía nacional, a la integridad territorial y el mantenimiento del orden público. La Fuerza Pública es la Dirección de mayor cantidad de policías y cuya estructura abarca desde especialistas en minas y explosivos hasta especialistas en prevención del incremento del delito desde las aulas o en comunidades de alto riesgo.
13	Instituto Meteorológico Nacional (IMN)	San José, Costa Rica	Emite avisos y alertas de fenómenos Hidrometeorológicos
14	Comités Municipales y comunales de Emergencia de Esparza y Puntarenas	Municipalidad del Cantón de Esparza y Municipalidad de Puntarenas Comité comunal de Barranca que está sustentado en el Comité Municipal de Puntarenas	Instancias permanentes de coordinación en los niveles municipal y comunal, conformado por representantes de instituciones públicas, privadas, organismos no gubernamentales y de la sociedad civil. Por medio de ellos, la Comisión Nacional cumple su función de coordinación de las instituciones públicas, privadas, organismos no gubernamentales y la sociedad civil, que trabajan en la atención de emergencias o desastres.
15	Comisión Nacional de Prevención de	San José, Costa Rica	Institución pública con función de prevención del riesgo y los preparativos de emergencia, rectora del Sistema Nacional de Gestión Riesgo. Es un órgano adscrito a la presidencia de la

#	Institución	Dirección	Descripción
	Riesgos y Atención de Emergencias (CNE)		República del. La CNE también es la responsable de planear, dirigir y controlar las acciones y programas orientados a atender necesidades urgentes de protección, salvamento y rehabilitación en caso de emergencia (Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo N° 8488). La junta la conforman i) un presidente designado por el Poder Ejecutivo, ii) ministros de Presidencia, Obras Públicas y Transportes, Hacienda, Seguridad Pública, Salud, de Vivienda Asentamientos Humanos, Ambiente y Energía, iii) Los presidentes(as) ejecutivos(as) del: Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS) y del Instituto Nacional de Seguros (INS), iv) representante de la Cruz Roja, designado por esta misma organización de acuerdo con la Ley 8488, 2006.

Fuente: RINA, 2023

### 2.1.21.3. Educación

Los niveles de instrucción en el área de estudio muestran una distribución pareja de los niveles primario y secundario, tanto incompleto como completo, en los distritos y en los cantones. La siguiente Tabla muestra los niveles de instrucción de la población en el área de estudio.

**Tabla 2.22: Población de 15 años o más según nivel de instrucción**

Nivel de Instrucción	Cantón Puntarenas		Cantón Esparza		Distrito Puntarenas		Distrito Barranca		Distrito Chacarita		Distrito El Roble	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Ningún grado	5.452	5,2%	1.114	4,2%	122	1,8%	670	3,1%	530	4,2%	338	2,9%
Primaria incompleta	27.231	25,9%	6.062	23,0%	632	9,3%	3.041	13,9%	2.091	16,5%	1.589	13,7%
Primaria completa	25.070	23,9%	5.616	21,3%	1.002	14,7%	5.589	25,6%	3.308	26,1%	2.403	20,7%
Secundaria incompleta	25.091	23,9%	6.256	23,8%	1.771	26,0%	6.878	31,5%	3.866	30,5%	3.221	27,8%
Secundaria completa	10.862	10,3%	3.143	11,9%	1.213	17,8%	2.988	13,7%	1.578	12,4%	1.765	15,2%
Superior	11.351	10,8%	4.133	15,7%	2.061	30,3%	2.700	12,3%	1.308	10,3%	2.273	19,6%
<b>Total</b>	<b>105.057</b>	<b>100,0%</b>	<b>26.324</b>	<b>100,0%</b>	<b>6.801</b>	<b>100,0%</b>	<b>21.866</b>	<b>100,0%</b>	<b>12.681</b>	<b>100,0%</b>	<b>11.589</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: INEC 2011; adaptado por RINA, 2023.

En lo relativo al analfabetismo, por lo general se aprecian niveles bajos en el área de estudio. Entre los hombres estos niveles son apenas más elevados.

Tabla 2.23: Nivel de analfabetismo

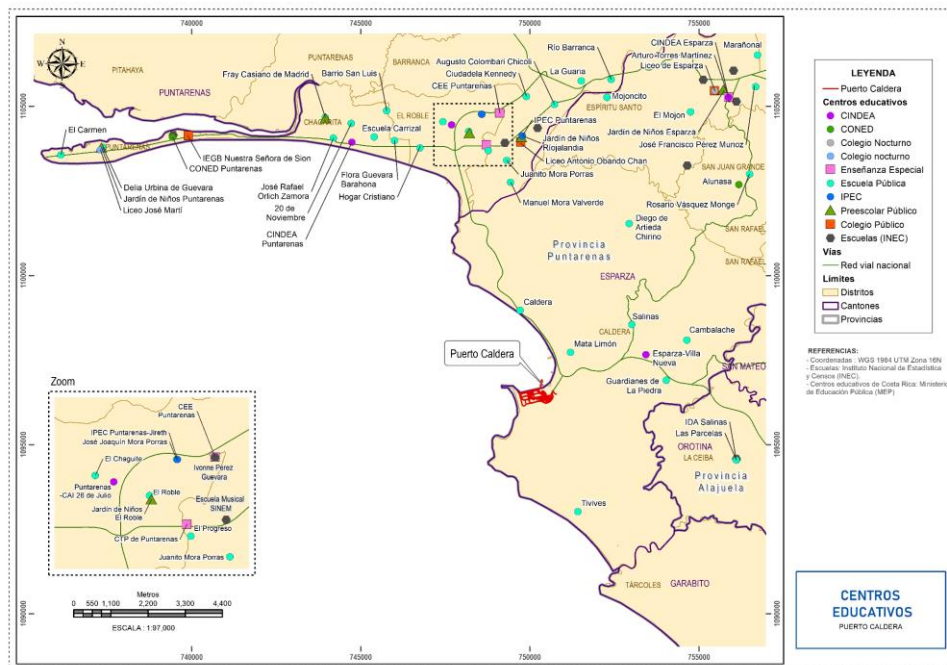
Territorio	Porcentaje de Analfabetismo	Porcentaje de Analfabetismo en Hombres	Porcentaje de Analfabetismo en Mujeres
Cantón Puntarenas	2.9	3.1	2.8
Cantón Esparza	2.4	2.8	2.0
Distrito Puntarenas	1.4	1.6	1.1
Distrito Barranca	2.2	2.1	2.2
Distrito Chacarita	3.1	3.1	3.0
Distrito El Roble	2.4	2.5	2.3

Fuente: INEC 2011; adaptado por RINA.

En lo que respecta a los centros educativos en el área de influencia del Proyecto, los cantones de Puntarenas y Esparza muestran niveles diferentes de densidad de escuelas, medido por la cantidad de escuelas primarias cada 10 km<sup>2</sup>. La densidad es menor en Puntarenas que en Esparza, si bien se puede notar una importante presencia de escuelas primarias en los distritos de la zona próxima a la costa. En tanto que en Esparza la situación es inversa: si bien la densidad de escuelas es mayor, se puede notar que especialmente en la zona del distrito de Caldera, próximo a la costa, no se distingue mayor presencia de escuelas primarias.

La siguiente Figura muestra la distribución territorial y la densidad de escuelas primarias en los distritos del área de estudio.

Figura 2.33: Distribución territorial y densidad de escuelas primarias en los distritos de Puntarenas, Chacarita, El Roble, Barranca y Caldera



Fuente: INEC, 2023

#### 2.1.21.4. Salud

La Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) está conformada por un conjunto de establecimientos de salud, organizados en tres niveles de complejidad, para asegurar la provisión y continuidad de un conjunto de servicios en salud destinados a satisfacer necesidades y demandas de la población e incrementar la capacidad operativa

de la Institución. Los niveles de complejidad corresponden a combinaciones funcionales de servicios, de los cuales los de menor complejidad resolutive, denominados de Primer Nivel, comprenden las acciones más elementales o básicas del sistema. Los otros niveles: Segundo Nivel, que comprenden a hospitales periféricos y regionales y Tercer Nivel que comprenden hospitales nacionales especializados, nacionales generales y unidades o centros especializados.

El acceso a seguro de salud muestra ciertas deficiencias en el área de estudio. En ningún caso la población asegurada alcanza el noventa por ciento del total, si bien los niveles de aseguramiento se distribuyen de forma similar en los cantones y los distritos.

**Tabla 2.24: Población asegurada**

Territorio	Población Asegurada (%)
Puntarenas (cantón)	85,8
Esparza (cantón)	86,0
Puntarenas	88,0
Barranca	85,1
Chacarita	85,8
El Roble	87,3

Fuente: INEC 2011; adaptado por RINA

Los establecimientos y dependencias de salud se organizan en Redes Integrales de Prestación de Servicios de Salud (RIPSS), las cuales trabajan con protocolos de atención y mutua colaboración. Estas redes se subdividen en áreas de salud, ésta en sectores de salud, los cuales tienen un Equipo Básico de Atención Integral en Salud (EBAIS). En el área de influencia del Proyecto se identifica a la RIPSS Pacífico Central que comprende:

- ✓ un Hospital Regional, Monseñor Sanabria en Puntarenas
- ✓ un Hospital Periférico
- ✓ 12 áreas de salud
- ✓ 69 EBAIS, de las cuales 9 corresponden a la jurisdicción de la Municipalidad del Cantón de Esparza y 35 a Puntarenas, 21 al resto de cantones del Pacífico Central
- ✓ 27 sedes EBAIS
- ✓ 59 puestos de visita periódica

Los EBAIS cuentan con médico general, auxiliar de enfermería, asistente técnico, asistente de redes, y en ciertos casos un técnico de salud en farmacia. Disponen de recurso humano completo, equipos, insumos e infraestructura donde brindar servicios de salud

La siguiente Tabla muestra las áreas de salud correspondientes a la provincia de Puntarenas y a los cantones de Puntarenas. Se puede notar que existen áreas de salud en Barranca y en Chacarita en el cantón de Puntarenas, y en Esparza (ciudad) en el cantón de Esparza.



**Tabla 2.25: Áreas de salud por cantón a cubrir según provincia, 2021**

Provincia	Cantón	Área de Salud
Puntarenas	Puntarenas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abangares</li> <li>2. Barranca</li> <li>3. Chacarita</li> <li>4. Chomes-Monteverde</li> <li>5. Cóbano</li> <li>6. Esparza</li> <li>7. Jicaral-Islas</li> <li>8. Montes de Oro</li> <li>9. Paquera</li> <li>10. San Rafael de Puntarenas</li> </ol>
	Esparza	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Esparza</li> <li>2. San Ramón</li> </ol>

Fuente: CCSS 2021

La siguiente Tabla muestra la cantidad total de EBAIS conformados en la provincia de Puntarenas y en los cantones de Puntarenas y Esparza.

**Tabla 2.26: Equipos básicos de atención integral en salud según provincia y cantón, 2021**

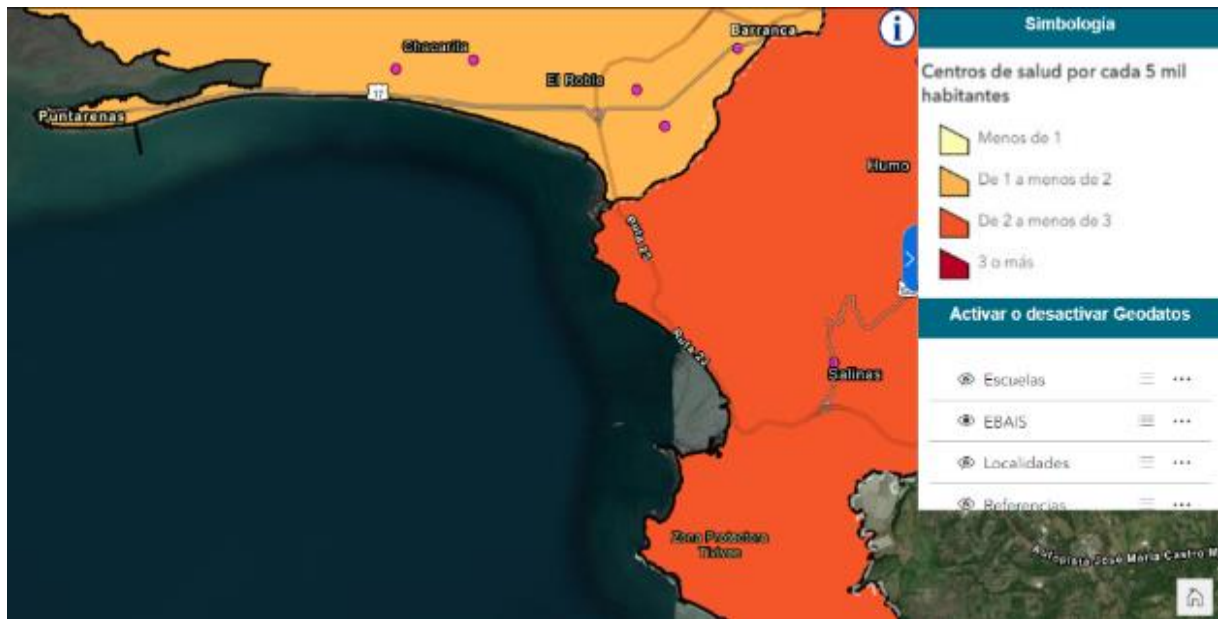
Territorio	EBAIS Conformados (II semestre de 2021)
Puntarenas (provincia)	118
Puntarenas (cantón)	35
Esparza (cantón)	9

Fuente: CCSS 2021.

En lo que respecta a los centros de salud en el territorio, la densidad de equipos básicos de atención de salud por cada cinco mil habitantes en el cantón de Puntarenas es menor que en el cantón de Esparza, sin embargo, es posible distinguir la presencia de estos equipos en los distritos de Chacarita, El Roble y Barranca, distribuidos en la zona urbana cercana a la costa. En el cantón de Esparza la situación es la inversa: si bien la densidad de centros de salud por cada cinco mil habitantes le favorece, no se aprecian estos centros en la zona urbana próxima a la costa.

La siguiente Figura muestra la distribución territorial y la densidad de centros de salud en los distritos del área de estudio.

Figura 2.34. Distribución territorial y densidad de equipos básicos de atención integral en salud en los distritos de Puntarenas, Chacarita, El Roble, Barranca y Caldera



Fuente: INEC, 2023

### 2.1.22. Condiciones Laborales

Los servicios que presta directamente el INCOP o los Concesionarios están sujetos a las leyes nacionales, los contratos de concesión y al Reglamento de Servicios Portuarios, además de otras disposiciones reglamentarias dentro de la jurisdicción del INCOP. Las concesionarias con las que el INCOP mantiene los contratos de concesión para los servicios del puerto son:

#### (i) Sociedad Portuaria de Caldera (SPC)

El contrato de concesión con SPC tiene como objeto la prestación de los servicios con las escalas comerciales realizadas para todo tipo de embarcaciones que requieran el atraque en los puestos 1,2 y 3 en Puerto Caldera, los servicios requeridos con relación a la carga general, contenedores, vehículos, saquería y sobre chasis en las instalaciones portuarias, tales como carga y descarga, transferencia y almacenamiento. Asimismo, la concesión incluye el área que abarca los puestos de atraque 1,2 y 3, todas las construcciones, estructuras, bodegas de almacenamiento, patios, parqueos, edificios adjuntos a las bodegas, edificio administrativo y casetas, así como red contra incendios, red de acueducto y alcantarillado y red eléctrica.

Los servicios que se contratan son:

- ✓ Amarre y desamarre de buques para permitir abastecimientos y demás suministros,
- ✓ Recibo, carga, descarga y entrega de mercadería transportada por vía marítima, incluyendo su estiba y desestiba,
- ✓ Obras de dragado de sus fuentes de atraque incluyendo en cada caso su planeación, contratación, ejecución, aseguramiento y garantías para procurar una operación eficiente y segura del puerto.

#### (ii) Sociedad Portuaria Granelera de Caldera (SPGC)

Para describir las características laborales en el Puerto Caldera, se listan los servicios que se prestan en el área concesionada por SPGC de Puerto Caldera:

- ✓ Amarre y desamarre de buques,
- ✓ Estancia y muelle,
- ✓ Carga y descarga de mercaderías,
- ✓ Estiba y descarga,

- ✓ Gestión de carga o transferencias,
- ✓ Atención a los barcos o naves en términos de suministros,
- ✓ Otros servicios relacionados y accesorios a los anteriores, como logística, servicios operacionales y marítimos para productos a granel y graneleros. Además, de formular y proponer al INCOP un plan de mantenimiento para mantener en buen estado las obras e instalaciones de la nueva Terminal Granelera optimizando las condiciones de funcionamiento y seguridad.

De acuerdo con el estudio de investigación de la Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (Gómez Rojas, 2021), las concesiones de la Sociedad Portuaria de Caldera (SPC) y Sociedad Portuaria Granelera de Caldera (SPGC) tenían 222 funcionarios y 550 colaboradores en compañías que proporcionan el servicio de estibadores en el año 2021.

En relación con el servicio de estiba, operadores de grúas y servicios de limpieza y mantenimiento, las concesionarias subcontratan a las siguientes cooperativas y asociaciones:

- ✓ Asociación Nacional de Operadores de Grúas de Barcos Mercantes (ANOGRUAB). De acuerdo con las entrevistas, señalan que están conformados por 100 trabajadores de estos, nueve son mujeres.
- ✓ Cooperativa de Autogestión de Servicios Portuarios y Turísticos R.L (COOPESERPORT).
- ✓ Servicio Industrial Costarricense Sociedad Anónima y Servicios Industriales y Conexos S.A. (SERVINCO S.A.). De acuerdo con las entrevistas, señalan que tienen 100 trabajadores de estos, siete son mujeres.
- ✓ Cooperativa Autogestionaria de Trabajadores de Servicios Marítimos y Afines (COOPETRAMUPA). De acuerdo con las entrevistas, se señala que la cooperativa fue constituida desde 1992. Agrupa a 110 personas. De esas 30 conforman la junta, todos son hombres y tienen 80 trabajadores, de estos 75 hombres, 5 mujeres (3 administrativas, 2 operativas)
- ✓ Asociación Solidaria de Caldera (ASOCALDERA) servicios de limpieza, mantenimiento y servicio de alimentación (solo provee servicios de a las instalaciones del puerto, no a terceros).

### (iii) Sudamericana Agencia Aéreas y Marítimas (SAAM)

En el 2006 se concesionó el servicio público de remolcadores a la empresa Servicios Públicos de Remolcadores a Sudamericana Agencias Aéreas y Marítimas S.A. (SAAM) con la finalidad de proporcionar servicios remolcaje, lanchaje, pilotaje y servicios de amarre por un período de 20 años. Como en la concesión de Sociedad Portuaria Caldera (SPC), las tarifas se aprueban por la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP). Los principales servicios contratados son:

- ✓ Asistencia a las embarcaciones en sus maniobras de atraque, desatraque, cambios de muelle, fondeo y cualquier maniobra dentro de los recintos portuarios y su área de influencia.
- ✓ Asistencia a las embarcaciones en sus demás maniobras cuando lo soliciten voluntariamente.
- ✓ Servicios de *stand by* (en espera) a embarcaciones que lo requieran.
- ✓ Servicios adicionales autorizados por el INCOP.
- ✓ Pilotaje y lanchaje.

El plazo de concesión es de 20 años, este se puede prorrogar durante el último tercio anterior a su vencimiento, hasta por cinco años más, para un plazo máximo total de 25 años, previa autorización de la Contraloría General de la Republica.

En el caso del servicio de pilotaje, este es brindado por la empresa Prácticos de Puerto (PDP) S.A. Este servicio incorpora a cinco marinos especializados y experimentados (más de 30 años de experiencia) en la maniobra y manejo de buques para el control del embarque y desembarque en aguas portuarias. En conjunto con el capitán de la embarcación realizan tareas de navegación y maniobra. En la actualidad, la empresa está, también, contratando practicantes de la Universidad Nacional de Costa Rica para formarlos en este servicio. El pilotaje está incluido en el contrato de concesión con SAAM.

Se identifica que el Puerto brinda, además, empleos indirectos derivados de las actividades portuarias como transporte de camiones o contenedores, encargados de trasladar las distintas cargas entre las terminales marítimas y destinos al interior del país; así como comercio de otro tipo como el abastecimiento de comida,

servicios de mantenimiento y reparación, comunicaciones y servicios públicos, oficinas, equipo y combustible, entre otros. Otras empresas ofrecen los servicios logísticos y de almacenamiento, operaciones de buques, manipulación de carga, agencias gubernamentales y locales relacionadas con las actividades del Puerto.

En el cantón de Orotina, se identifican empresas que brindan servicios logísticos que abarcan desde almacenes aduaneros y fiscales, transporte y servicios aduaneros. Se identifican grupos logísticos con almacenes fiscales relacionado a la aduana de Caldera en Orotina, la mayoría se ubica en la continuación de la Ruta Nacional 27.

#### *Procedimientos de quejas y reclamos*

En el artículo 11 del Reglamento de servicios portuarios se establece un procedimiento para presentar quejas o reclamos de forma escrita, la cual requiere de las siguientes acciones:

- ✓ Nombre o razón social y nombre del representante, si se trata de persona jurídica, así como el domicilio y firma del accionante.
- ✓ Motivo de su planteamiento con la indicación del Prestatario del Servicio a quienes se les atribuya el acto que origina la gestión.
- ✓ Los documentos que respalden la acción emprendida.

Asimismo, la concesionaria SAAM señala que tienen un sistema de denuncias que le denominan *Whistleblowing*. O canal de denuncias (<https://www.saam.com/en/complaints-channel/>), la cual señalan es abierta a empleados, clientes, contratistas, subcontratistas, público en general.

#### *Limitaciones de los procedimientos de quejas y reclamos*

Las limitaciones sobre el acceso a un mecanismo o canal de quejas y reclamos son:

- ✓ De acuerdo con las entrevistas realizadas a trabajadores portuarios de cooperativas de estibadores, operadores de grúas y asociaciones que brindan servicio de mantenimiento y limpieza, ellos no conocen un mecanismo formal de sus empleadores. Las quejas o consultas son tratadas de forma directa con los jefes inmediatos o encargado directo de la empresa que los contrata (subcontratistas).
- ✓ Desconocen de la existencia de procedimientos de quejas y reclamos o de un mecanismo de quejas abierto y disponible por parte de las concesionarias que contratan a las cooperativas o del INCOP.
- ✓ En el caso de transportistas (usuarios del puerto) desconocen de un procedimiento para interponer una queja o recomendación. Señalan que su principal queja, además de las largas esperas, es que el puerto no dispone de baños en las zonas de descanso a la que ellos acceden. No existen buzones de sugerencias u otros canales accesibles para ellos.

No se dispone del procedimiento o estadísticas relacionadas a los registros de tipos de sugerencias, quejas o recomendaciones de trabajadores de ninguna de las empresas, cooperativas y asociaciones de trabajadores del Puerto Caldera.

### 2.1.22.1. Condiciones Laborales en Puerto Caldera

La presente sección se ha desarrollado sobre la base de información secundaria (reportes del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social e investigaciones periodísticas) e información primaria recolectada a través de entrevistas realizadas durante la visita al Puerto.

Cabe señalar que no se dispone de información documental sobre políticas de derechos humanos, recursos humanos, y estadísticas sobre el nivel de empleabilidad de trabajadores locales en el Puerto, así como información estadística de la fuerza laboral (cantidad según género, tipo de y condiciones laborales que haya generado INCOP, SAAM o las empresas, cooperativas y asociaciones operadoras en el Puerto).

#### *Modelo de contratación y salarios del servicio de estibas y pilotaje*

Los miembros de las cooperativas del puerto Caldera que actualmente prestan el servicio de estiba lo realizan mediante una modalidad de tarifas (diurna, mixta y nocturna) y el salario corresponde a la modalidad de pago por destajo, graneles por tonelada y contenedores por movimiento de carga, como lo indica el decreto 42104-MTSS, del 1 de enero del 2020 y el Pronunciamiento N° DAJ-AER-OFP-71- 2018 Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Las actividades portuarias de los estibadores se asignan y distribuyen entre las cuatro compañías (cooperativas) de estibadores: ANOGRUAB, COOPESERPORT, SERVINCO y COOPETRAMUPA.

Respecto de los salarios que se pagan a los distintos tipos de trabajadores portuarios en el Puerto Caldera, se han podido identificar las tarifas máxima y mínima establecidas por la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) y compararlas con los salarios mínimos establecidos por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

La siguiente Tabla muestra las tarifas máxima y mínima por estiba portuaria establecidas por la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos.

**Tabla 2.27: Tarifas por estiba portuaria según resolución 060-NT 2015 del 16/06/2015, ARESEP**

Modalidad de Estiba	Tarifa Máxima en USD	TC=529.8 Valor en Colones	Tarifa Mínima en USD	TC=529.8 Valor en Colones
Estibador por kilo de frutas y vegetales	\$0,0074	₡3.9205	\$0,0059	₡3,13
Estibador por movimiento	\$21,92	₡11.613,2	\$17,54	₡9.292,69
Estibador por tonelada	\$7,11	₡3.766,9	\$5,69	₡3.014,56

Fuente: Acta ordinaria N° 5634 (02-2021) del Consejo Nacional de Salarios del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS); "Estiba y desestiba COOPEUNITRAP 060-RIT-2015 16 de junio de 2015". Disponible en: <https://aresep.go.cr/puertos-tarifas/tarifas-vigentes-coopeunitrap-060-rit-2015-16-de-junio-de-2015>

Por otro lado, la siguiente Tabla muestra los salarios mínimos establecidos por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social para el sector privado en el año 2023.

**Tabla 2.28: Decreto N° 43849-MTSS de fijación de salarios mínimos para el sector privado, año 2020. Artículo 1, inciso c) relativo a fijaciones específicas**

Renglón Ocupacional	Salario Mínimo en Colones
Estibador por kilo de frutas y vegetales	₡ 0,0806
Estibador por movimiento	₡ 425,29
Estibador por tonelada	₡ 99,73

Fuente: Decreto N° 43849-MTSS, Disponible en:

[https://www.imprentanacional.go.cr/pub/2022/12/23/ALCA282\\_23\\_12\\_2022.pdf](https://www.imprentanacional.go.cr/pub/2022/12/23/ALCA282_23_12_2022.pdf)

Respecto del salario mínimo nacional, de la comparación de las cifras en las tablas se puede notar que las tarifas máxima y mínima establecidas por ARESEP estarían más que cumpliendo con los salarios mínimos nacionales para los trabajadores portuarios de la estiba.

Sin embargo, en el caso de las tarifas máxima y mínima para estibador por kilo de frutas y vegetales, por movimiento y por tonelada, si el ingreso para el trabajador excede o no la línea internacional de pobreza va a depender del peso de la carga que traslade en un día determinado.

Esta comparación debe ponerse en contexto local, debido a que se ha reportado que los pagos enfrentan dificultades de cara a verificar el cumplimiento de los salarios mínimos (o la línea internacional de pobreza). La problemática en el Puerto de Caldera se presenta porque, según reportan los trabajadores, los pagos se realizan a destajo y si la descarga demora, ellos deben esperar horas sin percibir ningún ingreso. Por lo que reducir las demoras de descarga que presenta actualmente el Puerto es un objetivo de equidad social. Cabe indicar que, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) señala que, para ser justos y eficaces en los sistemas de pago a destajo, estos deben ser transparentes, remunerar a los trabajadores con importes acordes con la dificultad y la



calidad de su trabajo, y permitir que los trabajadores motivados puedan ganar mucho más que el salario mínimo<sup>46</sup>.

El Ministerio de Trabajo y Seguridad Social ha realizado y se encuentra realizando una serie de investigaciones en las compañías estibadoras con relación a posibles infracciones por malas prácticas patronales del Concesionario SAAM con relación a jornadas de trabajo, compensación y hostigamiento laboral, entre otras causales. Algunas resoluciones de estas investigaciones administrativas dieron origen a prevenciones que han sido cumplidas por el Concesionario SAAM así como en otros casos se han interpuesto demandas en las cortes laborales de la República de Costa Rica, las cuales se encuentran en tramitación y serán estas cortes las que emitirán las resoluciones judiciales definitivas sobre la existencia o no de infracciones laborales existiendo también con la posibilidad de que las partes de estos procesos concilien de previo a la emisión de la resolución de estas cortes. Otro aspecto para considerar es la falta de una ley de navegación y una reglamentación específica para los trabajadores de mar. Esto ha generado un vacío regulatorio que puede incidir en los derechos laborales de estos trabajadores. Actualmente se discute un proyecto de ley en la Asamblea Legislativa que venga a llenar dicho vacío normativo y que regulan desde los derechos laborales y humanos, hasta la conservación del medio ambiente.

De acuerdo con las entrevistas realizadas en la visita al Puerto, los trabajadores de las cooperativas y asociaciones de estibadores y operadores de grúas manifestaron lo siguiente:

- ✓ Las tarifas no se incrementan desde que la concesión inició operaciones en 2016. Consideran que las tarifas se han debido incrementar de acuerdo con las tasas de inflación que corresponden.
- ✓ Señalan que como es pago a destajo, si la carga se paraliza por días, ellos no perciben ingresos lo que les afecta considerablemente la economía familiar. Ninguno de los entrevistados manifestó tener una segunda actividad económica y señalan que es impredecible cuando se activa el trabajo en el Puerto y muchas veces deben estar presentes esperando horas para poder realizar su trabajo.
- ✓ Señalan que es positivo que estén ahora organizados en empresas cooperativas, sin embargo, no les queda claro el tipo de convenio que tiene la concesión con las empresas para las que trabajan, en materia de ingresos y beneficios.
- ✓ No se evidencia que estas empresas cooperativas y asociaciones de trabajadores del Puerto dispongan de un mecanismo de quejas y reclamos (incluido un procedimiento específico para quejas relacionadas a acoso o violencia de género), ni de un mecanismo de comunicación entre una organización de trabajadores que los represente (comités de trabajo, asociaciones de trabajadores, sindicatos, otros) con su empleador y la concesión que los subcontrata.
- ✓ Respecto de las trabajadoras del Puerto, señalan que no se han presentado situaciones de acoso. Sin embargo, no se puede evidenciar que se estén registrando las quejas para poder corroborar y hacer un seguimiento adecuado a situaciones de riesgo laboral para mujeres. Asimismo, las entrevistadas indicaron que el principal problema de sus localidades es la falta de empleo, motivo por el cual no tienen otra opción que laborar en el Puerto que es una de las principales fuentes de empleo en Caldera. Esta situación crea la probabilidad de condicionar al trabajador (mujeres y hombres) en general a no reportar quejas ni denuncias por temor al despido.
- ✓ Todos los trabajadores, incluyendo los gerentes y administrativos de las cuatro cooperativas entrevistadas coincidieron en el temor de despido masivo que pueda generar una Modernización y Expansión del Puerto. Señalan que, cuando se concesionó el Puerto en 2006, atravesaron por despidos masivos y esto generó una alta conflictividad y desempleo. Algunos, indican que una de las consecuencias del alto desempleo fue el incremento de la inseguridad ciudadana.
- ✓ Cada agrupación señala tener un estimado de 100 trabajadores, de los cuales la contratación de mano de obra femenina está entre el 5% y 9% del total de trabajadores, contratadas principalmente en actividades de chequeo, numeradoras y trabajos administrativos. Señalan que por mucho tiempo no contrataban mujeres por el temor a riesgos de seguridad ocupacional relacionadas a actividades que demandan un mayor esfuerzo físico y trabajos de riesgo (p. ej.; altura). Actualmente, se abren las oportunidades laborales en todas las posiciones. Sin embargo, estas actividades que implican mayor esfuerzo físico y trabajos de

<sup>46</sup> Salario mínimo, 1.7 El pago a destajo (s.f) OIT. Obtenido de [https://www.ilo.org/global/topics/wages/minimum-wages/definition/WCMS\\_541707/lang-es/index.htm](https://www.ilo.org/global/topics/wages/minimum-wages/definition/WCMS_541707/lang-es/index.htm)

riesgo alto no son muy demandadas por mujeres, esto se demuestra en que la mayoría postula y se encuentran contratadas en trabajos administrativos, así como al bajo porcentaje de mujeres contratadas del total de la fuerza laboral total.

- ✓ Los estibadores disponen de estancias para el descanso y alimentación que no consideran cómodas ni adecuadas en comparación con el trabajo intensivo y horas de espera prolongadas, por ello prefieren descansar en los mismos barcos. Los trabajadores de estibas comentan que antes el INCOP les brindaba espacios con camas, esto se prohibió con la nueva concesión y les brindan solo las estancias con sillas y mesas, sin embargo, los trabajadores indican que por cansancio prefieren acostarse y por ello buscan espacios en el barco donde pueden descansar de esta forma. Señalan que esta situación genera riesgos en su salud y dificultad para el control del personal. Sin embargo, no han tenido incidentes o accidentes que puedan ser atribuidos a estos riesgos.
- ✓ En el trabajo de inspección (chequeo) de carga, trabajadoras entrevistadas señalan que es necesario adecuar más espacios con infraestructura que brinden sombra para trabajar, debido a que actualmente la labor de chequeo la realizan 8 horas de pie y bajo exposición al sol. Asimismo, cuando se agrupan muchas cuadrillas de trabajadores las estancias quedan sin capacidad y algunos trabajadores se quedan sin lugar para poder sentarse.

#### *Servicio de Pilotaje*

De acuerdo con las entrevistas a la empresa PDP, el servicio de pilotaje se concretó seis meses después de celebrado el contrato de concesión para la gestión de servicios públicos de remolcadores a Sudamericana Agencias Aéreas y Marítimas S.A. (SAAM). En esos seis meses, INCOP requirió de los servicios del pilotaje, por lo cual contrató de forma externa a la empresa Prácticos del Puerto para dar continuidad a la operación mientras resolvían los temas de concesión. Cabe señalar que esta empresa viene brindando el servicio al INCOP desde los inicios de operación del puerto. Los pilotos señalan lo siguiente en relación con el contrato de concesión:

- ✓ Tienen 16 años brindando un servicio especializado como socios comerciales de SAAM, sin haber tenido la oportunidad de trabajar como una empresa independiente. Señalan que firmaron el contrato debido a la necesidad de empleo.
- ✓ No consideran que las condiciones contractuales actuales sean justas, debido a que SAAM cobra el total de la tarifa y se quedan con la mitad de la tarifa por Tonelaje de Registro Bruto (TRB) por el servicio de pilotaje, es decir: 0,02 centavos de dólar por TRB, sin tener profesionales pilotos propios, incurrir en ningún costo u obligación laboral, ni inversión general en este servicio. La empresa de pilotaje PDP percibe los otros 0,02 centavos de dólar por TRB y tiene que solventar los cobros por las pólizas, seguros y otras obligaciones de acuerdo con la ley costarricense en materia de trabajo. Por este motivo, los salarios que perciben consideran son bajos.
- ✓ Desde hace 25 años, PDP ofrece servicios especializados de pilotaje al INCOP para el puerto de Golfito por medio de un proceso de contratación independiente al de Puerto Caldera. Las expectativas de PDP con relación al Proyecto de Puerto Caldera conlleva a una licitación exclusiva de los servicios pilotaje y lanchaje separada a la concesión integral que se pretende desarrollar. PDP considera que puede ser un aliado comercial de cualquier empresa de remolcadores en el tanto no se busque tener incidencia política, comercial y administrativa en la prestación de sus servicios. Igualmente, PDP considera que estos servicios se pueden complementar con otros servicios como lo son el de amarre y desamarre de embarcaciones.

#### 2.1.22.2. Seguridad Física

En esta sección se presentan datos asociados a los siguientes tipos de delitos: contra la vida (homicidios dolosos), delitos contra la propiedad (robos, hurtos, asaltos), delitos sexuales y violencia contra la mujer (infracciones a la ley de penalización de la violencia contra las mujeres y a la ley contra la violencia doméstica, violación o tentativa de violación) y delitos asociados al tráfico de drogas (infracción a la ley de psicotrópicos).

#### 2.1.22.3. Delitos contra la Vida

En lo relacionado con los homicidios dolosos en la provincia de Puntarenas, en la siguiente Tabla se puede notar una tendencia general al alza, lo mismo en la mayor parte de los cantones. Igualmente, se aprecia que el cantón de Puntarenas concentra la mayor proporción de estos casos, y el cantón de Esparza se encuentra entre aquellos que menos casos presentan.

**Tabla 2.29: Homicidios dolosos en la provincia de Puntarenas por cantón según año (2012-2022)**

Cantón	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Buenos Aires	2	1	3	3	1	1		3	2	10	7
Corredores	5	8	18	20	10	10	9	10	14	12	15
Coto Brus	2	2	1	1		1		1	3		4
Esparza	1		2	3	1	4	4	6	1	5	6
Garabito	4	2	3	3	5	1	7	6	3	13	11
Golfito	3	1	1	3	4	3	11	8	3	6	5
Montes de Oro				1	1				1	1	4
Osa	3	2	2	2	4		3	1	7		5
Parrita		1	1	2		3	3	5	2	1	5
Puntarenas	15	8	16	20	19	18	19	30	43	50	44
Quepos	7	5	4	7	6	4	1	7	5	7	5
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>30</b>	<b>51</b>	<b>65</b>	<b>51</b>	<b>45</b>	<b>57</b>	<b>77</b>	<b>84</b>	<b>105</b>	<b>111</b>

Fuente: Ministerio de Justicia. Sistema de Información sobre Violencia y Delito (Sisvi); adaptado por RINA, 2023

En cuanto a la distribución de homicidios dolosos dentro de los cantones de Puntarenas y Esparza, la siguiente Tabla muestra que la mayor concentración de casos se da en los distritos de Chacarita, Barranca y El Roble. La tendencia general también es al alza.

**Tabla 2.1: Homicidios dolosos en los cantones de Puntarenas y Esparza por distrito según año (2012-2022)**

Distrito	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Acapulco					3						
Barranca	4	2	8	11	6	4	8	6	16	9	10
Chacarita	2		2	2	3	3	1	10	16	16	23
Chomes	1		1	1	1				1	1	
Cóbano		1				1	3	2	1	3	3
Desconocido					1						
El Roble	3	3	3	3	4	5	5	6	4	17	6
Espíritu Santo	1		2	3		1	2	4		3	6
Guacimal						1					
Lepanto		1				1	1			1	
Macacona							1			2	
Manzanillo						1		1	1		
Monte Verde									1		

Distrito	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Paquera				1							
Pitahaya			1	1				2			
Puntarenas	5	1	1	1	1	2	1	3	3	3	2
San Jerónimo								1			
San Juan Grande					1		1				
San Rafael						3		1	1		
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>23</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>36</b>	<b>44</b>	<b>55</b>	<b>50</b>

Fuente: Ministerio de Justicia. Sistema de Información sobre Violencia y Delito (Sisvi); adaptado por RINA, 2023

### 2.1.23. Patrimonio Arqueológico y Cultural

El nombre de cantón de Esparza se debe al conquistador español Diego de Artieda y Chirinos, fundador de la ciudad en 1577, siendo la ciudad predecesora Espíritu Santo fundada en 1574. Este cantón tiene una historia cultural de 445 años.

Aunque la población de Esparza en su mayoría católica, también se identifica protestantes, evangelistas, bautistas, entre otros.

De acuerdo con el inventario cultural de Esparza del Ministerio de Cultura y Juventud (2016), Esparza tiene una tradición religiosa, el 50% de sus celebraciones están relacionados con fiestas patronales, siendo algunas de ellas: la fiesta de la Candelaria, realizada en febrero; la Pasada de los Santos realizada el primero de agosto, entre las principales.

En los distritos del cantón de Esparza existen monumentos históricos y patrimoniales, y sitios de interés cultural. La siguiente Tabla presenta los sitios de interés cultural y patrimonio según los distritos del cantón:

**Tabla 2.30: Patrimonio arqueológico y cultural, sitios de interés cultural**

Cantón	Distrito	Patrimonios Históricos Arquitectónicos	Características y Declaratoria
Esparza	Espíritu Santo	Escuela Arturo Torres	El edificio de la escuela es una construcción de cemento armado del año 1946 diseñada y supervisada por el arquitecto José María Barrantes. Esta construcción fue declarada monumento patrimonial de interés histórico arquitectónico, mediante decreto No. 196-95-C del 18 de abril de 1990. A 10 km del Puerto Caldera.
		Parque Pérez	En el parque, se encuentra un busto en bronce de Diego de Artieda y Chirinos, fundador de Esparza y un Quiosco construido en 1930. El parque Pérez fue declarado de Interés Histórico Arquitectónico, según Decreto Ejecutivo N.º 21626-C, publicado en La Gaceta N.º 213 del 5 de noviembre de 1992, de carácter estatal. Aproximadamente a 10 km de Puerto Caldera.
		Casa de la Cultura Juan Bautista Matamoros	Declarado monumento patrimonial de interés histórico arquitectónico, mediante decreto n.º 23805-C. construida con maderas preciosas, a mediados de la década de 1920. Aproximadamente a 10,2 km del Puerto Caldera
		Cementerio de Esparza	El cementerio de la ciudad de Esparza data de mediados del siglo XIX. Declarado monumento patrimonial de interés histórico arquitectónico, mediante decreto No. 23061-C de julio de 1992. Aproximadamente a 9,6 km del Puerto Caldera.

Cantón	Distrito	Patrimonios Históricos Arquitectónicos	Características y Declaratoria
	San Rafael	Puente de Damas	Fue construido por la Sociedad Económica Itineraria de Costa Rica en 1845. Declarado monumento patrimonial de interés histórico arquitectónico, en el año 1975, mediante Decreto Ejecutivo N° 4990-C., del 23 de junio de 1975. Aproximadamente a 12 km del Puerto Caldera.
	Caldera	Túnel de Cambalache	Camino de Fierro entre San José y Puntarenas con este túnel que forma parte de la vía ferroviaria antigua. El 23 de julio de 1910, se inauguró la vía en toda su extensión, con 132 kilómetros entre Puntarenas y San José. Además, se construyeron dos túneles muy similares entre 1909 y 1910, conocidos como Miraflores, en las cercanías de la Roca de Carballo, y Cambalache, próximo a la Estación de Mata de Limón. Sin embargo, la ruta posteriormente fue variada en la zona del túnel Miraflores, quedando abandonado. Inicialmente, funcionó con vapor, pero se decidió electrificarlo, para abaratar los costos de operación. Declarado monumento patrimonial de interés histórico arquitectónico, mediante decreto ejecutivo N° 24083-C, de febrero de 1995. Aproximadamente a 4,3 km de Puerto Caldera.
		Túnel Miraflores	Túnel de 210 metros de largo, ha de haberse construido posiblemente entre 1909 y 1910, fecha en que se inauguró el ferrocarril. Declarado Patrimonio de interés histórico arquitectónico, mediante decreto No. 24087-C, de febrero de 1995. Publicado en La Gaceta N.º 54 del 16 de marzo de 1995. Aproximadamente a 4,5 km de Puerto Caldera.
		Estación del Ferrocarril	Sitio de interés cultural. Se inició con la denominación de camino de Fierro entre San José y Puntarenas; empezó a funcionar recorriendo una distancia de 15 kilómetros entre Puntarenas y Barranca. El 23 de julio de 1910, se inauguró la vía en toda su extensión, con 132 kilómetros entre Puntarenas y San José. Aproximadamente a 2,9 km de Puerto Caldera.
		Estación de Caldera	Declarada monumento patrimonial de interés histórico arquitectónico, mediante decreto No.23978-C, de febrero de 1995, publicado en La Gaceta N° 33 del 15 de febrero de 1995. Esta antigua estación del ferrocarril dejó de funcionar en 1989. Actualmente, se encuentra bajo la administración del INCOFER (Instituto Costarricense de Ferrocarriles). Aproximadamente a 2,2 km de Puerto Caldera.
		Sitio de interés arqueológico: Piedras precolombinas	Municipalidad impulsa trabajo interinstitucional para activar nuevas rutas turísticas en el cantón. En el 2021, el Museo Nacional de Costa Rica evaluó la posibilidad de hallazgos precolombinos en el sitio arqueológico de la comunidad de Artieda, entre Esparza y Caldera.  No se tiene información sobre la declaratoria. Aproximadamente a 7.3 km de Puerto Caldera.
Puntarenas	Puntarenas	Antigua Aduana de Puntarenas	La Antigua Aduana de Puntarenas, hoy el edificio de la Universidad Técnica Nacional (UTN) fue declarado Patrimonio Histórico-Arquitectónico y Cultural de Costa Rica, tras el Decreto 38570-C del diario oficial la Gaceta 184. Frente a ella se detenían los trenes para cargar los diferentes productos que llegaban en los barcos y luego eran trasladados al Valle Central.



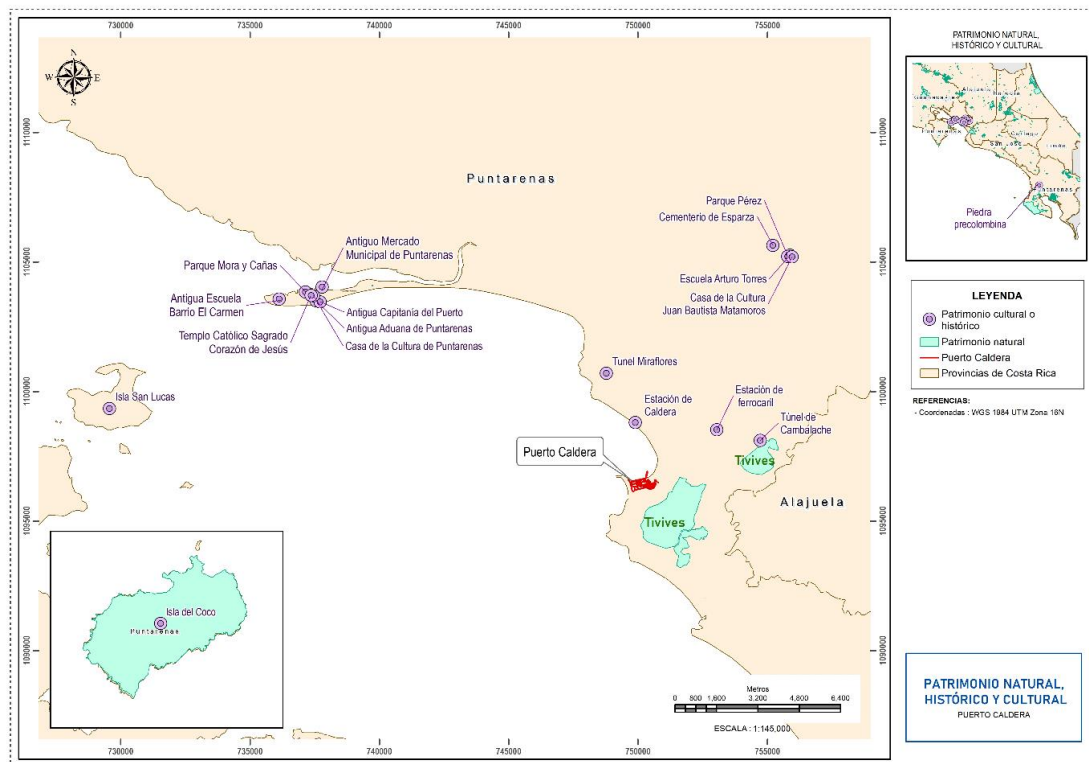
Cantón	Distrito	Patrimonios Históricos Arquitectónicos	Características y Declaratoria
		Isla del Coco	El Gobierno de Costa Rica creó en 1978 el Parque Nacional Isla del Coco, que posteriormente fue declarado núcleo del Área de Conservación Marina del mismo nombre. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (Unesco) en 1997 la declaró Sitio Patrimonio Natural de la Humanidad. Asimismo, en 1998 fue declarada humedal de Importancia Internacional bajo la Convención Internacional de Ramsar de 1991. El 11 de octubre de 2002, el Gobierno de Costa Rica declaró a la Isla del Coco como Patrimonio Histórico Arquitectónico de Costa Rica, debido al valor histórico y cultural que posee la Isla del Coco, forjado a partir del siglo XVIII.
		Antigua Capitanía del Puerto	La antigua Capitanía de Puerto se construyó en concreto armado a principios de la década de 1930. Su función, la de servir como oficina de inspección y control de las embarcaciones que arribaban al muelle. El inmueble es propiedad del INCOP y fue declarado patrimonio mediante el decreto N° 23717-C presente en la Gaceta 202 del 25 de octubre del 1994.
		Antigua Escuela Barrio El Carmen	En 1930 en la ciudad de Puntarenas muchas personas se vieron en la necesidad de fundar una escuela ya que las pocas que había en la época estaban saturadas de estudiantes. Esta fue fundada en el año 1931 y funcionó como una escuela mixta. La escuela fue declarada patrimonio arquitectónico el 21 de noviembre de 1990 bajo decreto #20048-C, Gaceta #221.
		Casa de la Cultura de Puntarenas (antiguo cuartel)	La propiedad fue adquirida por el Estado y se destinó a cuartel militar. En 1977 se traspasa el inmueble a la junta directiva de la Casa de la Cultura de Puntarenas e inicia una serie de remodelaciones para mejorar y preservar este sitio tan importante para el pueblo de Puntarenas. Declarada Patrimonio Histórico Arquitectónico el 16 de mayo de 1989 bajo decreto #18972-C, Gaceta #93.
		Isla San Lucas (antiguo presidio)	Se ubica frente a la costa del Pacífico de Costa Rica, en el Golfo de Nicoya. Aproximadamente a 8 kilómetros de Puntarenas (ciudad más cercana). Se han ubicado al menos ocho sitios arqueológicos con características habitacionales, domésticas y funerarias. En el sitio de excavación conocido como Vigilante Alto se halló un sector funerario y doméstico-habitacional con cerámica, lítica prehispánica y un artefacto de metal. En la época colonial, la isla San Lucas era conocida como isla de Chara por los indígenas locales. En la colonia, solamente quedaron los vestigios de la presencia aborigen. La cárcel funcionó durante más de 100 años entre 1873 y 1991 como presidio. Declarado Patrimonio Histórico el 25 de agosto de 1995 bajo el decreto #24520-C, Gaceta #161.
		Antiguo Mercado Municipal de Puntarenas	Ubicado a pocos metros del Puerto de Puntarenas, ciudad de Puntarenas. El inmueble conocido como Mercado Municipal de Puntarenas, junto al muelle que da al estero, lugar de gran importancia para los habitantes de Puntarenas. Declarado Patrimonio Arquitectónico el 1 de junio del 2011 bajo decreto #36593-C, Gaceta #105.
		Parque Mora y Cañas	Cada año los puntarenenses conmemoran el fusilamiento del expresidente Juan Rafael Mora Porras y del General José María Cañas, el 30 de setiembre. Figuras centrales durante la guerra contra los filibusteros, acontecida entre 1856-1857. Declarado Patrimonio Histórico el 4 de abril de 1972 bajo decreto #4666-C, Gaceta #63.

Cantón	Distrito	Patrimonios Históricos Arquitectónicos	Características y Declaratoria
		Templo Católico Sagrado Corazón de Jesús	La Parroquia de Puntarenas fue fundada en 1850. En este entonces comprendía todo el cantón Central de Puntarenas, pero a partir de 1968, en que se creó la Parroquia de Jicaral, se ha ido dividiendo para dar lugar a nuevas parroquias: Barranca (que luego pasó su sede al Roble), Cóbano, que luego se divide en Cóbano y Paquera, y finalmente Chacarita. Fue elevado al rango de Catedral el día 27 de abril de 1998. Decretado como Patrimonio Arquitectónico de la Provincia de Puntarenas en el año 2002.

Fuente: Guía de arquitectura y paisaje (Ofelia Sanou, 2010)

La siguiente Figura presenta los sitios de patrimonio natural, histórico, cultural y arqueológico identificado a través de la información secundaria disponible de las municipalidades de los cantones de Esparza y Puntarenas; así como de investigaciones y estudios relacionados a patrimonio histórico del área de estudio. Se deberán realizar estudios de prospección arqueológica detallados en una siguiente etapa de estudios complementarios, como inventario de patrimonio cultural y estudios arqueológicos para disponer de una línea de base robusta para identificar impactos sobre este aspecto, y desarrollar medidas de manejo.

**Figura 2.35: Patrimonio histórico, cultural y patrimonio natural en Esparza y Puntarenas**



Fuente: Municipalidad de Esparza, Municipalidad de Puntarenas, 2023 y la Guía de arquitectura y paisaje (Ofelia Sanou, 2010)

### 2.1.24. Servicios Ecosistémicos

De acuerdo con lo establecido en la Evaluación de la Ecosistemas del Milenio (MEA, 2005), se han identificado cuatro tipos de servicios ambientales proporcionados por el ecosistema:

- ✓ **Servicios de aprovisionamiento o abastecimiento:** Aquellos bienes y servicios que se obtienen de los ecosistemas.
- ✓ **Servicios de regulación:** Aquellos beneficios resultantes de la regulación de los procesos ecosistémicos, incluye mantenimiento de la calidad del aire, regulación del clima, control de erosión, control de enfermedades humanas y la purificación del agua.

- ✓ **Servicios culturales:** Aquellos beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas mediante el enriquecimiento espiritual, belleza escénica, inspiración artística e intelectual, desarrollo cognitivo, reflexión, recreación y las experiencias estéticas.
- ✓ **Servicios de soporte:** Aquellos imprescindibles para la producción de todos los otros servicios de los ecosistemas. La diferencia con los de aprovisionamiento, regulación y servicios culturales radica en que sus efectos en las personas son indirectos o se producen durante un tiempo muy largo; mientras, que los cambios en las categorías tienen impactos relativamente directos y de corto plazo en las personas.

En la metodología establecida por Castañeda, 2013, se menciona que los servicios de soporte o apoyo son incorporados con los de regulación, debido a que los primeros son la base del aprovisionamiento de la mayoría de los servicios de regulación y, de considerarlos de forma independiente, podría generarse una doble calificación durante el proceso de evaluación. Por tal motivo la identificación de servicios ecosistémicos en esta fase del Proyecto se ha realizado considerando los servicios de aprovisionamiento, de regulación y culturales.

Además, se identifican lo siguientes:

- ✓ Las playas aledañas a Puerto Caldera entre las cuales se encuentran las playas Caldera, Hoyo, Playa del Muelle, Playa de Doña Ana y Corralillos, en orden de cercanía. Estos sitios son potenciales hábitats para las especies de fauna terrestre y marina que se encuentra en la zona. Asimismo, se identificaron servicios ecosistémicos relacionados a actividades de recreación y pesca. Localidades de pescadores como Mata Limón, Barranca, Chacarita, el Roble, Puntarenas realizan actividades de pesca. Se deberán realizar estudios posteriores específicos para determinar las áreas de pesca y las características socioeconómicas de los pescadores del área de estudio.
- ✓ Playas: Caldera, Hoyo, Del Muelle, Doña Ana y Coralillos son los receptores de impactos por riesgos e impactos relacionados con contaminación del suelo (derrames), modificación del patrón de transporte de sedimentos, procesos erosivos y afectaciones en los servicios ecosistémicos que proveen estos sitios.
- ✓ Aprovechando las playas de Caldera, la municipalidad de Esparza en coordinación con el MOPT construyó un paseo Marítimo de Caldera, un boulevard que se ubica al lado de la ruta que comunica San José con el Puerto Caldera (Ruta Nacional 23). Construido con el soporte de la empresa Náutica J.J. con fondos del INCOP. Se encuentra a 0.71 km aproximadamente de la puerta de ingreso y dentro del área de concesión del Puerto Caldera.

Este paseo dispone de infraestructura para el parqueo de vehículos, buses y busetas; asimismo, dispone de acceso a rampas y la presencia de comercios alrededor del paseo marítimo. Se identifica aproximadamente ocho (08) comercios con licencia municipal en este paseo y la presencia de un módulo de la Cruz Roja. Este lugar fue terminado en el 2018 con el objetivo que crear espacios recreativos, fomentar el turismo y dinamizar la economía creando espacios para el comercio.

En la siguiente Tabla se presenta una identificación de los servicios ecosistémicos que se presentan en el área de influencia:

**Tabla 2.31. Servicios ecosistémicos en el área de influencia**

Tipo de Servicio	Funciones Ambientales	Bienes Humanos	Ecosistemas Naturales
Servicios ecosistémicos de aprovisionamiento	Sustento básico	Alimentación (recursos hidrobiológicos como: corvina, atún, otros)	Ecosistemas Naturales Acuáticos
	Provisión de alimentos	Actividades de pesca	
	Fuente de energía	No se identifica	
	Materiales	No se identifican plantas medicinales o plantas de uso antrópico. Se debe realizar mayores estudios para evaluar si se afectarán materiales (marinos) utilizados para elaborar artesanía. No se identifica uso de recursos maderables. Se deberá corroborar con encuestas posteriores cuando se determine o defina las áreas que utilizará el Proyecto y las actividades relacionadas.	
Servicios ecosistémicos culturales	Simbólico	Disfrute de acuerdo con la calidad del paisaje en playas.	Ecosistema terrestre-marino
		Playas para recreación y turismo. Se observa infraestructura construida por la municipalidad. Se deberán hacer los estudios específicos para determinar el estado de degradación del área y el nivel de la calidad del paisaje.	

Fuente: Castañeda, 2013 e identificación de bienes humanos durante la visita de sitio; RINA, 2023

## 2.2. Identificación del problema central

Los estudios y análisis realizados desde el Plan Nacional de Transportes en el año 2010 y más recientemente en el Plan Maestro del Litoral Pacífico con énfasis en Caldera, así como en este estudio reconocen que el Puerto de Caldera, con su infraestructura actual, es incapaz de atender a la demanda actual y proyectada de forma sostenible.

En concreto, existen requerimientos del servicio en el Puerto de Caldera insatisfechos. Estos requerimientos involucran desde la necesidad de enfrentar la tendencia del aumento de tamaño en los buques, capacidades al límite del servicio ofrecido en la operación de carga a bordo y descarga, situación del patio de contenedores con riesgo de no facilitar el “buffer” necesario para no afectar la operación en el muelle.

Dentro de los desafíos que enfrenta actualmente el Puerto de Caldera, podemos mencionar la poca profundidad que poseen los puestos de atraque actualmente, ya que no se pueden atender los buques nuevos (Triple E) que cargan hasta 18.000 TEUS y cuya tendencia en el mercado mundial es ir aumentando el tamaño de estos.

Por otra parte, la capacidad de descarga con el equipo que se posee actualmente se ha ido rezagando, y cada vez los tiempos de espera en bahía de los buques es mayor, esto aunado a los fuertes oleajes que en algunos momentos del año se presentan y que se podría mitigar con la construcción de espigones en el rompeolas.

Además, la importancia de enrutarnos en el camino hacia los puertos de nueva generación tomando en cuenta nuevas tecnologías y elementos de sostenibilidad ambiental y social, resulta en la importancia de la modernización portuaria, para afrontar los cambios ya que sino el puerto en poco tiempo quedará obsoleto.

Por tanto, el Puerto de Caldera está rezagado en su modernización, que debería proporcionar al país de cara al desarrollo esperado servicios marítimos que favorezcan la intermodalidad en la cadena la logística y potencialicen de manera integral con los corredores y actividades de valor agregado que han sido planificadas en el mediano y largo plazo.

### 2.2.1. Definición del problema central

El Puerto de Caldera, por su ubicación e infraestructura, es el único terminal portuario que permite atender la demanda de servicios portuarios que Costa Rica requiere en la costa del Pacífico. Sin embargo, actualmente el puerto ofrece un deficiente servicio portuario a los usuarios de Puerto Caldera por su inadecuada infraestructura y equipamientos lo que ocasiona un alto nivel de congestión que no le permiten atender la demanda futura perdiendo competitividad.

La falta de capacidad en el puerto es un tema complejo con múltiples factores interconectados, pero se puede resumir el problema central como el siguiente “Inadecuado servicio portuario a los usuarios de Puerto Caldera”.

Este problema central fue identificado en varios documentos de planificación sectorial y de infraestructura y, más recientemente, en el Plan Maestro y en el Perfil del proyecto, y consensado por la autoridad portuaria (INCOP), diferentes entidades gubernamentales (como es el caso del MOPT, MIDEPLAN y Ministerio de Hacienda), los usuarios del puerto (operadores logísticos, navieras, remolcadores, estibadores, etc.) y expertos en el sector, y poblaciones impactadas. Tiene efectos distintos en cada uno de ellos y, por lo tanto, su solución debe ser planteada de una óptica integral, y procurar atender las diferentes necesidades de cada grupo de usuarios y segmentos de población.

El siguiente paso es identificar cuál es el problema central, para este efecto se presenta la matriz de incidencias que busca analizar el efecto que cada problema genera en otro problema y cómo afecta al problema en sí mismo y al resto de los problemas.

**Tabla 2.32. Valor de Incidencia**

Valor	Incidencia
<b>5</b>	Alta incidencia, la experiencia lo demuestra y la percepción correlaciona con el valor ALTA.
<b>3</b>	La incidencia media, el problema incide en otro, la experiencia lo demuestra, pero puede estar intermediado por otro problema.
<b>1</b>	Incidencia baja, el problema incide en otro, pero no directamente.
<b>0</b>	El problema no incide, o el problema es incidido por el otro problema.

Fuente: Guía Metodológica General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública, MIDEPLAN, 2022.

Así con esta escala se valora la incidencia de un problema sobre otro de acuerdo con las características del Proyecto que resulta en la siguiente matriz.

**Tabla 2.33. Matriz de Incidencia**

Problema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total Activos
1. Inadecuados servicios portuarios a los usuarios de Puerto Caldera	0	5	5	5	3	5	5	5	3	36
2. Infraestructura deficiente	5	0	5	5	3	3	5	3	3	32
3. Incremento en las tasas de ocupación	3	3	0	5	3	3	3	3	0	23
4. Participación limitada de las partes interesadas	3	3	3	0	3	3	5	3	3	26
5. Expansión limitada	5	3	5	3	0	3	3	3	3	28
6. Impacto Ambiental y Social	3	3	1	1	1	0	1	1	1	12
7. Maniobras en patios poco eficientes	5	3	3	3	3	1	0	3	3	24
8. Prolongación tiempos de espera	3	1	3	0	1	3	5	0	3	19
9. Movilización inadecuada de mercadería	5	3	3	1	3	3	3	3	0	24
<b>Total Pasivos</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	<b>23</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	

Fuente: Elaboración Propia



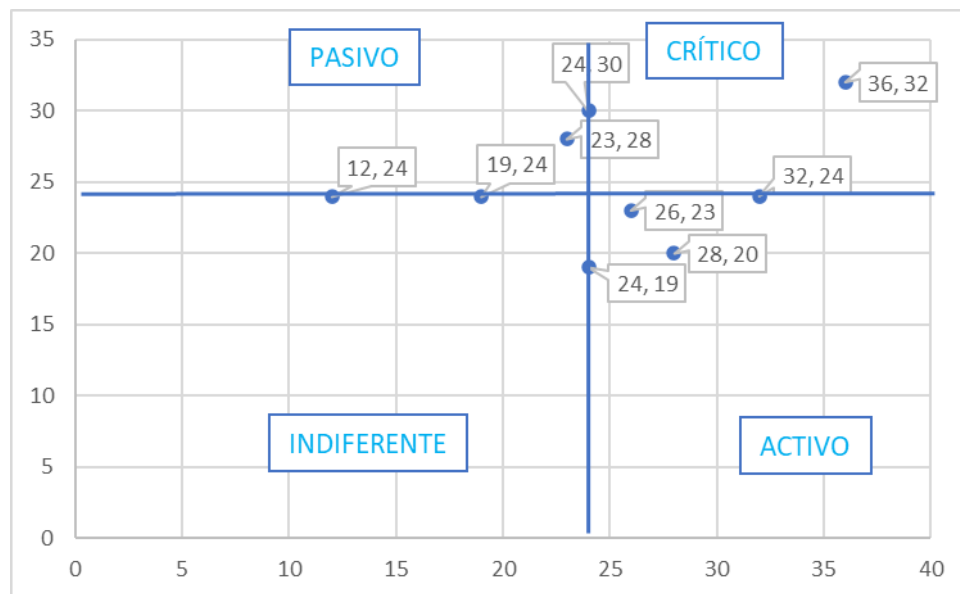
Tabla 2.34. Totales Pasivos y Activos

Problema	Total Activo	Total Pasivo
1. Inadecuados servicios portuarios a los usuarios de Puerto Caldera	36	32
2. Infraestructura deficiente	32	24
3. Incremento en las tasas de ocupación	23	28
4. Participación limitada de las partes interesadas	26	23
5. Expansión limitada	28	20
6. Impacto Ambiental y Social	12	24
7. Maniobras en patios poco eficientes	24	30
8. Prolongación tiempos de espera	19	24
9. Movilización inadecuada de mercadería	24	19

Fuente: Elaboración Propia

Con la matriz completa, se realizó una relación grafica cuyos ejes son el total de activos y pasivos posicionando cada problema para clasificarlos en: problemas críticos (Cuadrante I), problemas pasivos (Cuadrante II), problemas indiferentes (Cuadrante III) y problemas activos (Cuadrante IV).

Figura 2.36. Mapa de Problemas



Fuente: Elaboración Propia

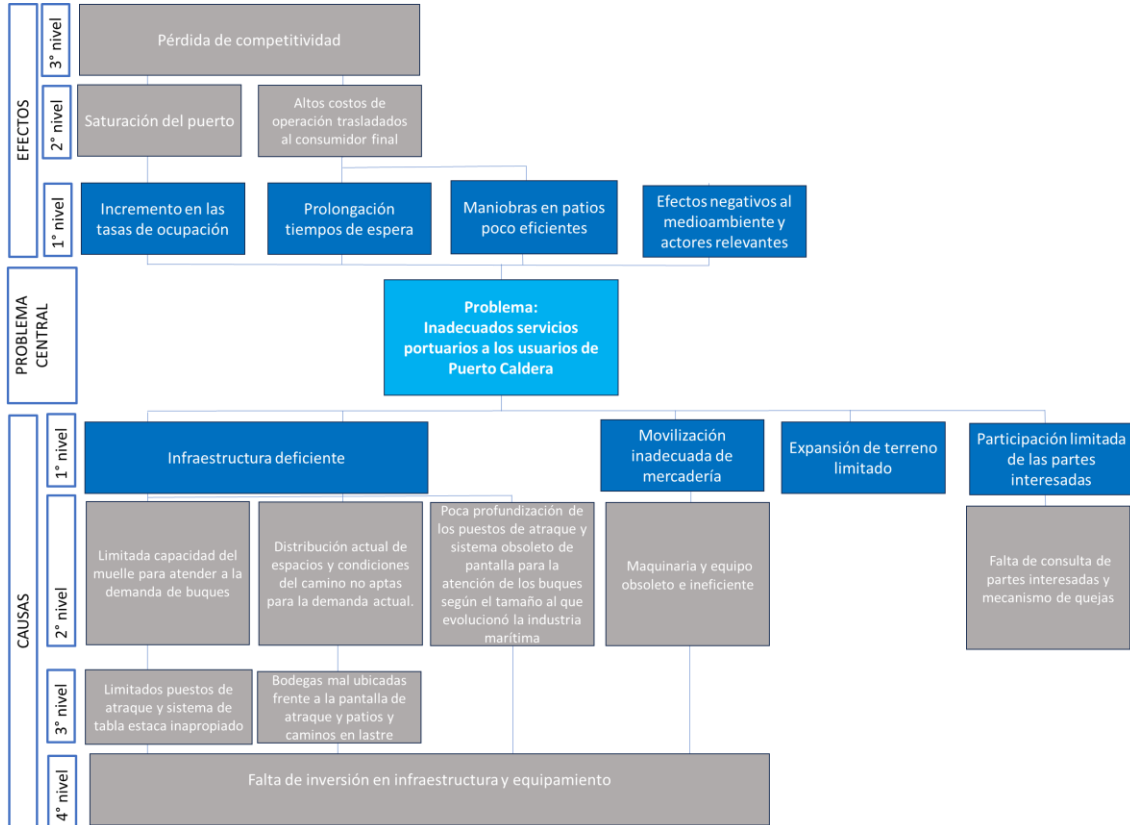
Al analizar el árbol de problemas, resulta evidente que la falta de capacidad en el Puerto Caldera en Costa Rica es un tema complejo con múltiples factores interconectados, pero en resumen podemos agruparlos como sigue:

- **Problema central:** Inadecuados servicios portuarios a los usuarios de Puerto Caldera
- **Efectos:** Prolongación tiempos de espera y congestión, movilización inadecuada de mercadería, impacto ambiental y social, maniobras en patios poco eficientes
- **Causas:** Infraestructura deficiente, movilización inadecuada, participación limitada de las partes interesadas, expansión limitada
- **Problemas sin incidencia:** no hay.

### 2.2.1.1. Árbol de problemas, causas y efectos

Como mencionado en el apartado anterior, la identificación del problema fue el resultado de la revisión de estudios y varios análisis de los servicios que el Puerto de Caldera proporciona actualmente, así como del consenso de las personas impactadas por el proyecto e involucradas en su ejecución que, en varias sesiones de “lluvia de ideas” compartieron sus visiones de la problemática. Con el resultado de esta revisión y consulta, se elabora el árbol de problemas, causas y efectos como sigue:

Figura 2.37. Árbol de problemas, causas y efectos



Fuente: Elaboración Propia

## 2.3. Identificación de Objetivos

La identificación de objetivos parte de los objetivos establecidos en el árbol de problemas del proyecto.

### 2.3.1. Definición de objetivos del proyecto

El objetivo central es tener adecuados servicios portuarios a los usuarios de Puerto Caldera, el cual parte del árbol de problemas, causas y efectos identificados en la sección anterior. Abordar estos problemas requiere un enfoque integral que implique resolver el desarrollo de infraestructura, mejoras operativas, medidas de sostenibilidad ambiental y social, participación de las partes interesadas y planificación a largo plazo a través de la estructura de una concesión con niveles de servicio establecidos para la modernización del puerto bajo las mejores prácticas internacionales.

Se verifica que el objetivo central cumple con las características para determinar su éxito o fracaso como sigue:

- Alcanzable: la mejora del servicio portuario en el puerto es realista y se puede alcanzar a través de una concesión con participación del sector privado para atraer los recursos y la experiencia necesaria para realizar las inversiones necesarias y optimizar la operación.
- Eficaz: la mejora del servicio a través de una concesión de largo plazo responde a la congestión y al límite de capacidad de la infraestructura que ha caracterizado los últimos años de operación del puerto, en varias frentes.

- Medibles: los efectos de la implementación del proyecto serán regulados por el contrato de la nueva concesión que incluirá la obligación del cumplimiento de niveles de servicio adecuados y la entrada en operación de buenas prácticas internacionales asociadas a indicadores específicos de desempeño en las áreas problemáticas o de mejora.
- Temporales: el objetivo se deberá de cumplir a través de las etapas de diseño, construcción, y operación y mantenimiento durante todo el periodo de concesión (horizonte del proyecto).

### 2.3.2. Árbol de medios y fines: Definición del objetivo central

Con la definición del problema en el siguiente diagrama se presentan los medios y fines que responden a las causas y efectos previamente identificados.

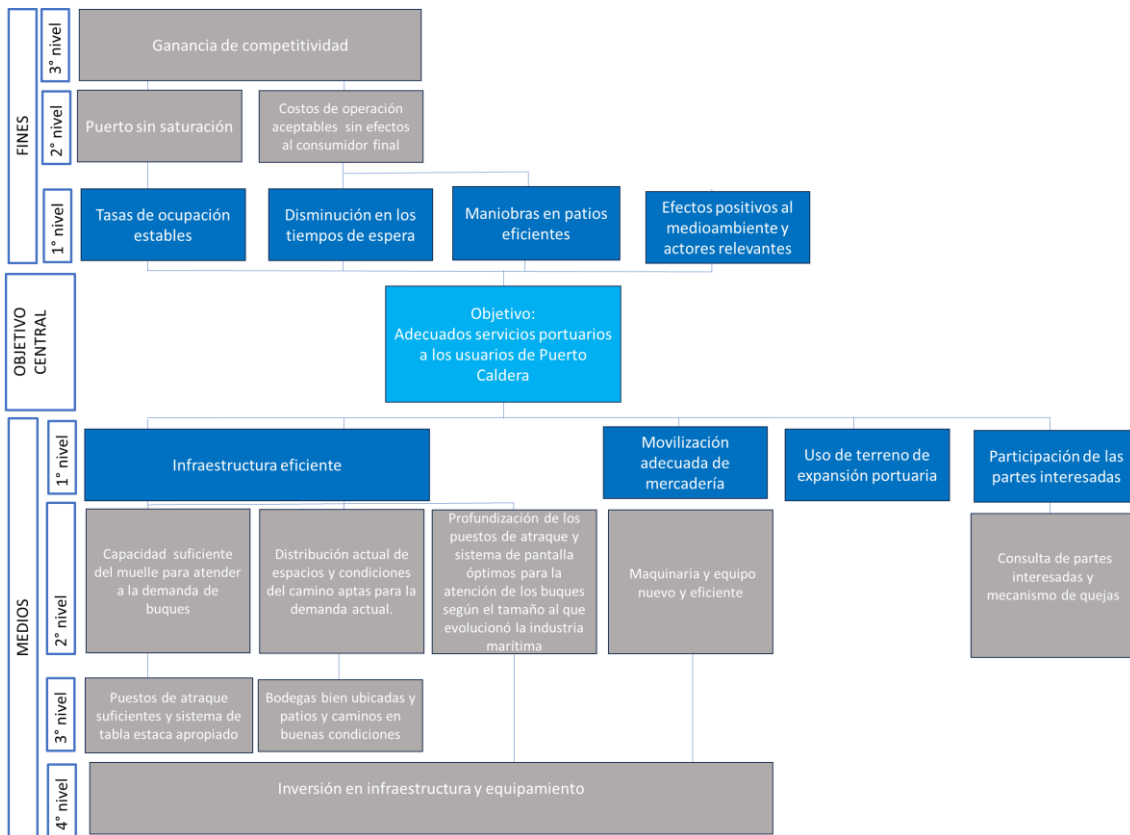
**Tabla 2.35. Transición de causas y efectos a medios y fines**

Efectos		Fines
Incremento en las tasas de ocupación		Tasas de ocupación estables
Prolongación en los tiempos de espera		Disminución en los tiempos de espera
Maniobras en patios poco eficientes		Maniobras en patios eficientes
Impacto ambiental y social		Beneficios ambientales y sociales
<b>Problema Central</b>		<b>Objetivo Central</b>
Inadecuados servicios portuarios a los usuarios de Puerto Caldera		Adecuados servicios portuarios a los usuarios del Puerto Caldera
<b>Causas</b>		<b>Medios</b>
Infraestructura deficiente		Infraestructura eficiente
Movilización inadecuada de mercadería		Movilización adecuada de mercadería
Expansión limitada		Uso de terrenos de expansión portuaria
Participación limitada de las partes interesadas.		Participación de las partes interesadas

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se muestra el árbol de medios y fines, el cual incorpora los medios que gestionan y reducen el problema para llegar a un fin óptimo.

Figura 2.38. Árbol de medios y fines



Fuente: Elaboración propia

### 2.3.3. Definición de objetivos específicos del proyecto

Los objetivos específicos responden a los cambios concretos que el proyecto busca alcanzar en un tiempo determinado y constituyen la proyección a futuro de una situación que los afectados consideran deseable. De esta manera, los objetivos específicos se detallan en el apartado Fuente: Elaboración propia

Resultados esperados.

## 2.4. Alternativas de solución

Para obtener una solución óptima para la Modernización de Infraestructura y Equipamiento de Puerto Caldera, se plantean diferentes alternativas, las cuales se comparan desde el punto de vista funcional y económico, así como ambiental y social.

Se ha empezado por revisar las alternativas analizadas en el Plan Maestro de 2020, y se han replanteado las soluciones previstas en dicho documento, ya que, debido a los años transcurridos desde su elaboración, ha sido necesario actualizar la previsión de la demanda.

### 2.4.1. Situación base optimizada

La actualización de la demanda y el análisis técnico realizado sobre las infraestructuras y equipamientos, ponen de manifiesto que el puerto de Caldera lleva varios años trabajando al límite de su capacidad, lo que requiere acciones urgentes para poder mantener la actual capacidad operativa, ya que, en caso contrario, no solamente se mantendrá la congestión actual, sino que habrá un riesgo de disminución de la demanda porque parte de la flota se desviarán a otros puertos.

Para determinar cuál sería la situación base optimizada, se han identificado los principales impedimentos que limitan la capacidad operativa del puerto, tanto actualmente como para atender a la demanda prevista en el futuro, y dentro de ellos, se han priorizado los problemas que pueden paliarse con inversiones de bajo costo relativo respecto a las mejoras que se obtendrían.

En la tabla siguiente se resumen los principales problemas detectados, las medidas que optimizan la situación base y los cambios esperados en los indicadores.

**Tabla 2.36. Situación actual y base optimizada**

<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>		
<b>CAUSAS</b>	<b>EFFECTOS</b>	<b>INDICADORES</b>
<p>Inadecuada operación del puerto por infraestructura y equipamiento actual</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Necesidad de dragados periódicos de los sedimentos que ingresan en la dársena y disminuyen la profundidad de los puestos de atraque.</li> <li>Insuficiente línea de atraque con profundidad adecuada para atender buques portacontenedores para rutas con Asia.</li> <li>Insuficiente número de puestos de atraque.</li> <li>Número de grúas equipamientos insuficiente, y rendimientos inadecuados por antigüedad de los mismos, lo que precisa que la operación de carga y descarga tenga que ser apoyada con las grúas de los barcos</li> <li>Falta de accesos de camiones al puerto.</li> <li>Inexistencia de antepuerto para espera de camiones.</li> <li>Insuficiente número de gates de acceso.</li> <li>Inexistencia de un sistema de citas.</li> <li>Superficie de patio insuficiente para atender las necesidades de almacenamiento de contenedores, mercancía general y autos</li> </ul> <p>Expansión de terreno limitado</p> <p>Participación limitada de las partes interesadas.</p>	<p>Incremento en las tasas de ocupación y prolongación en tiempos de espera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los buques de mayor porte no pueden operar, provocando fuga de carga a otros puertos.</li> <li>Aumento de los tiempos de espera en fondeadero.</li> <li>Las operaciones de carga y descarga tienen que ser apoyadas con las grúas de los barcos, obteniéndose bajos rendimientos.</li> <li>Menor capacidad de almacenamiento.</li> <li>Tempos de espera de los camiones para ingresar.</li> <li>Tiempo total de los camiones en el puerto.</li> <li>Discontinuidad en la carga/descarga de los buques por falta de camiones en el muelle.</li> </ul> <p>Maniobras en patios poco eficientes debido a distribución actual de espacios y condiciones del suelo</p> <p>Desafíos ambientales y sociales</p>	<p>Volumen de carga anual por tipo de mercancía</p> <p>Horas en fondeadero</p> <p>Ratio de carga/descarga: TEU/h, Ton/h, nº veh/h</p> <p>TEU, ton o vehículos almacenados por año.</p> <p>Tiempo de espera de los camiones para ingresar.</p> <p>Duración del ciclo de los camiones.</p> <p>Inactividad de los equipos de carga/descarga por discontinuidad de camiones.</p> <p>Cumplimiento de los planes de mitigación ambiental y social.</p>
<b>SITUACIÓN BASE OPTIMIZADA</b>		
<b>MEDIDA DE OPTIMIZACIÓN</b>	<b>EFFECTOS</b>	<b>INDICADORES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Incrementar los trabajos de mantenimiento y reemplazar los equipamientos que van quedando obsoletos.</li> <li>Implementación de un antepuerto.</li> <li>Implementación de un sistema de citas.</li> <li>Gate de acceso adicional.</li> <li>Las medidas de optimización permitirían mantener la capacidad</li> </ul>	<p>Reducción de los tiempos de inactividad de los equipos.</p> <p>Mejora en las condiciones de trabajo de los conductores.</p> <p>Mayor eficiencia en las gestiones de ingreso al terminal.</p> <p>Menor tiempo de operación de los camiones en el puerto.</p> <p>Continuidad de los trabajos de carga y descarga de los buques.</p>	<p>Horas de inactividad por tipología de equipo.</p> <p>Horas de trabajo anual por equipo.</p> <p>Tiempo de espera de los camiones para ingresar.</p> <p>Duración del ciclo de los camiones.</p>

<p>máxima actual del Puerto Caldera, sin posibilidad de atender diferencial por crecimiento proyectado de la demanda.</p>	<p>Reducción de la contaminación por menor tiempo de actividad de los camiones.</p> <p>Al operar a su máxima capacidad, Puerto Caldera no podría mejorar el tiempo de espera de atraque y tiempo de espera en fondeadero.</p> <p>Los flujos comerciales que no pueden ser atendidos por Puerto Caldera debido a su saturación (operación a máxima capacidad) deberán buscar rutas adicionales que implicarían costos logísticos superiores.</p>	<p>Inactividad de los equipos de carga/descarga por discontinuidad de camiones.</p> <p>Tiempo de espera de atraque y tiempo de espera en fondeadero.</p> <p>En el caso de los flujos comerciales no atendidos por Puerto Caldera, el tiempo de traslado hacia los nuevos puntos de exportación (Puerto Moín, Costa Rica) e importación (Puerto Balboa, Panamá).</p>
---	---	---

Fuente: Elaboración propia

Después del análisis realizado sobre la operativa del terminal, se ha concluido que la metodología actualmente utilizada, es la que permite obtener el máximo rendimiento con las infraestructuras y equipamientos disponibles, y que en general, no es posible mejorar los rendimientos sin acometer inversiones importantes, no obstante, como situación base optimizada se propone la creación de una nueva área para espera de camiones, o antepuerto, la implementación de un sistema de citas para disminuir el tiempo de acceso de los camiones al terminal, y disminuir las discontinuidades del flujo de descarga de los buques, así como intensificar las operaciones de mantenimiento y la sustitución de equipos menores que hayan cumplido su vida útil.

Para las acciones de optimización de la situación base se estima una inversión aproximada de 25 millones de dólares, según el siguiente desglose:

**Tabla 2.37. Inversión Estimada para Base Optimizada**

ACCIÓN	IMPORTE (\$)
Renovación equipamientos	8,900,000
Antepuerto	6,600,000
Gate de entrada	900,000
Sistema de citas	8,600,000
<b>TOTAL</b>	<b>25,000,000</b>

Fuente: Elaboración propia

Con las inversiones para base optimizada se conseguiría devolver la capacidad del puerto a los máximos históricos obtenidos en 2018, antes de la pandemia, pero serían insuficientes para atender los incrementos de la demanda que se prevén en las nuevas proyecciones de mercado. INCOP ha desarrollado con más detalle el desglose de las obras urgentes y obras paliativas las cuales se presentan como Anexo 25.

En este sentido, la situación base optimizada implicaría que, en el mejor de los casos, las inversiones de optimización permitirían que Puerto Caldera opere a su capacidad máxima actual, sin espacio para atender el crecimiento proyectado de la demanda de flujos comerciales. En este escenario, los exportadores e importadores deberían evaluar la utilización de rutas alternativas que significarían un incremento de los costos logísticos y en algunos casos la imposibilidad de realizar la importación-exportación debido a las características del bien y la ubicación del mercado de origen-destino.

La complejidad y dinámica de los procesos logísticos impide identificar de manera individual y precisa las decisiones que a lo largo de los años tomarían cada una de las empresas ligadas al comercio internacional ante un escenario de no modernización de Puerto Caldera. Para efectos del análisis, la situación base optimizada sobre que se evaluará la conveniencia económico-social de desarrollar la modernización de Puerto Caldera parte de los tiempos de atraque y tiempo en fondeadero al operar a máxima capacidad Puerto Caldera y el incremento en tiempos hacia y desde las rutas logísticas alternativas de la carga que no puede ser atendida en Puerto Caldera. Estos indicadores se han seleccionado con base en su relevancia y la información disponible.

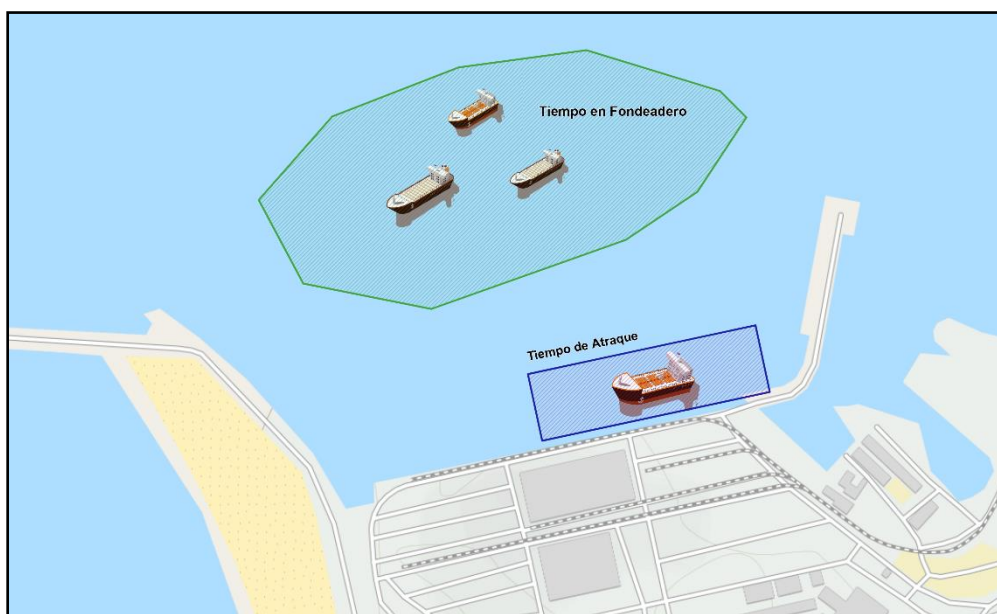


Tabla 2.38. Situación base optimizada: Tiempos de espera en fondeadero y tiempo de atraque

Indicador	Tipo de Carga	Situación base optimizada
<b>Tiempo en Fondeadero:</b> corresponde a la de espera de un buque de importación en el área definida para el anclaje previo a poder realizar el atraque	Contenedores	1.0 día
	Granel Sólido	5.14 días
	Carga General & Vehículos	5.14 días
<b>Tiempo de Atraque:</b> corresponde al tiempo en muelle para la descarga de los bienes.	Contenedores	24.61 horas
	Granel Sólido	37.0 horas

Fuente: Elaboración propia

Figura 2.39. Tiempo en fondeadero y tiempo de atraque, ilustrativo



Fuente: Elaboración propia

En el caso de las potenciales rutas alternativas de la carga que no pueda ser atendida en Puerto Caldera, se consideran los siguientes elementos:

- Flujos comerciales proyectados:** Si bien la saturación de Puerto Caldera imposibilitaría la importación-exportación en algunos casos, la situación base parte de suponer que los flujos comerciales se mantienen de acuerdo con la proyección de demanda y que los mismos son canalizados por puertos alternativos. Este es un supuesto conservador ya que una situación en la cual las exportaciones e importaciones se vieran estancadas o reducidas tendría un impacto muy superior en una economía como la costarricense. Asimismo, no se cuenta con información suficiente como para estimar de manera precisa cuáles flujos comerciales se afectarían y en qué momento del tiempo. Es importante recalcar que el exceso de demanda no atendida corresponde principalmente a carga contenerizada y granel sólido, dado que las características y cantidad de vehículos y carga general permiten suponer que continuarán utilizando Puerto Caldera.
- Puertos alternativos:** los flujos de exportación e importación vinculados a la costa oeste de los EE. UU. y Asia son los de mayor proyección de crecimiento, sin embargo, no podrían considerar el Puerto de Acajutla en El Salvador ni Puerto Corinto en Nicaragua como puntos de entrada viables, dada la capacidad de estos, los tiempos de espera y la menor conectividad de los mismos con las principales rutas navieras. Por su parte, Puerto Balboa en Panamá posee características completamente opuestas además de posicionarse estratégicamente en la ruta del Canal de Panamá. Por su parte, para efectos de exportaciones de contenedores, Puerto Moín en Limón podría ser una alternativa.

- Puntos en Costa Rica de origen y destino de la carga:** Como se indicó en la sección de análisis de demanda, la carga de importación corresponde a productos para el consumo interno (alimentos, bebidas, productos para el hogar, textil, muebles), insumos de apoyo a la industria agrícola como cartón, plástico y cajas para el empaquetado de las frutas y otros insumos para otras industrias relevantes del país (metales, componentes electrónicos, materiales de construcción). Estas importaciones se dirigen principalmente al área central de la gran área metropolitana (GAM), en especial las relacionadas con productos de consumo, pues es ahí donde se concentra la mayor parte de la población nacional. Además, existen flujos que se dirigen a las zonas francas e industriales del país en Heredia, Alajuela y San José, que reciben las materias primas para su transformación. El resto de las importaciones de Puerto Caldera corresponden a los flujos de importación requeridos por otras industrias, como las relacionadas con el sector agrícola, pesquero y ganadero, que tienen implantación en su área de influencia (71% del territorio nacional). Si bien es posible identificar el GAM como la principal zona de destino de los bienes importados, no es técnicamente viable señalar los puntos específicos de destino de las importaciones ya que además de ser múltiples es de esperar que varíen dentro de esta misma zona durante los 30 años del contrato de concesión. Adicionalmente, las diferencias en distancia entre los mismos no serían significativa siendo que la mayor diferencia entre puntos de la GAM sumaría o restaría un promedio de 4.4% de distancia al recorrido. En este sentido, para efectos del análisis de ahorro en tiempo por distancia entre puertos alternativos se tomó como punto de referencia el recorrido entre San José y Puerto Balboa. Para ello se comparó con la distancia a otros puntos productivos demandantes de bienes importados en la GAM siendo Cartago el más lejano (900km, 5.3% mayor) y Coyol de Alajuela (825 km, -3.5%), suponiendo ingreso por la ruta 34 y ruta 27 dado que son las que actualmente reúnen las características para el tráfico de carga.

**Tabla 2.39. Puntos de importación**

Puntos de importación	Distancia
Puerto Balboa - San José	855 km
Puerto Balboa Zona Franca Coyol	825 km
Puerto Balboa Heredia	875 km
Puerto Balboa La Lima Cartago	900 km

Fuente: Elaboración propia con base en herramienta de GoogleMaps.

- Es importante tener presente que Puerto Caldera es principalmente un puerto de importación por lo referente a carga importada es el principal elemento en cuanto a ahorro en tiempos. En este contexto para la carga de exportación se tomó como referencia la distancia entre Puerto Caldera y Puerto Moín (232 km), que sería el puerto alternativo para la salida de los productos. Actualmente la principal carga de exportación corresponde a contendedores refrigerados y frutas (piña y banano principalmente), los cuales emplean Caldera por su ubicación, razón por la cual se considera la distancia hacia Moín como una forma adecuada de estimar el costo adicional de movilizar la carga hacia sus mercados de destino. Esto considerando que este es un escenario conservador pues no considera el tiempo y costo para productos con destino a Asia u costa oeste de los EEUU que tendrían que movilizar dicha carga por medio del Canal de Panamá. En algunos casos inclusive, la exportación se volvería inviable dadas las características del producto y precio de compra en el mercado de destino.
- Otros costos:** por disponibilidad de información el indicador central es tiempo de traslado al puerto alternativo, sin embargo, existen otros costos logísticos (tributarios, de transbordo, transporte multimodal, etc.) que podrían impactar a los flujos comerciales dependiendo de las decisiones de cada empresa. Este aspecto podría ampliarse en fase de factibilidad en caso de contar con información adicional.

Figura 2.40. Flujos comerciales y puntos logísticos alternativos a Puerto Caldera



Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.40. Situación base: Rutas alternativas ante saturación de Puerto Caldera

Indicador	Puerto alternativo	Distancia	Comentario
Carga contenerizada de exportación	Puerto Moín	232km entre Puerto Caldera y Puerto Moín	Se supone costo adicional de traslado desde Puerto Caldera, como una forma de aproximar el diferencial de distancia dado que los puntos están dispersos en varias zonas del país. Adicionalmente, la limitación de información a este nivel no permite incluir costos adicionales de trasladar la carga desde el Caribe hasta la costa oeste de EE. UU. o Asia. Se valorará su inclusión en factibilidad.
Carga contenerizada de importación	Puerto Balboa	855km entre San José y Puerto Balboa.	Se supone costo adicional de traslado desde Puerto Balboa en Panamá hacia San José, como una forma de aproximar el diferencial de distancia dado que los importadores están dispersos en varias zonas del país. Se supone que dadas las rutas comerciales de Asia y costa oeste de EEUU existe mayor facilidad de que se descargue en Puerto Balboa y se reexporte a Costa Rica, que llevar los contenedores hasta Moín.
Granel Sólido de importación	Puerto Moín	855km entre San José y Puerto Balboa.	Se supone costo adicional de traslado desde Puerto Balboa en Panamá hacia San José, como una forma de aproximar el diferencial de distancia dado que los importadores están dispersos en varias zonas del país. Lo anterior considerando que Puerto Moín no

Indicador	Puerto alternativo	Distancia	Comentario
			<p>cuenta con las condiciones para el manejo de graneles. Además, Puerto Balboa está sobre la ruta que transitan los busques que transportan la mayor parte del granel sólido importado por Costa Rica.</p> <p>Puerto Caldera es el principal punto de entrada de graneles al país (principalmente desde Canadá y EE. UU. en la zona del Golfo de México), especialmente en lo referente a granel alimentario. Caldera movilizó 2.6 millones de toneladas de granel en 2022, en su mayor parte correspondientes a granel alimentario, tanto para consumo animal como para consumo humano. Además, por el puerto se manejaron cerca de 6000 mil toneladas de fertilizantes y otros graneles sucios destinados a las industrias locales.</p>

Fuente: Elaboración propia.

### 2.4.2. Acondicionamiento de patios y accesos de Puerto Caldera

Mediante el proyecto de “*Acondicionamiento de patios y accesos de Puerto Caldera*”, el MOPT pretende habilitar un área cercana a las 5 hectáreas de la Zona Portuaria Reservada, creada por la Ley 7915, bajo administración del MOPT, para el almacenamiento de mayor cantidad de carga y uso de usuarios del nuevo servicio de ferri que funcionará en el puerto.

Esta nueva área se incorporará a la zona primaria del puerto, donde el operador o concesionario de turno las opere como tal, bajo la supervisión del Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOPI).

Como parte de la mejora de los accesos al puerto, se habilitará un carril adicional de aproximadamente 500 metros en el tramo de ingreso al puerto, sobre la Ruta 23, con el fin de disminuir la congestión actual y se construirá un ingreso independiente al Centro de Operaciones del Servicio Nacional de Guardacostas (SNG) destacado en Puerto Caldera, con el objetivo de que el acceso a esta Institución no tenga que realizarse por la entrada principal del puerto y así, las nuevas áreas de patios puedan incorporarse a la zona primaria del puerto, sin ningún tipo de interferencia. Dado que es un proyecto en una etapa inicial, en el Estudio de Factibilidad se analizará con más detalle su compatibilidad con la alternativa propuesta.

### 2.4.3. Identificación de alternativas

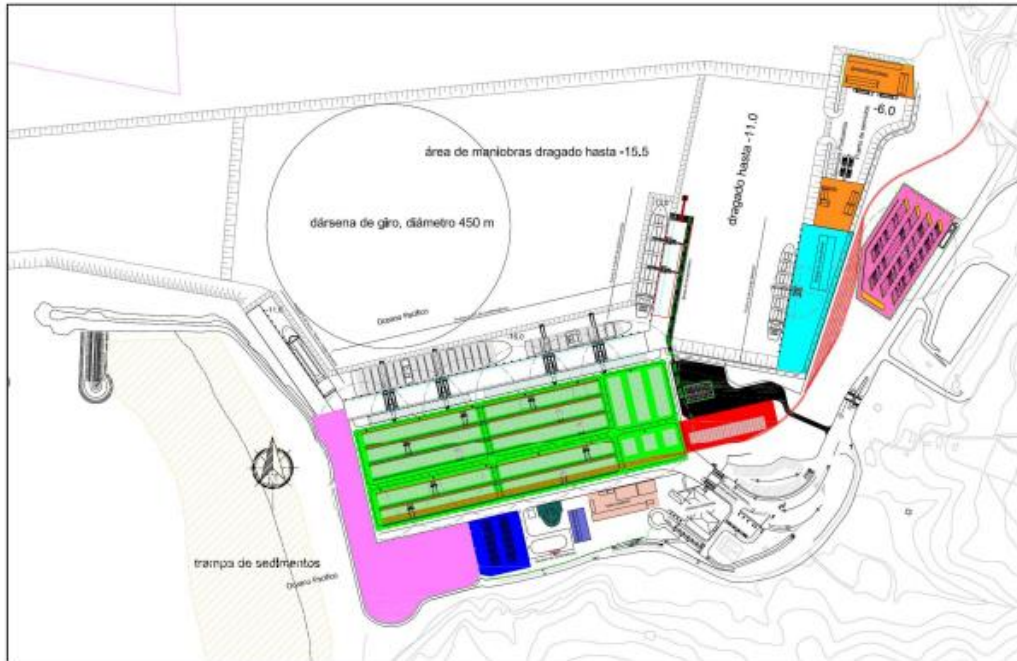
Se identificaron dos alternativas: la primera, o alternativa A es la seleccionada en el Plan Maestro, y la segunda, o alternativa B consiste en un nuevo Anteproyecto<sup>47</sup> diseñado para cubrir la demanda calculada en el nuevo análisis de mercado realizado. La alternativa B ha sido la seleccionada por dar la mejor solución técnica a la demanda.

Ambas alternativas se muestran en las siguientes figuras:

<sup>47</sup> Anteproyecto: es la propuesta espacial, técnica y funcional que define el carácter e identidad de un proyecto u obra. Debe cumplir con las necesidades establecidas y con las regulaciones y reglamentos vigentes; además, incluye una estimación preliminar del costo del proyecto u obra. Su representación se hace mediante elementos gráficos e iconográficos necesarios para expresar claramente los aspectos conceptuales técnico-funcionales del proyecto u obra.

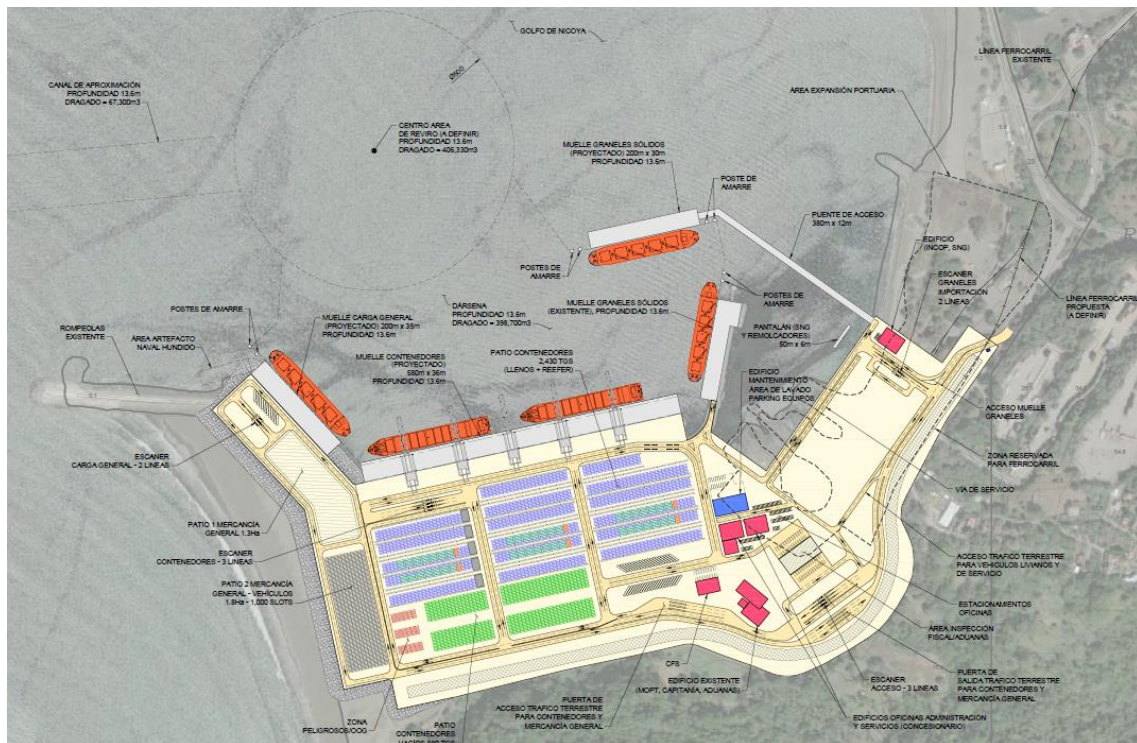


**Figura 2.41: Alternativa A**



Fuente: Plan Maestro 2020

**Figura 2.42: Alternativa B**



Fuente: Elaboración propia.

## **DESCRIPCIÓN ALTERNATIVA A (Plan Maestro)**

### **Dragado**

Se realizará una ampliación y profundización del canal de acceso y del círculo de maniobra hasta 15.50m de profundidad.

### **Mitigación del problema de sedimentación**

Se propone la construcción de un espigón de 100m. de longitud al sur del rompeolas actual, combinado con un dragado capital para crear una “trampa de arena” con una capacidad de almacenamiento de aproximadamente 500,000m<sup>3</sup>.

### **Terminal para tráfico ro-ro y ferris**

Se propone la construcción de un nuevo terminal para carga rodada y ferris, que se desarrollará en una única fase implementada desde el comienzo de la concesión y que comprenderá:

- Construcción de un nuevo muelle con 210m de longitud y 11.0m de profundidad.
- Nuevos patios de 3.0ha para tráfico ro-ro, 1.0 ha para servicio auxiliar a ferris. Se le ha dado una mayor profundidad que la requerida para proveer el puesto con mayor flexibilidad para posibles cambios en la demanda futura o diversificación de cargas
- Pavimentación de viales y patios.

### **Terminal de graneles.**

- El Puesto 4 mantiene su configuración actual.
- Construcción de una nueva explanada para el terminal de graneles, que permitirá disponer nuevos accesos, viales y almacenes.
- El atraque se desplazará hacia el norte a fin de crear espacio para la extensión del atraque de contenedores.
- Una nueva metodología de descarga. Se eliminará la descarga directa a los camiones de los usuarios finales, sustituyéndose por un sistema de dos descargadores continuos de buques y transportadoras.
- Estación de carga. Se dispondrá una estación de carga para los camiones de exportación de los clientes, que se cargarán mediante fajas transportadoras. La estación será techada para permitir la carga de camiones en cualquier época, sin tener que interrumpir las operaciones cuando llueva.

### **Terminal de contenedores**

Se propone la remodelación de la terminal de contenedores que se desarrollará en tres fases:

En la fase 1 se realizarán las siguientes actuaciones:

- Construcción de un nuevo frente de atraque paralelo a los actuales muelles 1, 2 y 3, desplazado hacia el mar, con 570m de longitud y 14.0m de profundidad.
- Ampliación del patio de contenedores hasta 13ha.
- Operación en muelle mediante 5 grúas STS.
- Operación en patio mediante 12 RTG para contenedores llenos y refrigerados.
- Operación en patio mediante 15 reach Stackers (RS), 4 Empty Containers Handlers (EHC) para contenedores vacíos y 40 Terminal Tractors (TT) para la transferencia muelle patio.
- Pavimentación de viales y patios.

### **Terminal de carga general**

Se propone la construcción de un nuevo terminal para carga general:

- Construcción de un nuevo muelle con 250m de longitud y 11.0m de profundidad.
- Nueva área de apoyo para las operaciones de carga general (2 ha).
- Pavimentación de viales y patios.



### Nueva dársena para embarcaciones auxiliares

- Al quedar inutilizada la actual dársena en la que tienen su base las embarcaciones auxiliares, se reubicará, creando una nueva dársena para buques entre el Puesto 4 y Puesto 6, y un nuevo círculo de maniobras náuticas al noreste del puerto.
- Se construirá una nueva bodega para carga general.

### Antepuerto

Se dispondrá de una zona para el estacionamiento de camiones mientras esperan turno para acceder al puerto, así como los correspondientes viales para la circulación de entrada y salida.

### Servicios del terminal

Para la operación del terminal se implementarán los siguientes servicios:

- Agua Potable
- Red contra incendios
- Alcantarillado y aguas lluvias
- Electricidad (alta, media y baja tensión)
- Cerco perimetral y sistema de seguridad

### DESCRIPCIÓN ALTERNATIVA B

#### Dragado

Se realizará una ampliación y profundización del canal de acceso y del círculo de maniobra para permitir las operaciones de buques de hasta 370m de eslora.

#### Mitigación del problema de sedimentación

**Se propone la creación de una “trampa de arena” con una capacidad de almacenamiento de aproximadamente 800,000m<sup>3</sup>, sin la construcción de un espigón inicial. Se plantea dragar la Playa Nueva para crear la trampa de sedimentos, monitorear la acumulación de éstos y la trampa, y si como consecuencia del monitoreo se considera necesario, el espigón se construiría en una etapa posterior, diseñándose en base a las campañas de dragado y monitoreo de sedimentos.**

---

#### Terminal de graneles

Se propone la implementación de una nueva terminal de graneles que se desarrollará en dos fases:

En la fase 1 se realizarán las siguientes actuaciones:

- Construcción de una nueva explanada para el terminal de graneles, que permitirá disponer nuevos accesos, viales y almacenes.
- Construcción de un nuevo acceso independiente para los camiones graneleros, con sus correspondientes gates y balanzas.
- Implementación de dos nuevas grúas MHC para la descarga en el muelle existente. Las nuevas grúas, con mayor capacidad de descarga que las actuales, eliminarían la necesidad de utilizar las grúas de los buques, y garantizarían una capacidad de descarga nominal de 1,040 t/h (520 t/hr por grúa), en lugar de las 445 t/hr actuales.
- Dos nuevas tolvas para cada una de las nuevas grúas MHC. Dos tolvas por grúa, con mayor capacidad y eficiencia, garantizarían la operación ininterrumpida de las grúas, dos líneas de carga a los camiones y una descarga medioambientalmente eficiente, reduciendo las pérdidas por derrame.
- Postes de amarre. Debido a la disposición del nuevo muelle para contenedores, se dispondrán dos nuevos postes para facilitar el amarre seguro de los buques.
- Se dispondrá de una zona para el estacionamiento de camiones y unos viales para la circulación de entrada y salida.

En la fase 2 se realizarán las siguientes actuaciones:

- Construcción de un segundo puesto de atraque para poder operar con dos barcos simultáneamente.
- Implementación de una tercera grúa MHC y dos nuevas tovas.

### Terminal de contenedores

Se propone la remodelación de la terminal de contenedores que se desarrollará en tres fases:

En la fase 1 se realizarán las siguientes actuaciones:

- Construcción de un nuevo frente de atraque paralelo a los actuales muelles 1, 2 y 3, desplazado 80m hacia el mar, con 580m de longitud y 13.6m de profundidad. El desplazamiento de los 80 metros se basa en la necesidad de construir un nuevo frente de atraque con mayor longitud y profundidad que los actuales puestos 1, 2 y 3, y al mismo tiempo aumentar la superficie disponible para el patio de contenedores y para los viales de circulación interna. El muelle se ha planteado paralelo al actual para mejor aprovechamiento de las infraestructuras existentes en tierra. En cuanto su la separación de 80m respecto a los actuales puestos 1, 2 y 3, obedece a una optimización entre las necesidades y las inversiones. En cuando a las posibles afectaciones con los muelles vecinos, efectivamente, los buques portacontenedores que estén amarrados en el extremo norte del nuevo muelle de contenedores dificultarán la maniobra y operación del puesto 4, por lo que se ha previsto la construcción de postes de amarre adicionales en el puesto 4 para poder desplazar el amarre los buques graneleros hacia el norte y mantener las distancias de seguridad con los buques que operen en el muelle de contenedores.
- Ampliación del patio de contenedores, con 13 bloques RTG y 560 enchufes reefers para contenedores refrigerados. Los contenedores llenos se apilarán en 5 alturas, los refrigerados en 4 y los vacíos en 5.
- Operación en muelle mediante 3 grúas STS.
- Operación en patio mediante 17 RTG para contenedores llenos y refrigerados.
- Operación en patio mediante 5 Empty Container Handler (EHC) para contenedores vacíos y 22 Terminal Tractors (TT) para la transferencia muelle patio.
- Pavimentación de viales y patios.

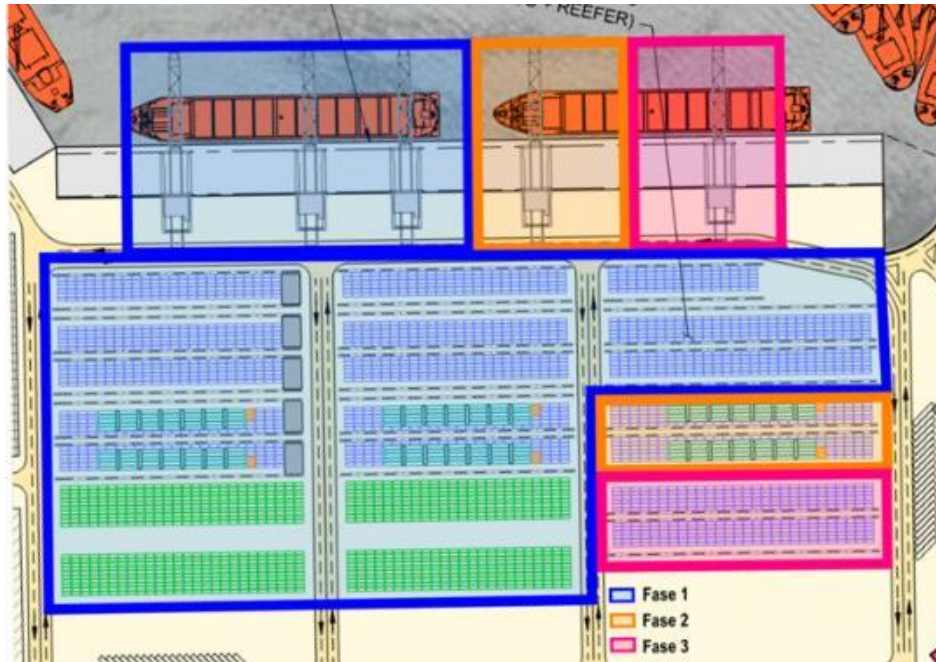
La fase 2 se implementará cuando se alcance una utilización sostenida del muelle del 75%, y comprenderá las siguientes inversiones adicionales:

- Incorporación de una cuarta grúa STS.
- 2 nuevos bloques RTG, incluyendo 280 enchufes adicionales para contenedores refrigerados, y la correspondiente pavimentación y servicios.
- 4 RTG adicionales, 3 EHC y 4 TT

La fase 3 se implementará cuando nuevamente se alcance una utilización sostenida del muelle del 75%, y comprenderá las siguientes inversiones adicionales:

- Incorporación de una quinta grúa STS.
- 2 nuevos bloques RTG, incluyendo la correspondiente pavimentación y servicios.
- 4 RTG adicionales, 1 EHC y 2 TT.

Figura 2.43. Fases de inversión en la terminal de contenedores



Fuente: M&N

### Terminal de carga general

Se propone la construcción de un nuevo terminal para carga general y rodada, que se desarrollará en una única fase implementada desde el comienzo de la concesión y que comprenderá:

- Construcción de un nuevo muelle con 250m de longitud y 13.6m de profundidad.
- Nuevos patios de 1.3 ha para carga fraccionada, 1.8 ha, con capacidad para estacionar 1,000 autos.
- Operación en muelle mediante 2 grúas móviles tipo MHC.
- Pavimentación de viales y patios.

### Servicios del terminal

Para la operación del terminal se implementarán los siguientes servicios:

- Agua Potable
- Red contra incendios
- Alcantarillado y aguas lluvias
- Electricidad (alta, media y baja tensión)
- Cerco perimetral y sistema de seguridad
- Escaneado del 100% de la carga, tanto de importación como de exportación

### Edificios auxiliares

Se deben considerar los siguientes edificios auxiliares:

- Edificio de administración
- Edificio INCOP, plantel del MOPT, Capitanía e instalaciones de Guardacostas
- Edificio de operarios y camarines
- Gates de acceso
- Edificio de mantenimiento.
- Edificio CFS.

En la descripción de la Alternativa B se puede apreciar que se han excluido algunos componentes incluidos en el Plan Maestro que no se consideran necesarios en la nueva alternativa propuesta, fundamentalmente los siguientes:

- Creación de una nueva dársena y dragado del círculo de maniobra correspondiente. Con el nuevo Anteproyecto propuesto, al ampliar el puerto aprovechando parte de los terrenos reservados para expansión portuaria, tanto al norte como al sur del puerto, en la Alternativa B no es necesario crear una nueva dársena.
- No se prevé la construcción de dos nuevos muelles, uno para ro-ro y ferris y otro para carga general, como se plantea en el Plan Maestro, si no, que, como se justificará más adelante, se considera suficiente un único nuevo muelle de 250m de longitud para atender la demanda prevista para mercancía general, ro-ro y ferris.
- No se prevé la construcción de una nueva dársena para embarcaciones auxiliares, ya que en la alternativa B se prevé que la base de las embarcaciones auxiliares siga siendo la misma.

En la siguiente tabla se muestra la propuesta de alternativas, indicando las acciones principales y secundarias, correspondientes al árbol de medios y acciones:

**Tabla 2.41: Tipos de acciones previstas para las alternativas A y B**

TIPO DE ACCIONES	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B
<b>ACCIONES PRINCIPALES O EXCLUYENTES</b>		
Necesidad de dragados periódicos de los sedimentos que ingresan en la dársena y disminuyen la profundidad de los puestos de atraque.	Extensión del rompeolas para aumentar la capacidad de retención de sedimentos.	Creación de una trampa de arena para retener los sedimentos sin necesidad de ampliar el rompeolas.
Insuficiente línea de atraque con profundidad adecuada para atender buques portacontenedores para rutas con Asia.	Reacondicionamiento de los actuales Puesto 1, 2 y 3 para operaciones exclusivas de contenedores desarrollando un nuevo frente de atraque y amarre continuo y uniforme (Puesto 1 y 2, Prof. = -14,0 m, L = 570 m)	Reacondicionamiento de los actuales Puesto 1, 2 y 3 para operaciones exclusivas de contenedores desarrollando un nuevo frente de atraque y amarre continuo y uniforme (Puesto 1 y 2, Prof. = -13,6 m, L = 580 m)
Insuficiente número de puestos de atraque.	Nuevo puesto para operaciones ro-ro y ferry (Prof. = -11,0 m; L = 210 m).	Nuevo puesto para operaciones ro-ro y carga general, con capacidad para atender ferris si se instaurara dicho tráfico (Prof. = -13,6 m; L = 250 m).
	El puesto para descarga de graneles no se ampliará.	Ampliación del puesto en 280m para descarga de graneles o construcción de un segundo puesto de L=200m.
	Nuevo puesto para carga general (Prof. = -11,0 m; L = 250 m) al este del puerto.	No serían necesarios dos muelles independientes para carga general y para ro-ro y ferris.
	Nueva dársena para buques de carga general.	Se plantea utilizar la dársena existente sin implementar una nueva.
	Nuevo círculo de maniobras náuticas al noreste del puerto	Al no precisarse nueva dársena, tampoco se precisa nuevo círculo de maniobras para ella.
	Relocalización de las embarcaciones auxiliares en una nueva dársena debido a que se crean nuevas superficies en su ubicación actual.	Los servicios portuarios se reubican sin necesidad de construir una nueva dársena.
Número de grúas equipamientos insuficiente, y rendimientos inadecuados por antigüedad de los mismos, lo que precisa que la	5 STS, y 12 RTG para contenedores, 2 descargadores continuos, 2 bobcat, 1 sistema de fajas transportadoras y 1 estación para	5 STS, y 25 RTG para contenedores, 3 grúas MHC, 2 MHC para mercancía general y 7 escáneres.

operación de carga y descarga tenga que ser apoyada con las grúas de los barcos	descarga de camiones para graneles, y ningún equipo adicional para mercancía general	
Superficie de patio insuficiente para atender las necesidades de almacenamiento de contenedores, mercancía general y autos	Demolición de almacenes existentes y patio para contenedores de 13.0 ha	Demolición de almacenes existentes y patio para contenedores de 14.5 ha
	Nueva área de almacenamiento para ro-ro 3.0 ha y para ferris 1.0 ha.	Nueva área de almacenamiento para ro-ro 1.8 ha y para carga general 1.6 ha.
	Nuevos terrenos por rellenar para área de apoyo para las operaciones de carga general de 2 ha.	
<b>ACCIONES SECUNDARIAS O COMPLEMENTARIAS</b>		
Implementación de almacenes para acopio de graneles sólidos.		Construcción de dos nuevos galpones para almacenamiento de graneles, con 10,000 ton, de capacidad cada uno, en zona de nuevos terrenos por rellenar para área de apoyo para las operaciones de carga general (2 ha).
Congestión en los accesos de camiones al puerto.		Nuevo acceso de camiones independiente para el terminal de graneles.
		Nuevo acceso de camiones independiente para el terminal de contenedores y carga general.
Implementación de un antepuerto.	Implementación de un antepuerto para 50 camiones.	Implementación de un antepuerto para 50 camiones.
Implementación de un sistema de citas	Implementación de un sistema de citas	Implementación de un sistema de citas
Gate de acceso adicional.		3 gates de acceso adicionales.
Escaneo de mercancías		Se dispondrán hasta 7 líneas de escaneo de importación y 3 de exportación.

Fuente: Elaboración propia

#### 2.4.4. Resultados esperados

Los resultados esperados de la implementación del Proyecto se presentan a continuación:

**Tabla 2.42: Resultados esperados**

OBJETIVO ESPECÍFICO	RESULTADO ESPERADO
Desarrollar infraestructura y equipamiento adecuado Muelle de carga general y ro-ro: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de nuevo muelle (longitud 250m, profundidad 13.6m).</li> <li>• Nuevos patios:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.3 ha para carga fraccionada.</li> <li>• 1.8 ha para estacionar 1,000 vehículos.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad mayor del Puerto para atender volumen que alcance:               <ul style="list-style-type: none"> <li>-748,700 TEU</li> <li>-3 millones de toneladas de graneles</li> <li>-45,000 vehículos</li> <li>-895,000 toneladas de carga general</li> </ul> </li> <li>• Atender barcos de mayor calado de hasta 370m de eslora.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 grúas móviles tipo MHC para operación en muelle.</li> </ul> <p>Muelle de contenedores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevo frente de atraque 80m hacia el mar, paralelo a los muelles 1, 2 y 3 (longitud 580m, profundidad 16.7m).</li> <li>• Ampliación patio contenedores: 15 bloques RTG y 840 enchufes reefer.</li> <li>• 4 grúas STS.</li> <li>• 21 RTG, 8 EHC y 26 TT para operación en patio.</li> <li>• Pavimentación de viales y patios.</li> </ul> <p>Muelle de graneles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos nuevos postes de amarre para facilitar amarre seguro de los buques.</li> <li>• Construcción de segundo puesto de atraque.</li> <li>• Nueva explanada para almacenes y para accesos y viales independientes para camiones graneleros.</li> </ul> <p>Escaneo del 100% de la caga de importación y de exportación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tres grúas MHC para descarga en el muelle existente y dos tolvas para cada grúa.</li> </ul> <p>Antepuerto y edificios auxiliares:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de estacionamiento de camiones.</li> <li>• Viales de circulación de entrada y salida.</li> <li>• Nuevas gates de acceso.</li> <li>• Edificio INCOP, plantel del MOPT, Capitanía e instalaciones de Guardacostas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de infraestructura y equipamiento para una utilización del sitio de no más del 75% .</li> <li>• Capacidad de descarga de 5.0 mmt/año en graneles.</li> <li>• Rendimiento de (des)carga de 63.75 box/hora en contenedores.</li> </ul>
<p>Realizar dragado para recibir buques de mayor calado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dragado de capital (trampa de arena) al sur del rompeolas, aumentando la capacidad de almacenamiento en aproximadamente 800.000 m3 sin necesidad de ampliar el rompeolas.</li> </ul>
<p>Implementar medidas de mitigación ambiental y social</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar 36 planes de manejo ambiental y social que por lo menos incluya los siguientes: plan de gestión del agua, plan de gestión de minimización de residuos, plan para el control de emisiones y calidad del aire, plan de monitoreo ambiental, plan de manejo de la biodiversidad, plan de salud y seguridad en el trabajo para los trabajadores, plan de relacionamiento con las partes interesadas, plan de contratación y gestión de mano de obra local.</li> <li>• Un puerto con especificaciones técnicas para atender medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

#### 2.4.5. Elección de la alternativa más conveniente

Una vez identificadas las dos alternativas, se han analizado a través de una matriz multicriterio. Para esto se utilizará el mismo modelo utilizado en el Plan Maestro y Perfil, esto es, el modelo aditivo lineal, basado en aplicar un peso relativo a cada criterio que forma parte en la comparación. Este peso multiplicará la puntuación dada a



cada factor. Para ello, se tiene en cuenta la importancia de cada criterio considerado las puntuaciones ponderadas se suman para cada opción resultando la que obtiene mayor puntuación

Se han considerado los siguientes criterios:

**Tabla 2.43: Criterios para la matriz multicriterio**

CATEGORÍA	CRITERIOS
Factores técnicos	Simplicidad de construcción
	Proceso de constructivo
	Flexibilidad futura o cambios intermedios
Factores operacionales	Tiempo de inactividad operacional
	Eficiencia para el manejo de la carga
	Accesibilidad Terrestre
	Accesibilidad náutica
Ambiental y Social	Áreas reclamadas y paisaje
	Impactos ambientales
	Percepción social
Costos	CAPEX
	OPEX
Riesgos	Inversión
	Construcción
	Institucional

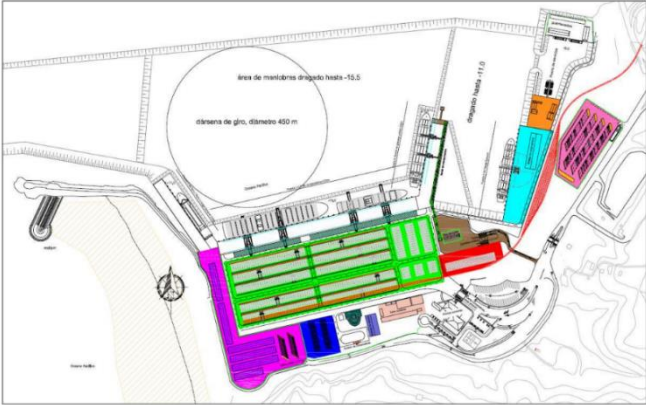
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2.44. Asignación de puntajes para la matriz multicriterio**

Desempeño esperado	Puntuación
<b>La opción presenta condiciones ideales con respecto al factor analizado</b>	+5
<b>La posibilidad tiene buenas condiciones, sin mayores problemas</b>	+4
<b>La opción presenta algunos problemas respecto al factor bajo estudio, pero se pueden solventar</b>	+3
<b>La posibilidad tiene problemas significativos con respecto al factor analizado, difícil de resolver.</b>	+2
<b>La opción muestra problemas desafiantes que podrían proscibir el diseño.</b>	+1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.45: Matriz Multicriterio

CARACTERÍSTICAS DE LA ALTERNATIVA					
ALTERNATIVA	FACTORES TÉCNICOS	FACTORES OPERACIONALES	AMBIENTAL SOCIAL	COSTOS	RIESGOS
ALT. A					
	Extensión del rompeolas para aumentar la capacidad de retención de sedimentos.		<p>La retención de sedimentos al sur de rompeolas evita la necesidad de dragar la dársena, pero aumenta la erosión de la costa al norte del puerto.</p> <p>La ampliación de la capacidad de retención de sedimentos es limitada, cuando llegue al máximo tendrá que volver a ampliarse o realizar dragados periódicos de mantenimiento.</p>	Aumento de costos correspondientes a la ampliación del rompeolas, frente al ahorro de dragado durante los primeros años.	Erosión de la costa junto a la con afectación a la ruta 23.
	Reacondicionamiento de los actuales Puestos 1, 2 y 3 para operaciones exclusivas de contenedores desarrollando un nuevo frente de atraque y amarre, continuo y uniforme (Prof. = -14,0 m, L = 570 m)	<p>Permitirá la operación de buques post-panamax</p> <p>La operación de los nuevos atraques para buques portacontenedores será similar al puerto actual</p>	<p>Para construir y operar el nuevo puesto se requiere realizar un dragado de la dársena y de ampliación del círculo de maniobras.</p> <p>No implica cambios significativos ambientales por el tipo de carga</p>	.	Reducción de la operatividad actual de los puestos 1, 2 y 3 durante la construcción del nuevo puesto
Nuevo puesto para operaciones ro-ro y ferry (Prof. = -11,0 m;	Permitirá independizar las operaciones ro-ro	Para construir y operar el nuevo puesto se		Incertidumbre en la construcción debido a las condiciones	

	L = 210 m) adosado al rompeolas.	y ferry del resto de amarraderos.  Como esta área está más expuesta a las olas, este muelle tendrá un mayor tiempo de inactividad	requiere realizar un dragado.  No implica cambios significativos ambientales por el tipo de carga		desconocidas del suelo en el área del nuevo puesto para operaciones ro.ro y ferry.
	El puesto para descargar graneles no se ampliará				
	Nueva dársena en el Este para buques de carga general y embarcaciones auxiliares.  Para las maniobras de acceso a esta nueva dársena se precisa un segundo círculo de maniobras	Permitirá independizar las operaciones de carga general del resto de amarraderos	Requiere dragados para la construcción y durante la operación.  No implica cambios significativos ambientales por el tipo de carga	Mayores costes frente a la alternativa B que no precisa una nueva dársena al Este.  Costes de dragado periódico de la nueva dársena	Incertidumbre en la construcción debido a las condiciones desconocidas del suelo en el área de la dársena este.
	Nuevo puesto para carga general (Prof. = -11,0 m; L = 250 m) al este del puerto.			Mayores costes frente a la alternativa B que no precisa un nuevo puesto para mercancía general.	Incertidumbre en la construcción debido a las condiciones desconocidas del suelo en el área del nuevo puesto para carga general.
	Relocalización de los servicios portuarios dentro de la nueva dársena debido a la reclamación de tierras donde se encuentran emplazados en la actualidad.  Se proponen unos pequeños dique y contradique de protección.			Mayores costes frente a la alternativa B que no precisa nuevos dique y contradique.	Incertidumbre en la construcción debido a las condiciones desconocidas del suelo en el área de los nuevos dique y contradique.
	EQUIPAMIENTO'  5 STS, y 12 RTG para contenedores, 2 descargadores continuos, 2 bobcat, 1 sistema de fajas trasportadoras y 7 escáneres		La operación de graneles mediante fajas trasportadoras herméticas mejora la dispersión.  Los descargadores continuos permitirán la descarga de granos, pero no serán compatibles para	La inversión en los dos descargadores continuos es mayor que el de la compra de dos grúas MHC propuestas en la Alternativa B	El número de 12 RTG resulta insuficiente para atender la demanda de contenedores para el escenario optimista

			la descarga de fertilizantes o productos derivados del cemento.		
	Demolición de almacenes existentes y patio para contenedores de 13.0 ha	Permitirá aumentar y reordenar el patio de contenedores.			La superficie de 13.0 ha resulta insuficiente para atender la demanda de contenedores para el escenario optimista.
	Nueva área de almacenamiento para ro-ro 3.0 ha y para ferris 1.0 ha	Permitirá disponer de un área específica para almacenamiento de vehículos liberando espacio para el patio de contenedores.			Incertidumbre en la construcción debido a las condiciones desconocidas del suelo en el área de almacenamiento o para ro-ro y ferry.
	Nuevos terrenos por rellenar para área de apoyo para las operaciones de carga general de 2 ha.				Incertidumbre en la construcción debido a las condiciones desconocidas del suelo en el área de almacenamiento para carga general.
	Implementación de un antepuerto para 50 camiones.				Incertidumbre en la construcción debido a las condiciones desconocidas del suelo en el área de antepuerto
	Implementación de un sistema de citas				
	Costes de construcción			Al plantear más volumen de obra civil que la Alternativa B, también requiere mayor plazo de ejecución	
	Plazos de construcción			Al plantear más volumen de obra civil que la Alternativa B, también	

				requiere mayor plazo de ejecución.	
<b>ALTERNATIVA</b>					
Creación de una trampa de arena para retener los sedimentos sin necesidad de ampliar el rompeolas		La retención de en la trampa de arena evita la necesidad de dragar la dársena, pero aumenta la erosión de la costa al norte del puerto.	.	Erosión de la costa junto a la con afectación a la ruta 23.	
Reacondicionamiento de los actuales Puesto 1, 2 y 3 para operaciones exclusivas de contenedores desarrollando un nuevo frente de atraque y amarre continuo y uniforme (Puesto 1 y 2, Prof. = -13,6 m, L = 580 m)	Permitirá la operación de buques post-panamax.  La operación de los nuevos atraques para buques portacontenedores será similar al puerto actual	Para construir y operar el nuevo puesto se requiere realizar un dragado de la dársena y de ampliación del círculo de maniobras.  No implica cambios significativos ambientales por el tipo de carga	.	Reducción de la operatividad actual de los puestos 1, 2 y 3 durante la construcción del nuevo puesto	
Nuevo puesto para operaciones ro-ro y carga general (Prof. = -16,6 m; L = 250 m).	Permitirá independizar las operaciones ro-ro y carga general del resto de amarraderos.  Como esta área está más expuesta a las olas, este muelle tendrá un mayor tiempo de inactividad	Para construir y operar el nuevo puesto se requiere realizar un dragado.  No implica cambios significativos ambientales por el tipo de carga		Incertidumbre en la construcción debido a las condiciones desconocidas del suelo en el área del nuevo puesto para operaciones ro.ro y ferry.	
Ampliación del puesto en 280m para descarga de graneles o		El nuevo puesto tiene la desventaja de la		Incertidumbre en la construcción debido a las	

	construcción de un segundo puesto de L=200m		dirección del viento que lleva las nubes de polvo directamente hacia la playa y zona del puente.		condiciones desconocidas del suelo en el área del nuevo puesto para descarga de graneles, en caso de ser necesario.
	Relocalización de los servicios portuarios dentro de la nueva dársena debido a la reclamación de tierras donde se encuentran emplazados en la actualidad.			Menores costes frente a la alternativa A, ya que no precisa nuevos dique y contradique.	
	EQUIPAMIENTO 5 STS, y 25 RTG para contenedores, 3 grúas MHC, 2 MHC para mercancía general y 7 escáneres	La implementación de 25 RTG permite la operación de contenedores incluso para el escenario de demanda optimista	.	La inversión en los dos descargadores continuos es mayor que el de la compra de dos grúas MHC propuestas en la Alternativa A	El número de 15 RTG resulta insuficiente para atender la demanda de contenedores para el escenario optimista.
	Demolición de áreas existentes y patio de contenedores de 14.5 ha	Permitirá aumentar y reordenar el patio de contenedores.  La superficie de 14.5 ha permite atender la demanda de contenedores para el escenario de demanda optimista.			
	Nueva área de almacenamiento para ro-ro 1.8 ha y para carga general 1.6 ha.	Permitirá disponer de un área específica para almacenamiento de vehículos y carga general, liberando espacio para el patio de contenedores.			Incertidumbre en la construcción debido a las condiciones desconocidas del suelo en el área de almacenamiento para ro-ro y ferry.
	Implementación de un antepuerto para 50 camiones.				Incertidumbre en la construcción debido a las condiciones desconocidas del suelo en el área de antepuerto
	Nuevo acceso de camiones independiente para el terminal de graneles.				
	Implementación de un sistema de citas				



	Nuevo acceso de camiones independiente para el terminal de contenedores y carga general	Permitirá reducir los tiempos de espera para acceder al puerto			
	3 gates de acceso adicionales.				

Fuente: Elaboración propia

### Asignación de pesos relativos a los criterios

Se ha utilizado la misma asignación de pesos relativos considerada en el Plan Maestro:

**Tabla 2.46: Asignación de pesos relativos a los criterios**

CATEGORÍA	CRITERIOS	PESO RELATIVO (%)
Factores técnicos	Simplicidad de construcción	4,00
	Proceso constructivo	4,00
	Flexibilidad futura o cambios intermedios	8,00
Factores operacionales	Tiempo de inactividad operacional	3,00
	Eficiencia para el manejo de la carga	11,00
	Accesibilidad Terrestre	3,00
	Accesibilidad náutica	4,00
Ambiente y Sociedad	Áreas reclamadas y paisaje	4,00
	Impactos ambientales	8,00
	Percepción social	3,00
	CAPEX	21,00
	OPEX	10,00
Riesgos	Inversión	5,00
	Construcción	4,00
	Institucional	8,00

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se muestra la puntuación estimada para ambas alternativas

**Tabla 2.47: Puntuación de Alternativas**

CATEGORÍA	CRITERIOS	PUNTUACIÓN	
		ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B
Factores técnicos	Simplicidad de construcción	4	5
	Proceso constructivo	5	5
	Flexibilidad futura o cambios intermedios	5	4
Factores operacionales	Tiempo de inactividad operacional	4	3
	Eficiencia para el manejo de la carga	4	5
	Accesibilidad Terrestre	4	5
	Accesibilidad náutica	4	5
Ambiente y Sociedad	Áreas reclamadas y paisaje	5	5
	Impactos ambientales	5	5
	Percepción social	5	5
	CAPEX	4	5
	OPEX	5	5
Riesgos	Inversión	5	5
	Construcción	4	4
	Institucional	5	5

Fuente: Elaboración propia

Una vez se tienen los pesos relativos para cada criterio y la puntuación de cada opción con respecto a cada uno de los criterios, se pueden obtener los puntajes con los pesos relativos multiplicándolos, para así obtener la puntuación final para cada alternativa:

**Tabla 2.48: Resultado de Puntuación de las Alternativas**

CRITERIOS	PESO RELATIVO (%)	PESOS RELATIVOS PROMEDIADOS			
		ALT A	ALT B	ALT A	ALT B
Simplicidad de construcción	4,00	4	5	0,16	0,20
Proceso constructivo	4,00	5	5	0,20	0,20
Flexibilidad futura o cambios intermedios	8,00	5	4	0,40	0,32
Tiempo de inactividad operacional	3,00	4	3	0,12	0,09
Eficiencia para el manejo de la carga	11,00	4	5	0,44	0,55
Accesibilidad Terrestre	3,00	4	5	0,12	0,15
Accesibilidad náutica	4,00	4	5	0,16	0,20
Áreas reclamadas y paisaje	4,00	5	5	0,20	0,20
Impactos ambientales	8,00	5	5	0,40	0,40
Percepción social	3,00	5	5	0,15	0,15
CAPEX	21,00	4	5	0,84	1,05
OPEX	10,00	5	5	0,50	0,50
Inversión	5,00	5	5	0,25	0,25
Construcción	4,00	4	4	0,16	0,16
Institucional	8,00	5	5	0,40	0,40
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>			<b>4,50</b>	<b>4,82</b>

Fuente: Elaboración propia

El análisis multicriterio realizado indica la Alternativa B como la más conveniente, siendo sus principales fortalezas las siguientes:

- Se ha verificado que ambas cumplen los objetivos específicos, pero no con el mismo margen de capacidad técnica, ya que ambas alternativas satisfacen la demanda para el escenario base, pero únicamente la Alternativa B tiene la suficiente capacidad para atender el escenario optimista, en caso de producirse. En la Alternativa B se plantea implementar una grúa móvil tipo MHC de uso exclusivo para la operación de mercancía general, lo que, según los cálculos de capacidad realizados, permite atender el volumen de mercancía general resultante de la nueva demanda estimada con la suficiente holgura para poder atender también la demanda de carga rodada en un solo muelle. La construcción de un único muelle para mercancía general y tráfico rodado posibilita que no sea necesario construir una nueva dársena al norte del puerto, redundando en un importante ahorro de inversiones y en menor plazo de construcción de las obras.
- Se consigue una mayor capacidad en el terminal de contenedores, permitiendo la atención al volumen de carga previsto incluso en el escenario de demanda optimista (lo que no se consigue en la Alternativa A). Esto es posible porque se aumenta el área dedicada al patio de contenedores y se duplica el número de grúas RTG, pasando de 12 previstas en la alternativa A, a 25 en la alternativa B.
- Se aumenta la superficie dedicada al terminal de graneles, y se prevé la construcción de un segundo muelle para atender el volumen de carga a granel, incluso en el escenario de demanda optimista (lo que no consigue la Alternativa A).
- Se dispone de un área reservada para una posible futura plataforma de ferrocarril, no considerada en la Alternativa A.

Resumiendo, ambas alternativas cumplen con los criterios en material legal, institucional y administrativa, pero la Alternativa A no cumple con los criterios técnicos suficientes para satisfacer la demanda en el escenario optimista. Por esta razón se ha seleccionado la Alternativa B y no se ha realizado la evaluación económica-social ni la evaluación financiera de la Alternativa A.

## 2.5. Vinculación de proyectos con políticas

Para la evaluación del vínculo política-proyecto se realizó siguiendo los pasos señalados en la Guía Metodológica de la Etapa de Prefactibilidad y Factibilidad de MIDEPLAN.

### 2.5.1. Revisión Políticas

#### *Vínculos Directos*

El objetivo central del proyecto que es la modernización del Puerto Caldera tiene vinculación directa con el del Plan Nacional De Transportes 2011-2035 aprobado por el MOPT y con el Plan Maestro Portuario del Litoral Pacífico con énfasis en Puerto Caldera, aprobado por Junta Directiva de INCOP, en Acuerdo No. 1 de sesión 4212 del 18 de marzo del 2020 y por el Comité de Administración y Supervisión (CAS) del Programa de Infraestructura de Transporte (PIT) del MOPT, se acuerdo en Acta de Aprobación para Gestiones del PIT, CAS-016-2020 del 28 de enero del 2020 con los siguientes datos de referencia:

#### **Vínculo Directo 1**

- Instrumento: Plan Nacional
- Nombre: Plan Nacional de Transportes de Costa Rica 2011-2035
- Objetivo: Asegurar la modernización y adecuación de todas las redes de transporte a las necesidades país.
- Indicadores: Se analiza tráfico de carga de los puestos a nivel nacional
- Meta: Modernización, mejora y ampliación de los puertos y la navegación para la correcta conservación y recuperación de las infraestructuras portuarias que se encuentran en estado deficiente de conservación. Incluyendo la recuperación de instalaciones de Puerto Caldera.

#### **Vínculo Directo 2**

- Instrumento: Plan Maestro
- Nombre: Plan Maestro Portuario del Litoral Pacífico 2020
- Objetivo: El objetivo principal es preparar un Plan Maestro o plan de desarrollo de puertos para los puertos de la costa del pacífico de Costa Rica con énfasis en Puerto Caldera.

- iv. Indicadores: Pronóstico de volumen de carga y tráfico, capacidades requeridas,
- v. Meta: La modernización del Puerto Caldera es la solución que propone el Plan Maestro.

#### Vínculos Indirectos

La modernización y ampliación del Puerto Caldera se alinean con el objetivo de política pública de Costa Rica de promover el crecimiento y el desarrollo económico. El puerto sirve como puerta de entrada crucial para el comercio internacional, facilitando la importación y exportación de bienes, lo que contribuye a la prosperidad económica general del país. Es así como los fines identificados en la sección 1.3 se pueden definir como propios del proyecto y que no dependen de una situación ajena al proyecto.

#### Vínculo Indirecto 1

- i. Instrumento: Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública 2023-2026
- ii. Nombre: Sector Obras Públicas y Transporte
- iii. Objetivo: Contar con un puerto competitivo en la región y atractivo para nuevos clientes, con las mejores condiciones en infraestructura, tecnología y seguridad.
- iv. Indicadores: 2023 Prefactibilidad, Factibilidad, 2026: Licitación y Adjudicación
- v. Meta: Desarrollo y modernización de Puerto Caldera

#### 2.5.2. Calificación de Vinculo

En este apartado se establece el nivel de vínculo entre el Proyecto y las políticas de acuerdo con lo señalado en la valoración del vínculo. La calificación del vínculo se realizó en base a los siguientes niveles:

**Tabla 2.49. Entradas de Vinculación**

Entradas de vinculación	Calificación
A) Vínculo con validez teórica y práctica (es decir, existe una relación lógica y además existe evidencia empírica avalada por estudios).	5
A.1) Esta calificación corresponde a una diferencia no solucionada entre las partes que postulan una calificación distinta para el vínculo y la diferencia es entre una calificación de 3 o 5.	4
B) Vínculo solamente teórico, sin evidencia validada por estudios o los estudios existentes carecen de validez o no han sido aceptados.	3
B.1) Esta calificación corresponde a una diferencia no solucionada entre las partes que postulan.	2
C) No existe validez de carácter lógica ni tampoco hay estudios que avalen dicha relación.	1

Fuente: MIDEPLAN, 2022.

Por otro lado, la contribución del proyecto a la política es una medición de la solución del problema con base en el alcance del objetivo central, esta medición se hará de acuerdo con la población objetivo del proyecto y la población afectada Puerto Caldera:

Indicador de contribución al objetivo central = (Población Objetivo/Población Afectada) x 100

**Tabla 2.50. Indicador de Contribución**

Calificación	Indicador de contribución central
5	Mayor a 80%
4	Entre 60%-79%
3	Entre 40%-59%
2	Entre 20%-39%
1	Menor a 20%

Fuente: MIDEPLAN, 2022.

En el caso de la modernización del puerto se estima que la población objetivo que está relacionada a tener un puerto competitivo cubre al 100% la población afectada del Proyecto como se describe en la sección 2.7.2. Por lo tanto, la calificación de la contribución es de 5 (mayor al 80%).

### 2.5.3. Registro y Salida

Una vez evaluado el Proyecto en cuanto a su vinculación con la política, así como en su contribución, se integra la evaluación como sigue:

- 1) Se calcula el promedio simple de cada objetivo directo e indirecto

**Tabla 2.51. Calificación por objetivo**

Objetivo	Calificación Vinculación	Calificación Contribución	Calificación Promedio
Directo 1	5	5	5
Directo 2	5	5	5
Indirecto 1	5	5	5

Fuente: MIDEPLAN, 2022.

- 2) Se obtiene la calificación total del proyecto, como promedio ponderado de la calificación de los objetivos directos (60%) y el objetivo indirecto (40%).

$$\text{Calificación Total Proyecto} = C.Prom.Obj.Directo \times 0.6 + C.Prom.Obj.Indirectos \times 0.4$$

$$\text{Calificación Total Proyecto} = 3 + 2 = 5$$

**Tabla 2.52. Calificación integrada del proyecto a la política**

Nivel de Vinculación	Calificación
Altamente vinculado y prioritario	5
Directamente vinculado y prioritario	4
Vinculado indirectamente con alguna política y no prioritario	3
No se encuentra vinculado pero puede adecuarse a la política	2
No se encuentra vinculado en absoluto	1

Fuente: MIDEPLAN, 2022.

Conforme la **valoración final que resulta en 5** quiere decir que es un proyecto altamente vinculado y prioritario en varios sentidos. En general, se justifica que la modernización y expansión del Puerto Caldera se alinean con los objetivos de política pública de Costa Rica de promover el desarrollo económico, mejorar la infraestructura, facilitar el comercio, crear empleos y garantizar la sostenibilidad ambiental y social.

## 2.6. Análisis del área de influencia

Este capítulo describe el área de influencia preliminar del Proyecto, según la Norma de Desempeño 1 (ND1) del IFC (párrafo 8), al igual que la justificación técnica para determinar tal extensión. Esta zona de influencia comprende, según corresponda<sup>48</sup>:

- La zona que posiblemente se vea afectada por: (i) el proyecto y por las actividades y las instalaciones propiedad directa del cliente o que este opere o gestione (incluso mediante contratistas) y que sean componentes del proyecto; (ii) los impactos de acontecimientos no programados aunque previsibles provocados por el proyecto, que puedan ocurrir posteriormente o en otro lugar, o (iii) los impactos indirectos del proyecto sobre la biodiversidad o sobre los servicios ecosistémicos de los que dependen las Comunidades Afectadas para obtener sus medios de subsistencia.
- Las instalaciones conexas, que son instalaciones que no se financiaron en el proyecto y que no se habrían construido o expandido si no hubiera existido el proyecto, y sin las cuales el proyecto no sería viable.

- Los impactos acumulativos (resultantes del impacto incremental) sobre zonas o recursos empleados o afectados directamente por el proyecto, producidos por otras construcciones existentes, planeadas o razonablemente definidas en oportunidad de realizar el proceso de identificación de riesgos e impactos.

### 2.6.1. Área de Influencia Ambiental

Para la identificación del Área de Influencia Ambiental, se realizó la revisión y análisis de la información disponible, así como de información secundaria proveniente de las siguientes fuentes documentales:

1. Reporte IBAT, con Áreas Naturales Protegidas y Áreas clave para la Biodiversidad, así como las especies de la lista roja de la IUCN.
2. Plan Maestro Portuario del Litoral Pacífico.
3. Plan de Manejo de la Zona Protectora Tivives (ZPT) 2018-2028.
4. Plan General de Manejo del Humedal Estero Puntarenas y Manglares Asociados.
5. La información espacial disponible en el SNIT (Sistema Nacional de Información Territorial del Gobierno de Costa Rica)<sup>49</sup>. En específico:
  - a. Sistema Nacional de Áreas de Conservación.
  - b. Monitoreo Cobertura arbórea: Paisaje Cobertura Arborea 2018 y Paisaje de Cobertura Arborea 2019.
  - c. Red Vial Nacional.
  - d. Centro Nacional de Información Geoambiental: Cuencas Hidrográficas y Zonas de vida.
  - e. Humedales de Costa Rica.
6. La información espacial disponible en el SINAC <https://www.sinac.go.cr/>. En específico:
  - a. Corredores biológicos de Costa Rica.
  - b. INTE Suelos.
  - c. Mapas de Bosques y Otras Tierras.
7. La información espacial disponible en el Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF)<sup>50</sup>, incluyendo, especies presentes en el área de influencia del proyecto, catalogadas como Extintas, Extintas en Estado Silvestre, en Peligro Crítico y en Peligro.
8. La información espacial disponible en el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), incluyendo las áreas marinas protegidas.
9. La información espacial disponible de corredores biológicos de Costa Rica<sup>51</sup> En específico sobre Corredor Biológico Las Lapas.
10. Áreas marinas protegidas de Costa Rica de FAICO (Amigos de la Isla Coco)<sup>52</sup>.
11. La información disponible en el Geovisor de Planificación Espacial Marina (MARVIVA) acerca de la superficie del área de navegación relacionada con Puerto Caldera.<sup>53</sup>
12. Monge Nájera, Julián & Gómez, Patricia. (2008). La biodiversidad marina en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. Revista Posgrado y sociedad. 8. 1-19.

<sup>49</sup> [https://www.snitcr.go.cr/ico\\_servicios\\_ogc](https://www.snitcr.go.cr/ico_servicios_ogc)

<sup>50</sup> <https://www.gbif.org/es/>.

<sup>51</sup> <https://biocorredores.org/corredoresbiologicos/programa-nacional-de-corredores-biologicos>

<sup>52</sup> <https://www.cocosiland.org/lanzamiento-mapa-areas-marin-as-protegidas/>

<sup>53</sup> <https://geoportal.marviva.net/>



A partir de esta información secundaria, se identificaron puntos de interés físicos y bióticos para analizar el posible alcance de los riesgos e impactos que implica el desarrollo del Proyecto.

Se identificaron y definieron las unidades mínimas de análisis para cada uno de los componentes (p.ej. cuenca hídrica, cobertura vegetal, zonas protegidas, áreas de importancia para la conservación, áreas de manglar, playas como posibles sitios de posible anidación/ alimentación de especies y sitios de importancia turística, entre otros), que son relevantes para el proceso de delimitación del área de influencia directa e indirecta.

Asimismo, se consideraron los posibles radios de afectación en el ambiente marino (considerando los 500 m establecidos por la normativa de la SETENA) por riesgos e impactos derivados del Proyecto, tales como la actividad de dragado (dispersión de sedimentos en el área de dragado de mantenimiento, el área de dársena de giro y tomando en cuenta la zona de depósito de material de dragado), la extensión de potenciales derrames en mar y su afectación a playas cercanas, y la extensión de las emisiones de contaminantes y partículas a la atmósfera, emisiones de ruido y ruido acuático, considerando las poblaciones cercanas y las comunidades vegetales y faunísticas.

Es así como el Área de Influencia Directa (AID) Ambiental se conforma por la huella del Proyecto que se tiene contemplada a la fecha y considerando los componentes en tierra y mar (las áreas correspondientes a la zona de dragado de mantenimiento, dársena de giro), así como la zona de depósito de material de dragado (botadero marino). Asimismo, el AID incluye un buffer de 500 m de acuerdo con el criterio de la SETENA.

Para el Área de Influencia Indirecta (AII), se han tomado en cuenta factores físicos y biológicos tanto en la parte continental como en la parte marina.

Los criterios físicos son:

- ✓ Vías de acceso: Rutas Nacionales primarias 23 y 27, RN terciaria 622, vías férreas y caminos distritales. Se espera el incremento de tránsito en estas vías para las actividades de transporte de personal, equipo, maquinaria y abastecimiento desde y hacia el Puerto, lo que generará incremento de polvos y emisiones a la atmósfera que afectan a los receptores sensibles cerca de las vías. Asimismo, se incrementarán los niveles de ruido cerca de las vialidades.
- ✓ Curva de nivel de 50 y 100 msnm, que permite delimitar una cuenca atmosférica preliminar donde se esperan los impactos por emisiones de partículas y contaminantes, así como por incremento de los niveles de ruido y vibraciones.
- ✓ Cuenca hidrográfica Jesús María y la inclusión de los cuerpos de agua que descargan en las playas Caldera y Corralillos (Quebrada Cambalache y Cabuyas), para el análisis de impactos potenciales por las escorrentías superficiales que podrían acarrear desde el Proyecto y el manejo de las aguas residuales. En este sentido, al encontrarse el Puerto en la zona baja de la cuenca no se esperan impactos en las aguas superficiales, sin embargo, los cuerpos de agua superficiales también serán analizados desde su relación con el hábitat de las especies presentes en el AI.
- ✓ Playas: Caldera, Hoyo, Del Muelle, Doña Ana y Coralillos, como posibles receptores de impactos por contaminación del suelo (derrames), modificación del patrón de transporte de sedimentos, procesos erosivos y afectaciones en los servicios ecosistémicos que proveen estos sitios.
- ✓ Superficies en mar que serán utilizadas para la navegación de embarcaciones hacia y desde el Puerto (información que deberá ser confirmada por el Puerto), por su potencial afectación con el incremento de tránsito marítimo, derrames, vibraciones, afectación a la fauna marina y a las actividades pesqueras.
- ✓ Superficie del lecho marino que será intervenida para el dragado de mantenimiento y por el depósito de material de dragado en el botadero marino, debido a los cambios en la morfología, turbidez y posibles eventos contaminantes.
- ✓ Aunque no se tiene información detallada de la ubicación, tipo o cantidad de materiales de construcción o relleno para el Proyecto, se anticipa que este material será extraído de canteras cercanas a Puerto Caldera y serían proveedores primarios para el Proyecto. En este caso se consideran que estas canteras no serían facilidades asociadas del Proyecto per si serian parte del área de influencia indirecta del Proyecto.

Los criterios biológicos para la delimitación del AII, son:

- Zona Protectora Tivives, en las áreas de alta y mínima intervención que serán delimitadas por las principales vialidades y las curvas de nivel de 50 y 100 msnm, ya que, por su extensión, no se esperan

impactos en toda la ZPT. Sin embargo, se trata de un área protegida que alberga flora y fauna que será potencialmente afectada en las zonas más cercanas al Puerto. La ZPT contribuye a la protección de la red de drenaje y mantenimiento de los flujos y calidad de agua del Río Jesús María, Quebrada Cambalache y Quebrada Corralillo (quebradas intermitentes), además de varias nacientes y manantiales, cuya importancia es invaluable para la fauna del lugar.

- Manglar y estero Mata Limón. La cercanía de esta área la hace un receptor de impactos potenciales en flora y fauna, por lo que se están considerando las zonas de traslape con el Puerto y un buffer de 500 m como mínimo, extendido hacia las zonas de relieve de 50 y 100 msnm en algunas partes del All y considerando las Quebradas que forman parte de esta área natural protegida, que será foco de interés en la inspección visual en campo. Asimismo, es una zona que históricamente ha recibido impactos por la construcción del Puerto, debido a la sedimentación provocada por los cambios en el relieve y en el flujo de agua hacia el estero.
- Bosque seco tropical Alto de las Mesas, ubicado dentro de la ZPT, es el último reducto de bosque seco tropical de la región del Pacífico Central, y posee una alta riqueza funcional y estructural. Es considerado como el ambiente terrestre más amenazado por la intervención humana y uno de los más escasos en América Central.
- Potenciales hábitats costeros (como son zonas de anidación/alimentación) de especies de fauna: Playas: Caldera, Hoyo, Del Muelle, Doña Ana y Coralillos. Se consideran sitios prioritarios para determinar las afectaciones posibles en las zonas de uso de especies terrestres y marinas, migratorias, amenazadas o de importancia ecológica, económica y cultural.
- Cuerpos de agua continentales, por su importancia como hábitat de la fauna.
- Superficies en mar que serán utilizadas para la navegación de embarcaciones hacia y desde el Puerto (información que deberá ser confirmada por el Puerto), por su potencial afectación a la fauna marina por el incremento de tránsito marítimo, potenciales derrames, vibraciones, manejo de residuos, entre otros aspectos.
- Superficie del lecho marino que será intervenida para el dragado de mantenimiento y por el depósito de material de dragado en el botadero marino, por su potencial impacto en las comunidades biológicas de fauna marina.

Los criterios de amenazas naturales son:

- En el área general del Proyecto (Cantones de Puntarenas y Esparza), la herramienta Think-Hazard desarrollada por el Fondo Global para la Reducción y Recuperación de Desastres (GFDRR)<sup>54</sup> incluye el siguiente análisis de amenazas clave para el área (ver Tabla a continuación).
- Dentro de la tabla en la columna de “Descripción” se pone una nota en rojo con lo analizado de la revisión de información, observaciones y entrevistas llevadas a cabo a la fecha.

**Tabla 2.53: Clasificación del riesgo de amenazas naturales para el área donde se ubica el Proyecto**

Amenazas Naturales	Nivel de Riesgo	Descripción
Inundaciones costeras	Alto	El peligro de inundaciones costeras está clasificado como alto, lo que significa que se espera que olas potencialmente dañinas inunden las costas de Puntarenas al menos una vez en los próximos 10 años. En términos de impactos del cambio climático, el IPCC (2013) indica que existe una alta confianza en que los extremos del cambio climático aumentarán con el aumento medio del nivel del mar, por lo que los proyectos en zonas costeras bajas deben diseñarse para proyectar aumentos en el aumento global del nivel del mar. <b>El estudio de Tysa indica que existirá un aumento del nivel de mar medio de 0.3 metros. Se asume que este cálculo se realizó con información obtenida hasta la fecha de realización de ese estudio. El diseño de ingeniería y métodos de construcción de la Modernización y Expansión del Puerto deberá incluir un diseño que tome en cuenta el aumento del nivel del mar con la información climática y modelamiento más actualizada.</b>
Terremotos	Alto	Los terremotos se clasifican como altos, lo que significa que hay más de un 20% de probabilidad de que un terremoto potencialmente dañino sacuda el área del Proyecto en los próximos 50 años.

<sup>54</sup> GFDRR es una asociación global que ayuda a los países de ingresos bajos y medios a comprender mejor y reducir su vulnerabilidad a los peligros naturales y el cambio climático.

Amenazas Naturales	Nivel de Riesgo	Descripción
		<b>Se deberá ejecutar un estudio de sismicidad que la ubicación los componentes del Puerto, conforme al diseño final por, la vida útil del Proyecto.</b>
Derrumbes	Alto	Deslizamientos de tierra: se clasifica como alto, lo que significa que el área tiene patrones de lluvia, pendiente del terreno, geología, suelo, cobertura del suelo y (potencialmente) terremotos que hacen de los deslizamientos de tierra localizados un fenómeno de peligro frecuente. Además, es probable que el cambio climático altere la estabilidad de las pendientes y del lecho rocoso mediante cambios en las precipitaciones y/o la temperatura. <b>Se deberá ejecutar un estudio de vulnerabilidad a deslizamientos que abarque el Proyecto.</b>
Tsunami	Alto	Tsunami: está clasificado como alto, lo que significa que hay más de un 40% de probabilidad de que ocurra un tsunami potencialmente dañino en los próximos 50 años. En términos de impactos del cambio climático, las áreas en riesgo de tsunami aumentarán según aumente el nivel medio global del mar. <b>Se deberá incorporar en el diseño del Puerto los parámetros correspondientes para mitigar el riesgo al Proyecto por un tsunami.</b>
Incendios forestales	Alto	Incendios forestales: está clasificado como alto, lo que significa que hay más de un 50 % de probabilidad de encontrar condiciones climáticas que provoquen incendio forestal importante que probablemente resulte en pérdidas de vidas y propiedades en un año determinado. En términos de impactos del cambio climático, las proyecciones modeladas del clima futuro identifican un probable aumento en la frecuencia de los incendios en esta región, incluido un aumento de la temperatura y una mayor variación en las precipitaciones. En áreas ya afectadas por el peligro de incendios forestales, es probable que la temporada de incendios aumente en duración e incluya una mayor cantidad de días con condiciones climáticas que podrían favorecer la propagación del incendio debido a los períodos más prolongados sin lluvia durante las temporadas de incendios. Las proyecciones climáticas indican que también podría haber un aumento en la gravedad de los incendios. <b>Durante las entrevistas se hizo referencia a incendios provocados por prácticas de ganadería. Se deberá incorporar este riesgo en el Plan de Respuesta a Emergencias.</b>
Inundaciones urbanas	Alto	La inundación urbana se clasifica como alto y esto significa que se espera que se produzcan inundaciones urbanas potencialmente dañinas y mortales al menos una vez en los próximos 10 años. <b>El estudio de la cuenca del Río de Jesús María indica que existen inundaciones frecuentes. No se han realizado estudios de riesgo de inundación de las quebradas circundantes al Puerto para determinar las planicies de inundación.</b>
Actividad volcánica	Medio	Actividad volcánica: está clasificado como riesgo medio, lo cual significa que el área seleccionada está ubicada a menos de 50 km de un volcán cuya erupción potencialmente dañina se ha registrado en los últimos 10.000 años y que son posibles futuras erupciones dañinas. <b>Se deberá incluir este riesgo en el Plan de Respuesta a Emergencias.</b>
Temperaturas Extremas	Medio	Temperaturas extremas: está clasificado como riesgo medio, lo cual significa que hay más de un 25% de posibilidades de que en los próximos cinco años se produzca al menos un período de exposición prolongada al calor extremo, que provoque estrés por calor. <b>Se deberá aplicar medidas de mitigación durante los trabajos de construcción y operación para prevenir que los trabajadores sufran de golpe de calor (heat stroke, como se le conoce en inglés). También se podría incluir en el diseño del Puerto pavimentos y techos especiales que reduzcan el efecto de "isla urbana" y retengan menos el calor.</b>
Inundaciones rivereñas	Muy bajo (Medio)	Esto significa que existe una probabilidad de más del 1% de que se produzcan inundaciones fluviales potencialmente dañinas y mortales en los próximos 10 años (período de retorno de aproximadamente 1 cada 1000 años). <b>El estudio de la cuenca del Río de Jesús María indica que existen inundaciones frecuentes del Río Jesús María. No se han realizado estudios de riesgo de inundación de las quebradas circundantes al Puerto para determinar las planicies de inundación.</b>
Tormentas tropicales	Bajo*	El peligro de ciclón (también conocido como huracán o tifón) se clasifica como bajo según la información actualmente disponible. Esto significa que existe un 1 % de posibilidades de que se produzcan velocidades de viento potencialmente dañinas en el área del Proyecto en los próximos 10 años. <b>La ingeniería del Proyecto deberá contemplar un diseño que incluya este riesgo.</b>
Escases de agua	Muy bajo (Alto)	Clasificado como muy bajo o inexistente, sin embargo, información adicional puede mostrar algún nivel de peligro. Si fuentes de información locales o adicionales sugieren

Amenazas Naturales	Nivel de Riesgo	Descripción
		<p>que existe peligro de sequía, se deben buscar orientación de expertos sobre las acciones recomendadas adicionales. En la zona evaluada las sequías se producirán mucho menos de una vez cada 1000 años.</p> <p>De la revisión de la información local provista por AyA este riesgo puede ser catalogado como Medio a Alto (Véase sección Hidrogeología).</p>

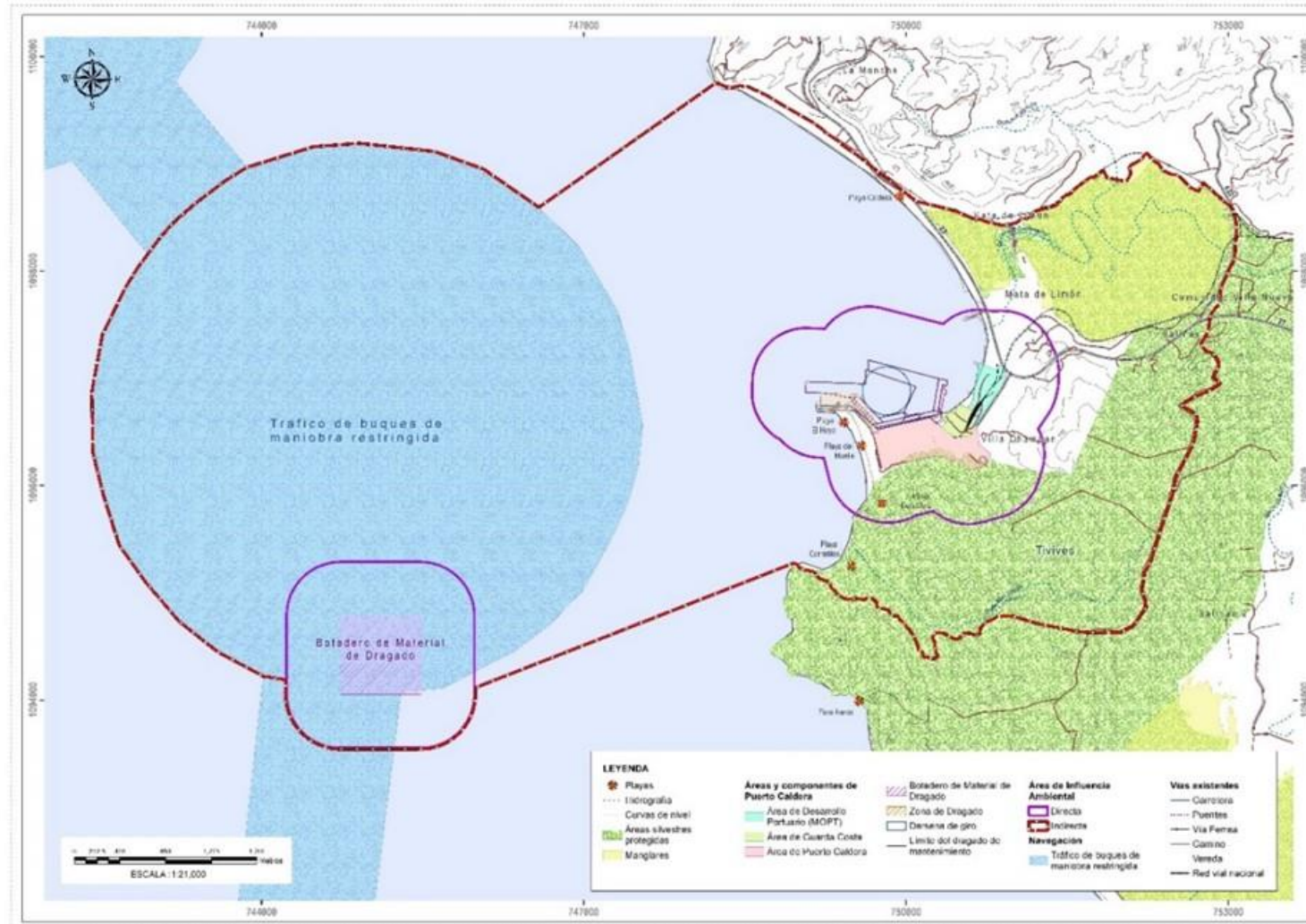
Nota: \* calificación se extrae del Cantón de Puntarenas<sup>55</sup>

Fuente: Banco Mundial, 2023<sup>56</sup>, adaptado por RINA, 2023

<sup>55</sup> <https://www.thinkhazard.org/en/report/14530-costa-rica-puntarenas-puntarenas>

<sup>56</sup> <https://www.thinkhazard.org/en/report/14524-costa-rica-puntarenas-esparza>

Figura 2.44: Área de Influencia Ambiental Directa e Indirecta a nivel Factibilidad



Fuente: RINA, 2023



## 2.6.2. Área de Influencia socioeconómica

El AI social del Proyecto está determinada por el área que podría verse afectada por los impactos sociales directos, indirectos y acumulativos. Está compuesta por AID y AII. Ambas áreas han sido determinadas de forma preliminar y deberán ser actualizadas una vez que se conozca el diseño final del Proyecto.

El AID social se define, de forma general, como el espacio donde los impactos ocasionados por el Proyecto recaen directamente con consecuencias inmediatas sobre los poblados. Esta área es definida considerando los siguientes criterios:

- ✓ Huella del Proyecto, área en donde se ubican los componentes, instalaciones permanentes y temporales, así como las instalaciones conexas del Proyecto. Además, el buffer de 500 m, de acuerdo con el criterio de la SETENA. En esta área se define la población susceptible de recibir los impactos directos.
- ✓ Receptores sensibles que pueden verse afectados de forma significativa por afluencia de trabajadores, tráfico marítimo y terrestre, acceso y explotación a fuentes de extracción de materiales, material particulado y emisión de gases, ruido, incremento del tránsito, afectación temporal y permanente a zonas y rutas de pesca, afectación a los medios de vida (comercio formal e informal, empleo directo en el Puerto, actividades de pesca, otros) y servicios ecosistémicos, así como por afectación por las actividades del Proyecto considerando su vida útil.
- ✓ Los centros poblados, caseríos, residencias, villas, comunidades u otro tipo de unidad poblacional identificada en el AID, deberá ser considerada como unidad social indivisible, lo cual significa evitar segmentar unidades sociales, por tanto, se considera en el análisis a todo un caserío, comunidad, asentamiento, centro poblado, villa, residencia, playa.

El AII social considera el área donde se prevé que se presenten los impactos indirectos del Proyecto sobre unidades sociales o receptores. Por tanto, los principales criterios son:

- ✓ Unidades poblacionales (caseríos, barrios, villas, etc.) que puedan verse afectados en menor significancia sus vías de acceso terrestre (Ruta Nacional 23 Y 27) por interrupción de las vías, tráfico del proyecto (construcción / operación), exposición a posibles riesgos de accidentes, y otros; como consecuencia de las actividades del Proyecto.
- ✓ Receptores que se puedan ver afectados en menor significancia por ruido, polvo, olores nocivos, otras emisiones, generación o disminución de empleo indirecto, por las actividades de construcción y operación del Proyecto<sup>57</sup>.

Es importante mencionar que el AID y AII social evita segmentar unidades sociales, por tanto, considera a todo un caserío, barrio, comunidad, asentamiento, centro poblado, villa, residencia, playa; así se encuentre solo una parte de su territorio dentro del radio del impacto.

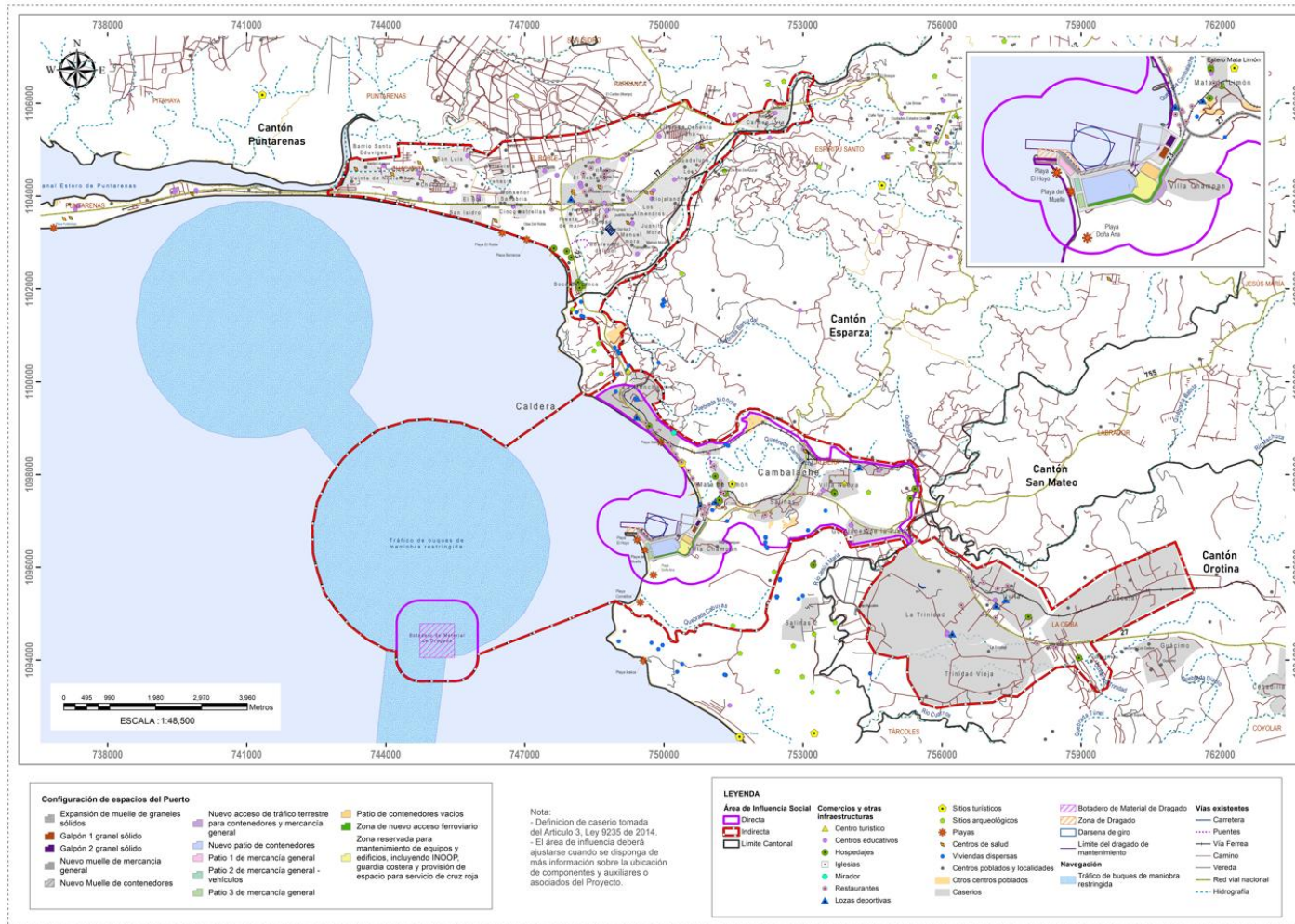
Se confirma que dentro del área de influencia del Proyecto actualmente no hay pueblos indígenas (PI). Se debe señalar que los PI más cercanos Proyecto se encuentran entre 47km y 46 km fuera del radio del AID y AII.

---

<sup>57</sup> Se asume que los almacenes fiscales y las canteras para la extracción de materiales para la construcción del puerto, serán proveedores primarios para el Proyecto.



**Figura 2.45: Área de Influencia Social Directa e Indirecta a nivel Factibilidad**



Fuente: RINA, 2023

Las comunidades que se encuentran dentro de cada área de influencia incluyen las siguientes:

**Tabla 2.54: Caseríos en el área de influencia directa (AID) del Proyecto**

Poblaciones y Caseríos dentro del AID	
Área de Influencia Directa (AID)	
Mata de Limón (cabecera)	Cambalache (caserío)
Villa Champan (caserío)	Salinas (caserío)
La Moncha (caserío)	Guardianas de la Piedra (caserío)
Comunidad Villa Nueva (caserío)	Caldera (caserío)

Fuente: RINA, 2023

### 2.6.3. Área de influencia a nivel Factibilidad

En la siguiente tabla se muestra las superficies de las Áreas de Influencia Directa e Indirecta a nivel Factibilidad para aspectos ambientales y sociales.

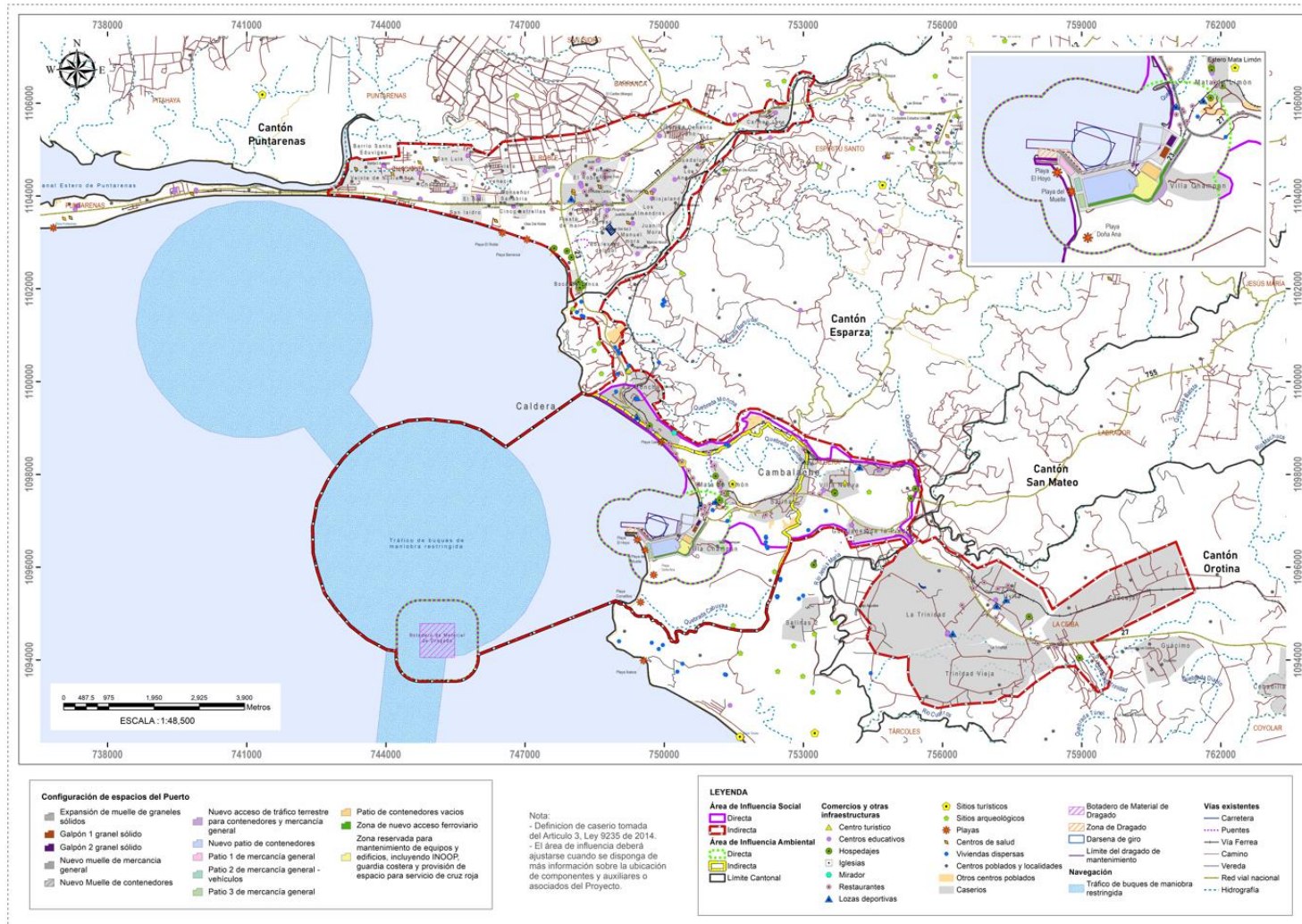
**Tabla 2.55: Superficies de las áreas de influencia Directa (AID) e Indirecta (AIID) del Proyecto**

Superficies de AID y AIID	
Ambiental	
Área de Influencia Directa	Área de Influencia Indirecta
732.54 hectáreas (ha) aproximadamente	4,479.04 ha aproximadamente
Social	
Área de Influencia Directa	Área de Influencia Indirecta
1,712 ha aproximadamente	8,690,690 00 ha aproximadamente

Fuente: RINA, 2023

En la siguiente figura se muestran las áreas de influencia ambiental y social, directa e indirecta. Es importante reiterar que el AI Preliminar se confirmó y fue ajustada para la elaboración del estudio de Factibilidad, mediante la inclusión de la información obtenida en campo y las fuentes secundarias consultadas.

**Figura 2.46: Áreas de Influencia Directa e Indirecta a nivel Factibilidad**



Fuente: RINA, 2023



## 2.7. Análisis de mercado

El análisis de mercado tiene como objetivo identificar y cuantificar la demanda potencial esperada para Puerto Caldera en el corto, medio y largo plazo. Para llegar a esta proyección de demanda, se ha seguido la siguiente metodología:

- Revisión del Plan Maestro Portuario realizado en 2020. En primer lugar, se revisó las proyecciones de demanda y su metodología contenidas en el Plan Maestro Portuario del Litoral Pacífico 2020. Durante el análisis, se detectó la necesidad de realizar un nuevo estudio mercado que resultase en una nueva proyección de demanda, dado el tiempo transcurrido entre la elaboración del Plan Maestro (con datos de partida de 2017) y los distintos eventos ocurridos desde entonces que han impactado las dinámicas logísticas a nivel mundial, regional y nacional.
- Estimación de la población afectada. Siguiendo las recomendaciones de la guía metodológica de MIDEPLAN para Identificación Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública en su etapa de Factibilidad, se ha estimado la población potencialmente afectada por el proyecto, es decir, el área de influencia de Puerto Caldera, incluyendo una caracterización del contexto industrial y socioeconómico de la misma.
- Estimación de la demanda actual. Incluye el análisis del comportamiento de los tráficos portuarios en la región y en particular en Costa Rica, lo que permite caracterizar la carga actual que se moviliza en el puerto, e identificar potenciales oportunidades a futuro.
- Identificación de la oferta actual y proyectada. Incluye un estudio de las principales instalaciones portuarias, su modelo de gobernanza, equipamientos e infraestructura. Esto permite entender el entorno competitivo en el que se inserta Puerto Caldera, cómo se posiciona el puerto hoy en día en este entorno y hacia donde debería ir para aumentar su competitividad.
- Estimación de la demanda proyectada. Finalmente, como resultado de los análisis anteriores, se ha elaborado una proyección de demanda para cada tipología de carga en Puerto Caldera. Esta estimación fue presentada en Prefactibilidad y en el presente estudio se confirman las proyecciones con algunas adiciones menores en tema de cruceros, servicio de ferry y granel líquido así como procesamiento de información adicional sobre el tamaño de buques para carga a granel y Ro-ro que son la estructura para el análisis del resto de los capítulos.

### 2.7.1. Revisión del Plan Maestro 2020

El primer punto del análisis de mercado consiste en la revisión de los resultados e hipótesis que el Plan Maestro elaborado por ARCADIS y entregado en 2020. En esta revisión se analizan tanto las metodologías de proyección como los resultados obtenidos, comparándolos con la realidad acontecida, para cada uno de los tipos de carga.

#### Escenarios del Plan Maestro

El Plan Maestro propone 5 escenarios de proyección:

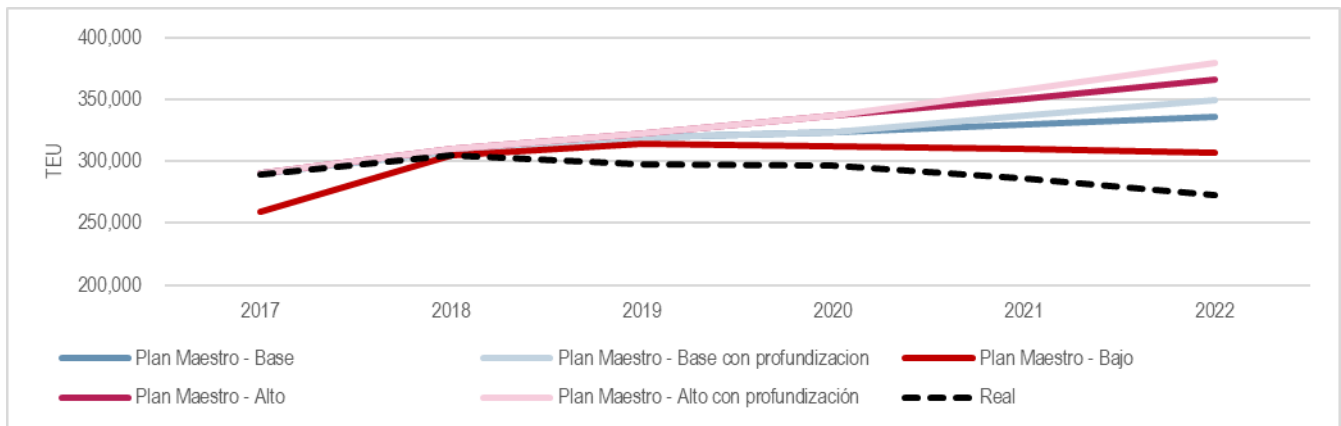
- Base: proyecciones en base a hipótesis continuistas sobre la situación actual, tanto en aspectos macroeconómicos como en el mantenimiento de cuotas de mercado frente al nodo Limón-Moín.
- Alto: tiene en cuenta hipótesis de proyección optimistas, tanto para los aspectos macroeconómicos como introduciendo incrementos en las cuotas de mercado.
- Bajo: tiene en cuenta hipótesis de proyección pesimistas, tanto para los aspectos macroeconómicos como introduciendo decrementos en las cuotas de mercado.
- Base con profundización y alto con profundización: estos escenarios solo se aplican a la carga de contenedores. Se asume una profundización en el puerto hasta 14 metros, lo que deriva en la atracción de servicios de líneas principales y un incremento adicional en la cuota de mercado frente a Moín. El resto de las hipótesis para las diferentes cargas se mantienen igual que en sus respectivos escenarios originales.

Para el presente estudio se llevó a cabo proyecciones en 3 escenarios, Base, Optimista y Pesimista, teniendo en cuenta diferentes hipótesis, que servirán como insumo para la parte de planificación portuaria. Una vez establecidas las distintas fases de inversión y desarrollo de instalaciones portuarias, la demanda real que podrá ser manejada en el puerto se corregirá en base a la capacidad real que la infraestructura planificada pueda proveer, tanto de la línea de atraque como de manejo de carga en patio.

A continuación, se analizan los resultados de la proyección del Plan Maestro, comparándolos con el tráfico real que finalmente se ha manejado en Puerto Caldera.

### Contenedores

Figura 2.47. Previsiones de tráfico de contenedores del Plan Maestro vs realidad (TEU)

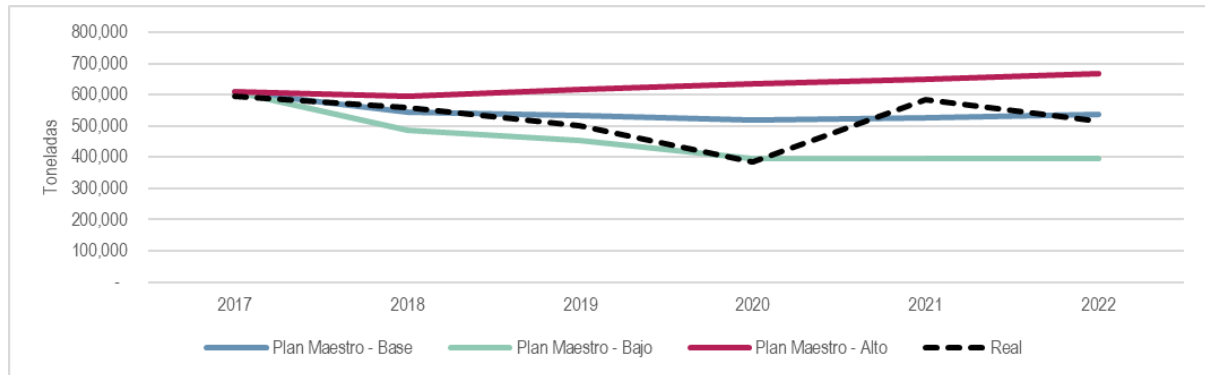


Fuente: Plan Maestro de ARCADIS, COCATRAM, INCOP

- Las proyecciones de contenedores se realizan de manera agregada, sin atender a separación entre importación, exportación o contenedores vacíos. Para este estudio se realizará un análisis separado para cada uno de estos flujos, pues se considera que los criterios para la proyección deberían ser distintos. Mientras la importación está ligada al consumo y la necesidad de insumos para distintas industrias, las exportaciones están ligadas a la capacidad productiva de sectores específicos en el país, en especial el agropecuario y manufacturero, cuya potencial evolución se deberá analizar por separado.
- Este punto, y el inicio de la proyección con datos de 2017, ha llevado a que los primeros años de proyección del Plan Maestro se alejen de la realidad vivida en el puerto. El impacto de la pandemia y la evolución desigual de las cargas de importación, exportación y vacíos han jugado un papel importante en el estancamiento del volumen de contenedores en el puerto en los últimos 3 años.
- En el Plan Maestro se prevé una bajada de cuota de Caldera frente a Moín en el largo plazo. Las proyecciones del Plan Maestro se hicieron con base en 2017. Durante el 2019-2020, cuando ya operaba la nueva terminal de APMT en Moín, la cuota de mercado de Caldera sobre el total de contenedores manejados en el país aumentó, alcanzando niveles máximos históricos, si bien es cierto que durante 2021-2022, por diferentes motivos, entre ellos la congestión del puerto, la cuota de Puerto Caldera disminuyó de nuevo. En general, se considera que Puerto Caldera y el nodo Limón-Moín sirven mercados diferentes, tanto dentro de Costa Rica, donde Caldera tiene ventaja por su cercanía a San José y el área del GAM, como para los mercados extranjeros, con una clara diferenciación en la vocación de comercio con Asia/Pacífico para Puerto Caldera y con los mercados del Atlántico y Europa para Moín.

## Carga general

Figura 2.48: Previsiones de tráfico de carga general del Plan Maestro vs realidad (toneladas)

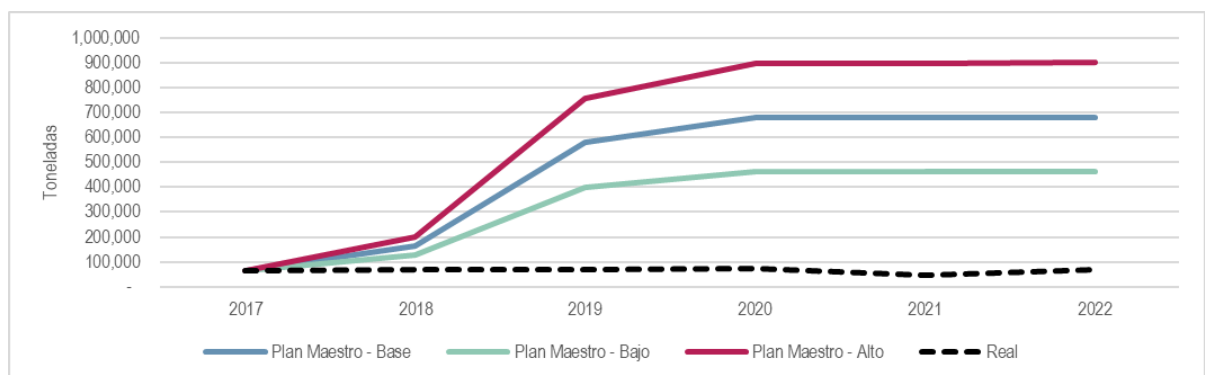


Fuente: Plan Maestro de ARCADIS, COCATRAM, INCOP

No existen grandes diferencias entre las previsiones del Plan Maestro y los volúmenes materializados en el Puerto.

## Vehículos

Figura 2.49: Previsiones de tráfico de vehículos del Plan Maestro vs realidad (toneladas)



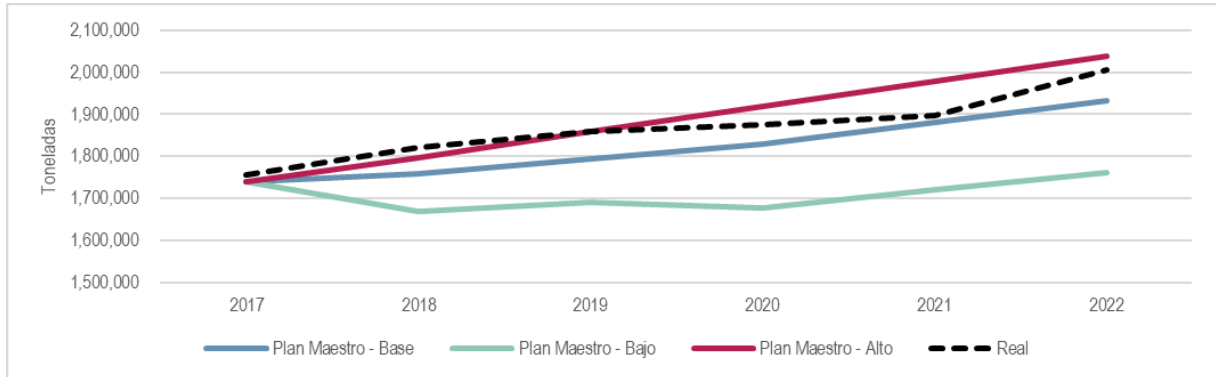
Fuente: Plan Maestro de ARCADIS, COCATRAM, INCOP

Las previsiones de este tipo de carga resultaron muy optimistas en el Plan Maestro. La principal diferencia con la realidad radica en que el Plan Maestro suponía la operación de un ferry desde Puerto Caldera a El Salvador a partir de 2018-2019, con una capacidad de 3 servicios a la semana, con 200 camiones por servicio. La diferencia entre escenarios radica en la diferente utilización de la capacidad del servicio. En agosto de 2023 comenzó la operación con el ferry Blue Harmony entre el puerto de La Unión en El Salvador y Puerto Caldera. En principio, este servicio tendría una regularidad de 2 días en semana, y una capacidad de 100 camiones. Sin embargo, el servicio aún no se ha consolidado y existen dudas por parte del sector transportista de que sea sostenible en el tiempo.



## Cereales

Figura 2.50: Previsiones de tráfico de granel cereal del Plan Maestro vs realidad (toneladas)

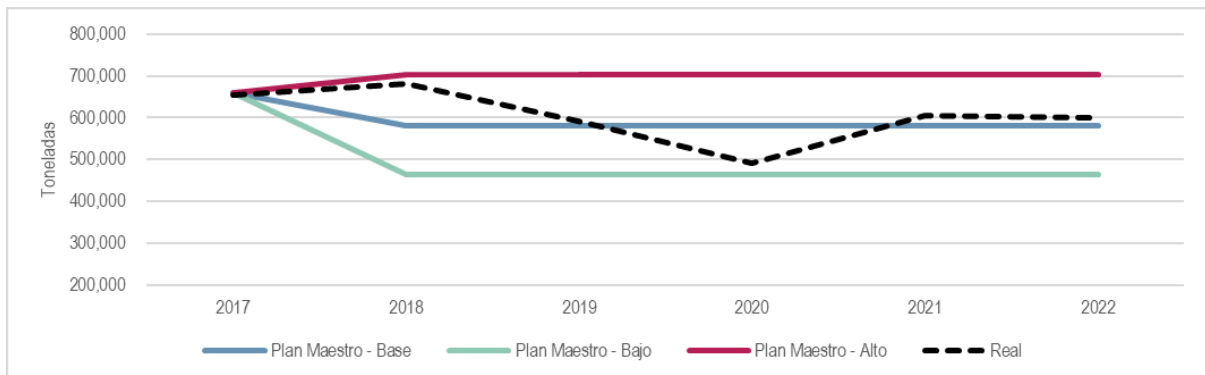


Fuente: Plan Maestro de ARCADIS, COCATRAM, INCOP

El tráfico de granel alimentario está en línea con los supuestos del escenario optimista del Plan Maestro. Esto puede evidenciar un enfoque demasiado conservador a la hora de proyectar el volumen correspondiente a esta carga en el medio-largo plazo.

## Granel no alimentario

Figura 2.51: Previsiones de tráfico de granel no alimentario del Plan Maestro vs realidad (toneladas)

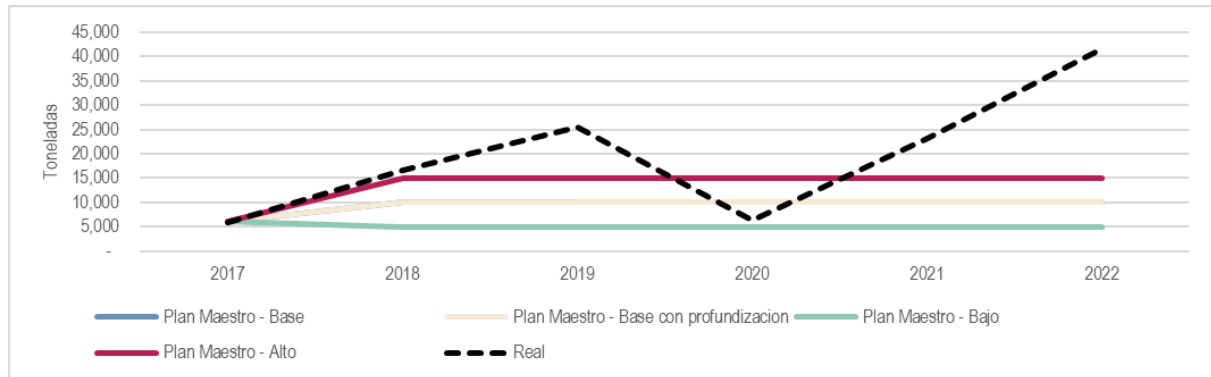


Fuente: Plan Maestro de ARCADIS, COCATRAM, INCOP

No existen grandes diferencias entre las previsiones del Plan Maestro y los volúmenes materializados en el Puerto.

## Granel líquido

**Figura 2.52: Previsiones de tráfico de granel líquido del Plan Maestro vs realidad (toneladas)**



Fuente: Plan Maestro de ARCADIS, COCATRAM, INCOP

En los últimos años, las importaciones puntuales de granel líquido han superado las expectativas del escenario más optimista del Plan Maestro.

## Conclusiones

Tras el análisis para las diferentes cargas, se derivan las siguientes conclusiones principales en lo concerniente al estudio de mercado:

- Existe una importante diferencia entre la realidad acontecida y las proyecciones supuestas por el Plan Maestro entre 2017-2023, especialmente para las cargas de contenedores, Ro-Ro y granel sólido. Estas diferencias derivan de dos puntos:
  - El punto de partida de las proyecciones (basado en datos del año 2017), se encuentra desactualizado.
  - Algunos de los supuestos incluidos en la proyección del corto plazo no se han materializado o lo han hecho de manera diferente a la esperada, entre ellos destacan la diferencia en los niveles de competencia entre APMT Moín y Puerto Caldera, y la apertura tardía del ferry entre Costa Rica y El Salvador o el efecto de la pandemia de COVID-19.
- El horizonte de proyección (2040) se considera corto para los criterios de diseño y planificación que se deben tener en cuenta para la concesión del Puerto. Se considera que el periodo de proyección debería que al menos cubrir un periodo de 30 años.
- Los criterios de proyección del Plan Maestro se basan principalmente en correlaciones macroeconómicas, sin un análisis sectorial para soportar las previsiones. Si bien estos criterios son aceptables en el contexto de un Plan Maestro, para asegurar la viabilidad de la concesión y el éxito del proceso estructurador, se estima necesaria la realización de estudios más detallados, involucrando a distintos actores sectoriales e incorporando su visión sobre las expectativas de crecimiento para los distintos tipos de carga.
- En general, no se considera una metodología recomendable el proyectar la demanda en base a posibles escenarios de infraestructura. Al contrario, la finalidad del estudio de mercado debe ser la cuantificación de la demanda potencial y sus requerimientos, que en un segundo paso deben ser atendidos por la infraestructura portuaria planificada.
- El buque de diseño a largo plazo para contenedores es más pequeño que el que hoy llega a otros puertos de la región (como Quetzal), por debajo de los 300 metros de eslora. El buque de diseño para graneles tiene un calado menor (12,0 m) que el de algunos buques que llegan hoy al propio Puerto Caldera (12,5 m). De nuevo, para garantizar la idoneidad de la infraestructura proyectada, se debe analizar detalladamente el contexto actual y previsible sobre la tipología de buque que potencialmente podría arribar al puerto.

- El Plan Maestro considera el mismo tiempo de estadía para los contenedores que el que se está dando hoy en Puerto Caldera. Se considera un error que se debe subsanar, ya que hoy no existe espacio para el almacenamiento contenedores vacíos dentro del puerto por falta de capacidad y que las exportaciones llegan muy cerca de la salida del barco, debido a la gran congestión en el patio. Esta situación debería ser transitoria, y el plan de desarrollo de Puerto Caldera debería incluir tiempos de estadía de contenedores más amplios, que aseguren una correcta operativa tanto para los cargadores como para el terminal, evitando congestión en patio y puertas. Si bien se trata de un detalle más propio del área de ingeniería, cabe destacarlo dentro del estudio de mercado, pues ha sido uno de los elementos que más se han repetido en las entrevistas realizadas por el equipo consultor durante la visita de campo a Costa Rica.

En conclusión, para asegurar la mayor precisión posible dentro del contexto de proyección del mercado potencial para Puerto Caldera, se ha realizado un nuevo estudio de mercado, cuyos resultados se detallan en las próximas secciones, con una nueva proyección, tanto de volumen como de tipología de buque esperada. Todo ello basándose en los últimos datos históricos, las dinámicas de mercado observadas, las perspectivas de cada uno de los sectores generadores de carga y la realidad de la competencia entre Caldera y la terminal de APMT en Moín y otros puertos en la región.

### 2.7.2. Estimación de la población

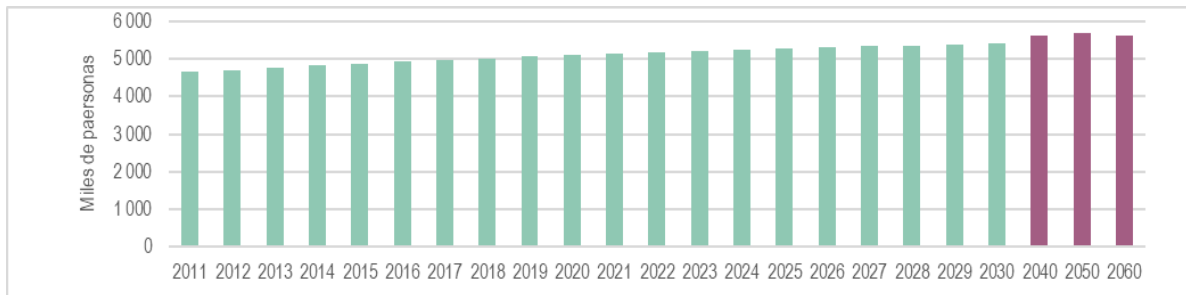
Este apartado tiene como objetivo identificar y cuantificar la población que será atendida por el proyecto, como un paso previo a la estimación de la demanda.

Costa Rica cuenta con una población que acaba de superar los 5 millones de personas. El principal nodo de población y consumo del país, conocido como GAM (Gran Área Metropolitana), y que incluye las ciudades de San José (la capital), Alajuela, Heredia y Cartago, aglutina cerca de 2,8 millones de personas, lo que supone más de la mitad del total de la población nacional. Se espera que la población total continúe creciendo a ritmo lento durante los próximos años, alcanzando los 5.4 millones de personas en 2030 y 5.6 millones en 2040 (ver Figura 2.7); sin embargo, en el largo plazo, se prevé un estancamiento en estos valores e incluso un leve decrecimiento. De manera general, se considera que, dadas las características del proyecto, la población afectada es toda la sociedad costarricense, ya que todo el país se beneficiaría de la modernización del Puerto por la diversa gama de productos que se manejan a través de él. Sin embargo, la población objetivo son las cámaras del sector transporte e industrial en general, agencias marítimas y sus asociados, esto al reducirse los costos y agilizar tiempos. Algunos de ellos son:

- Pequeñas empresas que brindan servicios al puerto
- Cámara Costarricense de importadores de Granel (CACIGRA)
- Unión Costarricense de Cámaras y Asociaciones del Sector Empresarial Privado (UCCAEP)
- Cámara Nacional de Vapores y Armadores (Nave)
- Cámara Nacional de transportes de Carga. (CANATRAC)
- Cámara de exportadores de Costa Rica (CADEXCO)
- Transportistas
- Empleados de las cooperativas de estibadores

Todos ellos se beneficiarían con la mejoría en los servicios que se brindan, al incrementar la productividad, la disminución de tiempos de espera, entre otros, que implica una reducción de costos de las importaciones y exportaciones, haciendo más competitivos los productos tanto de importación (para el mercado interno), como de exportación (en los mercados internacionales), impactando directamente al desarrollo de la economía nacional.

**Figura 2.53: Evolución de la población en Costa Rica**

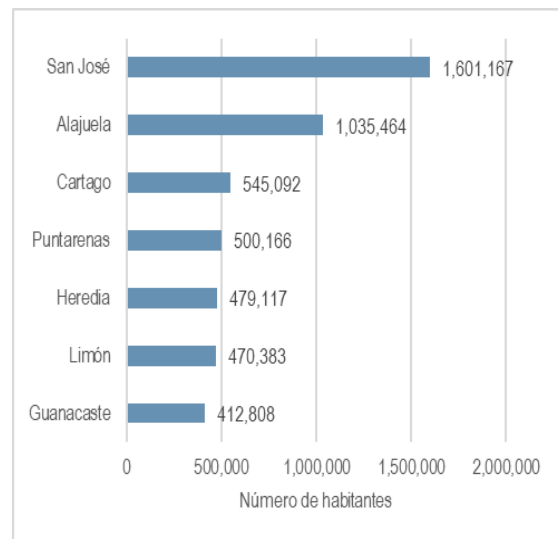


Fuente: Naciones Unidas

**Figura 2.54: Principales ciudades en Costa Rica**



**Figura 2.55: Reparto de la población por provincia en Costa Rica 2022**



Fuente: INEC, Censo 2022

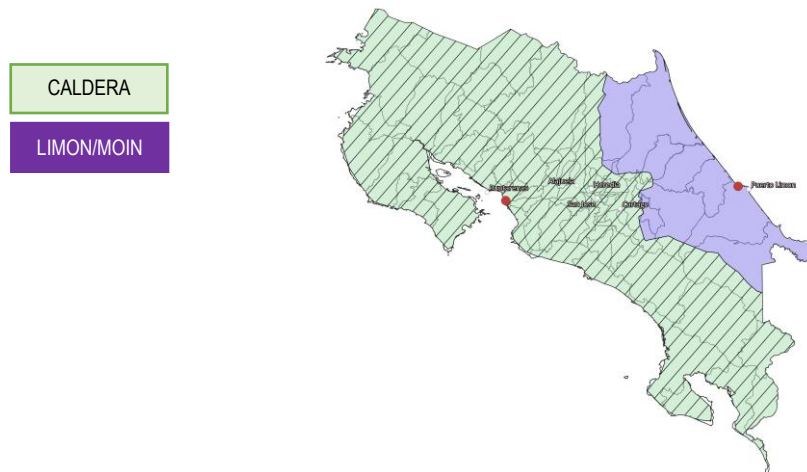
Para definir de manera más precisa la población y sectores afectados por el proyecto de modernización de Puerto Caldera, se ha realizado un análisis detallado del área de influencia del puerto. Para ello, se ha utilizado el software desarrollado internamente por Moffat&Nichols (M&N), denominado Network Analyst. Esta herramienta permite definir el costo logístico punto a punto, lo que servirá de base para la definición del potencial área de influencia de Puerto Caldera, teniendo en cuenta la infraestructura terrestre existente y planificada.

El modelo integra dentro de la misma herramienta datos de diferentes fuentes que permiten la estimación de áreas para las que cada puerto supone el “menor costo”. Este “menor costo”, a su vez, se puede medir a través de diferentes métricas clave (por ejemplo, costo logístico, tiempo, distancia). El modelo cuenta con el respaldo de una Plataforma de Información Geográfica (GIS) que contribuye a su precisión. El resultado del modelo proporciona una visión de dónde un puerto/terminal es más competitivo en comparación con otros actores del entorno, en base a las diferentes métricas analizadas.

El modelo consta de tres módulos principales: costos de transporte marítimo, costos de manipulación en terminales y costos de transporte en el hinterland. La interacción entre todos los módulos da como resultado un mapa del área de costos del servicio portuario que integra los principales costos involucrados en la cadena de suministro, permitiendo comparar las diferencias entre distintas alternativas logísticas para distintos puntos dentro del área de influencia.

El modelo utilizado para este proyecto integra los tiempos y costos terrestres en una matriz de comparación entre Puerto Caldera y Limón-Moín. El resultado del análisis nos permite identificar el área de influencia de Puerto Caldera, es decir, el área en el que Caldera presenta mayor competitividad frente a su contraparte en el Atlántico, Limón-Moín.

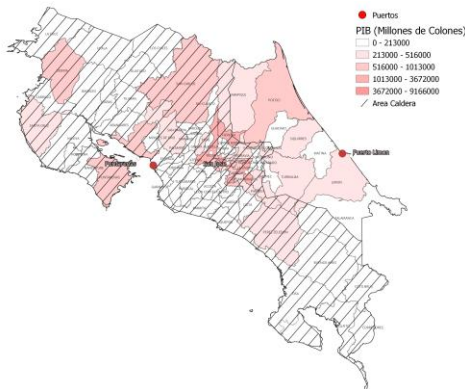
Figura 2.56: Puerto más competitivo con respecto a distancia y costo de transporte terrestre



Fuente: M&N

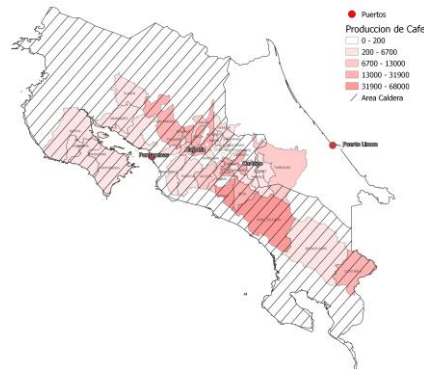
Como se observa en el gráfico anterior, el área de influencia de Puerto Caldera abarca la mayor parte del territorio nacional. Esta área aglutina el 71% del territorio nacional, el 91% del PIB, el 92% de los Impuestos a los Productos generados en Costa Rica.

Figura 2.57: Mapa de Costa Rica según el aporte de cada cantón al PIB



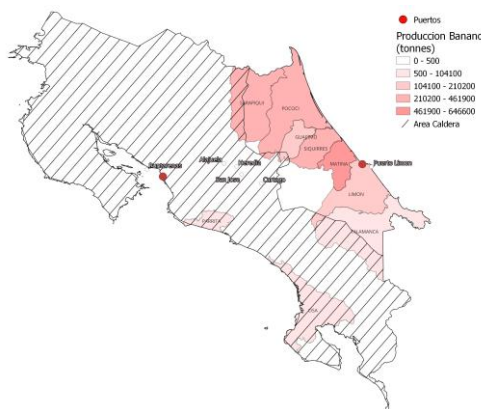
Fuente: M&N

Figura 2.58: Mapa de Costa Rica según el aporte de cada cantón a la producción de café



Fuente: M&N

Figura 2.59: Mapa de Costa Rica según el aporte de cada cantón a la producción de banano



Fuente: M&N

Según datos del Banco Central de la República del 2022, el territorio bajo el área de influencia de Puerto Caldera genera el 90% de las importaciones (a nivel monetario). Sin embargo, Puerto Caldera no puede aspirar a aumentar su cuota en las importaciones hasta un 90%, ya que estas se originan en diferentes partes del mundo, y el país cuenta con dos puertos, uno en cada costa, para poder canalizar importaciones de diferentes mercados. Así, las importaciones procedentes de Europa y de la Costa Este de Estados Unidos siempre tenderán a canalizarse a través de Limón-Moín. Por su parte, las importaciones de Asia y de la Costa Oeste de Estados Unidos deberían gestionarse a través de Puerto Caldera.

Respecto a las exportaciones, como se verá más adelante, la mayor parte del volumen de exportación nacional procede del sector agropecuario. El lugar de cultivo de estos productos determina en gran medida la competitividad del puerto para su direccionamiento.

Por ejemplo, el cultivo de banano en el país, que corresponde a uno de los mayores rubros de exportación nacional, se da en su mayor parte en la zona del Caribe. Solo el 3% de las zonas de cultivo de banano se encuentran dentro del área de influencia de Puerto Caldera. Para otros productos, aunque el área de cultivo se encuentra en el área de influencia del puerto, el efecto de la demanda en mercados diferentes es el factor determinante en la cuota de mercado de los distintos puertos. Este es el caso del café, pues el 95% del área de cultivo se encuentra dentro del área de influencia de Puerto Caldera. Sin embargo, solo un 15% de las exportaciones de este producto se canalizan hoy por Caldera. Esto se debe a que la demanda principal para el café de alta calidad producido en Costa Rica se encuentra en Europa. La demanda de Asia es mucho menor, y además, mucha parte de esta se cubre directamente desde Vietnam, uno de los principales productores de café a nivel mundial.

### 2.7.3. Estimación de la demanda actual y proyectada

Este capítulo se centra en la caracterización de la demanda actual portuaria en Costa Rica y Puerto Caldera. Un buen entendimiento de la dinámica actual del país y del puerto permitirá sentar unas bases sólidas para las proyecciones de demanda. Para conseguir este objetivo, este capítulo se ha estructurado de la siguiente manera:

- Análisis de los aspectos macroeconómicos en Centroamérica: este apartado analiza la evolución reciente de las distintas economías regionales y las perspectivas para los próximos años.
- Análisis del tráfico portuario en Centroamérica: en este apartado se describe brevemente el sistema portuario imperante en la región, resaltando las diferencias entre los puertos de distintas fachadas marítimas y analizando la evolución reciente de las distintas tipologías de carga por país e instalación portuaria.
- Análisis de flujos de comercio portuario en Costa Rica y Puerto Caldera: este apartado se centra en los flujos de comercio marítimo del país, en el análisis de la evolución del tráfico para los distintos tipos de carga en los puertos nacionales, y en específico, en caracterizar la demanda actual que se maneja en Puerto Caldera. Este apartado incluye un análisis pormenorizado de los sectores generadores de carga, tanto de importación como de exportación, en Puerto Caldera. Para todos los sectores relevantes se ha analizado su evolución en los últimos años y se han realizado diferentes entrevistas con actores de la cadena de suministro para entender la situación actual y la potencial evolución de las distintas cargas en el futuro, tanto a nivel nacional como del posible papel que pueda tener Puerto Caldera para su direccionamiento. A continuación, se muestra el detalle de los distintos actores entrevistados y temas tratados durante las entrevistas:

**Tabla 2.56. Actores entrevistados y temas**

Organismo o empresa	Fecha	Sector	Personal entrevistado	Elementos discutidos durante la entrevista
INCOPI	8 al 12 de octubre 2023 y sesiones posteriores)	Autoridad Portuaria	Viviana Moscoso Porras - Subgerente Paola Acuña Chacón – asesora legal del Presidente Ejecutivo Jeison Carranza Villalobos – Coordinador Unidad Técnica de Supervisión y Control	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contexto actual del puerto</li> <li>• Problemática actual</li> <li>• Retos a futuro</li> <li>• Modelo de operación y gestión para los distintos concesionarios</li> <li>• Revisión del comportamiento de los tráficos históricos</li> <li>• Revisión de las incidencias más</li> </ul>



			Víctor Morales – Figueroa – Secretario Fiscalizador	<p>relevantes en los últimos años</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actuaciones previstas</li> <li>• Actuaciones necesarias</li> <li>• Revisión del reglamento y tarifario actual</li> </ul>
SAAM remolcadores	9/10/2023	Concesionarios	Matía De Luiggi – SAAM towage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento actual del servicio</li> </ul>
APMT Moín	18/10/2023 (reunión virtual)	Concesionario en el Atlántico	Victor Konen – Chief Commercial Officer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entendimiento del reparto del mercado entre los dos puertos</li> <li>• Estrategias de las navieras para servir al país</li> <li>• Perspectiva de evolución de la carga</li> <li>• Oportunidades y retos a futuro</li> </ul>
PROCOMER	14/09/2023 (reunión virtual)	Entidad Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica	<p>María Fernanda Arévalo Barrantes – Asesora Dirección General de Comercio Exterior</p> <p>Marta Esquivel Villalobos – Coordinador de proyectos</p> <p>Enrique Ulloa Leiton – Dirección de Inteligencia</p> <p>Andrés Mora – Asesor Dirección de Inversión en el Ministerio de Comercio Exterior</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodologías de trabajo para la estimación de la demanda</li> <li>• Estudios previos realizados</li> <li>• Revisión de tráficos históricos</li> <li>• Revisión de oportunidades a futuro en sectores concretos</li> </ul>
MARINSA	10/10/2023	Agente marítimo	Representantes del directorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operativa actual</li> <li>• Limitantes de infraestructura e instalaciones actuales para los distintos tipos de carga, operación y servicios requeridos</li> <li>• Tipología de buque actual y esperada para cada tipo de carga</li> <li>• Perspectiva de evolución de la carga</li> <li>• Oportunidades y retos a futuro</li> </ul>

Cámara costarricense de Naveros (NAVE)	11/10/2023	Naveros	Alfredo Salas – Director Ejecutivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operativa actual</li> <li>• Limitantes de infraestructura e instalaciones actuales para los distintos tipos de carga, operación y servicios requeridos</li> <li>• Medidas urgentes</li> <li>• Competitividad entre puertos</li> <li>• Tipología de buque actual y esperada para cada tipo de carga</li> <li>• Perspectiva de evolución de la carga</li> <li>• Oportunidades y retos a futuro</li> </ul>
Representantes navieros	10/10/2023	Navieros	Luis Sterling Cook – Consultor freelance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situación actual del mercado de contenedores</li> <li>• Dinámicas de reposicionamiento de contenedores vacíos</li> <li>• Entendimiento de la operativa actual (volumen semanal medio, origen/destino, clientes)</li> <li>• Competitividad de caldera frente a otros puertos</li> <li>• Eficiencia operativa actual (dwell time, tiempos de espera, ventanas de atraque)</li> <li>• Perspectivas futuras</li> <li>• Estrategia actual de las navieras para servir el mercado</li> <li>• Posibles cambios con el mejoramiento de la infraestructura de Caldera</li> <li>• Tipología de buque actual y esperada</li> </ul>
Dole	10/10/2023	Navieros	Javier Barret – Superintendente contenedores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situación actual del mercado de contenedores reefer</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinámicas de reposicionamiento de contenedores vacíos</li> <li>• Entendimiento de la operativa actual (volumen semanal medio, origen/destino, clientes)</li> <li>• Competitividad de caldera frente a otros puertos</li> <li>• Eficiencia operativa actual (dwell time, tiempos de espera, ventanas de atraque)</li> <li>• Perspectivas futuras</li> <li>• Estrategia actual de las navieras para servir el mercado</li> <li>• Posibles cambios con el mejoramiento de la infraestructura de Caldera</li> <li>• Tipología de buque actual y esperada</li> </ul>
Cámara Nacional de Transportes de Carga (CANATrac)	11/10/2023	Transportistas	Francisco Quirós – Director Ejecutivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situación general del transporte de mercancías por carretera en Costa Rica</li> <li>• Problemáticas encontradas en Puerto Caldera: tiempos de espera, colas, falta de instalaciones</li> <li>• Competitividad con otros puertos</li> <li>• Fletes de transporte terrestre</li> <li>• Situación y oportunidades del transporte transfronterizo</li> </ul>
Metalco	10/10/2023	Fabricación productos metálicos	Carlos Zuluaga Rodríguez – Sub-Gerente General Jorge Quesada Quesada – Gerencia de Planeación y Sistemas de Gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones actuales, ubicación y capacidad</li> <li>• Planes de expansión</li> <li>• Entendimiento de la logística actual para la producción (importaciones)</li> </ul>

				<p>necesarias, centros de acopio, centros de producción, nivel producción y exportación)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipología de productos exportados</li> <li>• Principales mercados de exportación</li> <li>• Perspectiva de evolución de la producción y la exportación</li> <li>• Oportunidades y retos a futuro de la industria</li> <li>• Necesidades a nivel portuario: calado, muelle, tiempos de espera, espacio en patio, servicios adicionales...</li> </ul>
<p>Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña (CANAPEP)</p>	<p>17/10/2023 (reunión virtual)</p>	<p>Producción y exportación de piña</p>	<p>Abel Trigueros Presidente</p> <p>Chaves –</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación de áreas de producción actual</li> <li>• Niveles de producción actual</li> <li>• Posibilidad de cambio en la ubicación de las áreas de producción actual</li> <li>• Condiciones necesarias para el aumento en el nivel de producción actual (climática, insumos para fertilizar...)</li> <li>• Expectativas respecto al aumento de la producción a futuro</li> <li>• Expectativas de crecimiento del consumo interno</li> <li>• Principales mercados de exportación</li> <li>• Evolución esperada de la demanda en los mercados exteriores</li> <li>• Necesidades a nivel portuario: calado, muelle, tiempos de espera, espacio en patio, reefer plugs, servicios adicionales...</li> </ul>

<p>Corporación Bananera Nacional (CORBANA)</p>	<p>11/10/2023</p>	<p>Producción y exportación de banano</p>	<p>Omar Sánchez – Asistente de Gerencia General</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación de área de producción actual</li> <li>• Niveles de producción actual</li> <li>• Posibilidad de cambio en la ubicación de las áreas de producción actual</li> <li>• Condiciones necesarias para el aumento en el nivel de producción actual (climática, insumos para fertilizar...)</li> <li>• Expectativas respecto al aumento de la producción a futuro</li> <li>• Expectativas de crecimiento del consumo interno</li> <li>• Principales mercados de exportación</li> <li>• Evolución esperada de la demanda en los mercados exteriores</li> </ul> <p>Necesidades a nivel portuario: calado, muelle, tiempos de espera, espacio en patio, reefer plugs, servicios adicionales...</p>
<p>Cámara Costarricense de Importadores a Granel (CACIGRA)</p>	<p>11/10/2023</p>	<p>Importación de granel</p>	<p>José Alvarado Alfaro - Director Ejecutivo Luis Arias – Importación granel Agropecuaria El Surco Representante de Importación granel Molinos de Costa Rica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones actuales, ubicación y capacidad</li> <li>• Planes de expansión</li> <li>• Entendimiento de la logística actual para la producción (importaciones necesarias, centros de acopio, centros de producción, nivel producción y exportación)</li> <li>• Principales productos importados</li> <li>• Principales mercados de importación</li> <li>• Perspectiva de evolución del consumo y la importación</li> <li>• Tarifas portuarias y fletes terrestres</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oportunidades y retos a futuro de la industria</li> <li>• Necesidades a nivel portuario: calado, muelle, tiempos de espera, espacio en patio, servicios adicionales...</li> </ul>
Ministerio de Obras públicas y Transporte (MOPT)	11/10/2023	Ente público	Representantes de la División Marítimo-Portuaria y de la Secretaría de Planeación Sectorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación del proyecto a presentar, condiciones de contorno y contexto</li> <li>• Problemática actual</li> <li>• Regulaciones aplicables</li> </ul>
Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN)	11/10/2023	Ente público	Representantes del Despacho Ministerial y de la Unidad de Inversión Pública	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación del proyecto a presentar, condiciones de contorno y contexto</li> <li>• Estructura de presentación y contenido de los informes de prefactibilidad y factibilidad</li> </ul>
Cuerpo de Bomberos y Cruz Roja de Costa Rica	9/10/2023	Servicios de emergencias	Directorado de Bomberos de Costa Rica y Jefes de Batallón	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estaciones de bomberos actuales cercanas a la instalación portuaria</li> <li>• Instalaciones de primeros auxilios y emergencias existentes</li> <li>• Servicios prestados</li> <li>• Tiempos de atención</li> <li>• Requerimientos de espacio dentro del terminal</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

Como resultado de este capítulo se tiene una estimación detallada de la demanda actual en Puerto Caldera, cubriendo los principales sectores de carga, como contenedores, carga general, vehículos y granel líquido. Esta caracterización es fundamental para comprender la dinámica operativa del puerto en el contexto actual y establecer un marco para futuras proyecciones.

Los detalles y análisis más profundos de los resultados de la Estimación de la demanda actual se encuentran desarrollados en los subcapítulos siguientes, que abarcan los aspectos macroeconómicos, el tráfico portuario en Centroamérica, el análisis de los flujos de comercio portuario en Costa Rica y Puerto Caldera, así como los distintos tipos de carga: contenedores, carga general, vehículos y granel líquido.

De los resultados de este estudio, y como se refleja en los temas tratados durante las entrevistas detalladas en la tabla anterior, ya se han identificado necesidades críticas de infraestructura y una proyección de crecimiento en la demanda. Estos aspectos se desarrollan en mayor profundidad en los capítulos siguientes de este análisis de mercado.

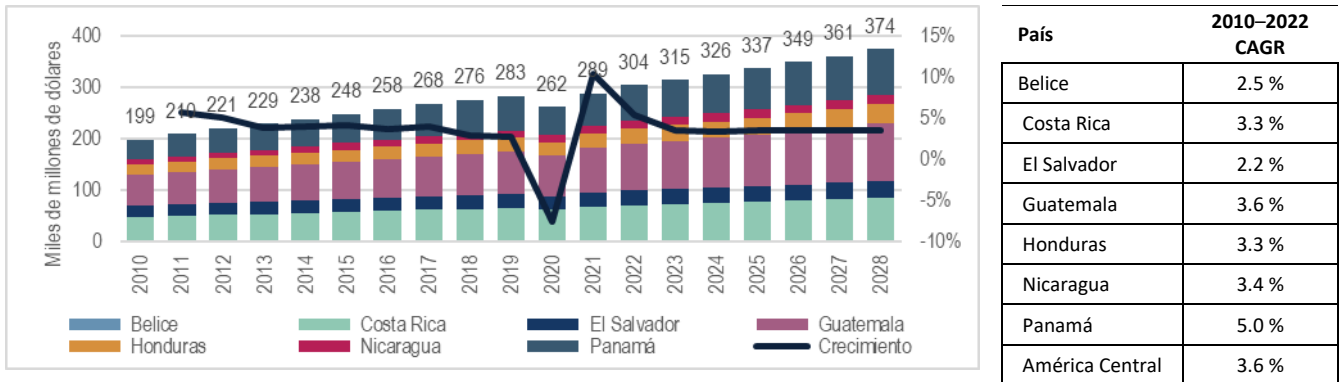
### 2.7.3.1. Aspectos macroeconómicos

La economía de América Central ha experimentado un sólido crecimiento, registrando una Tasa de Crecimiento Anual Compuesta (CAGR por sus siglas en inglés) promedio del 3.6% entre 2010 y 2022. La economía regional



sufrió una fuerte caída en 2020 en términos generales, como resultado de la pandemia, con un descenso promedio del -7.6%, pero se recuperó de manera sólida en 2021 y 2022 con crecimientos interanuales del 10.3% y 5.3%, respectivamente.

Figura 2.60: Evolución del PIB en la región

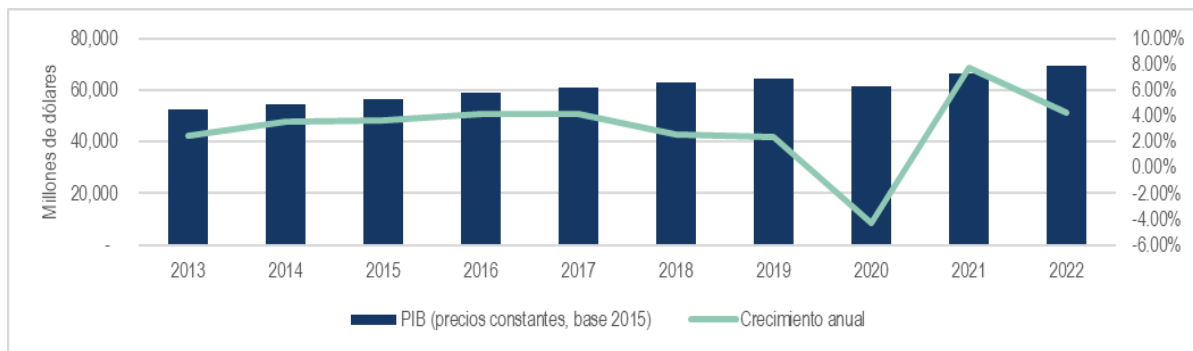


Fuente: FMI

Panamá ha mostrado el mayor crecimiento con un CAGR del 5.0% desde 2010, mientras que Costa Rica ha registrado el crecimiento promedio más bajo, del 3.3%. Otros países como Guatemala, Honduras y Nicaragua han experimentado un crecimiento que oscila entre el 2.2% y el 3.6%.

En Costa Rica, los efectos de la pandemia en 2020 provocaron un descenso del 4.3% en el PIB nacional. Sin embargo, la economía costarricense mostrada una buena recuperación tras esta caída sufrida un crecimiento del 7.8% en 2021 y de un 4.3% en 2022, recuperando valores absolutos del PIB previos a 2020. A futuro, fuentes consultadas como el Fondo Monetario Internacional pronostican que el PIB de Costa Rica crezca por encima del 3.0%, en consonancia con su evolución histórica, mientras que este mismo organismo estima que la región de América Central crecerá con un promedio del 3.5%.

Figura 2.61: Evolución del PIB en Costa Rica



Fuente: FMI

Por sectores, las actividades de manufactura, las actividades profesionales, enseñanza y comercio son los dos principales contribuyentes al Producto Interno Bruto (PIB) nacional. El sector del transporte y almacenamiento supone un 4.7% del PIB total, mientras la agricultura, silvicultura y pesca, principal impulsor de las exportaciones del país, supone un 4.3%. Estas industrias tienden a ubicarse en las principales áreas logísticas y zonas francas, en las que disfrutan buena conectividad con los principales nodos de exportación e importación e incentivos fiscales.

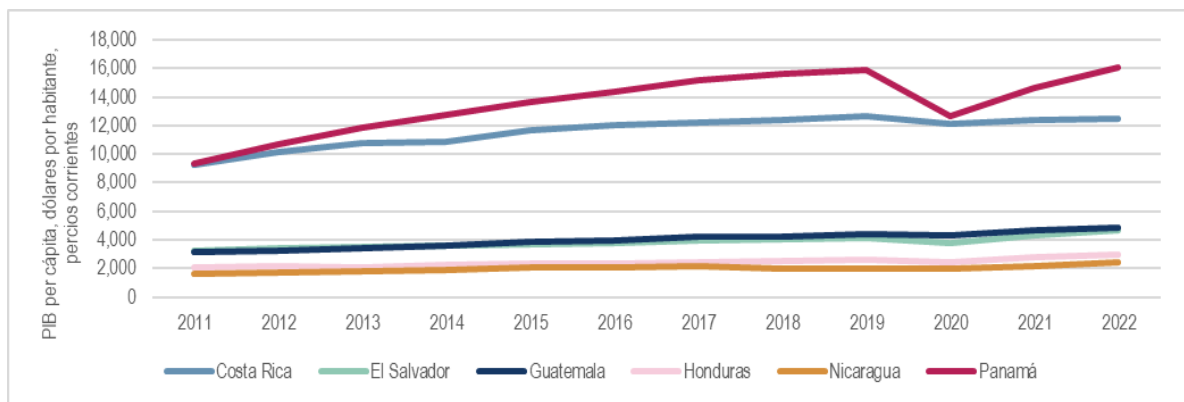
**Figura 2.62: Contribución por sectores al PIB en Costa Rica**



Fuente: Banco Central de Costa Rica, 2022

En cuanto al PIB per cápita este se encuentra en valores por encima de 12,000 USD, por encima de la media regional, que se sitúa en 7,200 USD per cápita, y sólo superado por las cifras de Panamá (16,000 USD per cápita).

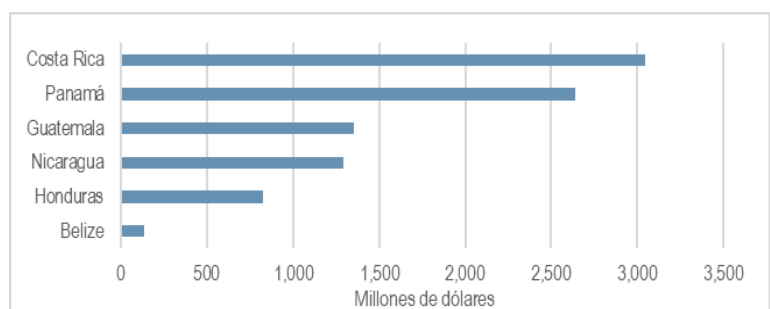
**Figura 2.63: Evolución del PIB per cápita en Costa Rica y Centroamérica**



Fuente: FMI

La inversión extranjera en Costa Rica se ha recuperado tras el parón y la incertidumbre provocados por la Pandemia, superando por primera vez los 3,000 millones de dólares en 2021, cifra que se ha mantenido en 2022. De hecho, Costa Rica es hoy el país de la región con una mayor atracción de IED, acumulando el 33% de la inversión en la región, por encima incluso de Panamá, que aglutina el 29% del total.

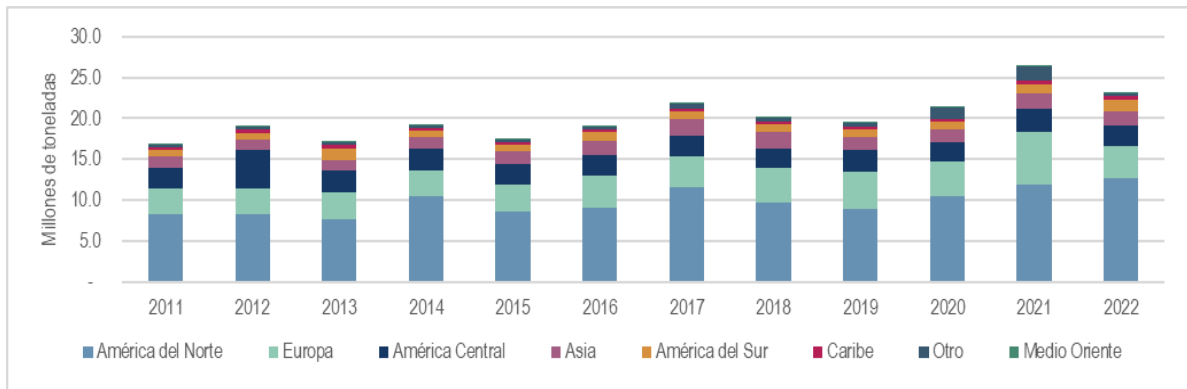
**Figura 2.64: Inversión Extranjera Directa en Costa Rica y Centroamérica**



Fuente: UNCTAD

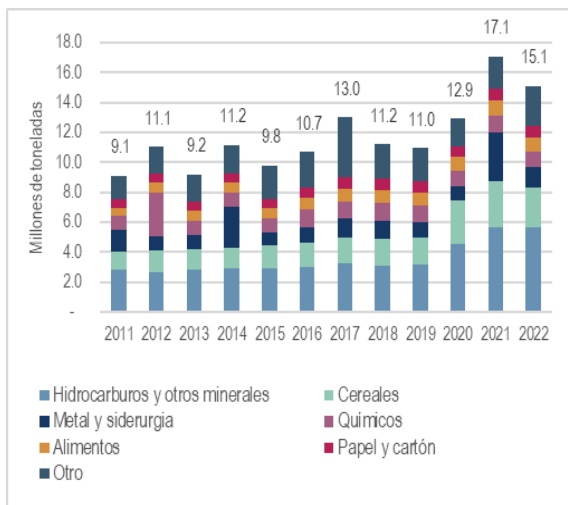
En lo relativo al comercio, en 2022 se superaron los 23.3 millones de toneladas en Costa Rica, incluyendo importaciones y exportaciones. Estados Unidos se erige como el principal socio comercial del país, con más de la mitad del comercio total (12.7 millones de toneladas), debido en gran medida a la influencia en la importación de hidrocarburos desde el país americano, seguido de Europa (3.9 millones de toneladas) y Centroamérica (2.6 millones de toneladas).

**Figura 2.65: Socios comerciales de Costa Rica**



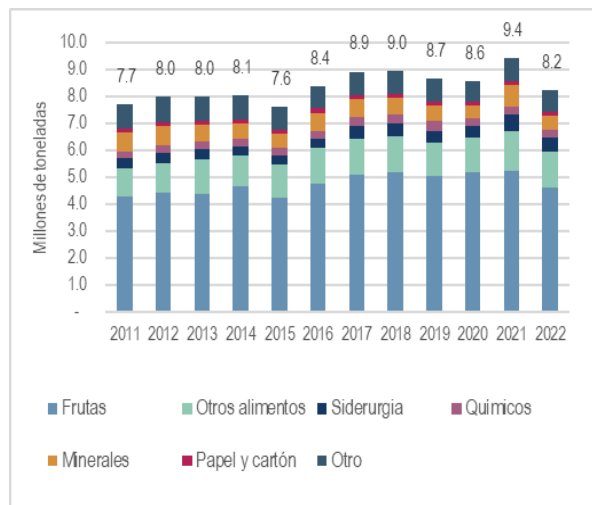
Fuente: Procomer

**Figura 2.66: Principales productos de importación en Costa Rica**



Fuente: Procomer

**Figura 2.67: Principales productos de exportación en Costa Rica**



Fuente: Procomer

Por un lado, las importaciones, en 2022 estas alcanzaron los 15.1 millones de toneladas. El principal producto de importación son los hidrocarburos, con 5.7 millones de toneladas, seguido de los cereales (2.6 millones de toneladas). Otros sectores importantes para la importación son los productos de la industria siderúrgica, químicos, alimentos y papel y cartón. En cuanto a las exportaciones, estas representan un volumen significativamente menor que las importaciones, con 8.2 millones de toneladas en 2022. La exportación de fruta supone más de la mitad de todo el flujo, seguido de otros rubros como otros alimentos (azúcar, aceites), productos siderúrgicos, químicos y minerales.

### 2.7.3.2. Tráfico portuario en Centroamérica

Figura 2.68: Sistema portuario en Centroamérica



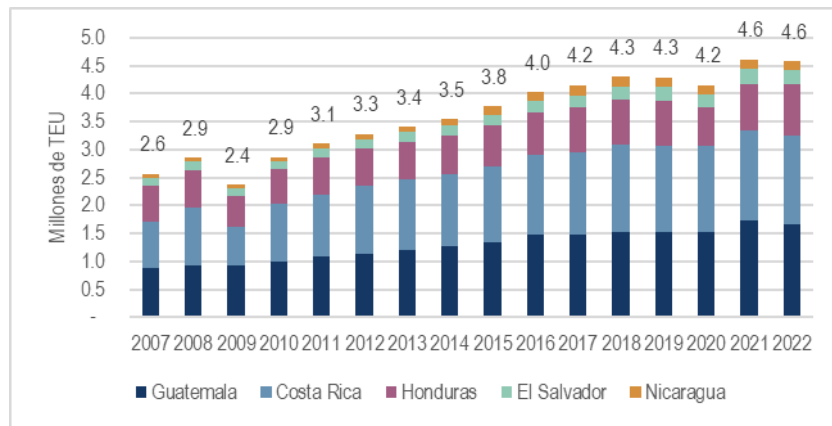
Los puertos ubicados en cada costa tienen dinámicas de carga y perfiles de tráfico diferentes, ya que sirven a mercados de origen y destino distintos. Los puertos de la costa del Pacífico de América Central (Quetzal, Acajutla, La Unión, San Lorenzo, Puerto Corinto y Caldera) manejan principalmente carga desde o hacia socios comerciales del Pacífico, como Asia y la costa oeste de los Estados Unidos. Los puertos de la costa atlántica de América Central (nodo portuario Santo Tomás de Castilla/Puerto Barrios, Puerto Cortés, Puerto Castilla y Limón-Moín) atienden principalmente a mercados atlánticos como la costa este de los Estados Unidos, Europa, la costa este de Sudamérica y África. Esto se debe a que las líneas navieras organizan sus servicios para aprovechar las ubicaciones geográficas de cada costa y su proximidad a diferentes socios comerciales. Para el análisis de tráfico portuario se han tomado en cuenta los 11 puertos mostrados en la figura, incluyendo las instalaciones portuarias en Costa Rica, El Salvador, Honduras, Guatemala y Nicaragua.

Otros puertos en Panamá o México no se han tenido en cuenta en el estudio, pues debido a su situación geográfica sirven con dinámicas diferentes, especialmente en el caso de los contenedores, donde en estos dos países la incidencia de tráficos del tráfico de transbordo es muy alta.

A continuación, se analiza la evolución de los diferentes tipos de carga en los puertos centroamericanos, con énfasis en el comportamiento de Puerto Caldera dentro de este entorno competitivo.

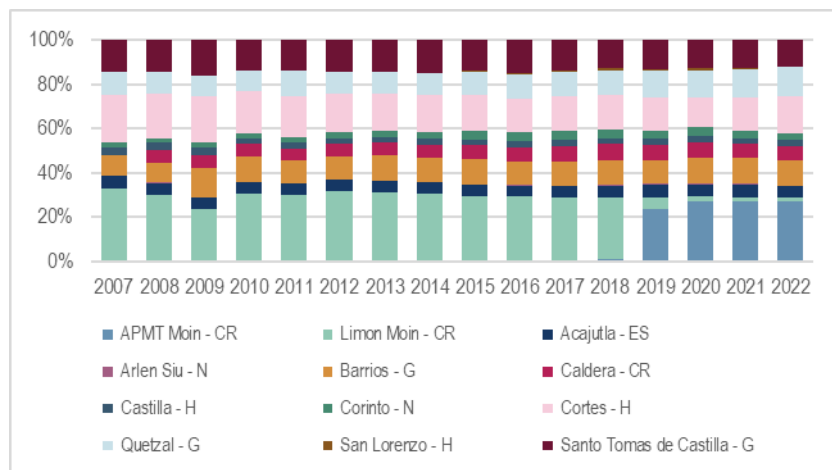
**Contenedores**

**Figura 2.69: Tráfico portuario de contenedores en Centroamérica por país**



Fuente: COCATRAM

**Figura 2.70: Tráfico portuario de contenedores en Centroamérica por puerto**



Fuente: COCATRAM

En términos de contenedores, la región centroamericana alcanzó 4.6 millones de TEU en 2022, experimentando un crecimiento anual compuesto del 3.9%.

Guatemala es el país con un mayor volumen, con 1.7 millones de TEU, seguido de cerca por Costa Rica, con 1.6 millones de TEU. El tercer mercado más relevante es Honduras, con 0.9 millones de TEU. Nicaragua y El Salvador mueven volúmenes significativamente menores, cerca de 0.2 millones de TEU.

A nivel portuario, son los puertos de la vertiente Atlántica los que manejan un mayor volumen de carga. La vertiente Pacífica maneja 1.3 millones de TEU en 2022, mientras el lado Atlántico superó los 3.3 millones de TEU. En el Atlántico, el nodo Limón-Moin, con 1.3 millones de TEU es el más destacado en términos de volumen, acumulando cerca del 30% de la carga de la región. Otros puertos de especial relevancia son Puerto Cortes en Honduras (17%, 780 mil TEU) y el nodo Santo Tomas de Castilla/Puerto Barrios (1 millón de TEU, 23% de la carga regional).

En el lado Pacífico, Puerto Quetzal es el que mueve un mayor volumen, con casi 600 mil TEU en 2022. El siguiente puerto de esta vertiente en términos de volumen es Puerto Caldera que en 2022 superó 270 mil TEU.

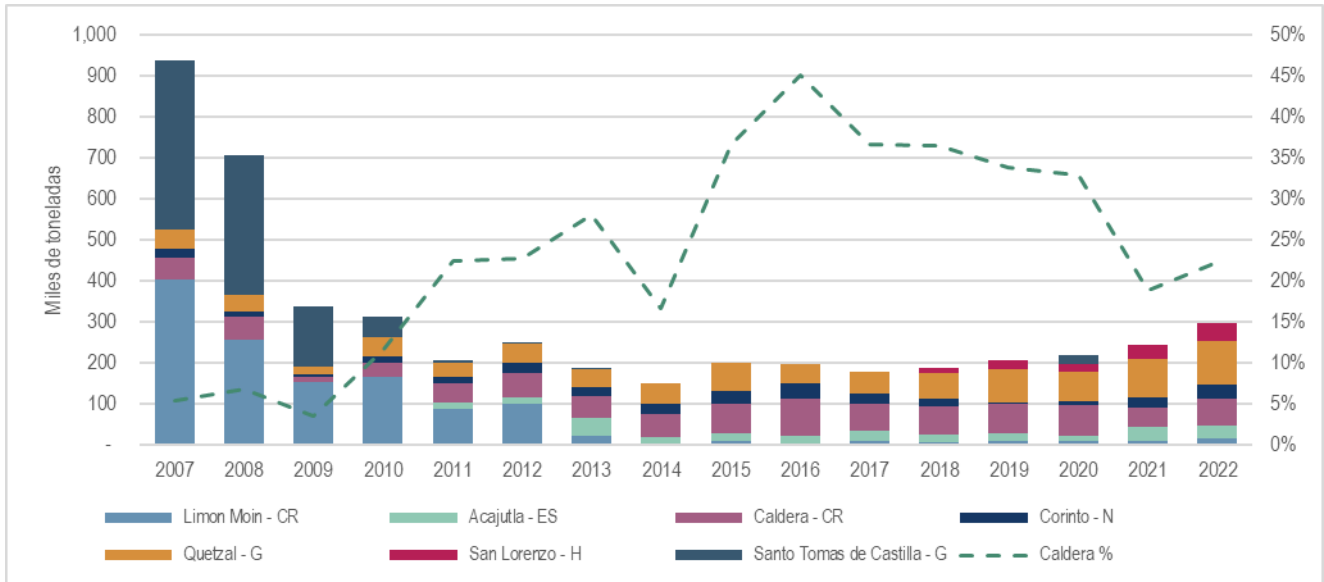
A pesar de manejar volúmenes significativamente menores, la costa Pacífica ha presentado un crecimiento mucho mayor que la Atlántica, con un CAGR de 7.0% entre 2007-2022, frente al 3.1% observado en la otra vertiente. De hecho, Puerto Caldera fue ganando cuota de mercado en la región, pasando de un 5.4% en 2009 a más de un 7.1% en 2018. Sin embargo, en 2019-2022 esta cuota ha vuelto a bajar, y hoy se sitúa en torno al 6%.

**Vehículos**

Antes de 2010 existía un tráfico rodado relevante en Limón y en Santo Tomas de Castilla (Guatemala). No obstante, a partir de 2011, el volumen decayó notablemente. Actualmente, el tráfico de vehículos no alcanza las 300,000 toneladas en la región. En general, todos los países del entorno dependen de las importaciones para

abastecer la demanda interna de vehículos. A nivel portuario, Puerto Quetzal es el que maneja un mayor volumen con 105,000 toneladas. Puerto Caldera, por su parte, en 2022 alcanzó 68,000 toneladas, lo que supone más del 20% del tráfico total regional para esta tipología de carga.

Figura 2.71: Tráfico portuario de carga rodada en Centroamérica

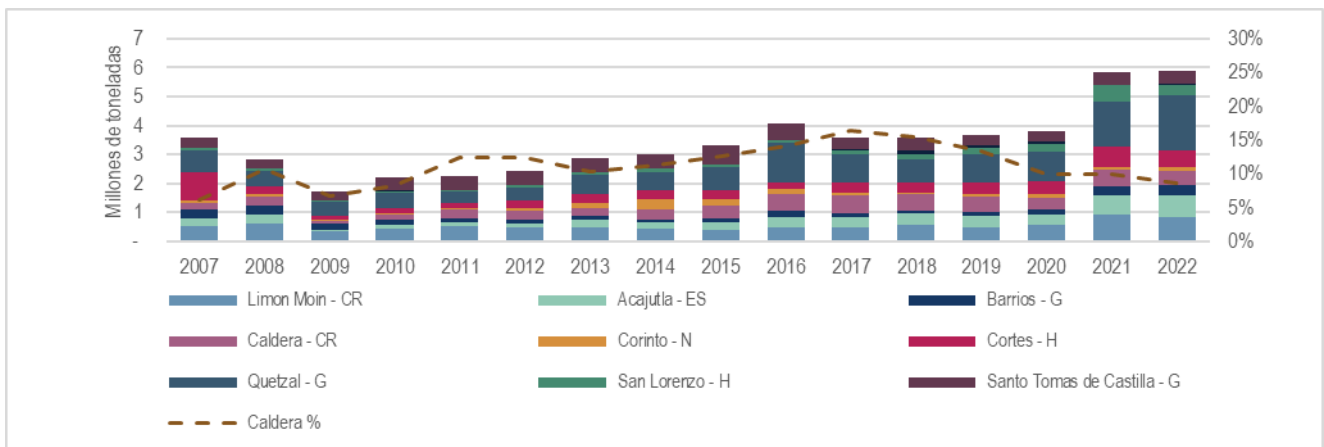


Fuente: COCATRAM

**Carga general**

La región ha experimentado un volumen de creciente de carga general, que en 2022 estuvo cerca de alcanzar los 6 millones de toneladas. El principal impulsor de este crecimiento ha sido el incremento de volumen en Puerto Quetzal, que paso de manejar 0.8 millones de toneladas en 2007 a 1.9 millones en 2022. En cuanto a Caldera, en 2022 superó el medio millón de toneladas de carga general, lo que supone un 8.7% del total del volumen manejado en toda la región centroamericana.

Figura 2.72: Tráfico portuario de carga general en Centroamérica

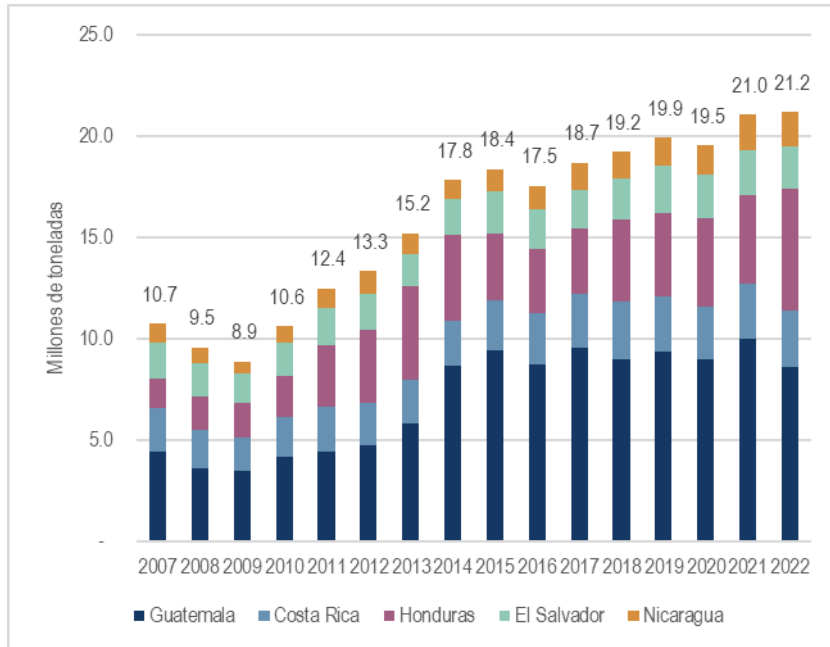


Fuente: COCATRAM



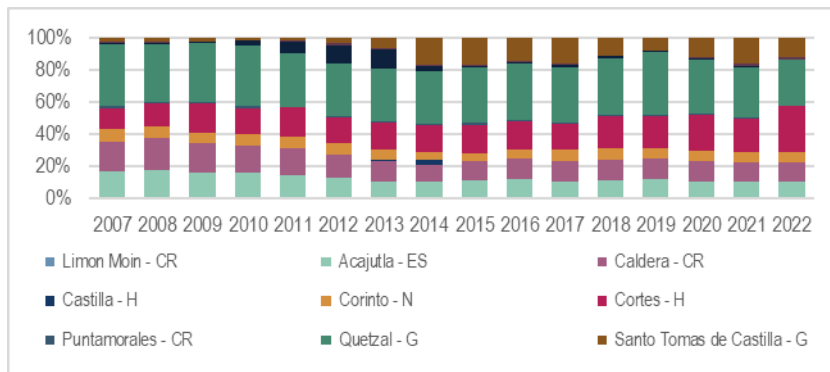
**Granel sólido**

**Figura 2.73: Tráfico portuario de granel sólido en Centroamérica por país**



Fuente: COCATRAM

**Figura 2.74: Tráfico portuario de granel sólido en Centroamérica por puerto**



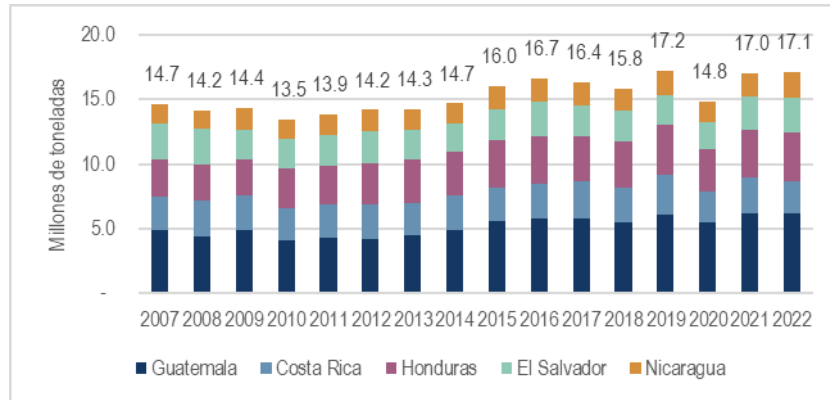
Fuente: COCATRAM

El granel sólido es uno de los grandes generadores de volumen a nivel portuario en Centroamérica. Los países de la región no cuentan con una gran producción de cereales para alimento humano o animal (maíz, trigo, soya, arroz) por lo que dependen en gran parte de las importaciones de estos productos para atender la demanda alimentaria interna. Además, siendo la agricultura uno de los principales sectores para la mayor parte de estos países, las importaciones de fertilizantes que permiten mantener los rendimientos de las cosechas anualmente son también muy relevantes. En total, la región maneja más de 21 millones de toneladas de granel sólido en 2022, experimentando un crecimiento anual constante, en línea con la evolución de la población y el sector agropecuario.

En este sentido, Guatemala es el país que presenta un mayor volumen en esta carga, superando los 8.6 millones de toneladas en 2022, ya que tiene la mayor población y cabezas de ganado a los que atender. Puerto Quetzal es, por tanto, el puerto que maneja la mayor parte de la carga en la región. Puerto Caldera, por su parte, maneja la mayor parte de la carga a granel de Costa Rica. El país atendió 2.8 millones de toneladas en 2022, de los que 2.6 millones, equivalente al 92%, se manejaron en Puerto Caldera.

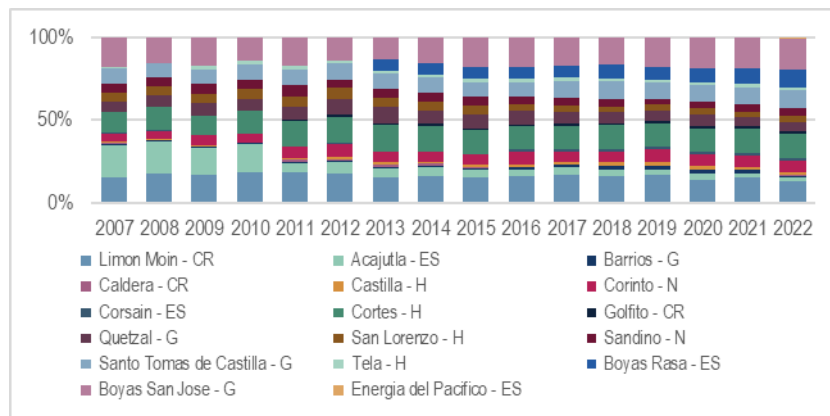
## Granel líquido

Figura 2.75: Tráfico portuario de granel líquido en Centroamérica por país



Fuente: COCATRAM

Figura 2.76: Tráfico portuario de granel líquido en Centroamérica por puerto



Fuente: COCATRAM

El granel líquido es una de las cargas que mayor volumen genera, pues se trata en su mayor parte de importaciones de hidrocarburos destinadas al consumo nacional. Los países centroamericanos son dependientes de estas importaciones para su abastecimiento, pues la región no cuenta con producción propia de hidrocarburos.

En 2022, la importación de granel líquido superó los 17 millones de toneladas. Guatemala, con 6.2 millones de toneladas, es el país que mayor volumen movilizó, seguido de Honduras (3.8 millones) y Costa Rica (2.5 millones).

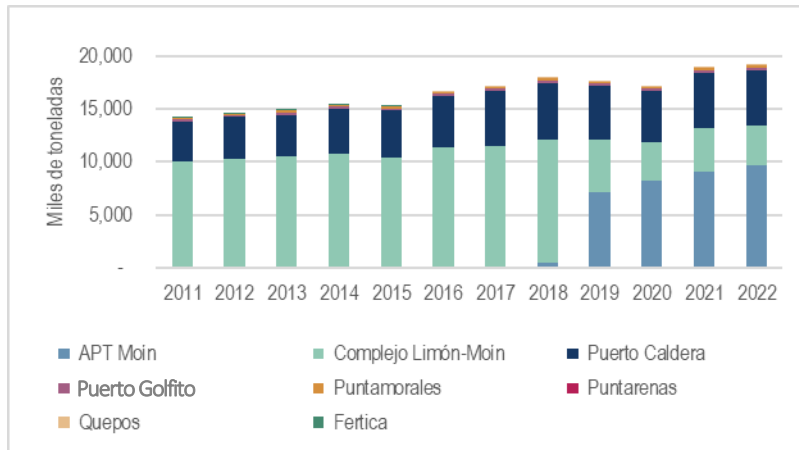
A nivel portuario existen varias terminales especializadas en manejo de granel líquido en los distintos países de la región, como el Puerto de Boyas San José, ubicado en la costa Pacífica de Guatemala o la terminal de expedición de graneles como aceite de palma y melaza en Golfito (Costa Rica) o las terminales de RASA y Energía del Pacífico en El Salvador.

En cuanto a Puerto Caldera, en la actualidad atiende cantidades muy residuales de importaciones de hidrocarburos, con una participación prácticamente nula en el panorama nacional.

### 2.7.3.3. Análisis de los flujos de comercio portuario en Costa Rica y Puerto Caldera

El sistema portuario de Costa Rica juega un papel fundamental en el comercio exterior del país, manejando aproximadamente el 85% de las transacciones comerciales en términos de volumen. Este sistema portuario se divide en dos vertientes marítimas: la del Pacífico y la del Atlántico.

**Figura 2.77: Evolución del tráfico portuario en Costa Rica**



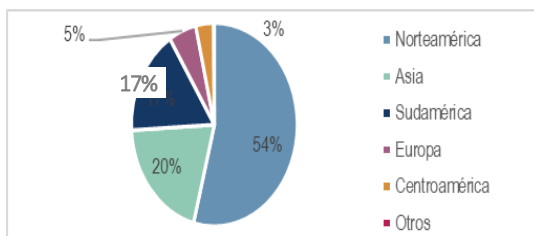
Fuente: COCATRAM

En la vertiente del Pacífico, la gestión de las infraestructuras portuarias recae en el Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP), responsable de un total de 5 puertos, entre ellos Punta Morales, Puntarenas, Puerto Caldera, Quepos y Golfito. Además, existe un terminal portuario privado especializado en carga seca a granel, bajo la administración de la empresa Fertica, que discontinuó su operación en 2015-2016.

Por otro lado, en la vertiente del Atlántico, los puertos están bajo la jurisdicción de la Junta de Administración Portuaria y de Desarrollo Económico de la Vertiente Atlántica (JAPDEVA), que tiene a su cargo el complejo portuario de Limón-Moín.

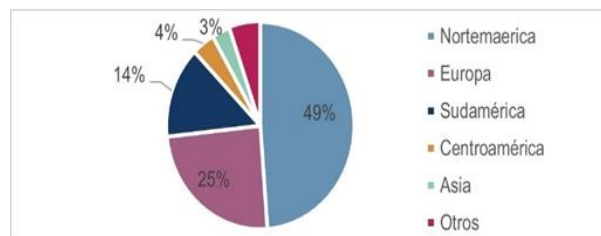
A pesar de la existencia de seis instalaciones portuarias, solo dos de ellas concentran el 90% del tráfico total del país: Limón-Moín en el Atlántico y Puerto Caldera en la del Pacífico. Debido a su ubicación en diferentes fachadas marítimas, cada uno de estos puertos sirve a distintos mercados exteriores. En Puerto Caldera, la mayor parte de las importaciones tienen como origen Norteamérica, principalmente la costa Oeste del país (54% del total de importaciones gestionadas en el puerto), Asia (20%) y Sudamérica (17%). Las exportaciones, por su parte, se dirigen principalmente a la costa Oeste de Estados Unidos (46%), Asia (30%) y otros países de Centroamérica (10%). En cambio, las importaciones que llegan a Limón-Moín proceden de Estados Unidos, en su mayoría de la Costa Este (49%), Europa (25%) y la costa atlántica de Sudamérica (14%). Los principales mercados de destino de las exportaciones de Limón-Moín se sitúan en la costa Atlántica, siendo Europa (51% de las exportaciones) y Norteamérica, principalmente la costa Este de Estados Unidos (37%), los principales destinos.

**Figura 2.78: Origen de las importaciones en Puerto Caldera**



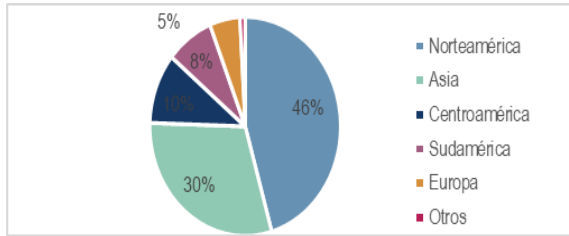
Fuente: INCOP, Procomer

**Figura 2.79: Origen de las importaciones en Puerto Limón-Moín**



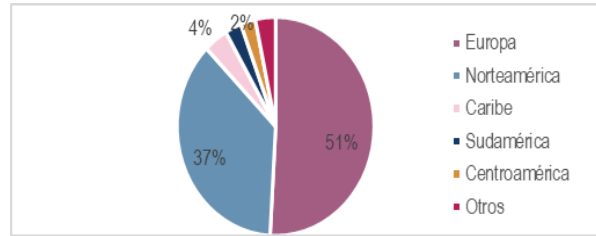
Fuente: INCOP, Procomer

**Figura 2.80: Destino de las exportaciones en Puerto Caldera**



Fuente: INCOP, Procomer

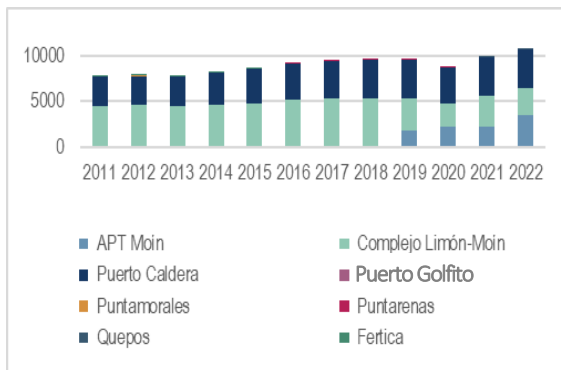
**Figura 2.81: Destino de las exportaciones en Puerto Limón-Moín**



Fuente: INCOP, Procomer

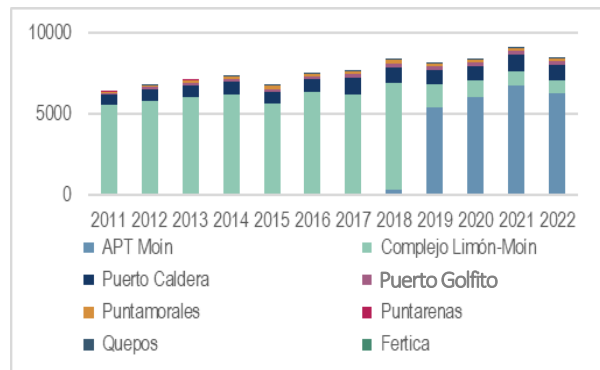
También se observan notables diferencias entre los flujos de volumen manejados por los puertos de ambas costas. Cerca del 85% de la carga exportada a nivel nacional se maneja a través del nodo Limón-Moín. Esta preferencia se debe a que el principal producto de exportación del país es la fruta, cuya producción se concentra en las proximidades de Limón-Moín. El menor tiempo de tránsito entre Limón-Moín y Europa (mercado consumidor de las exportaciones) que entre Caldera y Asia (potencial mercado para las exportaciones) también juega un papel fundamental en el reparto de la cuota de exportación entre puertos. Por otro lado, la distribución de las importaciones es más equitativa, con un 60% ingresando por Limón y un 40% por Puerto Caldera. Esto se debe a que los productos importados provienen tanto de Asia (que es el mercado natural para Caldera) como de Europa y Estados Unidos (los mercados naturales de Limón-Moín). Además, Puerto Caldera goza de una ubicación geográfica ventajosa en términos de distancias, clima y costos de transporte para abastecer al principal centro de consumo del país, el Gran Área Metropolitana (GAM). Esta dinámica ha propiciado que los dos principales puertos nacionales no hayan competido entre sí por la carga. En términos generales, cada uno de los puertos se dedica a exportar la producción de su zona de influencia directa y a satisfacer las necesidades de importación del país procedentes de distintos mercados extranjeros.

**Figura 2.82: Evolución del tráfico portuario de importación en Costa Rica (en miles de toneladas)**



Fuente: COCATRAM

**Figura 2.83: Evolución del tráfico portuario de exportación en Costa Rica (en miles de toneladas)**

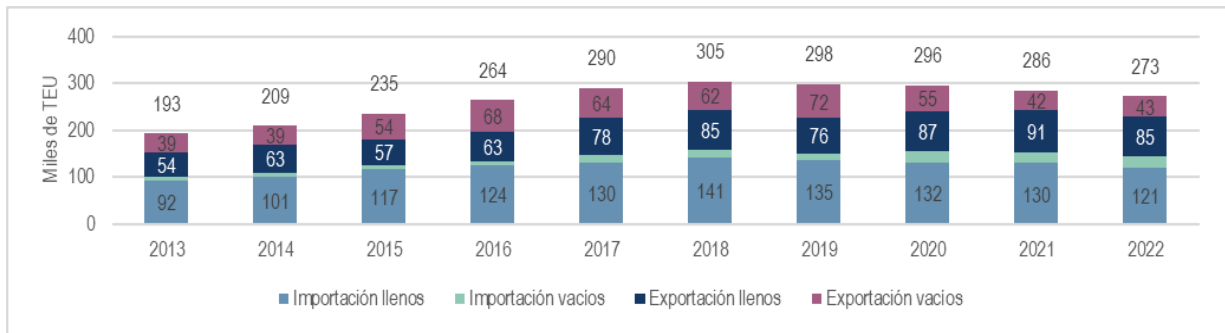


A continuación, se analiza la evolución de cada una de las cargas y productos manejados por Puerto Caldera y sus sectores asociados.

### 2.7.3.4. Contenedores

El tráfico de contenedores en Puerto Caldera en 2022 superó los 270 mil TEU, cayendo desde los valores máximos de más de 300 mil TEU alcanzados en 2018. La congestión generalizada en las instalaciones portuarias de Caldera ha provocado que el Puerto se encuentra ya sobrepasando su capacidad, lo que ha impedido que el puerto pudiera continuar con la tendencia alcista de sus tráficos en los últimos tiempos, ya que la operación de más carga de un determinado segmento iría en detrimento de la capacidad para atender otros tipos de carga.

**Figura 2.84: Tráfico de contenedores en Puerto Caldera**



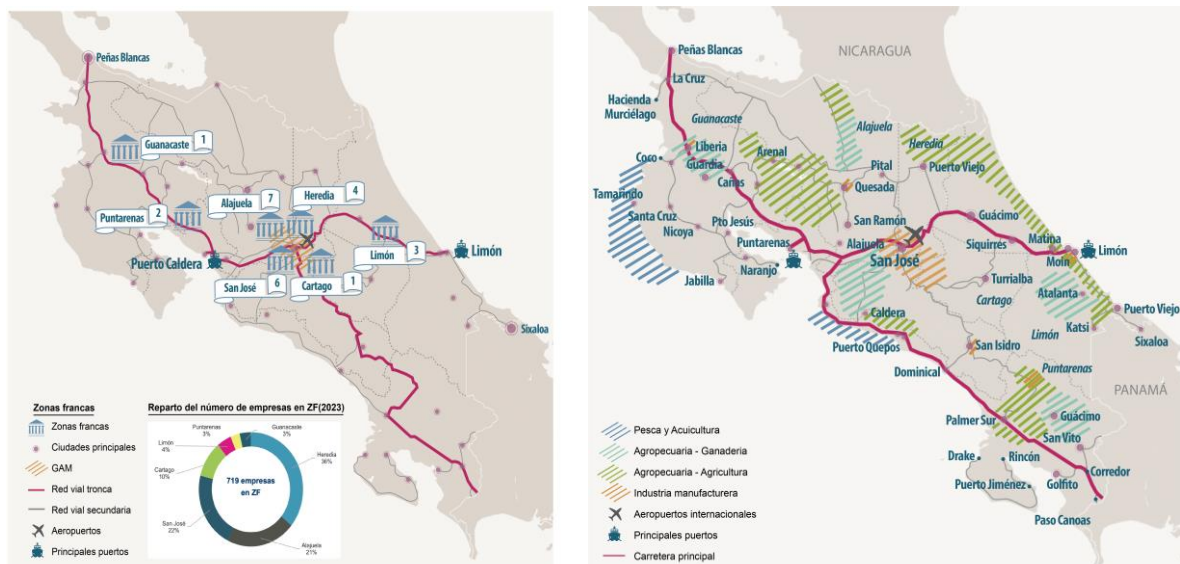
Fuente: COCATRAM

**Importación**

La carga de importación corresponde a productos para el consumo interno (alimentos, bebidas, productos para el hogar, textil, muebles), insumos de apoyo a la industria agrícola como cartón, plástico y cajas para el empaquetado de las frutas y otros insumos para otras industrias relevantes del país (metales, componentes electrónicos, materiales de construcción).

Estas importaciones se dirigen principalmente al área metropolitana del GAM, en especial las relacionadas con productos de consumo, pues es ahí donde se concentra la mayor parte de la población nacional. Además, existen flujos que se dirigen a las zonas francas e industriales del país, que reciben las materias primas para su transformación. Estos nodos industriales se concentran principalmente en las provincias de Heredia, Alajuela y San José, para las que Puerto Caldera está mejor posicionado en términos de distancia y coste de transporte que Limón-Moín. Además, Puerto Caldera también se encuentra muy bien posicionado para atender los flujos de importación requeridos por otras industrias, como las relacionadas con el sector agrícola, pesquero y ganadero, que tienen implantación en su área de influencia.

**Figura 2.85: Principales áreas de consumo y producción en Costa Rica**



Fuente: Elaboración propia

En general, las importaciones hacia el país se han comportado con una tendencia muy positiva en los últimos años, superando los 320 mil TEU en 2018. Tras este periodo de crecimiento, el país sufrió un decrecimiento que inició en 2019, año en el que la incertidumbre producida por la reforma fiscal y los gravámenes introducido a productos para algunos sectores afectó negativamente a la importación nacional. Posteriormente, el impacto que la pandemia de COVID-19 produjo tanto en la producción, el consumo y la economía en general hicieron

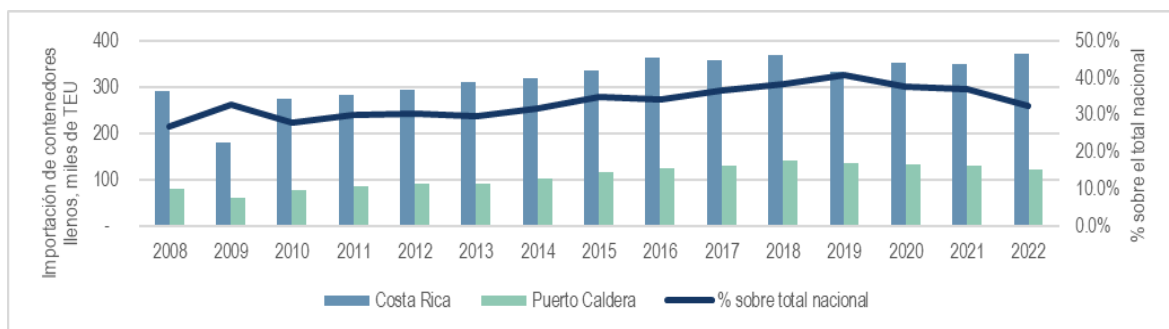
que la recuperación de los volúmenes se ralentizara. No obstante, en 2022, el país ya superó los niveles de importación de 2018, con más 372 mil TEU. Se espera que a futuro esta tendencia alcista continúe, soportada por las buenas previsiones macroeconómicas que los distintos organismos estiman para el país.

En cuanto a Puerto Caldera, gracias a su buen posicionamiento, fue incrementando su cuota de mercado en la importación de contenedores llenos, desde un 27% en 2010, poco después de iniciar la concesión de SPC, hasta alcanzar un 40% en 2019. Sin embargo, en los últimos tiempos y debido a los problemas de congestión, las líneas navieras han empezado a redireccionar parte de las cargas que antes se manejaban por Caldera, bien saltando la escala en el país, o bien redireccionándola a través de Limón-Moín. Para esta última opción, las navieras han optado por pagar el peaje del cruce del Canal de Panamá y por utilizar el corredor seco que comunica por tierra los nodos portuarios de las dos costas panameñas. El incremento en coste logístico por tener que transitar el Canal supone una merma en la competitividad de las exportaciones de producto costarricense y un encarecimiento de los productos de importación. A esto se unen los problemas de sequía que el Canal viene sufriendo durante 2023, que tienen un impacto directo en los tiempos de tránsito y en los costos de las navieras por la menor utilización de la flota, que se terminan por trasladar a importadores y exportadores.

Como resultado de las ineficiencias logísticas, se ha observado una pérdida de cuota de mercado para el puerto, que ha pasado de manejar el 40% de las importaciones de contenedores llenos en 2019 a un 32% en 2022. Se espera que el puerto pueda recuperar su participación en el mercado una vez se dé la modernización necesaria.

En este sentido, Caldera tiene la oportunidad de aprovechar su posicionamiento para gestionar importaciones asiáticas para aumentar su cuota de mercado en el país. Asia es el gran exportador mundial tanto para insumos industriales como para productos de consumo, y Costa Rica cuenta con Tratados de Libre Comercio con los principales productores asiáticos (China, Taiwán, Corea). Hoy en día, se estima que cerca del 5% de las importaciones que llegan a Limón-Moín proceden de Asia, lo que supone cerca de 10,000 TEU. Con un sistema eficiente, estas cargas deberían ser gestionadas por Puerto Caldera. No solo esto, además, se considera que una mejora en la eficiencia operativa en el puerto y una modernización que permita la llegada de buques directos desde Asia sería un catalizador para aumentar la cuota total de importaciones sobre el mercado total costarricense gestionadas por Puerto Caldera, por lo que el puerto podría aumentar su volumen total de importaciones.

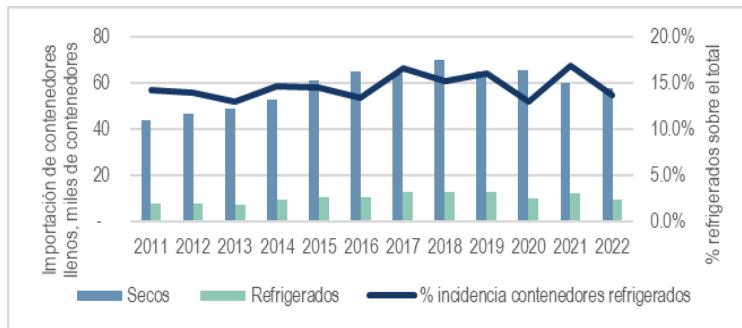
Figura 2.86: Evolución del tráfico contenedores llenos de importación en Costa Rica y Puerto Caldera



Fuente: COCATRAM



**Figura 2.87: Incidencia de contenedores refrigerados en la importación por Puerto Caldera**



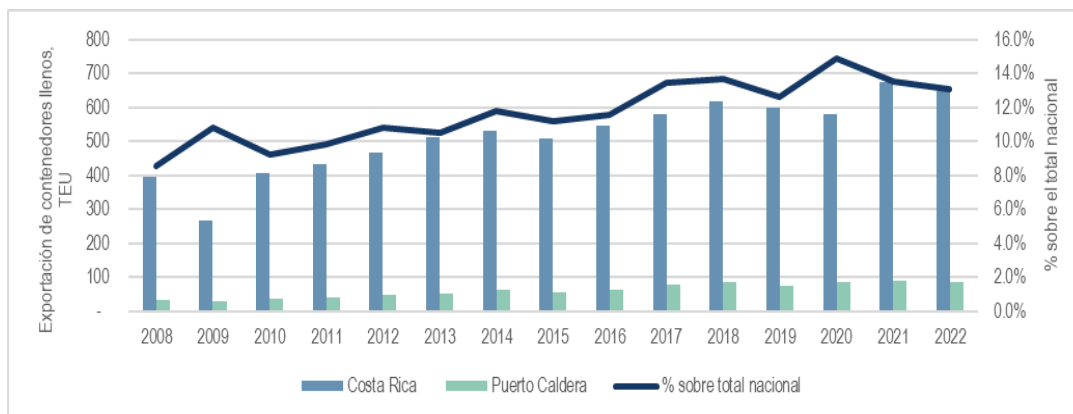
Fuente: COCATRAM

Respecto a los contenedores refrigerados, en Puerto Caldera la incidencia de los reefers sobre el total de las importaciones de contenedores llenos se ha mantenido en el entorno del 14-16%. A futuro, se espera un comportamiento similar, puesto que no se prevén cambios en los patrones de consumo que hagan crecer la demanda de carga refrigerada sobre la carga seca.

### Exportación

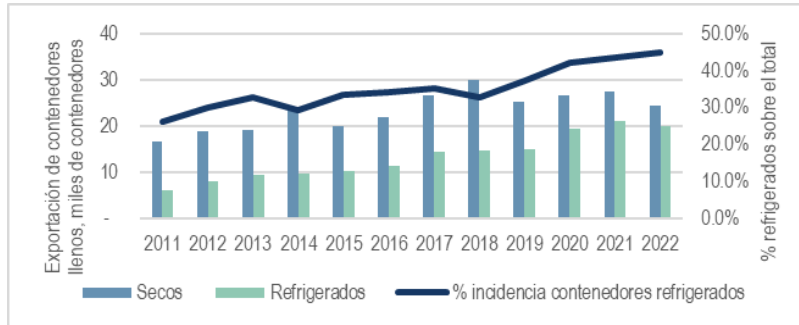
Las exportaciones en contenedor en Costa Rica, al igual que las importaciones, han tenido una evolución muy positiva en los últimos años. De nuevo, se aprecian los efectos de la reforma fiscal de 2019 y el impacto del COVID-19 en 2020, pero la recuperación de los tráficos totales ya fue un hecho en 2021 y 2022, superando los 650 mil TEU. En cuanto a Caldera, su cuota de mercado para los contenedores de exportación es mucho menor que para la importación. Como se ha mencionado anteriormente, esto se debe a que la mayor parte de las exportaciones corresponden a productos agrícolas, cuyo cultivo se da principalmente en la zona caribeña del país, por lo que su salida natural es Limón-Moín. Además, hoy en día los tiempos de tránsito entre la costa caribeña y Europa son muy inferiores a los que se pueden conseguir entre la costa Atlántica y Asia. Este tiempo de tránsito es esencial para mantener la calidad del producto refrigerado, por ello, por el momento los exportadores se concentran en atender el mercado europeo desde el Caribe.

**Figura 2.88: Evolución del tráfico contenedores llenos de exportación en Costa Rica y Puerto Caldera**



Fuente: COCATRAM

**Figura 2.89: Incidencia de contenedores refrigerados en la exportación por Puerto Caldera**



Fuente: COCATRAM

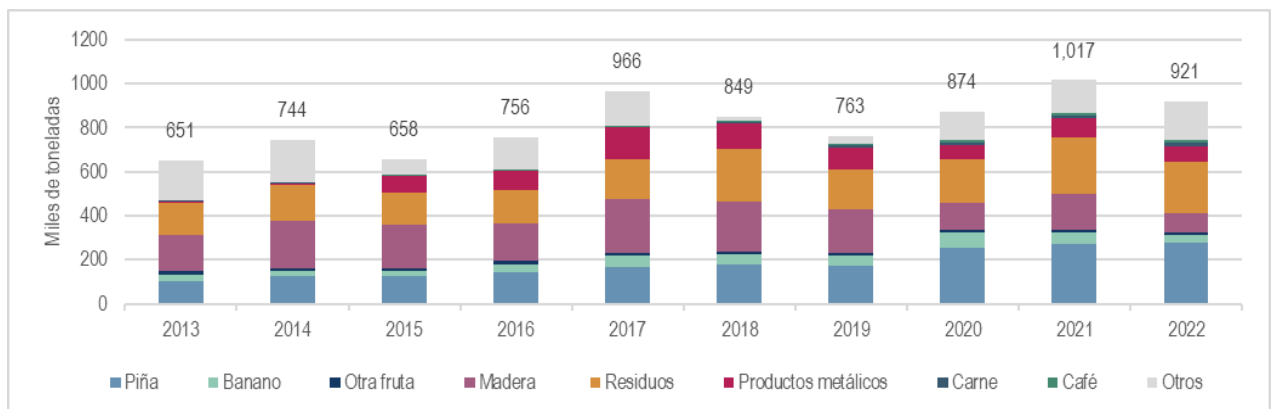
En lo referente a la tipología de carga, en Puerto Caldera la carga refrigerada ha aumentado su participación sobre el total de las exportaciones en los últimos años. Así, los contenedores refrigerados han pasado de suponer un 26% de las exportaciones de contenedores llenos en 2011, a cerca del 45% en 2022.

Este crecimiento se debe al aumento de la participación de Puerto Caldera en las agroexportaciones nacionales.

De hecho, como se muestra en el siguiente gráfico, en Puerto Caldera, los principales rubros de exportación son las frutas (piña y banano principalmente).

Otros productos relevantes para la exportación son la madera, los residuos (tanto papel y cartón como chatarra y otros metales), productos siderúrgicos, carne y café. A continuación, se presenta un análisis de detalle de cada sector y sus perspectivas de cara a su posible evolución futura.

**Figura 2.90: Productos de exportación en contenedores en Puerto Caldera**



Fuente: INCOP, Procomer

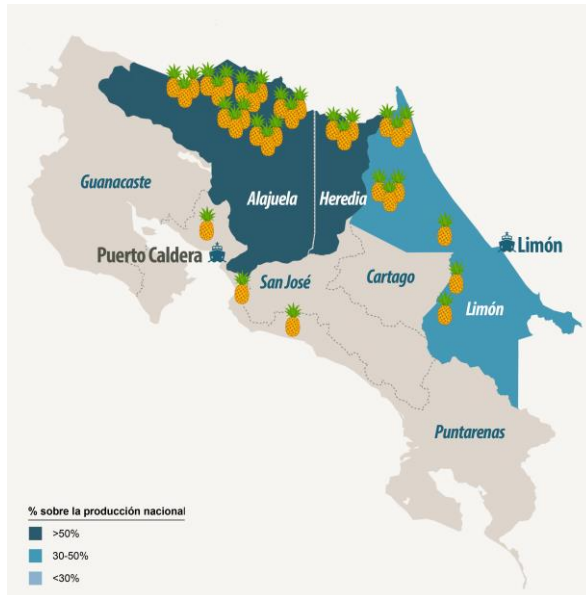
### **Piña y banano**

Los productos agrícolas desempeñan un papel fundamental en las exportaciones tanto a nivel nacional como desde Puerto Caldera. Las frutas constituyen más del 55-60% del volumen total exportado a nivel nacional, y representan aproximadamente el 35% de las exportaciones desde Puerto Caldera. Las principales frutas de exportación, tanto en Puerto Caldera como a nivel nacional, son el banano y la piña. Estas variedades representan aproximadamente el 80% de todas las agroexportaciones nacionales y son además las frutas que ocupan una mayor área de cultivo en el país.

Costa Rica es el principal exportador mundial de piña fresca. La mayor parte del cultivo se realiza a través de pequeños y medianos agricultores, de los que existen más de 1,200 agrupados bajo la Cámara Costarricense de Productores y Exportadores de Piña (CANAPEP), con una extensión agrícola de más de 40,000 hectáreas. Además, las grandes compañías fruterías a nivel mundial (Dole, Chiquita, Standard Fruit) tienen sus propias plantaciones y a su vez compran la producción de los pequeños agricultores. Para la exportación, hoy en día existen más de 120 licencias, pero cerca del 70% del mercado de la comercialización está copado por las grandes compañías, reduciéndose a un 30% el volumen comercializado de manera independiente por pequeños agricultores o agrupaciones.

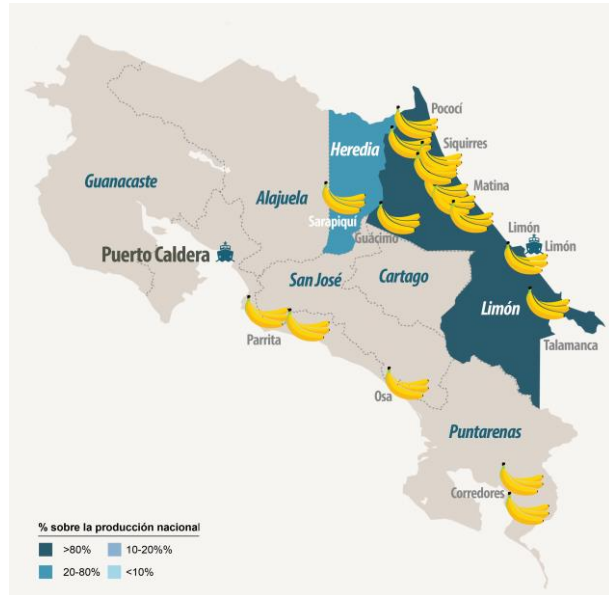
En cuanto a la ubicación de las plantaciones, la provincia de Puntarenas es la tercera región más importante en términos de producción de piña en el país, contribuyendo aproximadamente con el 20% de la producción nacional, con alrededor de 8,800 hectáreas cultivadas. De hecho, la piña es el principal producto exportado desde el puerto de Caldera en contenedores, y su destino principal son los Estados Unidos. El banano, por su parte, se cultiva fundamentalmente en la zona Caribeña.

Figura 2.91: Ubicación de las áreas de producción de piña en Costa Rica



Fuente: CANAPEP

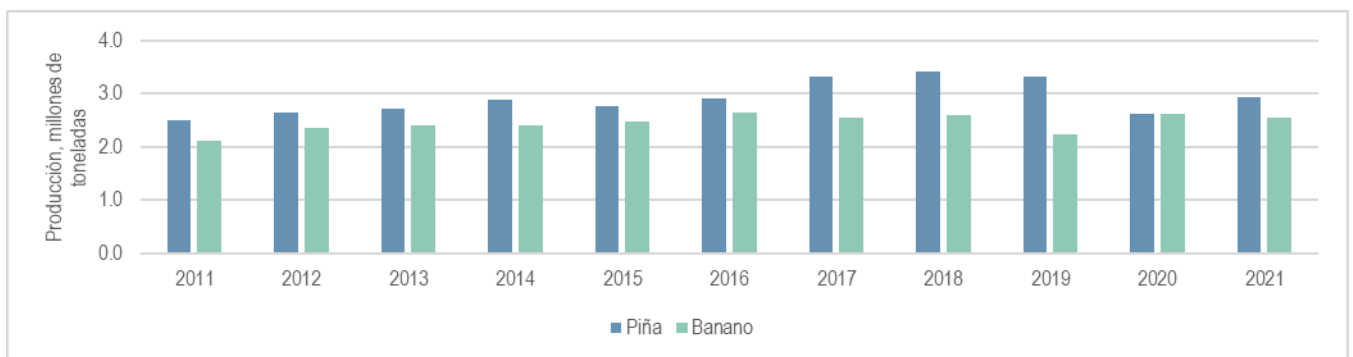
Figura 2.92: Ubicación de las áreas de producción de banano en Costa Rica



Fuente: CORBANA

La producción de ambas frutas se encuentra en el entorno de los 3 millones de toneladas anuales. Ambos cultivos se ven afectados por factores externos, como el clima o la exposición a plagas, e internos, como la disponibilidad y uso de fertilizante para aumentar el rendimiento o el abandono de algunas áreas de cultivo. De acuerdo con las perspectivas de ambos sectores, se prevé se mantengan las áreas de cultivo actuales en los próximos años y que se observe un incremento de la producción propiciado principalmente por mejoras en los rendimientos, aunque de forma muy limitada, ya que Costa Rica se encuentra en un estándar de rendimiento muy alto, siendo líder mundial en producción y exportación de piña y obteniendo actualmente rendimientos para el banano por encima de grandes mercados productores como Ecuador.

Figura 2.93: Producción de piña y banano en Costa Rica



Fuente: CANAPEP, CORBANA, FAO

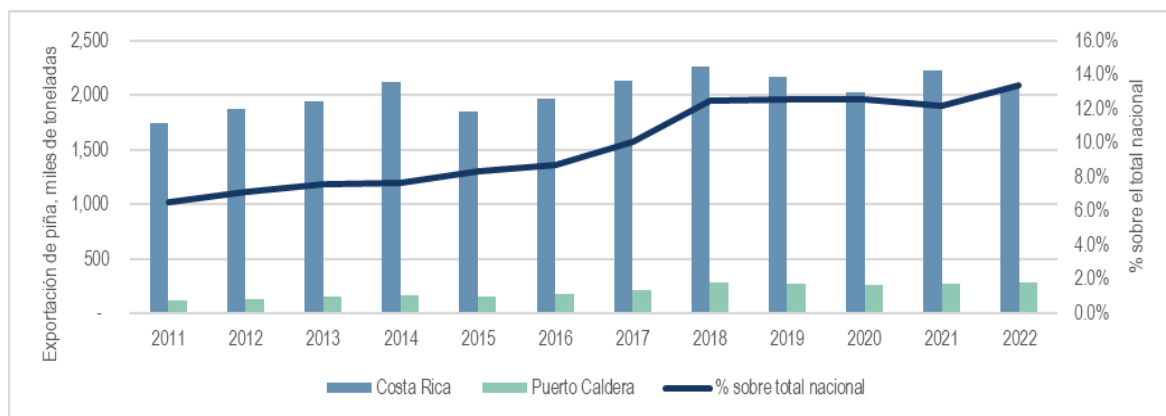
A pesar de ser el principal producto de exportación en contenedor por Caldera, las exportaciones de piña por este puerto solo representan un 13% del total de la exportación nacional. El resto de la exportación se maneja a través del nodo Limón-Moín. Esto es así debido a varios factores. En primer lugar, la producción de piña se da

principalmente (cerca del 80%) en el Caribe. En segundo lugar, los tiempos de tránsito hacia los mercados receptores son menores desde Moín. Para llegar a Asia desde Caldera los contenedores toman más de 45 días, mientras para llegar a Europa desde Moín el tiempo de tránsito es de 18 días. Para el mercado estadounidense, desde Caldera la carga llega hasta el puerto de Los Ángeles/Long Beach, desde donde se traslada hasta el medio del país, pero la mayor parte del consumo actual se sitúa en la Costa Este, que se sirve desde Moín.

Por su parte, las exportaciones de banano por Puerto Caldera sólo representan un 2% de la exportación nacional, principalmente debido a la ubicación de las plantaciones. Los productores, no obstante, están abiertos a un cambio en la ubicación de la producción si se dan las condiciones para incursionarse con fuerza en el mercado de Asia. El cambio en la producción podría ser relativamente rápido, pues desde la siembra a la primera cosecha se toman 9-10 meses. Además, actualmente el sector bananero está preocupado con plagas procedentes de Asia que están afectando a sus cultivos en el Caribe. Una posible solución para no mermar la producción sería el ocupar fincas en la parte Pacífica, donde el clima y las condiciones de cultivo hacen más difícil que las plagas proliferen.

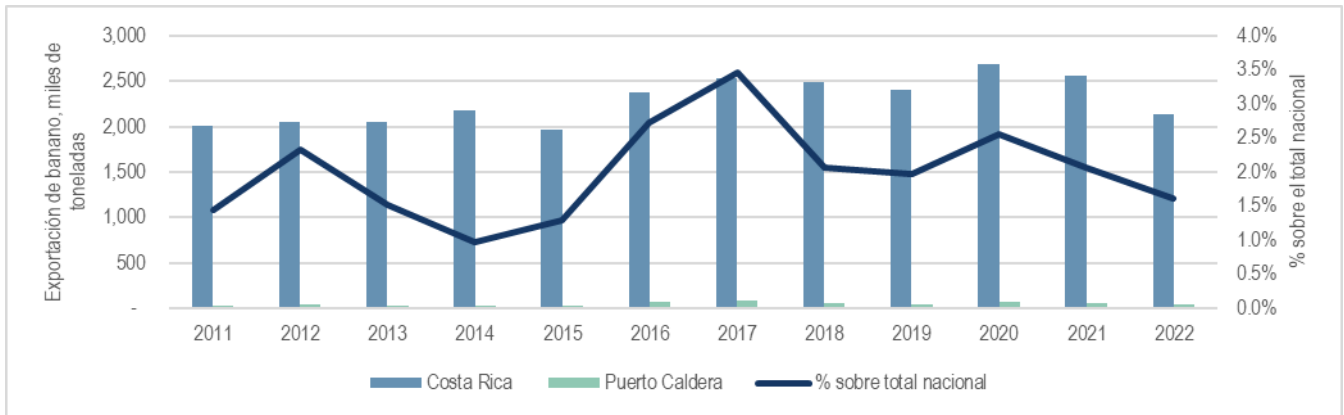
Incluso con los altos tiempos de conexión actuales con Asia, el mercado asiático ha mostrado interés en los productos agrícolas de Costa Rica. De hecho, la naviera COSCO trató de implementar un servicio directo hace unos años, pero no se consiguió la calidad adecuada de la fruta debido a las distintas ineficiencias en puerto y el servicio se discontinuó. La modernización del puerto y la atracción de servicios directos de Asia conllevaría la posibilidad de que Puerto Caldera ampliara su cuota de mercado, incrementando volumen hacia el mercado asiático, especialmente procedente de agricultores con comercialización independiente, que son los más interesados en apertura de nuevos mercados donde su producto pueda resultar competitivo.

Figura 2.94: Exportación de piña en Costa Rica y Puerto Caldera



Fuente: Procomer, INCOP

Figura 2.95: Exportación de banano en Costa Rica y Puerto Caldera



Fuente: Procomer, INCOP

**Madera**

El sector de la madera es uno de los principales sectores dentro del ámbito agropecuario en Costa Rica. Este sector emplea cerca de 14,000 personas en el país y según fuentes nacionales contribuyen entre un 1% y 2% al PIB. Anualmente, el país produce más de 850,000 metros cúbicos de madera de distintos tipos, con diferentes usos según su tipología y calidad, siendo los principales la teca, melina y el ciprés. El 75% de la madera procede de plantaciones forestales, el 19% de terrenos de uso agropecuario y solo el 5% de bosques naturales. En cuanto a sus usos, el 18% de la producción nacional (en 2021) se utiliza directamente como exportación. La madera que no se exporta se procesa en industria nacionales y se utiliza para la fabricación de embalajes y tarimas (40%), como insumo para la construcción (27%) y en la fabricación de muebles (11%).

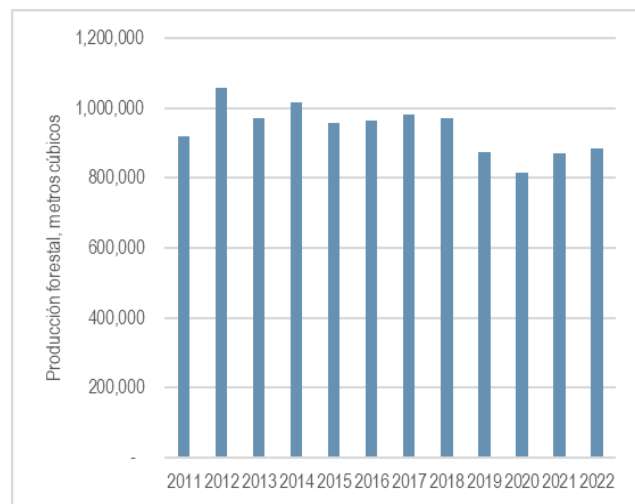
Las áreas forestales se dividen, encontrándose producciones tanto en la parte pacífica como en la vertiente atlántica del país. En cuanto a la evolución de la producción, esta ha ido decayendo desde el máximo de más de 1 millón de metros cúbicos alcanzado en 2012-2014. Esto es principalmente debido a la ocupación de los terrenos por otros tipos de cultivo más lucrativo. Si bien el sector espera mantener las producciones actuales, no se espera un incremento en las áreas actuales, por lo que tampoco se espera poder recuperar en el corto plazo los valores máximos alcanzados hace unos años. De cara al largo plazo, Costa Rica planea implementar el Plan Forestal 30/30 que pretende la reactivación del sector, empleando para 2030 a más de 30,000 personas, reforestando 3,000 hectáreas anualmente y dando acceso a pequeños productores a financiación preferente durante estos años.

Figura 2.96: Áreas de producción de madera en Costa Rica



Fuente: Oficina Nacional Forestal

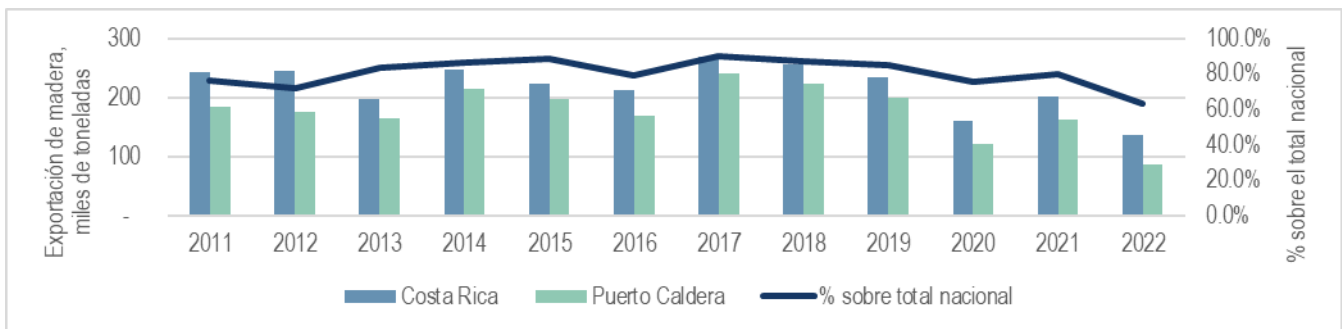
Figura 2.97: Evolución de las áreas producción de madera en Costa Rica



Fuente: Oficina Nacional Forestal (ONF)

En cuanto a la exportación nacional, los volúmenes han fluctuado en los últimos años, sin lograr aun recuperar niveles previos a la pandemia. En este caso, al ser una carga seca, el tiempo de tránsito no es tan crucial a la hora de direccionar la demanda de los mercados. Así, Puerto Caldera ha podido posicionarse tradicionalmente como la salida natural de estas exportaciones, con una cuota de mercado por encima del 80%. Sin embargo, tal y como se observa con otras cargas, en 2022 esta cuota bajó, hasta situarse en valores cercanos al 60%, debido en parte a la ineficiencia. Según las entrevistas realizadas, el sector de la madera ha trasladado parte de su volumen a Puerto Corinto y redireccionado una parte relevante de su carga por Moín. El Puerto, no obstante, sigue albergando potencial para continuar siendo el punto de exportación principal de este producto, que en más del 95% del volumen se dirigen a Asia, principalmente a India y China, para la fabricación de muebles y otros enseres.

Figura 2.98: Exportación de madera en Costa Rica y Puerto Caldera



Fuente: Procomer, INCOP

### Residuos

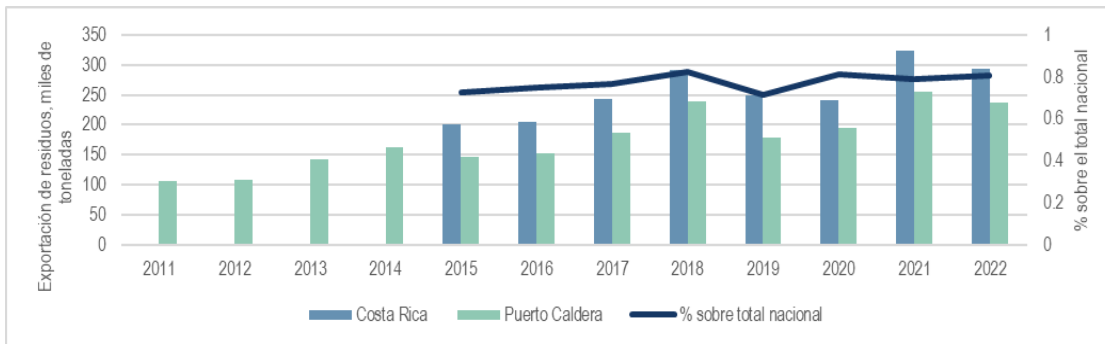
Anualmente, Costa Rica envía un porcentaje relevante de sus materiales de desperdicio para su procesamiento y reciclaje en naciones asiáticas. Entre estos productos se destacan el papel, los desechos metálicos y el aluminio. En el caso del aluminio y la chatarra, los destinos más importantes abarcan Taiwán, Vietnam y Corea del Sur. Por otro lado, el papel se dirige principalmente a China.

Dado el destino asiático de estas exportaciones, Puerto Caldera es el punto natural de salida. En la actualidad, el puerto se encarga de gestionar más de 2 tercios de los desechos de papel que Costa Rica exporta, así como el 95% de la chatarra y los residuos de aluminio y otros metales.

La tasa de reciclaje en Costa Rica hoy en día sigue por detrás del estándar internacional. Se calcula que, de las cerca de 4,000 toneladas de residuos diarios producidas en el país (según datos del Ministerio de Salud), solo se recicla el 1%. Si bien se estima que más del 50% de estos residuos es de naturaleza biodegradable, existe un volumen muy considerable de materiales no desechables como el papel, aluminio, chatarra y desperdicio de otros metales, para los que el país no cuenta con infraestructura de reciclaje masivo. Esto ha llevado a un aumento en la exportación de estos residuos en los últimos años. Por lo tanto, a corto plazo, se espera que la generación de residuos en el país continúe aumentando, en consonancia con el crecimiento de la población urbana y la industria. Sin embargo, a largo plazo, se anticipa que las medidas de fomento del reciclaje y las restricciones en la importación por parte de los destinos tradicionales de estos materiales reduzcan paulatinamente las necesidades de exportación de estos productos para su tratamiento en terceros países. En cualquier caso, se espera que los destinos de estas exportaciones continúen estando centrados en Asia, para los que Puerto Caldera es el puerto natural de salida, y se espera que siga manteniendo su cuota de exportación en este rubro cercana al 80% actual.



Figura 2.99: Exportación de residuos en Costa Rica y Puerto Caldera

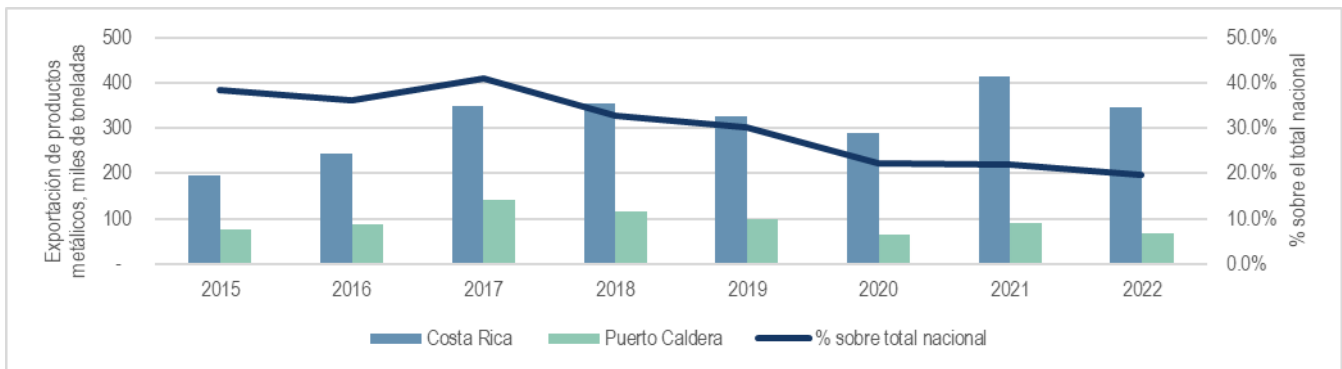


Fuente: Procomer, INCOP

### Productos siderúrgicos

La industria siderúrgica es uno de los sectores con mayor implantación en el área de influencia del puerto. Ejemplo de ello es la presencia de la multinacional Metalco, que tiene una planta de producción de productos de acero con destino al sector de la construcción a escasos 10 kilómetros del puerto. Existen además otras plantas en el país, como las de Arcelor Mittal en Limón, San José y Alajuela o la planta de MACOPA en El Roble (Puntarenas), también en las cercanías de Puerto Caldera. Si bien estas industrias se enfocan principalmente en atender el mercado interno del país, existe un volumen remanente de exportaciones de productos terminados. El destino principal de estas exportaciones es Centroamérica (49% del volumen total), por lo que la exportación se realiza usualmente tanto a través de transporte por carretera como por vía marítima. El segundo destino es el Caribe, que se sirve a través de Limón-Moín, y cuya demanda ha experimentado un gran crecimiento en los últimos años, en detrimento de la cuota de mercado de Puerto Caldera.

Figura 2.100: Exportación de productos metálicos en contenedores en Puerto Caldera



Fuente: Procomer, INCOP

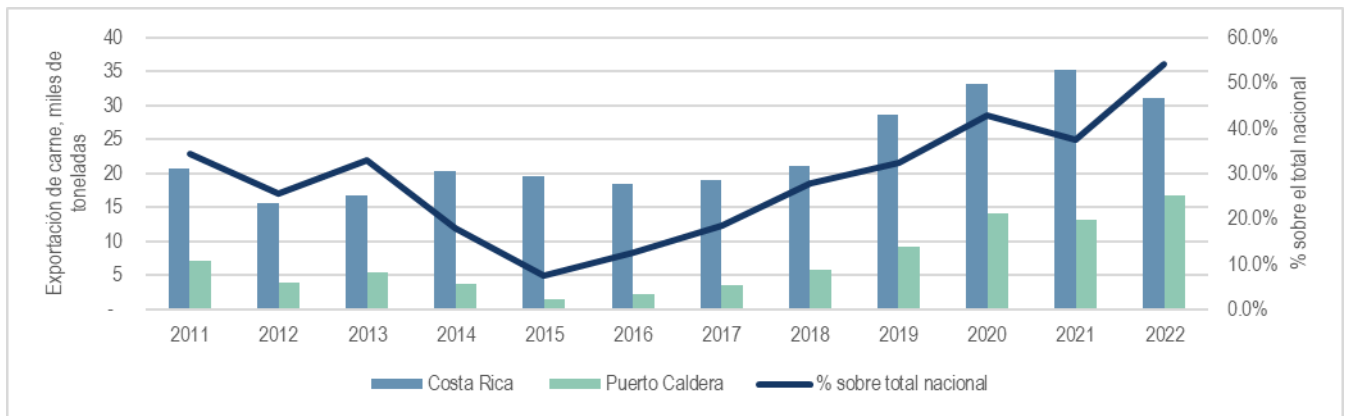
### Carne

En Costa Rica existen hoy más de 14,000 granjas de porcicultura, con más de 400,000 cabezas censadas. De estas granjas, se estima que más de un 80% son explotaciones pequeñas con menos de diez cerdos. El resto corresponde a medianas y grandes fincas que producen el 80% de la carne de cerdo del país. En cuanto al ganado bobino, en Costa Rica hay aproximadamente 1.3 millones de cabezas de ganado vacuno ubicado en más de 37,000 fincas. Según la Corporación Ganadera de Costa Rica, cerca del 40% de este ganado se destina a la producción de carne, el 25% a la producción de leche y el 30% a doble finalidad.

Si bien el sector pecuario se dedica en buena medida a cubrir la demanda de consumo interno del país, también es cierto que en los últimos años ha despertado una gran vocación exportadora en los productores. Ambos sectores ganaderos (porcino y bobino) producen anualmente en conjunto cerca de 150,000 toneladas, de las que cerca de 30,000 se destinan a la exportación, lo que supone un 20% de la producción total. De hecho, Costa

Rica fue el primer país centroamericano en exportar carne de cerdo a China, en 2019-2020, tras un proceso que inició en 2013 con el inicio de las negociaciones con el gobierno Chino, cuyas autoridades auditaron los establecimientos costarricenses en 2016 y que culminó con la realización de las primeras exportaciones en los años previos a la pandemia. Así, Asia ha pasado a ser ya el principal destino de estas exportaciones, incluso por encima de Estado Unidos y Centroamérica, receptores históricos de esta carga. Gracias a la apertura del mercado asiático, la cuota de exportación de carne que se maneja a través de Puerto Caldera ha crecido exponencialmente en los últimos años, superando hoy el 50% de la exportación nacional. Se estima que, si las condiciones de eficiencia en Caldera mejoran y se consiguen mejores tiempos de tránsito a Asia, se abriría una gran oportunidad para la exportación de carne de cerdo, pues el continente asiático, y en especial China, son el principal consumidor a nivel mundial de este producto, con una necesidad de importación muy relevante.

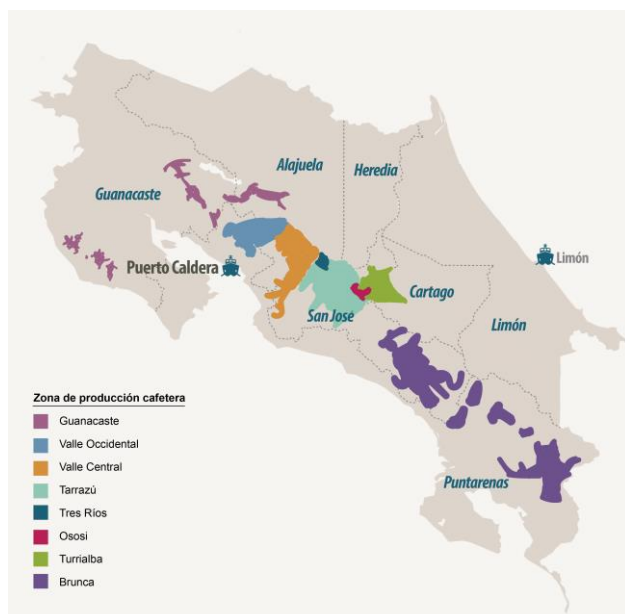
Figura 2.101: Exportación de carne en Costa Rica y Puerto Caldera



Fuente: Procomer, INCOP

## Café

Figura 2.102: Área de producción de café



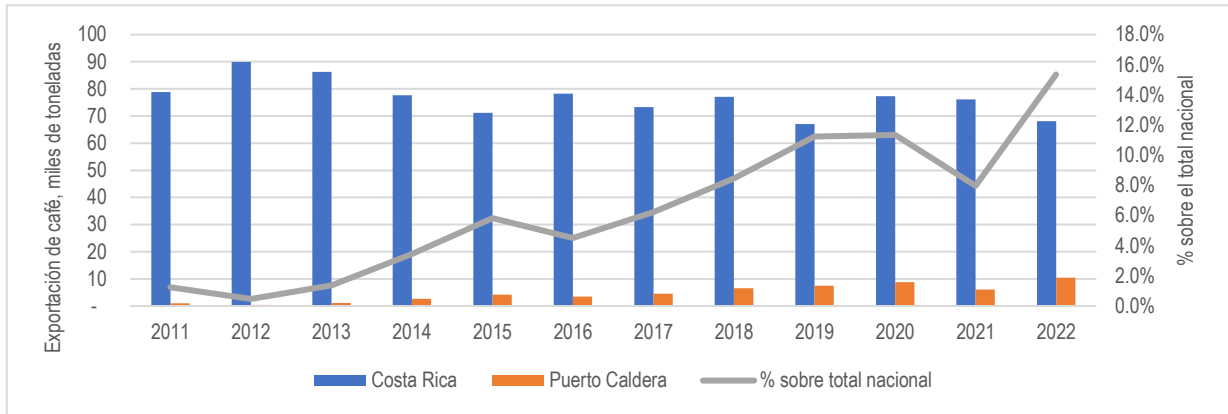
Fuente: ICAFE

El sector del café en Costa Rica desempeña un papel importante en la economía y empleo del país. Costa Rica, a pesar de no ser uno de los mayores productores de café a nivel mundial, cuenta con un gran desarrollo de este cultivo en el país, que se distingue especialmente por su alta calidad.

En Costa Rica, la totalidad del café que se produce es de la variedad Arábica y se cultiva en terrenos fértiles de origen volcánico, localizados en altitud entre 800 y 1,600 metros sobre el nivel del mar. En su cultivo se emplean técnicas sostenibles, y en la mayor parte de ocasiones el grano es recogido a mano. Existen en el país 8 áreas geográficas dedicadas al cultivo del café, principalmente en las montañas de la región central. Algunas de las regiones cafetaleras más reconocidas incluyen Tarrazú, Naranjo, Poás y Tres Ríos. Anualmente, la mayor parte de la producción se destina a la exportación (80-95%), siendo un producto muy apreciado internacionalmente por su calidad, por lo que suele alcanzar precios altos en el mercado internacional.

El mercado principal de las exportaciones de café es Estados Unidos y Europa, en los que la cultura de consumo de café de calidad está más arraigada que en Asia. Sin embargo, en los últimos tiempos Puerto Caldera ha ido ganando relevancia en las exportaciones de este producto hasta alcanzar cuotas cercanas al 15%.

Figura 2.103: Exportación de café en Costa Rica y Puerto Caldera

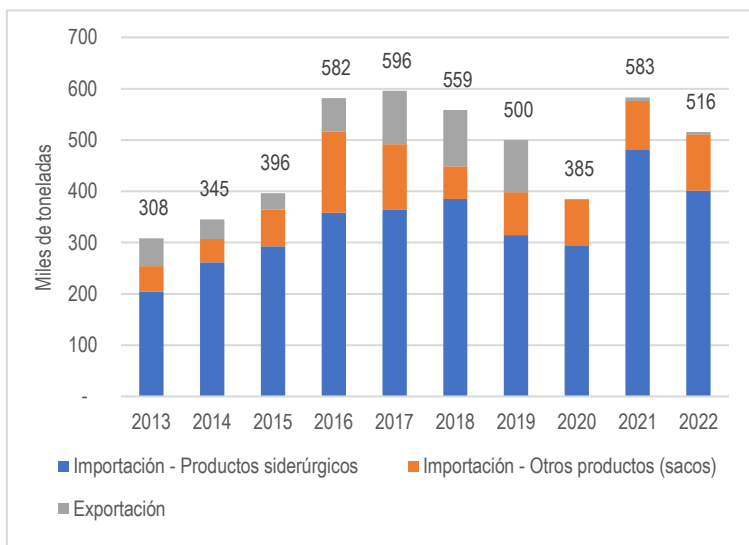


Fuente: Procomer, INCOP

A futuro, se espera que el café tenga que enfrentar los ya notorios efectos del cambio climático. Las variaciones en las temperaturas y los patrones de lluvia pueden afectar la calidad y cantidad de la cosecha. El futuro del cultivo de café en Costa Rica dependerá de la capacidad de los productores para adaptarse a estas condiciones cambiantes, bien a través de la selección de variedades de café más resistentes al clima, a la implementación de nuevas prácticas agrícolas o al cambio en los lugares de siembra históricamente ocupados. En este contexto, no se espera que a futuro se dé un gran crecimiento en la producción y exportación de café en el país.

### 2.7.3.5. Carga general

Figura 2.104: Tráfico de carga general en Puerto Caldera



Fuente: INCOP, COCATRAM

La carga general en Puerto Caldera corresponde principalmente a tráficos de importación. Este tráfico corresponde en gran medida a la importación de productos siderúrgicos, en su mayor parte bobinas de hierro, que se utilizan como insumo en la fabricación de productos terminados en las plantas cercanas de Metalco y MACOPA principalmente. Otros productores de acero también utilizan Puerto Caldera como punto de entrada.

La práctica de las importaciones de estos productos se dan a través de Puerto Caldera, pues su origen se encuentra en los países asiáticos, principalmente en China, y las plantas de producción han tendido a ubicarse en las cercanías del puerto. Estas plantas, como ya se ha comentado anteriormente, cubren tanto el mercado nacional como la demanda regional en Centroamérica.

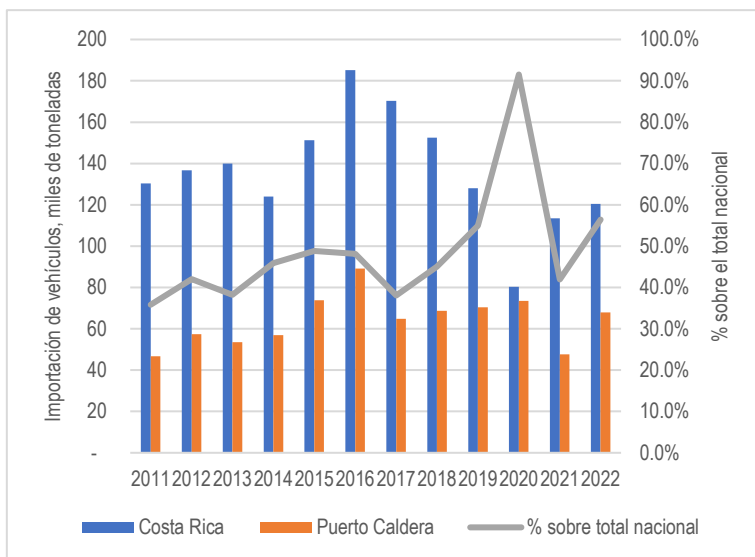
Se espera que la evolución de este tráfico se de en línea con las expectativas de producción del sector, que, si bien son optimistas, no esperan grandes ampliaciones en sus capacidades actuales, ya que el mercado que atienden (tanto nacional como regional), tiene una demanda limitada.

Además, se dan importaciones de saquería manejada como carga general, que corresponde en su mayor parte a fertilizantes para la agricultura local. Se espera que este rubro evolucione en línea con las perspectivas limitadas de crecimiento de los distintos cultivos nacionales.

En cuanto a las exportaciones, históricamente desde Puerto Caldera se daban envíos de fruta paletizada en buques refrigerados. No obstante, desde 2020 la mayor parte de la fruta se ha contenerizado y no se espera que se vuelva a enviar fruta en buques refrigerados en el futuro. La flota de buques frigoríficos convencionales está en rápido declive debido al desguace de buques, en parte por las nuevas regulaciones sobre emisiones y en parte por el rápido descenso en la demanda de estos. Esto es debido a que la contenerización ofrece ventajas de costos y logísticas, y, las navieras y cargadores han adoptado este medio como sistema para mejorar la eficiencia del transporte de la mercancía refrigerada.

### 2.7.3.6. Vehículos

Figura 2.105: Tráfico de vehículos en Costa Rica y Puerto Caldera



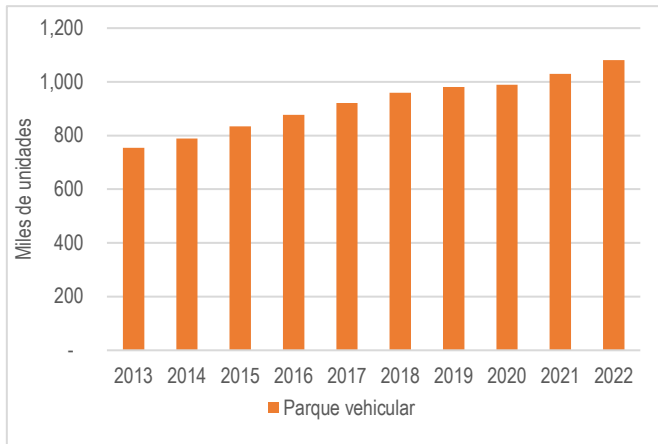
Fuente: COCATRAM, Procomer

Costa Rica depende exclusivamente de las importaciones para satisfacer la demanda de vehículos en el mercado local, ya que el país carece de fábricas o centros de ensamblaje de automóviles propios. A partir de 2019, se ha observado una disminución significativa en las importaciones de vehículos, tanto por Puerto Caldera como por otros puntos, debido a la implementación de reformas fiscales, la devaluación de la moneda local frente al dólar y el impacto del COVID-19. No obstante, en 2021-2022 la tendencia se ha revertido, aunque aún no se han recuperado valores previos a 2018.

A nivel de parque automotor, este ha continuado en aumento a pesar de la bajada en las importaciones. Esto refleja una menor tasa de reposicionamiento de la flota, que, a cambio, está viendo envejecida su edad media. Hoy, la tasa de motorización del país se encuentra en 200 vehículos cada 1,000 habitantes, por encima de la media de Centroamérica (~180 vehículos cada 1,000 habitantes), pero aún lejos de otros países como México (360 vehículos cada 1,000 habitantes) o Sudamérica (300 vehículos cada 1,000 habitantes), según la Organización Internacional de Constructores de Automóviles (OICA).

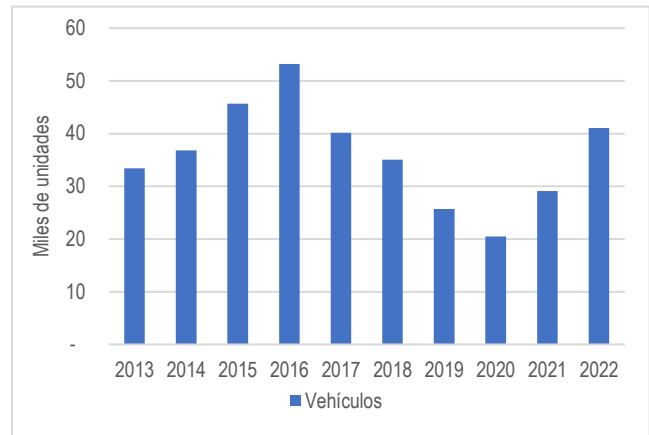
En este contexto, las importaciones por Puerto Caldera han aumentado su cuota frente al total en el país, muy posiblemente debido a que los vehículos de origen asiático que llegan por Caldera tienen un precio más competitivo, que en las condiciones de mercado actuales de recuperación postpandemia los ha hecho más atractivos al consumidor. A futuro, se espera que el parque automotor continúe en aumento a la par que se incrementa el poder adquisitivo en el país, alcanzando tasas de motorización similares a otros países en la región. De hecho, desde finales de 2022 existe en el país una ley de incentivo para el uso de vehículos eléctricos. El parque total de automóviles en Costa Rica es de más de 1 millón, de los cuales hoy sólo 7.000 son eléctricos. La propia ley de incentivos estima que el impacto para los próximos 5 años es el ingreso de 37.000 vehículos, lo que ayudaría a impulsar las importaciones nacionales, especialmente desde Asia, donde se producen la mayor parte de estos vehículos.

Figura 2.106: Evolución del parque vehicular en Costa Rica



Fuente: INEC

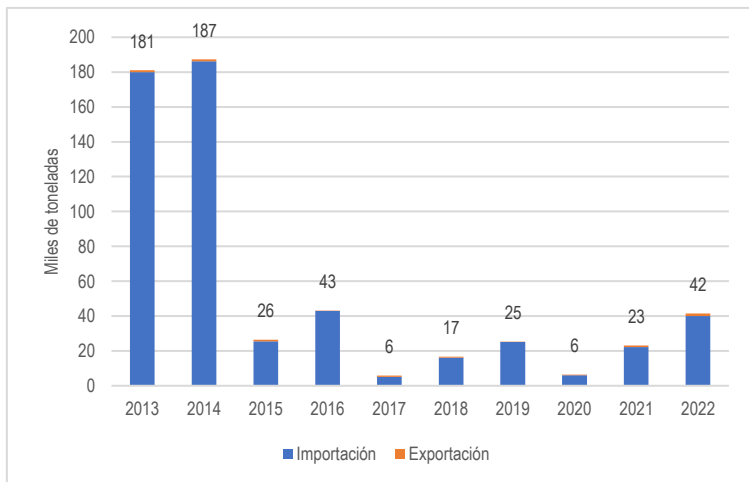
Figura 2.107: Tráfico de vehículos en Puerto Caldera



Fuente: COCATRAM, INCOP

### 2.7.3.7. Granel líquido

Figura 2.108: Tráfico de granel líquido en Puerto Caldera



Fuente: COCATRAM

Puerto Caldera hoy mueve un volumen mínimo de granel líquido, eminentemente de importación. Las importaciones actuales se componen en su mayor parte de envíos puntuales de diésel que sirven para abastecer al sistema nacional de generación eléctrica cuando hay escasez de recursos naturales para la producción.

Históricamente, antes de 2015, Caldera recibía regularmente cantidades más relevantes de granel líquido, principalmente hidrocarburos. La drástica disminución en este flujo de tráfico se debe al hecho de que RECOPE ha centralizado sus importaciones a través de la Terminal Portuaria Petrolera del Caribe, ubicada en el Puerto de Moín. Además, estas instalaciones han sido modernizadas y ampliadas recientemente para mejorar su capacidad y eficiencia, por lo que, en principio, no se espera que se reanuden las importaciones de líquidos por el puerto.

Hace unos años, RECOPE comenzó a analizar la posibilidad de construir una terminal especializada en el Pacífico. A finales de 2022, RECOPE desechó el proyecto, alegando que el análisis financiero del proyecto había sido insuficiente, por lo que no se podía calcular el efecto tarifario correctamente. En aquel momento, RECOPE también señaló que el proyecto se basaba en un aumento en el subsidio del Gas Licuado de Petróleo (GLP) y que los consumidores de gasolina y diésel habrían tenido que asumir estos costos adicionales. Desde una perspectiva de eficiencia, se partía de una infraestructura subutilizada en un 76%. Además, se destacó que, aunque el país recibía aproximadamente 50 envíos de gasolina y diésel al año, el proyecto solo contaba con recibir 3 envíos anuales. Correspondiente al 3% de la demanda nacional de combustibles.

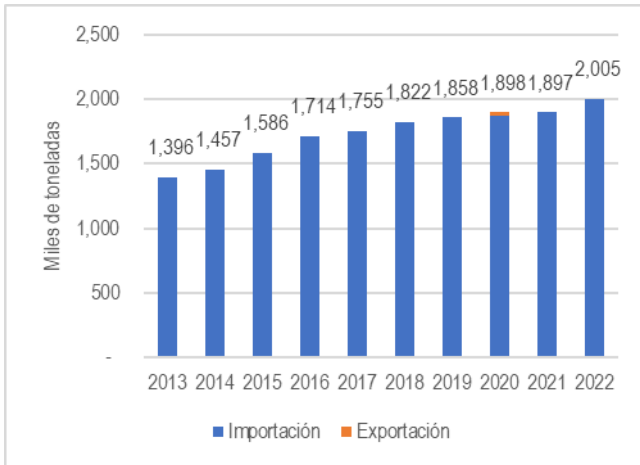
A nivel de factibilidad se confirmó que no hay intenciones o viabilidad en términos de responsabilidad para la importación de granel líquido por Puerto Caldera.

### 2.7.3.8. Granel sólido

Puerto Caldera es el principal punto de entrada de graneles al país, especialmente en lo referente a granel alimentario. Caldera movilizó 2.6 millones de toneladas de granel en 2022, en su mayor parte correspondientes a granel alimentario, tanto para consumo animal como para consumo humano. Además, por el puerto se

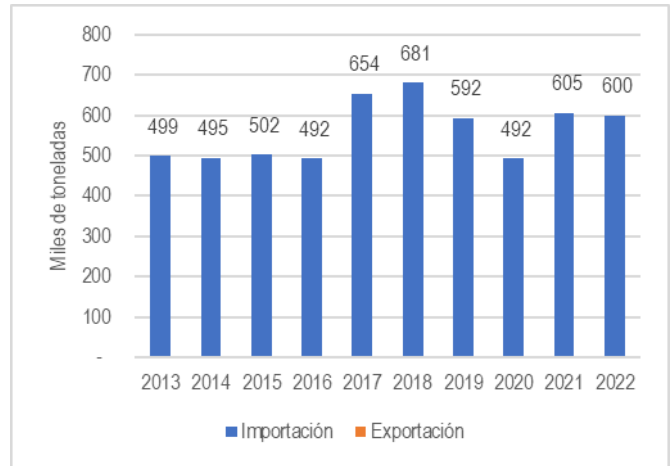
manejaron cerca de 6,000 toneladas de fertilizantes y otros graneles sucios destinados a las industrias locales. Otros puertos mantienen un papel muy limitado en el manejo de granos del país. Por un lado, Limón-Moín importa fertilizante (cerca de 100 mil toneladas anuales) para la producción local de banana, y exporta pequeñas cantidades de arena y grava de canteras cercanas. Por otro lado, también existe cierta exportación de graneles en Punta Morales, desde donde se exporta el azúcar a granel producido en el país.

Figura 2.109: Tráfico de granel sólido alimentario en Puerto Caldera



Fuente: COCATRAM, INCOP

Figura 2.110: Tráfico de granel sólido no alimentario en Puerto Caldera



Fuente: COCATRAM, INCOP

A continuación, se describen los principales productos de importación a granel que se dan en el país y en Puerto Caldera, detallando las dinámicas de los últimos años y las expectativas a futuro.

**Alimento animal**

Las importaciones de granel destinado al alimento animal en Costa Rica se componen principalmente de maíz amarillo, frijol de soya, harina y cascarilla de soya y DDGS (Distillers Dried Grains with Solubles), un subproducto que se produce durante el proceso de destilación en la fabricación de etanol a partir de cereales. Las principales compañías importadoras son Agropecuaria El Surco, Dos Pinos, ADM, PIPASA y Grupo PIG, que suponen cerca del 90% del mercado.

Figura 2.111: Ubicación de las principales instalaciones para procesamiento de grano alimentario animal en Costa Rica

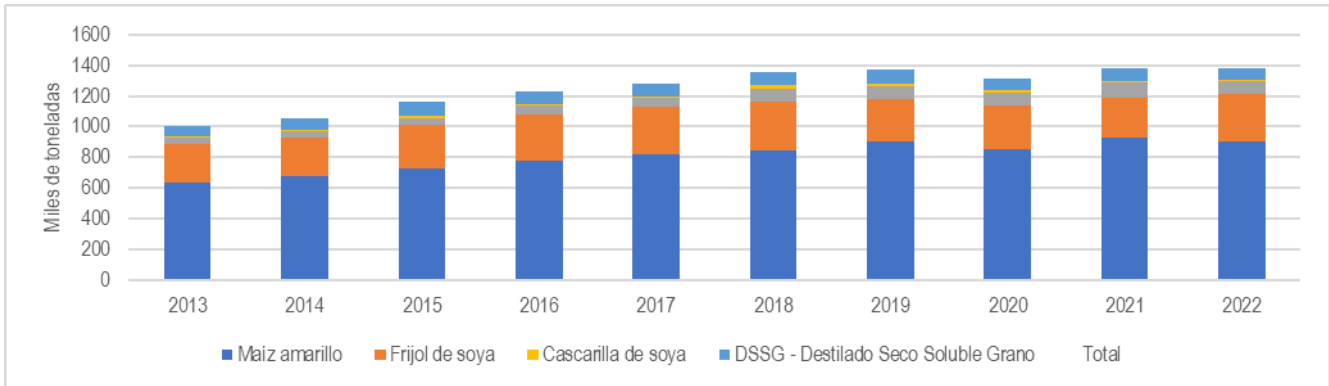


Fuente: Elaboración propia, entrevistas con CACIGRA

La mayor parte de las instalaciones de producción y almacenamiento de estas industrias se sitúan en San José y Alajuela. Incluso varias de estas compañías, como Dos Pinos, PIPASA, ADM y ALIANSA han invertido en instalaciones en las inmediaciones del puerto. El hecho de que la mayor parte de la demanda se ubique bien cerca de Puerto Caldera o en el GAM hace que la importación por Puerto Caldera sea mucho más competitiva que por Limón-Moín. Incluso cuando una parte relevante de la carga tiene como origen el Golfo de México, a nivel de costo logístico es más asumible cruzar el Canal de Panamá para descargar en Puerto Caldera que hacerlo directamente en Limón-Moín y luego tener que asumir el incremento del flete terrestre en Costa Rica.



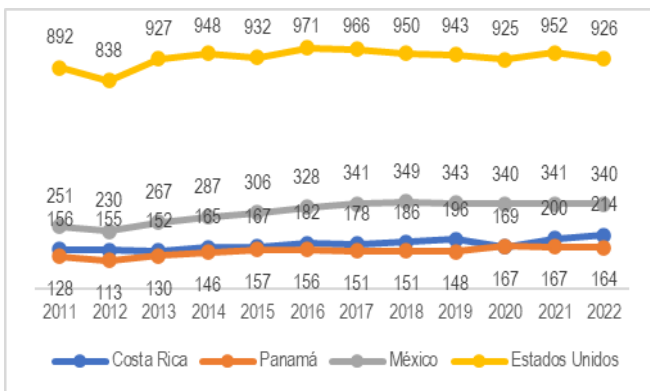
Figura 2.112: Tráfico de granel para alimento animal en Puerto Caldera (miles de toneladas)



Fuente: INCOP

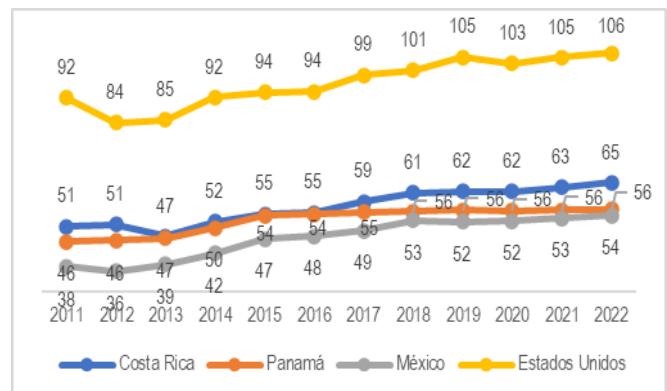
La evolución de estas importaciones ha mantenido un crecimiento estable en los últimos años, con excepción de la bajada de 2020 provocada por la pandemia de COVID-19. El CAGR desde 2013 fue de un 2.9%, y se espera que en los próximos años la importación siga aumentando en línea con el incremento de la población. Si bien es cierto que el consumo per cápita actual para estos productos en Costa Rica está en línea con otros países de la región, aun podría haber margen para aumentarlo y mejorar los rendimientos del sector pecuario.

Figura 2.113: Comparativa del Consumo per cápita de maíz en kg por habitante



Fuente: USDA

Figura 2.114: Comparativa del Consumo per cápita de soya en kg por habitante

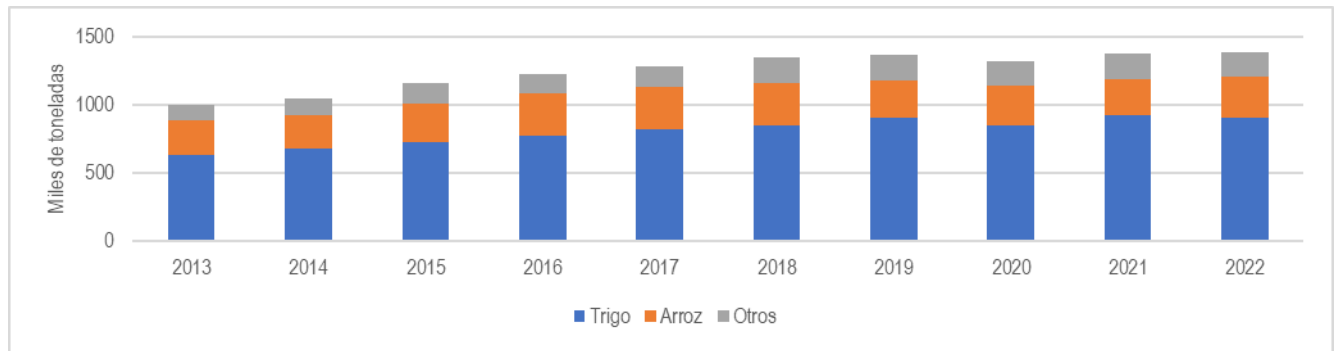


Fuente: USDA

### Alimento humano

Además del granel destinado al alimento animal, Caldera es el puerto de entrada para las importaciones destinadas a la alimentación humana. Los principales productos en esta categoría son el trigo y el arroz, complementados con maíz blanco y malta.

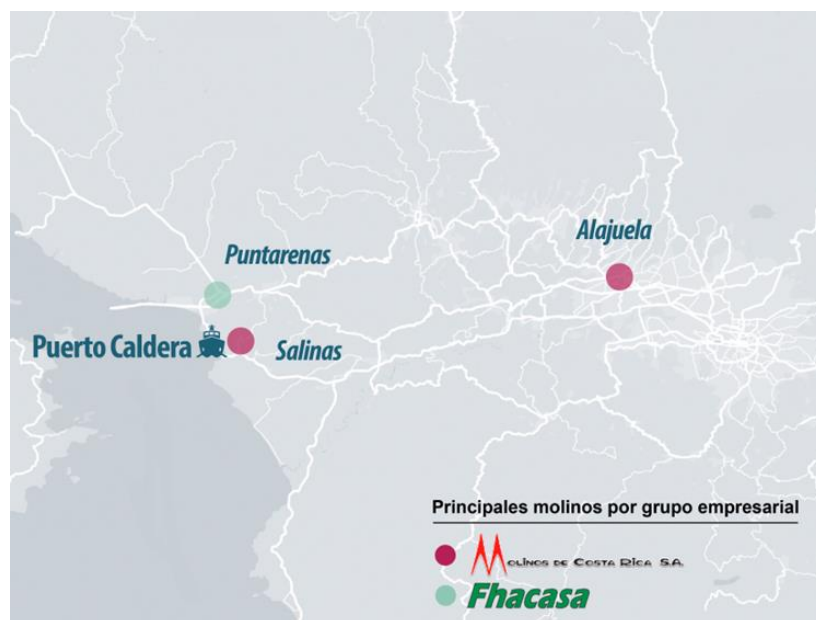
Figura 2.115: Tráfico de granel para alimento humano en Puerto Caldera



Fuente: INCOP

Respecto al trigo, el país no posee producción nacional, por lo que depende enteramente de las importaciones para abastecer la demanda interna. Desde Costa Rica se atiende tanto el mercado local como una pequeña parte del mercado del sur de Nicaragua. Existen en el país dos grupos molineros importantes: Molinos de Costa Rica y Fhacasa, ambos con instalaciones cercanas a Puerto Caldera. El trigo se importa principalmente desde Canadá (Columbia Británica) por su calidad y, en menor medida, desde el Golfo de Estados Unidos (Luisiana). De nuevo, igual que en el caso del granel para alimento animal, esta cercanía de las instalaciones al puerto y a la demanda final (que se sitúa principalmente en el GAM) hace que el costo logístico total de importar por Caldera sea más competitivo que hacerlo por Limón-Moín.

Figura 2.116: Ubicación de los principales molinos de trigo en Costa Rica

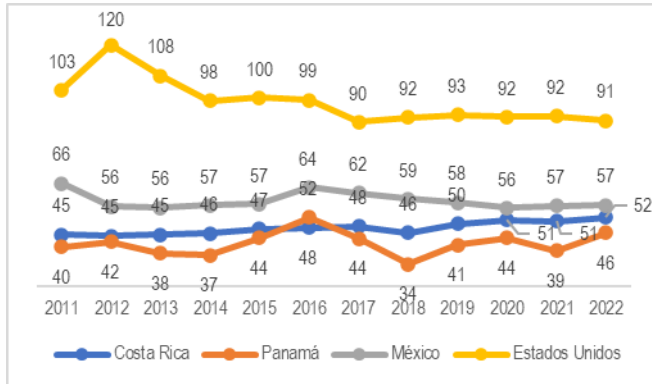


Fuente: Elaboración propia, entrevistas con CACIGRA

A futuro, se espera que el consumo de trigo continúe en línea con la evolución esperada de la población, pudiendo incrementar levemente el consumo per cápita.

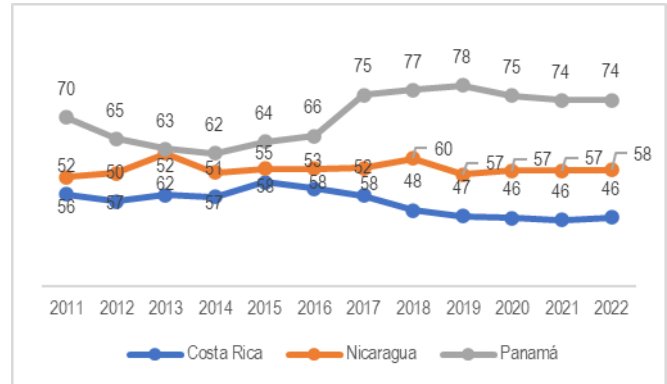
En cuanto al arroz, si bien existe producción nacional, Costa Rica ha enfrentado un gran desafío en su capacidad para autoabastecerse de arroz nacional. Diversos factores han contribuido a esta problemática, incluyendo los altos costos de producción, los incrementos en los precios de los combustibles, las cargas sociales elevadas, restricciones a la importación de fertilizantes y, sobre todo, la insuficiencia de infraestructura para riego a nivel nacional. Estos elementos han resultado en una disminución sustancial del área destinada a la siembra de arroz en el país y por ende a un decremento en la producción, que hoy llega a apenas 90,000 toneladas. No se espera que en el corto-medio plazo se recupere la producción arroz, y las importaciones por tanto tenderán a evolucionar en línea con el consumo de la población.

Figura 2.117: Comparativa del Consumo per cápita de trigo en kg por habitante



Fuente: USDA

Figura 2.118: Comparativa del Consumo per cápita de arroz en kg por habitante



Fuente: USDA

**Graneles sucios**

El tráfico de granel sucio en Puerto Caldera se compone en su totalidad de importaciones, que incluyen los siguientes productos: fertilizantes, insumos para la industria del cemento (petcoke y clínker), yeso y otras cargas con envíos puntuales como sal, escoria de cobre o carbonato de sodio para la fabricación de vidrio en industrias cercanas.

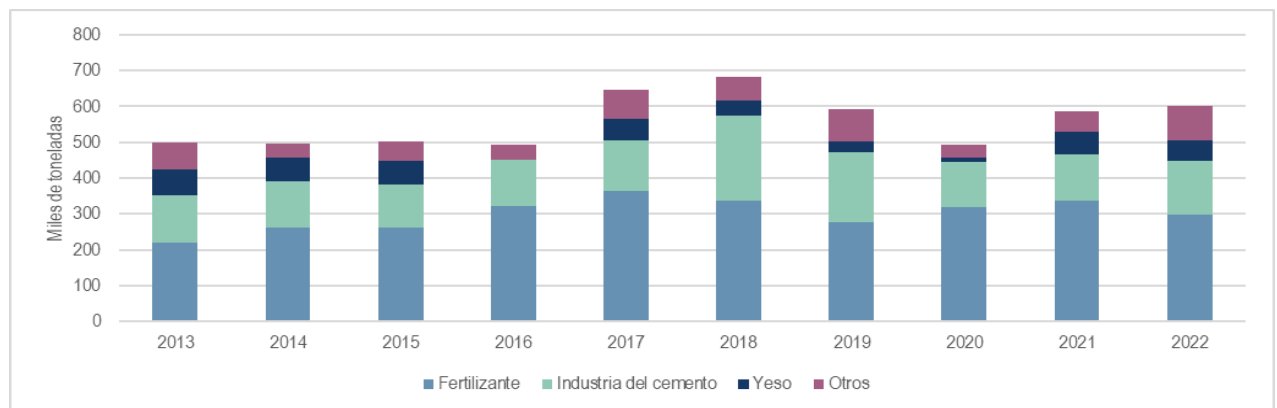
En general, las importaciones de fertilizantes se utilizan para abastecer a los distintos cultivos de todo el país, y se espera que su evolución siga la línea del crecimiento residual esperado en la producción agrícola nacional.

Por otro lado, las importaciones de la industria de cemento se componen principalmente de dos productos:

- Petcoke: utilizado como combustible para la producción de cemento. Su evolución estará ligada a la producción de cemento esperada en el país.
- Clínker: en 2018 y 2019 se dieron envío de 100,000 toneladas de clínker hacia Puerto Caldera, que, sin embargo, no se han vuelto a repetir y no se espera que se vuelvan a materializar con regularidad en el futuro.

Tanto los envíos de yeso como de otros productos muestran volúmenes irregulares en los últimos años, y no se espera ningún incremento significativo para ellos en el corto-medio plazo.

Figura 2.119: Tráfico de granel sucio en Puerto Caldera

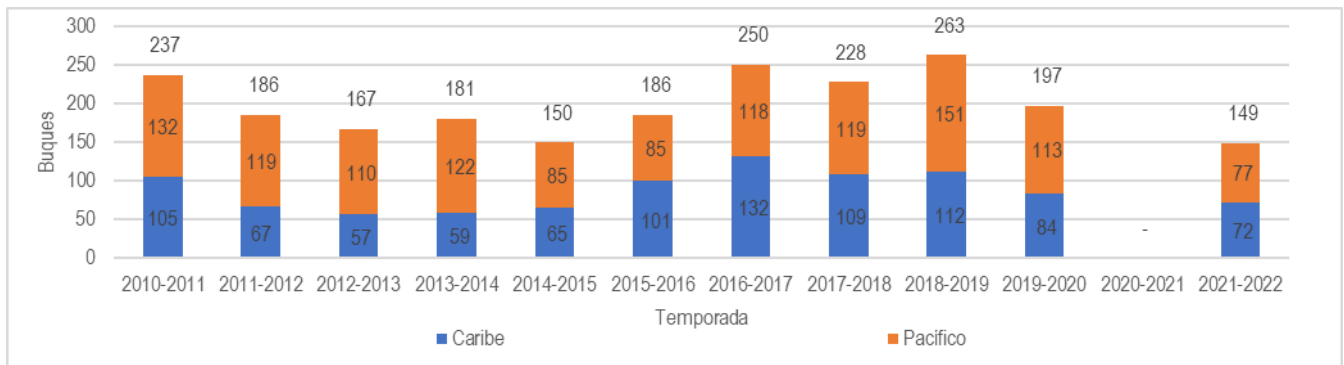


Fuente: INCOP

### 2.7.3.9. Cruceros

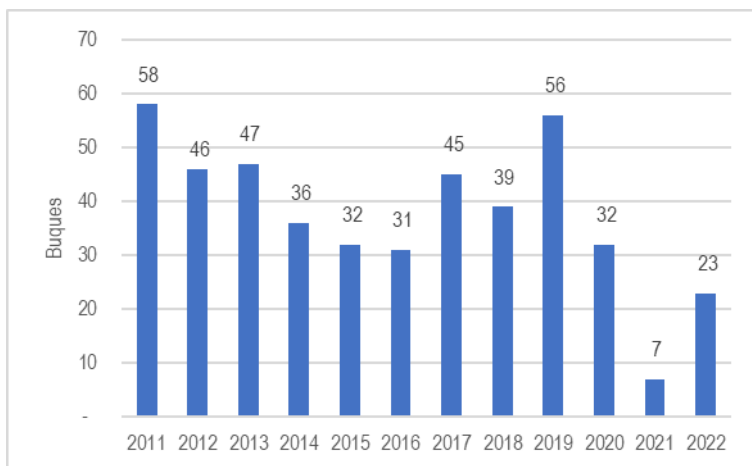
El sector de los cruceros en Costa Rica ha experimentado un crecimiento constante en las últimas décadas, convirtiéndose en un componente importante de la industria turística del país ya que Costa Rica se ha convertido en un destino atractivo para las líneas de cruceros que operan en el Caribe y América Central, cuyos itinerarios suelen incluir paradas en otros destinos cercanos, como Panamá, Nicaragua, Honduras y Belice. La temporada de cruceros en Costa Rica suele abarcar de septiembre hasta abril del año siguiente, con un pico en los meses más secos, entre diciembre y abril. Los principales puertos de recepción de cruceros son Limón, en el Caribe, y Puntarenas en el Pacífico. En Puntarenas, las naves generalmente arriban en horas de la mañana, y luego zarpan hacia Panamá al anochecer, con una estadía promedio de 8-12 horas. De esta manera, mientras el crucero está atracado en el muelle, los turistas aprovechan para ir de excursión dentro del territorio nacional.

Figura 2.120: Tráfico de cruceros en Costa Rica



Fuente: Instituto Costarricense de Turismo

Figura 2.121: Tráfico de cruceros en Puerto Caldera



Fuente: INCOP

A pesar de las instalaciones disponible en Puntarenas, en ocasiones las navieras prefieren utilizar Puerto Caldera para su recalada, especialmente para los cruceros de más de 300 metros, que no pueden ser atendidos en Puntarenas por las restricciones en la infraestructura existente. También se atienden en Caldera los llamados “cruceros de expedición”, que son embarcaciones de tamaño reducido, que están más expuestas a las marejadas, por lo que cuando las condiciones de oleaje no son adecuadas en Puntarenas se atienden estas naves en Caldera. Esto ha hecho que en los últimos años se haya dado un tráfico más o menos irregular de cruceros en Caldera, llegando hasta los casi 60 arribos anuales en 2019. En 2020-2021, con el impacto de la pandemia, la llegada de cruceros se paralizó, si bien en 2022 ya se volvió a retomar la actividad y el puerto atendió 22 naves de cruceristas.

Estos buques, como se ha comentado en el párrafo anterior, quedan atracados durante 8-12 horas, lo que supone una ocupación de muelle adicional. Además, el tráfico de cruceros interfiere con la vocación de puerto de mercancías de Caldera, por lo que idealmente la atención de cruceros debería quedar limitada a los muelles de cruceristas, en especial en Puntarenas. De hecho, existe un proyecto que tiene como objetivo aumentar la capacidad instalada del Muelle de Cruceros de Puntarenas por medio de la dotación de un duque de alba que permita atracar cruceros de hasta 334 metros de eslora, que ya ha sido inscrito en MIDEPLAN. Se considera que la ejecución de este plan se dará durante los próximos años, y que el rol de Caldera quedará limitado a la operación mercancías.

### 2.7.3.10. Ferries

En agosto de 2023 inició sus operaciones un servicio regular de ferry para el transporte de mercancías entre El Salvador y Costa Rica, entre los puertos de La Unión, en el Salvador, y Puerto Caldera en Costa Rica. El servicio estaba operado por el consorcio de transporte y logística Blue Way Corporation, representado en Costa Rica por la empresa Transmares y en El Salvador por el Consorcio Marítimo Centroamericano (CMC). Por el momento, el servicio se ha suspendido. La capacidad del buque utilizado es de 100 furgones.

Se considera que el servicio es una buena alternativa para mantener el comercio entre El Salvador y Costa Rica en momentos de incertidumbre o inestabilidad política o social en el vecino Nicaragua. No obstante, de acuerdo con diversas fuentes consultadas en el sector del transporte y la logística, el ferry no resulta una alternativa económicamente viable, al menos por el momento, comparada con el transporte carretero. Al flete marítimo del propio ferry (que, según informaciones publicadas podrían oscilar entre \$1,145 y \$1,360 por unidad completa)<sup>58</sup> hay que sumar el transporte terrestre entre el origen y destino de la carga. Además, el ferry cuenta con la desventaja de tener que esperar a su salida semanal para poder enviar la carga a destino, frente a la flexibilidad del transporte por carretera, que puede dar una respuesta inmediata a las necesidades de importadores y exportadores.

### 2.7.4. Identificación de la oferta actual y proyectada

En este apartado se incluyen las siguientes actividades, que permiten caracterizar la oferta portuaria y naviera actual y a futuro esperada en el entorno competitivo de Puerto Caldera

- Caracterización de la oferta portuaria en la región, donde se analizan las distintas instalaciones portuarias de Centroamérica, incluyendo una descripción de la infraestructura disponible y prevista a futuro, el equipamiento actual, así como el modelo de operación y gobernanza por el que se rigen estos puertos.
- Análisis de expectativas respecto al buque que potencialmente podría recalar en Caldera a futuro, como parte de la oferta prevista por navieras y armadores en términos de flota y capacidad.

#### 2.7.4.1. Caracterización del entorno competitivo de Puerto Caldera

Este apartado tiene como objetivo analizar el nivel de competitividad de las distintas infraestructuras portuarias en la región centroamericana, tanto de infraestructura como operativas para los principales puertos con los que comparte región Puerto Caldera, analizando su situación actual y los planes de desarrollo previstos a futuro.

#### **Modelo de operación**

Con excepción de los terminales panameños, que se benefician de una ventaja geográfica significativa y siempre han sido de interés internacional, y que han sido concesionados a actores globales como Hutchison, PSA, SSA y Evergreen, la mayoría de los puertos de la región han sido históricamente operados por entidades públicas o estibadores locales. Sin embargo, en los últimos años, grupos internacionales han comenzado a operar en los puertos más pequeños de la región:

- El operador ICTSI ha estado operando el terminal multipropósito en Puerto Cortés desde 2015, inaugurando la expansión especializada para contenedores en 2018.
- La multinacional danesa APM Terminals inauguró terminales especializados de contenedores en Limón-Moin en 2019. Además, APM Terminals se hizo cargo de la operación del Terminal de Contenedores Quetzal en 2017.
- La chilena SAAM adquirió el control de las concesiones de Puerto Caldera en 2015, tanto del terminal multipropósito (SPC) como del terminal especializado en graneles (SPGC). A finales de 2022, Hapag-Lloyd adquirió el portafolio de terminales de SAAM, incluyendo su participación tanto en SPC como en SPGC.

<sup>58</sup> El Semanario, 2023 (<https://semanariouniversidad.com/pais/transportistas-de-carga-confirman-que-nuevo-ferry-a-el-salvador-se-esta-usando-muy-poco/#:~:text=Seg%C3%BAn%20se%20ha%20informado%2C%20el,cabecal%2C%20remolque%20y%20conductor>)

- El grupo turco Yilport comenzó sus operaciones en 2019 con un contrato de estiba en el muelle público de Puerto Quetzal, a través de la empresa OLG.

De los puertos relevantes en Centroamérica, además de Limón (gestionado por JAPDEVA) solo Puerto Corinto (Nicaragua) y Acajutla (El Salvador) y San Lorenzo (Honduras, con una relevancia menor en cuanto a volumen) mantienen la gestión en manos del ente público.

### **Infraestructura portuaria**

En lo que concierne a la infraestructura, en términos generales, los puertos en América Central cuentan con instalaciones y equipos relativamente limitados. Esto supone una restricción para que buques de gran tamaño puedan operar en la mayoría de los puertos de la región, especialmente en la costa del Pacífico. De hecho, en toda la región, a excepción de Panamá, solamente tres puertos tienen las instalaciones necesarias para recibir buques Post-Panamax con esloras superiores a 300 metros y calados de más de 13 metros. Estos puertos son APMT Moín en Costa Rica, APMT Quetzal en Guatemala y la Operadora Portuaria Centroamericana en Puerto Cortés, Honduras. Estos puertos son además los que han recibido inversiones más recientes en su modernización.



**Tabla 2.57. Benchmark de equipamiento e infraestructura portuaria en América Central**

Puerto	Operador	Tráfico contenedores 2022 (TEU)	Otros tráficos 2022 (toneladas)	Capacidad (TEU)	Área de patio	Longitud de muelle	Profundidad	Equipamiento
Puerto Caldera – Costa Rica	SPC y SPGC	272,842	3,231,000	300,000	Total: 27 ha Patio: 12 ha	Pier 1: 210 m Pier 2: 150 m Pier 3: 190 m Pier 4: 250 m	11.0 m 10.0 m 7.5 m 13.0 m	3 MHC 11 Reach Stacker 10 Spreaders 80 Reefer Plugs 13 Clamshell Crane 8 Hoppers Warehouse: 7,200 m <sup>2</sup> Warehouse: 5,400 m <sup>2</sup>
Puerto Quetzal - Guatemala	Empresa Portuaria Quetzal (APMT y Yilport)	585,895	9,030,000	500,000 (Yilport) 340,000 (APMT)	Total: ~100 ha Patio Contenedores: 9 ha (Yilport) 20 ha (APMT)	810 m (Yilport) 350 m (APMT) 2,133 m (multipropósito)	12.5 m 14.5 m	3 STS 5 MHC 7 Spreaders 14 Reachstacker 5 RTG 610 Reefer Plugs 5 almacenes: 12,171 m <sup>2</sup>
Acajutla – El Salvador	CEPA (empresa pública)	242,307	3,296,000	350,000	Total: 40 ha	Pier A: 321 m Pier B: 348 m Pier C: 280 m	11 m 11.5 m 14.4 m	1 RTG 3 Grúas móviles 5 Straddle Carrier 6 Container Spreader 10 Front loading Units 120 Reefer Plugs Almacenes: 31,200 m <sup>2</sup> 3 tanques (2,200 MT) 6 tanques (52,000 MT)
Corinto - Nicaragua	EPN (empresa pública)	147,007	2,714,000	ND	Total: 20.5 ha	Carga general: 370 m (2 muelles) Contenedores: 240 m Líquido: 160 m	11.0 m 11.0 m 11.0 m	1 RTG 1 Grúa móvil 16 Reach Stackers 28 Reefer Plugs 2 bodegas (5,924 m <sup>2</sup> ) Almacén (5,400 m <sup>2</sup> ) Tanque (5,000 galones)
Complejo portuario Limón Moín	JAPDEVA (empresa)	92,376	3,105,000	ND	Total: 27 ha	Muelle de Cruceros (3.1, 3.2, 3.3): 191 m cada uno	10 m 9.50-10.50m	1 RTG 120 Reefer Plugs

Terminal de Hernan Garron Salazar (Limón)	pública)					Muelle convencional (4.1, 4.2, 4.3): 162 m, 162 m y 200 m, respectivamente		
Complejo portuario Limón Moín Terminal Gastón Kogan Kogan (Moín)	JAPDEVA (empresa pública)					Muelle petrolero (5.1.): 218 m Muelle de carga general (5.2.): rampa RoRO Muelle Bananero (5.3, 5.4): 163 m cada uno Muelle de contenedores (5.5, 5.6.): 210 m	11.8 m 11.8 m 9.5-9.7 m 10.6 m	3 Reachstackers 1 plataforma RoRo 160 reefer plugs
Puerto Moín – Costa Rica	APMT	1,229,105	-	1,200,000	Total: 40 ha	2 muelles con un total de 650 m	14.5	6 STS 29 RTG 6 Gantry crane 4 Grabs 3,800 Reefer Plugs
San Lorenzo - Honduras	ENP (empresa pública)	20,650	1,111,000	-	Total: 6 ha	Muelle 1: 300 m Muelle 2: 300 m Muelle/Silo: 300 m	10.0	3 Reach Stacker 24 Reefer Plugs 4 almacenes (total 8,500 m <sup>2</sup> ) Tanque de molasas (1,060,000 galones)

### Desarrollos planificados

Además de la infraestructura existente, es importante analizar el futuro entorno competitivo en el que se debe desenvolver Puerto Caldera. Para ello, se analizan en este apartado los desarrollos portuarios planificados para la región, ya sea en instalaciones existente o en nuevas localizaciones.

#### Puerto Castilla (Honduras)

Durante los años 2019-2020 un consorcio empresarial presentó una nueva iniciativa privada al gobierno de Honduras, con una inversión estimada en 500 millones de dólares durante los próximos 30 años para la reconstrucción y modernización del puerto. No obstante, el proceso parece estar estancado, aunque parece que se ha reactivado el interés en la modernización por parte del Gobierno de China en los últimos tiempos.

En principio, se ha planteado para el puerto un desarrollo de infraestructuras por fase. La primera de ellas consistiría en la construcción de infraestructura de muelle necesaria para atender buques Post-Panamax, con un calado de hasta 15 metros, ampliando el muelle actual en 225 metros de largo y 65 metros de ancho, con el fin de aumentar la profundidad del atraque y la capacidad de muelle.

#### Puerto de San Lorenzo (Honduras)

En 2018 el Gobierno de Honduras, a través de la Comisión para la Promoción de la Alianza Público Privada (la extinta Coalianza) recibió otra iniciativa privada para la modernización del Puerto de San Lorenzo, en la costa Pacífica. De nuevo, durante algunos años el proyecto permaneció parado. Sin embargo, a mediados de 2023 el gobierno hondureño anunció, a través de la Empresa Nacional Portuaria (ENP) el interés del Gobierno Chino en invertir en la modernización de San Lorenzo; sin embargo, aún no se ha clarificado la modalidad de colaboración o la figura de concesión para dichas acciones. Según las últimas informaciones publicadas, en el proyecto participaría el Banco de Exportaciones e Importaciones de China y la empresa constructora china CHEC. Las actuaciones consistirían en el dragado y ampliación del muelle, además de la instalación de 2 grúas STS para atender buques Post Panamax. Se apunta a una inversión inicial de más de 140 millones de dólares.

#### Puerto Corinto (Nicaragua)

A finales de 2022 el gobierno de Nicaragua comenzó las obras de mejoramiento de la capacidad operativa en Puerto Corinto, que pretenden reducir los tiempos actuales de carga y descarga en un 50%. El proyecto de mejoramiento contempla la construcción de 15,944 m<sup>2</sup> de área de muelles, patios de contenedores y de carga general, construcción de una terminal granelera, reordenamiento del recinto portuario, construcción de una pasarela en la terminal de cruceros, del Centro Logístico San Isidro, así como las obras de dragado del canal de acceso y dársena del puerto y los equipamientos necesarios para la gestión de las cargas esperadas. La inversión, respaldada por el BCIE, se ha estimado en más de 180 millones de dólares, y se espera que las obras y actuaciones se culminen en 2025.

#### Acajutla (El Salvador)

El puerto principal de El Salvador, aun operado por un ente público, sufre problemas de ineficiencia operativa. CEPA, ente encargado de su gestión y buscar inversiones en el puerto, aunque el modelo, ya sea a través de deuda pública u operadores privados, aún no está definido.

#### Puerto Quetzal (Guatemala)

Desde 2011 se realizan distintas obras de ampliación y mejoramiento en Puerto Quetzal, que incluyen la ampliación de muelle actual, hasta llevarlo a una longitud de 400 metros, y aumentar la profundidad a 17.6 metros. Estas obras han permitido que el puerto ya pueda atender buques de más de 13,000 TEU, que hoy ya forman parte de la rotación habitual de las navieras con servicio directo desde Asia. Además, se ha iniciado el dragado del área de maniobras y la dársena de reviso, así como la construcción de edificios auxiliares.

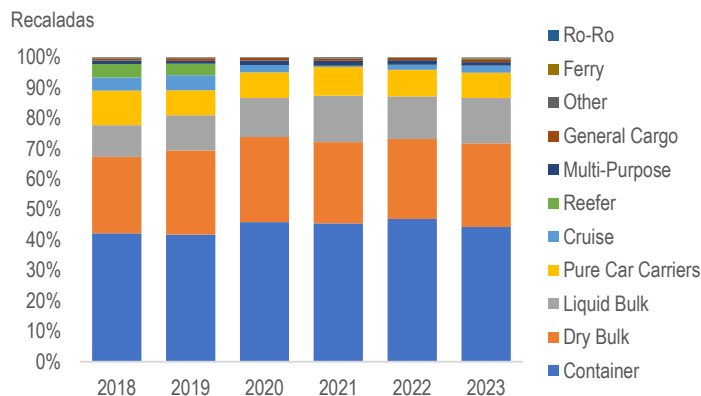
### 2.7.4.2. Características de los buques y estrategias de las navieras

A parte de la demanda otro punto muy importante a la hora de dimensionar la expansión de Puerto Caldera es la oferta disponible por parte de las navieras. La determinación del buque de diseño es muy importante, ya que condicionará el dimensionamiento de los puestos de atraque y el diseño de la infraestructura marítima y terrestre. La definición del buque de diseño es una tarea compleja, que depende de varios factores más allá de

la demanda. Esto es particularmente complicado para los buques de contenedores, dado que son operados en líneas regulares que necesitan brindar a sus clientes recaladas semanales o bisemanales, lo que implica una planeación de flota muy minuciosa.

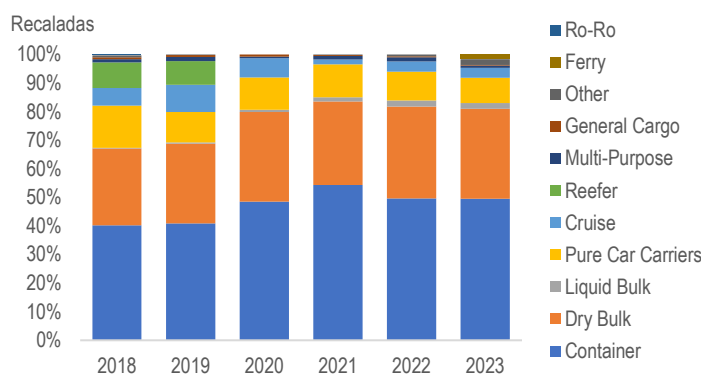
De cara a lo anterior, es importante tener en cuenta las tendencias históricas de tipo de buques que utilizan no solo Caldera si no también los puertos en su entorno competitivo. Este análisis se basa en el entorno competitivo definido en el capítulo anterior, con especial foco en Puerto Quetzal, Acajutla, Corinto, Puerto Caldera, Puerto Limón y Puerto Moín.

**Figura 2.122: Características de los buques en los puertos del entorno competitivo**



Fuente: Sea Analytics

**Figura 2.123: Características de los buques en Puerto Caldera**



Fuente: Sea Analytics

Las características de los buques que normalmente recalán en Caldera son muy similares a lo que se observa en otros puertos del entorno regional. La mayoría de las recaladas en los puertos de la costa Pacífica centroamericana son de graneleros y buques de contenedores. Una diferencia de Caldera con respecto a los demás puertos es la ausencia de buques tanqueros, ya que el granel líquido se descarga por el puerto de Limón casi en su totalidad.

El tipo de flota recalando en la costa Pacífica es el esperado para esta región dadas las características del comercio en la región: buques graneleros que facilitan la importación de granos y fertilizantes, y buques de contenedores para la exportación de frutas y otros perecibles y la importación de bienes de consumo, especialmente de Asia. Cabe mencionar la desaparición casi total de buques refrigerados en los últimos años, habiendo sido sustituidos por buques portacontenedores, que proveen una mayor flexibilidad. También se debe notar la importancia de los Pure Car Carrier (PCC), que aseguran la importación de vehículos en los países centroamericanos.

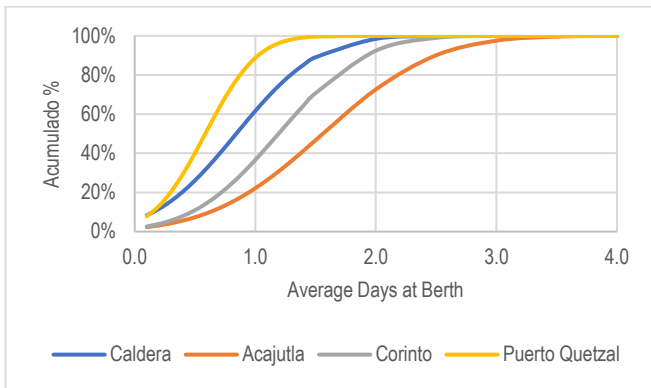
Como mencionado anteriormente, Caldera tiene un perfil similar a los restantes puertos en su entorno. No obstante, sí hay diferencias significativas respecto al otro puerto principal de Costa Rica, Limón – Moín. Es en Caldera donde recalán la gran mayoría de los buques graneleros con importaciones de granos para los molinos localizados en las cercanías del puerto o para la demanda e instalaciones localizadas en San José; además, el flujo de contenedores está muy desbalanceado hacia la importación y no tanto de exportación, dado su posicionamiento estratégico para la ruta asiática. También tiene muy poca incidencia de buques tanqueros, y cuenta con casi la totalidad de los PCC del país.

### 2.7.4.3. Buques de Contenedores

Para los buques de contenedores el nivel de servicio es muy importante, puesto que se necesita mantener la consistencia en las operaciones para alcanzar planificaciones de rotaciones óptimas que provean para conseguir

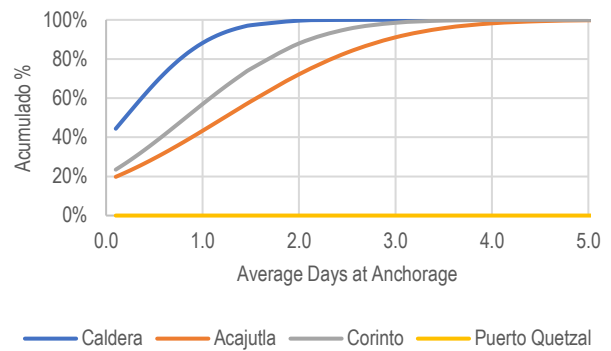
el máximo beneficio de la flota disponible. Para lograr un buen nivel de servicio, la infraestructura de los terminales junto con el equipo y operaciones son de vital importancia, pues estos elementos influyen en gran medida las escalas por rotación. Cuando un puerto no tiene suficiente profundidad para un determinado buque, las navieras se ven obligadas a replantear sus rotaciones para que los buques recalen previamente en otros puertos para realizar una descarga parcial que permita disminuir su calado. En consecuencia, un puerto con limitaciones de profundidad nunca podrá ser el primer puerto de escala ni el último, pues es en ambas situaciones cuando el buque tiende a estar más lleno.

Figura 2.124: Tiempo en Atraque Contenedores



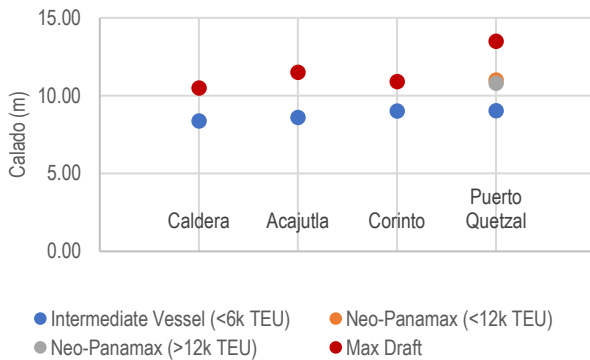
Fuente: Sea Analytics

Figura 2.125: Tiempo en fondeadero Contenedores



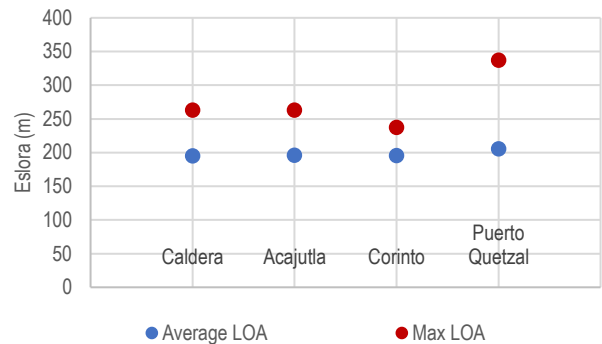
Fuente: Sea Analytics

Figura 2.126: Información de calados



Fuente: Sea Analytics

Figura 2.127: Información de esloras



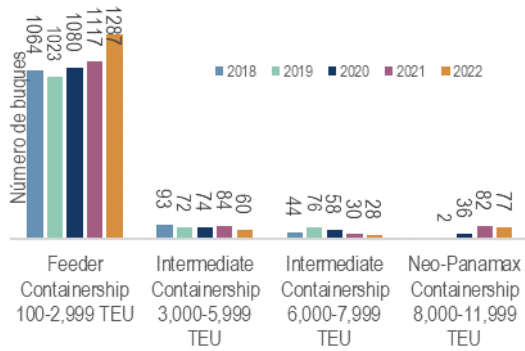
Fuente: Sea Analytics

En el análisis realizado, se puede observar que Puerto Quetzal es el puerto que opera de la forma más eficiente en el entorno competitivo de Caldera y también el que menos limitaciones físicas tiene. En Quetzal un 80% de los buques de contenedores tienen una estadía en puerto de menos de un día, y no hay espera en el fondeadero. También es el puerto donde calan los buques con más profundidad (-13,50 metros de máximo) y con las esloras más grandes (336 metros). Estas dimensiones corresponden a los buques Neo Panamax de 366m de eslora. No obstante, y a pesar de su congestión, Caldera se destaca como el segundo mejor puerto en términos de eficiencia, con menos tiempo en puerto y en fondeadero que Acajutla y Corinto. En este punto se debe notar que las dimensiones medias son muy similares en todos los puertos, ya que la mayoría de los buques de contenedores recalcan en todos los puertos, con la puntual excepción de la ruta directa de Asia, que solo recalca en Quetzal, y que se dedica a la ruta con la Costa Oeste de Norte América y a alimentar los hubs de contenedores de la región.

Además de características y limitantes físicas, igualmente importante es la demanda presente en los mercados y las estrategias de las navieras. En el rango Quetzal-Caldera la mayoría de los buques de contenedores recalando en los puertos son de la clase *feeder*. Los *feeders*, son buques menores que realizan rutas costeras con el objetivo de recoger carga en los grandes hubs intercontinentales, a donde llega desde rutas globales, y

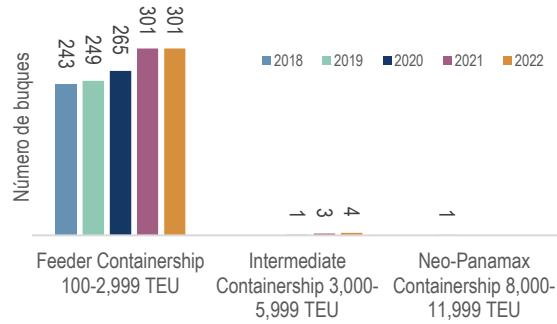
repartida en regiones más pequeñas. Estos hubs suelen ser Manzanillo en México y Balboa en Panamá. Esta clase corresponde a buques de hasta 2,999 TEU (clasificaciones de acuerdo con Clarksons). Además de los buques feeder en la costa Pacífica de Centroamérica, puerto Quetzal acomoda hoy en día buques hasta 13,892 TEU clasificados como Neo-Panamax. Por su parte, a Puerto Caldera llegan exclusivamente buques feeder, con su capacidad máxima alrededor de 2,790 TEU.

**Figura 2.128: Clase de buque en los puertos del entorno competitivo**



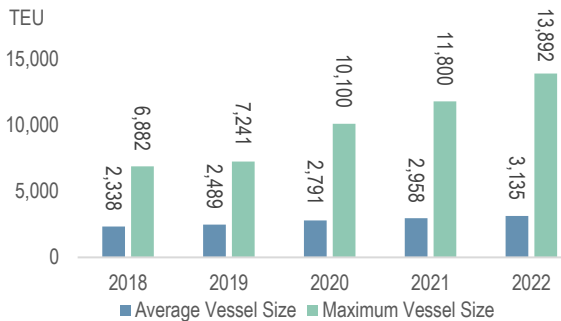
Fuente: Bluewater

**Figura 2.129: Clase de buque en Puerto Caldera**



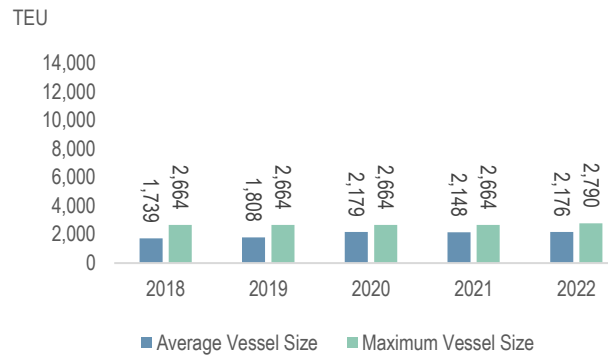
Fuente: Bluewater

**Figura 2.130: Capacidad máxima y media puertos del entorno competitivo**



Fuente: Bluewater

**Figura 2.131: Capacidad máxima y media en Puerto Caldera**



Fuente: Bluewater

**Figura 2.132: Capacidad de las 5 rutas más importantes en el entorno competitivo**



Aunque el tamaño máximo del buque de contenedores desplegado en la costa pacífica de Centroamérica haya incrementado a un 18-22 CAGR del 19% hacia pasar los 13,000 TEU en 2022, el tamaño de los feeders se mantuvo prácticamente estancado. Esto se debe posiblemente a las limitaciones de la infraestructura portuaria en la región, la cual restringe el tamaño de buque que puede llegar a estos puertos. De acuerdo con los usuarios del puerto entrevistados durante la visita de campo a Costa Rica, se espera que el tamaño de los feeders incremente en el futuro debido a las dificultades en encontrar buques de tamaños menores para desplegar en las rutas de la región. Esto es parte del efecto “cascada” que se viene observando en la flota mundial en los últimos años: cuanto más crece el buque máximo en una región o ruta principal, más



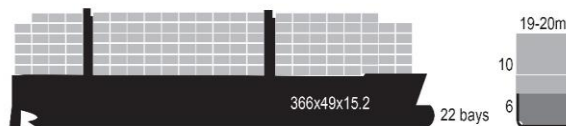
Fuente: Bluewater

tienden a crecer los buques feeder que alimentan las rutas secundarias.

Durante las entrevistas se ha constatado que las restricciones en la infraestructura de Puerto Caldera son una limitante para el mercado. El mercado está preparado para importar y exportar más carga de la que hoy el puerto es capaz de gestionar.

De acuerdo con los datos de capacidad desplegada en las principales rutas en el entorno competitivo de Caldera, la ruta Asiática es la que más cantidad de TEUs demanda anualmente, pasando la barrera de los 3.3 millones de TEUs de capacidad desplegada en 2022 un aumento de 276% con respecto a la capacidad empleada en 2018. De cara al anterior, el crecimiento de la capacidad desplegada en la ruta Asia desde Centro-América, el hecho de que los mayores buques de contenedores en el entorno competitivo de Caldera estén en esta ruta y de que el mercado esté demandando más carga de Asia hacia/desde Costa Rica, sugiere que el buque de diseño de contenedores deberá estar en línea con lo que se está implementado en la rotación East Coast South America (ECSA) – Far East, que serán buques NEO-Panamax de 366m y limitado por las dimensiones del mercado y del Canal de Panamá. Las demás rutas en Caldera se esperan que sigan utilizando los feeder que hoy en día ya están recalando en el puerto.

Figura 2.133: Esquema del buque máximo esperado en puerto caldera



Fuente: M&N

Figura 2.134: Imagen de un buque Neo-Panamax en Puerto Quetzal



Fuente: M&N

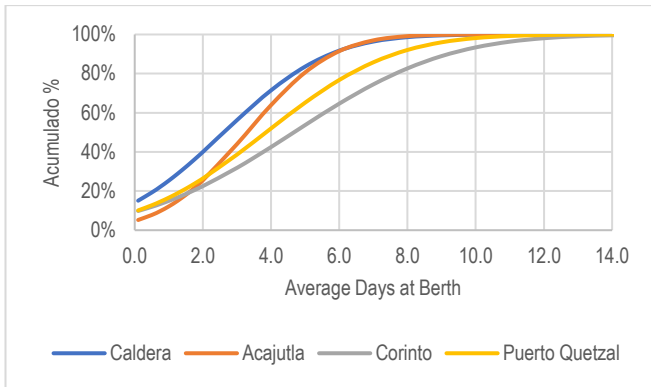
Tabla 2.58: Esquema del máximo buque de contenedores esperado

Dimensiones del buque	TEU	Eslora (m)	Calado (m)	Manga (m)
Tamaño medio	2,826	211.84	11.71	31.81
Tamaño máximo	16,520	370.33	15.24	51.25

#### 2.7.4.4. Buques Graneleros

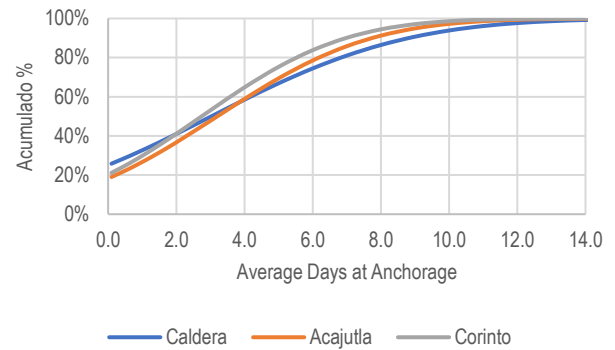
La dinámica de la oferta de los buques graneleros es significativamente distinta a la de los buques de contenedores. Los buques graneleros suelen fletarse para transportar carga del punto A hasta el punto B sin necesariamente tener carga de retorno. De hecho, en la práctica totalidad de los casos, un buque que importa graneles alimentarios a Costa Rica no tiene carga de retorno a su puerto de origen. El tipo y cantidad de buques graneleros que recalán en un puerto se ve afectado por muchas variables, como el tamaño del embarque, el número simultáneo de clientes que cargan en el mismo buque, los precios de los productos y tipos y calidad de productos, etc. Un buque granelero puede contener carga de varios propietarios con diferentes productos que no se pueden mezclar dentro ni fuera del buque.

Figura 2.135: Tiempo en atraque de buques graneleros



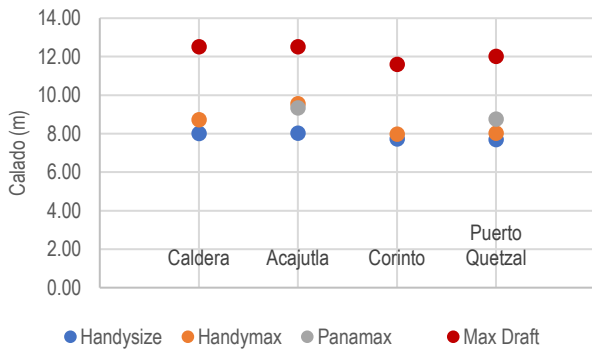
Fuente: Sea Analytics

Figura 2.136: Tiempo en fondeadero de buques graneleros



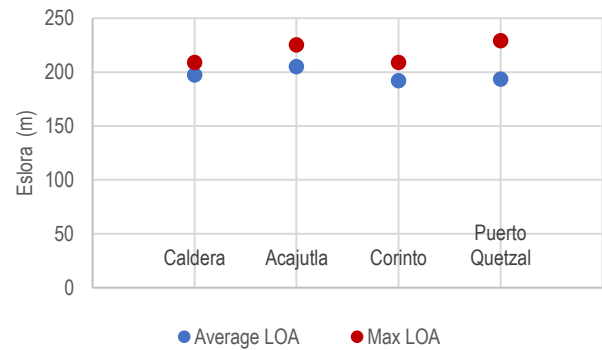
Fuente: Sea Analytics

Figura 2.137: Información de calados



Fuente: Sea Analytics

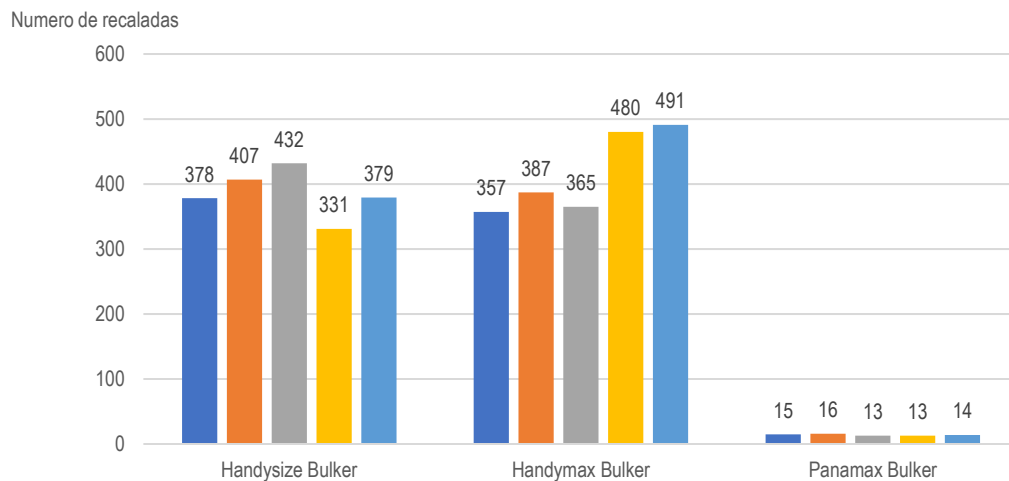
Figura 2.138: Información de esloras



Fuente: Sea Analytics

Como se puede verificar en la tabla anterior los tiempos tanto en puerto como en fondeadero son significativamente superiores a los registrados por los buques portacontenedores. Más del 50% de los buques tardan más de 4 días en puerto en Quetzal, pero no tienen días en fondeadero. En Puerto Caldera, una vez llegan al atraque, más del 70% de los graneleros se quedan menos de 4 días en puerto, pero a esto se le debe sumar los días que esperan los buques fondeados antes de poder entrar a puerto. Las dimensiones en cuanto a calado y eslora son relativamente semejantes para todos los puertos considerados, con un máximo de 12.5 metros en Caldera y una eslora de 209 metros. No obstante, de los largos tiempos de espera, los puertos centroamericanos no compiten entre sí por la carga granelera, y el nivel de servicio no es un factor tan importante a la hora de elegir donde recalar dado que la carga es de poco valor unitario, y no soporta detrimentos de márgenes generados por paso de frontera. Es decir, los puertos suelen servir los importadores del propio país. Aun así, ineficiencia y altos tiempos de espera tienen un impacto indirecto en la competitividad del país, al encarecer las materias primas de la industria de transformación que se traducen en un aumento de los precios al consumidor y un empeoramiento en términos de poder adquisitivo para la población en general

Figura 2.139: Clase de buque en puertos del entorno competitivo



Fuente: Sea Analytics

La mayoría de los graneleros que recalán en Caldera y en su entorno competitivo son de la clase Handysize y Handymax, con puntuales recaladas de buques Panamax. De acuerdo con la información recopilada los importadores de graneles sólidos suelen utilizar Handysize para cargas singulares, como por ejemplo el trigo importado por los molinos, o buques Handymax cuando se consolidan varias cargas para distintos compradores. Los buques Panamax son raros, debido a restricciones de tamaño y de mercado. Puerto Caldera debe prepararse para acomodar de una forma eficiente buques Handymax de última generación con la capacidad máxima de 66,000 DWT.

Figura 2.140: Esquema del buque máximo esperado



Fuente: M&N

Figura 2.141: Imagen de un buque Neo-Panamax en Puerto Caldera



Fuente: M&N

Tabla 2.59: Esquema del máximo buque granelero esperado

Dimensiones del buque	DWT	Eslora (m)	Calado (m)	Manga (m)
Buque de diseño	59,000 - 66,000	200 - 210	12.5 – 13.3	32.3

### 2.7.5. Interacción de la oferta y demanda

El objetivo de este apartado es presentar las hipótesis utilizadas para la proyección de los distintos segmentos de carga movilizados en Puerto Caldera y los resultados obtenidos en cuanto a volumen, en tres escenarios: Base, Optimista y Pesimista. Para ello, se ha seguido la siguiente metodología, que se explica en detalle en los sucesivos párrafos:

- Contenedores
  - Importación: se ha proyectado el mercado total de importación de contenedores llenos de Costa Rica, siguiendo una correlación macroeconómica con el PIB. Sobre esta proyección, se aplican distintas ratios de captación para Puerto Caldera, según el nivel de competitividad considerado en cada escenario.
  - Exportación: se han analizado los distintos productos de exportación, estableciendo caso por caso hipótesis sobre la producción nacional y su evolución y la potencial cuota de Puerto Caldera sobre el total de las exportaciones nacionales.
- Carga general: se ha proyectado la importación de los distintos productos que llegan como carga general por separado, teniendo en cuenta el consumo esperado en el país y la posible captación para Puerto Caldera, según el nivel de competitividad considerado en cada escenario.
- Vehículos: se ha proyectado el mercado total de importación de vehículos de Costa Rica, siguiendo una correlación macroeconómica con el PIB. Sobre esta proyección, se aplican distintas ratios de captación para Puerto Caldera, según el nivel de competitividad considerado en cada escenario.
- Granel líquido: se han tomado como referencia volúmenes medios, máximos y mínimos para la proyección a futuro bajo los distintos escenarios.
- Granel sólido: se han analizado los distintos productos de importación, estableciendo caso por caso hipótesis sobre el consumo nacional y su evolución y la potencial cuota de Puerto Caldera sobre el total de las importaciones nacionales.
- Cruceros: se ha asumido una demanda sin crecimiento para los próximos años, basada en datos históricos y dado que el puerto es únicamente de apoyo para la instalación principal de cruceros en Puntarenas.
- Ferries: se ha tomado como referencia el servicio que inició en agosto de 2023 y su capacidad esperada. Para cada escenario se ha supuesto un nivel de cumplimiento distinto.

#### 2.7.5.1. Hipótesis generales utilizadas para la proyección

Se han utilizado las siguientes hipótesis generales para la proyección de carga en Puerto Caldera:

- Periodo de proyección: se han proyectado las distintas cargas hasta 2056, tomando en cuenta 30 años de concesión desde el final de las actuales concesiones operativas (2026).
- Escenarios: se han tomado en consideración 3 escenarios de proyección diferentes:
  - Base: tiene en cuenta hipótesis continuistas respecto a la situación actual, tanto desde el punto de vista macroeconómico, como de desarrollo de industrias nacionales y de incremento de cuota sobre la carga total del país en Puerto Caldera.
  - Optimista: tiene en cuenta hipótesis alcistas, tanto desde el punto de vista macroeconómico, como de desarrollo de industrias nacionales y de incremento de cuota sobre la carga total del país en Puerto Caldera.
  - Pesimista: tiene en cuenta hipótesis conservadoras, tanto desde el punto de vista macroeconómico, como de desarrollo de industrias nacionales y de incremento de cuota sobre la carga total del país en Puerto Caldera.
- Evolución del PIB: se ha tomado en consideración la previsión para la evolución del PIB ofrecida por el IMF (abril 2023) para el periodo 2023-2027. Para el largo plazo (2027-2056) se ha tomado en consideración la proyección ofrecida por Oxford Economics (diciembre 2022). Además, se han planteado 3 escenarios de evolución:

- Base: se toman las proyecciones de los organismos internacionales.
- Optimista: se agrega +0.5% a las previsiones de los organismos internacionales.
- Pesimista: se resta -0.5% a las previsiones de los organismos internacionales.
- Evolución de la población: se han tomado las expectativas de Naciones Unidas respecto a la posible evolución de la población en Costa Rica, elaboradas en 2022-2023.
- Duración de obras de modernización del puerto: a nivel de factibilidad se estima que las obras de modernización no estarán listas hasta 2029. No se ha asumido ningún incremento de tráfico ni cuota de mercado hasta la finalización de las obras, ya que se considera que el puerto ya ha alcanzado su límite de capacidad y cualquier ganancia en términos de volumen en una tipología de carga iría en detrimento del manejo del resto de cargas.
- Afectación a los tráficos durante las obras: en este primer informe no se han tenido en cuenta posibles impactos negativos respecto a los tráficos durante las obras de modernización del puerto. En siguientes fases, cuando las opciones de modernización y las obras a ejecutar estén completamente definidas, se analizará esta potencial afectación, que podría llegar a disminuir los volúmenes proyectados durante los meses que duren las labores de construcción y mejoramiento. Sin embargo, el programa de ejecución de las obras intenta aminorar el efecto negativo de la construcción de las nuevas obras en la operación regular del terminal.

### 2.7.5.2. Contenedores

Para los contenedores, se han proyectado por separado las importaciones de contenedores llenos, las exportaciones de contenedores llenos y los vacíos. A continuación, se muestra la metodología y resultados para cada rubro.

#### 2.7.5.2.1. Contenedores de importación llenos

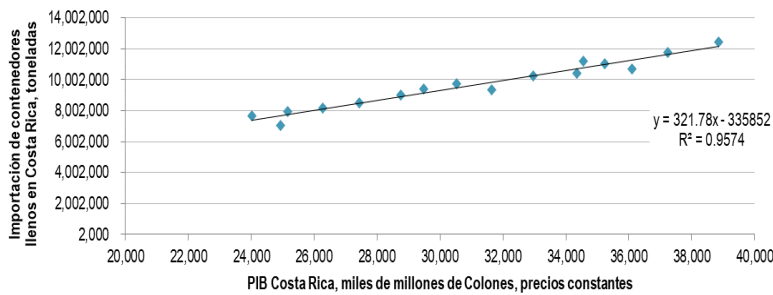
Se han proyectado la demanda total de contenedores llenos de importación para todo Costa Rica utilizando una correlación histórica entre el volumen total de contenedores llenos en el país y el PIB nacional. Sobre este total se aplica una cuota de mercado diferente para Puerto Caldera según los distintos escenarios:

**Tabla 2.60: Resumen de hipótesis para cada escenario de tráfico**

Escenario/ Hipótesis	Base	Optimista	Pesimista
Cuota de mercado para Puerto Caldera	40%  Se recupera la cuota de cerca del 40% alcanzada por Puerto Caldera en 2019-2021.  En 2022, de acuerdo con los datos y entrevistas realizados, la cuota de Caldera sobre las importaciones se redujo a un 33% en gran medida por la congestión, con navieras utilizando Moín (cruzando el canal) o directamente obviando la escala en Costa Rica. Además, según lo que se puede deducir de las estadísticas de aduanas, hoy hay ~5,000-10,000 TEU de Asia que llegan a Limón-Moín (~3% de la importación de llenos en el país) y que se deberían poder recuperar con la modernización y mejora operativa.	50%  Se incrementa la cuota, asumiendo Caldera canaliza todas las importaciones asiáticas, y que una mejora en la eficiencia del puerto actúa como catalizador para aumentar el volumen total de importaciones con origen asiático hacia Costa Rica.	32.6%  Se mantiene la cuota actual.

Incidencia de contenedores refrigerados sobre el total	14.6%
	Promedio desde 2011 (primer año del que se tienen registros)

**Figura 2.142: Correlación utilizada para la proyección de contenedores llenos de importación en el país**



Fuente: M&N

La correlación es una medida estadística que expresa hasta qué punto dos variables están relacionadas linealmente.

En este caso, para la correlación se ha utilizado:

- El valor en peso de las importaciones en contenedor para el total del país.
- El PIB nacional.

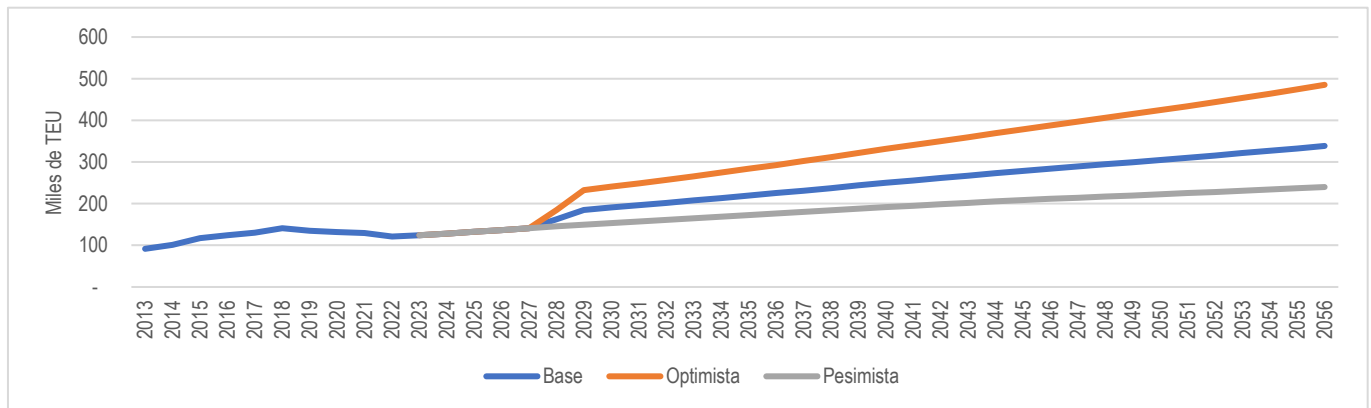
Se ha estudiado la serie histórica 2007-2022.

El coeficiente de determinación R2 explica cuánta variabilidad de un factor puede ser causada por su relación con otro factor relacionado

El valor de R2 obtenido es del 95.74%

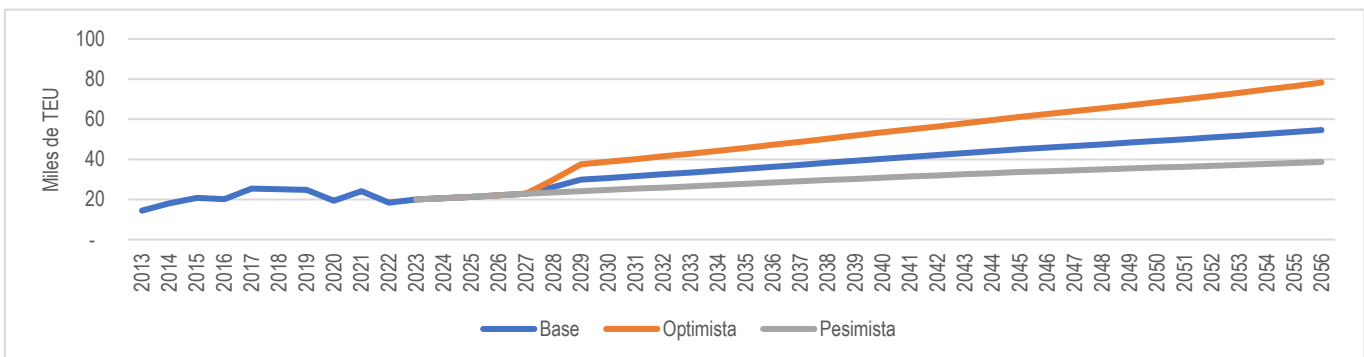
Con esto, se obtiene como resultado que en un escenario base, el puerto podría llegar a recibir 339 mil TEU de importación llenos, 485 mil TEU en un escenario optimista y 240 mil en un escenario pesimista.

**Figura 2.143: Proyección de tráfico de contenedores llenos de importación en Puerto Caldera**



Fuente: M&N

**Figura 2.144: Proyección de tráfico de contenedores refrigerados llenos de importación en Puerto Caldera**



Fuente: M&N



### 2.7.5.2.2. Contenedores de exportación llenos

Para estimar las proyecciones de contenedores llenos de exportación, se han analizado las principales industrias que hoy generan exportaciones en el puerto, analizando el potencial a futuro de cada una de ellas y el posicionamiento de Puerto Caldera para incrementar su cuota de mercado sobre la exportación nacional. Los sectores de exportación actuales son los siguientes:

**Tabla 2.61: Reparto de las exportaciones contenerizables en Puerto Caldera**

Producto	Miles de toneladas exportadas en contenedor 2022	% sobre total de exportación
Piña	276	30.0%
Banana	34	3.7%
Otras frutas	14	1.5%
Madera	86	9.4%
Residuos	237	25.7%
Productos metálicos	68	7.4%
Carne	17	1.8%
Café	10	1.1%
Otros	177	19.3%

Fuente: M&N

A continuación, se describen la metodología y las hipótesis tomadas para la proyección de cada uno de estos productos:

#### Piña

Para la piña, y en general para todos los productos agropecuarios, se estima que el potencial exportador del país esta primeramente relacionado con la capacidad de producción nacional. Por ello, se ha tomado la siguiente metodología para llegar a la potencial exportación de Puerto Caldera.

- Estimación de la producción nacional a futuro: se ha estimado el potencial de crecimiento de áreas de cultivo y de rendimiento.
- Estimación de la cuota de exportación total sobre la producción.
- Estimación de la cuota de exportación por Puerto Caldera.

A continuación, se muestran las hipótesis consideradas:

**Tabla 2.62: Hipótesis sobre la evolución del volumen de piña por Puerto Caldera**

Escenario/ Hipótesis	Base	Optimista	Pesimista
Producción nacional	Leve incremento del rendimiento por hectárea, partiendo de los ~70 toneladas/hectárea que se dan actualmente, y alcanzando paulatinamente 75 toneladas/hectárea durante los próximos 25 años. Este rendimiento objetivo ya se ha alcanzado	Aumento del rendimiento en un 5-10% frente al escenario base durante los próximos 25 años, llegando a 80 toneladas/hectárea.  Aumento del área de cultivo en 5,000 ha durante los próximos 25 años, recuperando fincas que	Se mantiene el rendimiento actual por hectárea, 70 toneladas/hectárea.

Escenario/ Hipótesis	Base	Optimista	Pesimista
	en Costa Rica, si bien no se ha podido mantener en el tiempo.	tradicionalmente se habían cultivado.	
Exportación nacional	Se mantiene la cuota de exportación actual (~75%) ya que no se esperan cambios relevantes en el consumo y este porcentaje no ha sufrido variaciones significativas en los últimos años.		
Cuota de mercado para Puerto Caldera	13% Mantenimiento de la cuota actual.	23% Incremento de la cuota hasta +10% sobre escenario Base. Se considera que Caldera podría llegar a exportar la práctica totalidad de la producción del área de Puntarenas, que actualmente acumula cerca del 20% de la producción nacional, considerando nuevas exportaciones hacia la Costa Oeste de Estados Unidos y Asia.	7% Decremento de la cuota hasta alcanzar el mínimo histórico.

### Banana

Para la banana, se ha tomado el mismo racional de proyección que para la piña, con la siguiente metodología para llegar a la potencial exportación de Puerto Caldera.

- Estimación de la producción nacional a futuro: se ha estimado el potencial de crecimiento de áreas de cultivo y de rendimiento.
- Estimación de la cuota de exportación total sobre la producción.
- Estimación de la cuota de exportación por Puerto Caldera.

A continuación, se muestran las hipótesis consideradas:

**Tabla 2.63: Hipótesis sobre la evolución del volumen de banana por Puerto Caldera**

Escenario/ Hipótesis	Base	Optimista	Pesimista
Producción nacional	Leve incremento del rendimiento por hectárea, partiendo de los ~54 toneladas/hectárea que se dan actualmente, y alcanzando paulatinamente 57 toneladas/hectárea durante los próximos 25 años. Este rendimiento objetivo ya se ha alcanzado en Costa Rica, si bien no se ha podido mantener en el tiempo	Aumento del rendimiento en un 5-10% frente al escenario base durante los próximos 25 años, llegando a 59 toneladas/hectárea	Se mantiene el rendimiento actual por hectárea, 54 toneladas/hectárea
Exportación nacional	Se mantiene la cuota de exportación actual (~95%) ya que no se esperan cambios relevantes en el consumo y este porcentaje no ha sufrido variaciones significativas en los últimos años		

Cuota de mercado para Puerto Caldera	3.5% Incremento de la cuota hasta alcanzar el máximo histórico	13.5% Incremento de la cuota hasta +10% sobre escenario Base. Según informaciones de los productores, si se dieran las condiciones en Puerto Caldera se podría trasladar parte de la producción actual a la zona cercana a Caldera. Existe especial interés por parte de los comercializadores independientes en abrir nuevos mercados como el asiático. Hoy los comercializadores independientes suponen un 27% del total de las exportaciones, por lo que se ha supuesto que la mitad de este volumen (13%) podría canalizarse por Caldera en un escenario optimista.	1% Decremento de la cuota hasta alcanzar el mínimo histórico
--------------------------------------	---	--	---

#### Otras frutas

Para el resto de las frutas, se ha tomado el mismo racional de proyección que para la piña y la banana, con la siguiente metodología para llegar a la potencial exportación de Puerto Caldera.

- Estimación de la producción nacional a futuro: se ha estimado el potencial de crecimiento de áreas de cultivo y de rendimiento.
- Estimación de la cuota de exportación total sobre la producción.
- Estimación de la cuota de exportación por Puerto Caldera.

A continuación, se muestran las hipótesis consideradas:

**Tabla 2.64: Hipótesis sobre la evolución del volumen de otras frutas por Puerto Caldera**

Escenario/ Hipótesis	Base	Optimista	Pesimista
Producción nacional	Según las perspectivas de FAO para la región centroamericana.		
Exportación nacional	53% Se mantiene la cuota de exportación promedio de los últimos años.	71% Incremento de la cuota hasta alcanzar el máximo histórico.	43% Decremento de la cuota hasta alcanzar el mínimo histórico.
Cuota de mercado para Puerto Caldera	10% Mantenimiento de la cuota actual, que coincide con el máximo histórico.	20% Incremento de la cuota hasta +10% sobre escenario Base, considerando potenciales nuevas exportaciones hacia la Costa Oeste de Estados Unidos y Asia.	5% Decremento de la cuota hasta alcanzar el mínimo histórico.

### Madera

Para la madera, al tratarse de otro producto de sector agropecuario, se considera que la exportación estará también íntimamente ligada a la capacidad de producción nacional. Por ello, se ha tomado la siguiente metodología para llegar a la potencial exportación de Puerto Caldera.

- Estimación de la producción nacional a futuro: se ha estimado el potencial de crecimiento de áreas de cultivo y de rendimiento.
- Estimación de la cuota de exportación total sobre la producción.
- Estimación de la cuota de exportación por Puerto Caldera.

A continuación, se muestran las hipótesis consideradas:

**Tabla 2.65: Hipótesis sobre la evolución del volumen de madera por Puerto Caldera**

Escenario/ Hipótesis	Base	Optimista	Pesimista
Producción nacional	Leve incremento del rendimiento por hectárea durante los próximos 25 años, desde los 13.5 m <sup>3</sup> /hectárea actualmente hasta alcanzar la media de los últimos 5 años (14 m <sup>3</sup> /hectárea).	Incremento del rendimiento por hectárea durante los próximos 25 años, desde los 13.5-m <sup>3</sup> /hectárea actualmente hasta alcanzar el máximo de los últimos años (17 m <sup>3</sup> /hectárea).	Incremento del rendimiento por hectárea hasta alcanzar el máximo de los últimos años (12 m <sup>3</sup> /hectárea).
Exportación nacional	20% Se mantiene la cuota de exportación promedio de los últimos años.	26% Incremento de la cuota hasta alcanzar el máximo histórico.	12% Decremento de la cuota hasta alcanzar el mínimo histórico.
Cuota de mercado para Puerto Caldera	80% Se mantiene la cuota de exportación promedio de los últimos años.	90% Incremento de la cuota hasta alcanzar el máximo histórico.	65% Decremento de la cuota hasta alcanzar el mínimo histórico.

### Residuos

Para los residuos, se ha estimado el potencial de exportación nacional total, que se prevé que este íntimamente ligado al desarrollo industrial y de consumo de la población, por lo que se ha utilizado el PIB como indicador para la estimación a futuro. Sobre este volumen, se ha estimado la cuota que Puerto Caldera podría conseguir. No se esperan grandes cambios en la cuota de exportación de Caldera en los próximos años, puesto que se trata de una carga que en su mayor parte se dirige a países asiáticos donde se tratan la mayor parte de residuos a nivel mundial.

A continuación, se muestran las hipótesis consideradas:

**Tabla 2.66: Hipótesis sobre la evolución del volumen de residuos por Puerto Caldera**

Escenario/ Hipótesis	Base	Optimista	Pesimista
Exportación nacional	Evolución con el PIB nacional.		
Cuota de mercado	77%	82%	71%

para Puerto Caldera	Se mantiene la cuota de exportación promedio de los últimos años.	Incremento de la cuota hasta alcanzar el máximo histórico.	Decremento de la cuota hasta alcanzar el mínimo histórico.
---------------------	---	--	--

### Productos metálicos

Para las proyecciones de las exportaciones de productos metálicos, se ha tenido en cuenta en primer lugar la capacidad de producción nacional, estimándose seguidamente el consumo previsto en el país, lo que determina una cuota de exportación sobre la que se aplica un porcentaje de exportaciones por Puerto Caldera.

**Tabla 2.67: Hipótesis sobre la evolución del volumen de productos metálicos por Puerto Caldera**

Escenario/ Hipótesis	Base	Optimista	Pesimista
Producción nacional	Crecimiento según el PIB nacional.		
Exportación nacional	Se mantiene la cuota de exportación actual (~55%) ya que no se esperan cambios relevantes en el consumo y este porcentaje no ha sufrido variaciones relevantes en los últimos años.		
Cuota de mercado para Puerto Caldera	54% Mantenimiento de la cuota actual, que coincide con el máximo histórico.	64% Incremento de la cuota hasta +10% sobre escenario Base, considerando nuevas exportaciones hacia la Costa Oeste de Estados Unidos y Asia.	8% Decremento de la cuota hasta alcanzar el mínimo histórico.

### Carne

Para la proyección de las exportaciones de carne se ha seguido el mismo racional que para el resto de las exportaciones de sectores agropecuarias:

- Estimación de la producción nacional a futuro: se ha estimado el potencial de producción nacional de ganado bobino y porcino, origen principal de las exportaciones de carne.
- Estimación de la cuota de exportación total sobre la producción.
- Estimación de la cuota de exportación por Puerto Caldera.

**Tabla 2.68: Hipótesis sobre la evolución del volumen de carne por Puerto Caldera**

Escenario/ Hipótesis	Base	Optimista	Pesimista
Producción nacional	Según las perspectivas de FAO para la región centroamericana.		
Exportación nacional	9% Mantenimiento de la cuota actual, que coincide con el máximo histórico.	14% Incremento de la cuota en un 5% sobre el escenario Base, ya que es un sector con cierto enfoque en la exportación y no solo en cubrir la demanda del mercado interno. En un caso optimista, se considera que se podrían favorecer las	6% Decremento de la cuota hasta alcanzar el mínimo histórico.

		exportaciones sobre la venta para consumo nacional.	
Cuota de mercado para Puerto Caldera	54% Mantenimiento de la cuota actual, que coincide con el máximo histórico.	64% Incremento de la cuota hasta +10% sobre escenario Base, considerando nuevas exportaciones hacia la Costa Oeste de Estados Unidos y Asia.	8% Decremento de la cuota hasta alcanzar el mínimo histórico.

### Café

Para las proyecciones de las exportaciones de café se ha seguido el mismo racional que para el resto de las agroexportaciones:

- Estimación de la producción nacional a futuro: se ha estimado el potencial de crecimiento de áreas de cultivo y de rendimiento.
- Estimación de la cuota de exportación total sobre la producción.
- Estimación de la cuota de exportación por Puerto Caldera.

**Tabla 2.69: Hipótesis sobre la evolución del volumen de café por Puerto Caldera**

Escenario/ Hipótesis	Base	Optimista	Pesimista
Producción nacional	Se mantiene el rendimiento actual de 1.0 toneladas/hectárea.	Incremento del rendimiento por hectárea, recuperando máximos históricos de 1.3 toneladas/hectárea.	Decrecimiento hasta el mínimo rendimiento histórico por hectárea, 0.8 toneladas/hectárea, por la posible afectación de este cultivo debido a efectos del cambio climático.
Exportación nacional	88% Se mantiene la cuota de exportación promedio de los últimos años.	100% Incremento de la cuota hasta alcanzar el máximo histórico.	73% Decremento de la cuota hasta alcanzar el mínimo histórico.
Cuota de mercado para Puerto Caldera	15% Mantenimiento de la cuota actual, que coincide con el máximo histórico.	25% Incremento de la cuota hasta +10% sobre escenario Base, considerando nuevas exportaciones hacia la Costa Oeste de Estados Unidos y Asia.	7% Decremento de la cuota hasta alcanzar el mínimo histórico.

### Otros

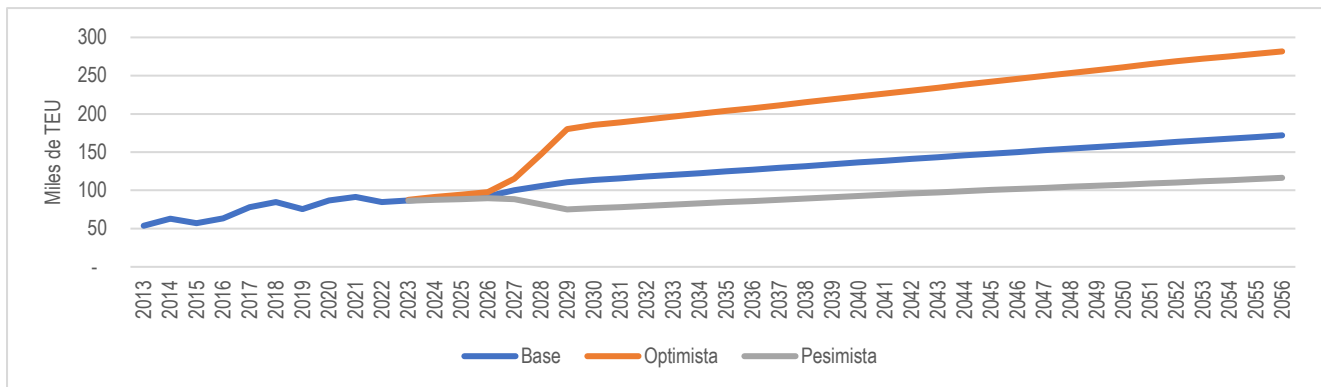
Para el resto de los productos de exportación (menos del 20% sobre el total) se ha estimado una evolución en línea con el PIB esperado a nivel nacional.



Tabla 2.70: Hipótesis sobre la evolución del volumen de otros productos por Puerto Caldera

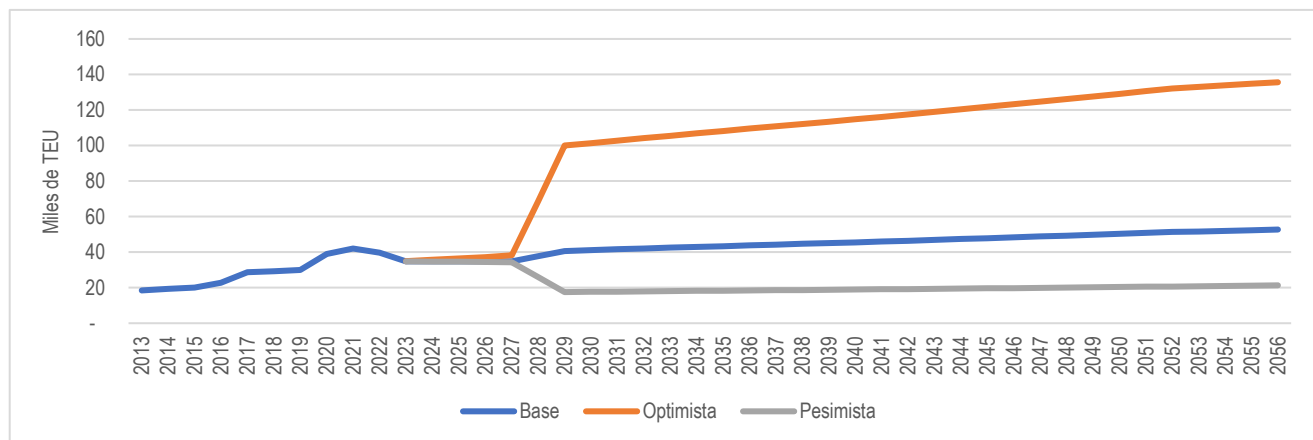
Escenario/ Hipótesis	Base	Optimista	Pesimista
Exportación por Puerto Caldera	Evolución con el PIB nacional.		

Figura 2.145: Proyección de tráfico de contenedores llenos de exportación en Puerto Caldera



Fuente: M&N

Figura 2.146: Proyección de tráfico de contenedores refrigerados llenos de Exportación en Puerto Caldera

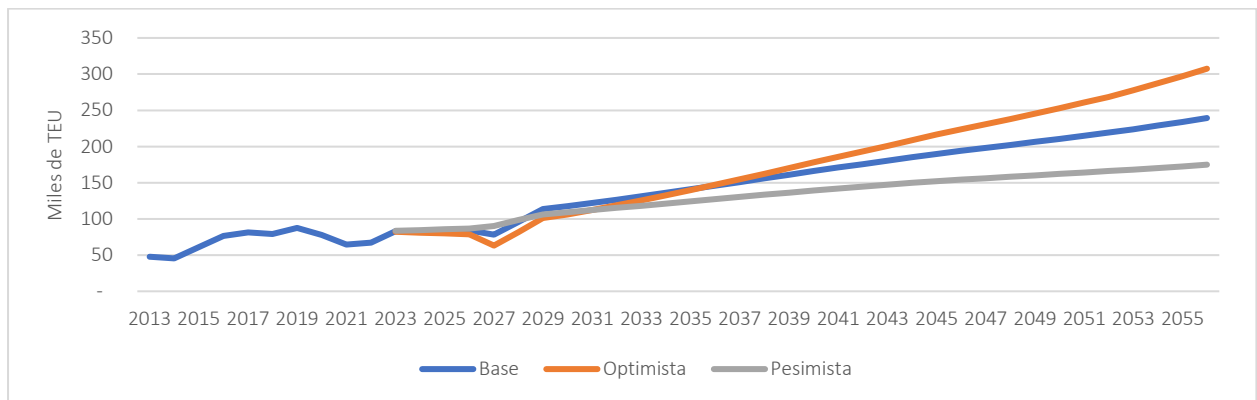


Fuente: M&N

### 2.7.5.2.3. Contenedores vacíos

El cálculo de contenedores totales vacíos se ha estimado en base al desequilibrio existente entre los contenedores llenos de importación y los contenedores llenos de exportación. Tomando como punto de partida los datos de los últimos años, se ha estimado una cuota del 15% para contenedores vacíos de importación, que evolucionará con el crecimiento de las importaciones. Para los vacíos de exportación, se ha realizado balanceando el total entre importaciones y exportaciones en el puerto, teniendo en cuenta estas cifras y el reposicionamiento de vacíos que se da con el nodo Limón-Moín. No se realizan diferencias entre escenarios, pues estas ya vienen dadas por las diferentes hipótesis realizadas para los contenedores llenos de importación y exportación. Así, en el caso base se estima alcanzar 239 mil TEU en 2056, en el caso optimista se podrían superar 308 mil TEU y en el caso pesimista los 175 mil TEU.

Figura 2.147: Proyección de tráfico de contenedores vacíos en Puerto Caldera

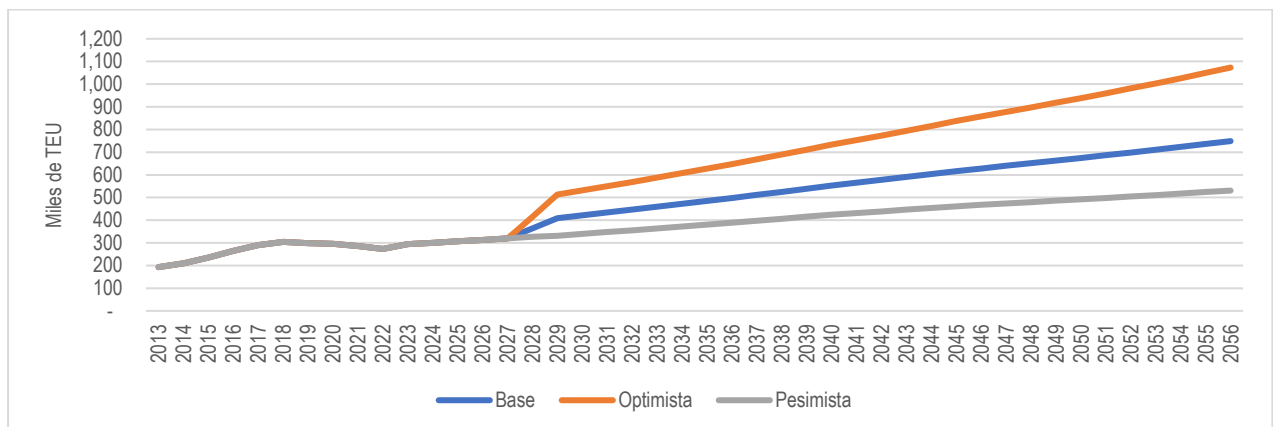


Fuente: M&N

#### 2.7.5.2.4. Contenedores totales

En un escenario base el puerto podría llegar a manejar 749 mil TEU al final de la concesión, en un caso optimista se podría superar el millón de TEU y en un caso pesimista se estima llegar a 531 mil TEU en 2056. Cabe mencionar que, incluso en el caso pesimista, se espera un crecimiento sostenido en el volumen total que Puerto Caldera podría manejar, por lo que las obras de modernización y optimización de eficiencia son absolutamente necesarias.

Figura 2.148: Proyección de tráfico total de contenedores en Puerto Caldera



Fuente: M&N

#### 2.7.5.3. Carga General

##### Productos siderúrgicos de importación

Para la estimación del volumen de carga general siderúrgica (bobinas utilizadas para la producción de acero en Costa Rica) se ha estimado el consumo nacional esperado de acero, cuyo crecimiento se aplica al total de importación siderúrgica nacional, estimando para cada escenario una cuota de captación para Puerto Caldera.

Tabla 2.71: Hipótesis sobre la evolución del volumen de productos siderúrgicos por Puerto Caldera

Escenario/ Hipótesis	Base	Optimista	Pesimista
Consumo aparente de acero en Costa Rica	145 toneladas/habitante Se mantiene el promedio de los últimos años	180 toneladas/habitante Incremento del consumo por habitante hasta alcanzar valores similares a los de México.	122 toneladas/habitante Se mantiene el consumo actual
Cuota Puerto Caldera	35% Se mantiene la cuota de exportación promedio de los últimos años	38% Incremento de la cuota hasta alcanzar el máximo histórico.	32% Decremento de la cuota hasta alcanzar el mínimo histórico.

#### Otras importaciones

Se ha estimado que el resto de las importaciones de carga general evolucionaran en línea con el crecimiento esperado del PIB nacional.

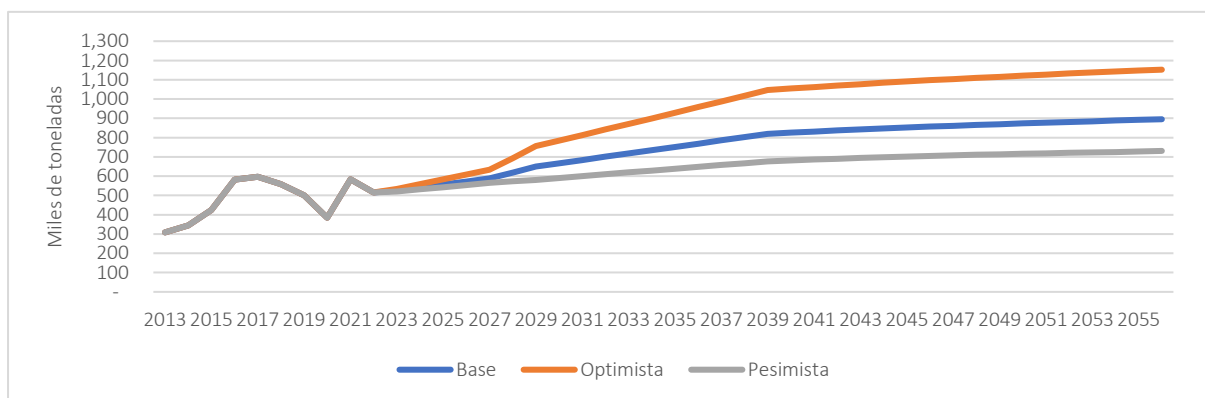
Tabla 2.72: Hipótesis sobre la evolución del volumen de otras importaciones por Puerto Caldera

Escenario/ Hipótesis	Base	Optimista	Pesimista
Crecimiento anual esperado	Evolución con el PIB nacional		

#### Exportaciones refrigeradas

Se ha estimado que no se materializaran nuevas exportaciones en buques refrigerados en el puerto, de acuerdo con la tendencia de los últimos años.

Figura 2.149: Proyección de tráfico de carga general en Puerto Caldera



Fuente: M&N

#### 2.7.5.4. Vehículos

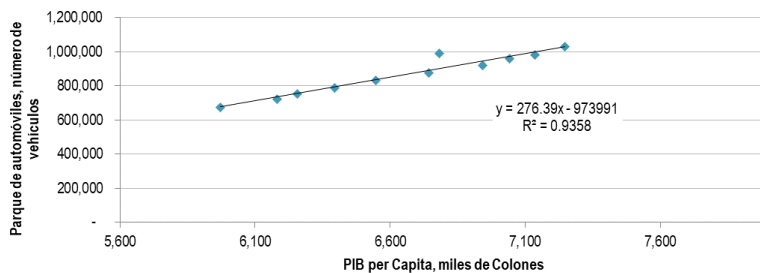
Para la proyección de vehículos, se ha proyectado la flota de vehículos esperada en el país a futuro. Además, se ha establecido una tasa de reposición de vehículos de la flota existente cada 20 años (5% anual). AL no haber producción nacional de vehículos, las importaciones anuales corresponderán al incremento anual de flota más la reposición anual de la flota existente. Sobre el total de las importaciones se ha mantenido la cuota de

importación marítima actual y se han establecido diferentes hipótesis sobre la cuota de Puerto Caldera según los escenarios.

Tabla 2.73: Hipótesis sobre la evolución del volumen de vehículos por Puerto Caldera

Escenario/ Hipótesis	Base	Optimista	Pesimista
Flota nacional de vehículos	Correlación con el PIB per cápita		
Reposición de flota	Cada 15 años	Cada 15 años	Cada 30 años
Tasa de motorización en 2030	300 vehículos/1,000 habitantes (similar a Sudamérica, 311 vehículos/1,000 habitantes)	330 vehículos/1,000 habitantes (similar a México 358 vehículos/1,000 habitantes)	280 vehículos/1,000 habitantes (por debajo de Sudamérica, 311 vehículos/1,000 habitantes, con un ligero aumento sobre los 225 vehículos/1,000 habitantes que hoy se dan en el país)
Importación marítima	Se mantiene la cuota de importación actual (~80%)		
Cuota de mercado para Puerto Caldera	90% Se mantiene la cuota de importación promedio de los últimos años	96% Incremento de la cuota hasta alcanzar el máximo histórico.	70% Decremento de la cuota hasta alcanzar el mínimo histórico.

Figura 2.150: Correlación utilizada para la proyección de flota de vehículos en el país



Fuente: M&N

La correlación es una medida estadística que expresa hasta qué punto dos variables están relacionadas linealmente.

En este caso, para la correlación se ha utilizado:

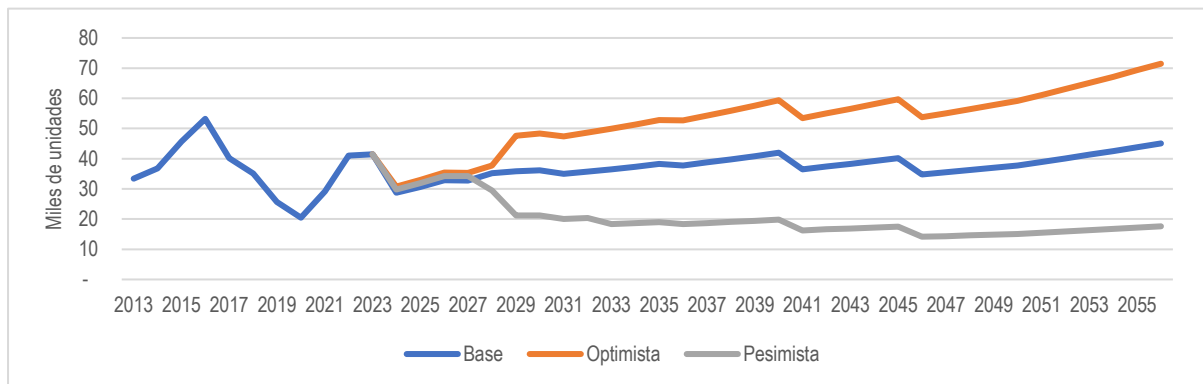
- La flota de vehículos en el país.
- El PIB per cápita nacional.

Se ha estudiado la serie histórica 2007-2023.

El coeficiente de determinación  $R^2$  explica cuánta variabilidad de un factor puede ser causada por su relación con otro factor relacionado

El valor de  $R^2$  obtenido es del 93.58%

Figura 2.151: Proyección de tráfico de vehículos en Puerto Caldera



Fuente: M&N

### 2.7.5.5. Granel líquido

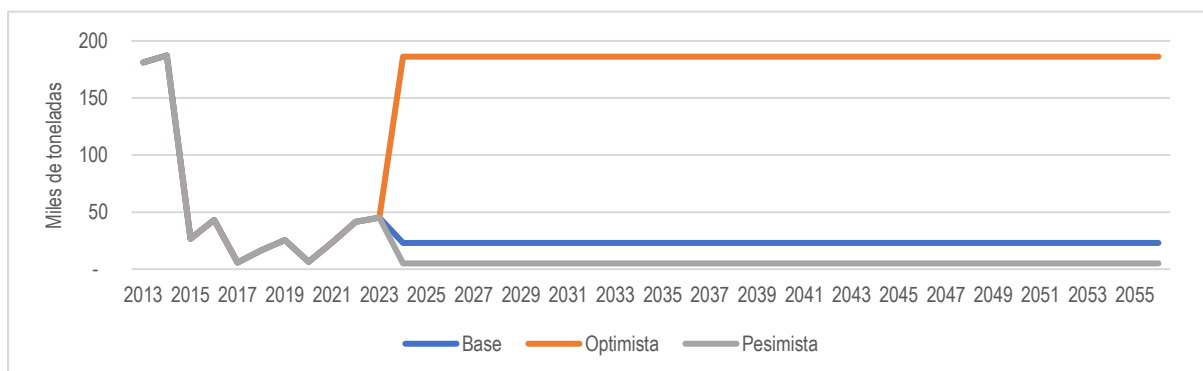
A nivel factibilidad se confirma que no hay intenciones o viabilidad para la importación de esta carga por Puerto Caldera.

Por tanto, de manera conservadora, se ha considerado que la creación de nuevas instalaciones para la recepción de hidrocarburos tiene implicaciones ambientales, de seguridad y operación que podrían ir en contra de las aspiraciones de Puerto Caldera de convertirse en un Puerto Verde, además de interferir con la operación de las cargas tradicionalmente manejadas en el puerto. En consecuencia, a efectos de factibilidad, no se ha tenido en cuenta el desarrollo de nuevas instalaciones para la recepción de graneles líquidos en el planeamiento técnico del desarrollo portuario.

Tabla 2.74: Hipótesis sobre la evolución del volumen de granel líquido por Puerto Caldera

Escenario/ Hipótesis	Base	Optimista	Pesimista
Cuota de mercado para Puerto Caldera	Se toma el promedio de volumen de los últimos años, a partir de 2015, tras el traslado de todas las importaciones de RECOPE a su terminal en el Caribe.	Se toma como referencia el volumen anterior a 2015, antes del traslado de todas las importaciones de RECOPE a su terminal en el Caribe.	Se toma el mínimo volumen de los últimos años, a partir de 2015, tras el traslado de todas las importaciones de RECOPE a su terminal en el Caribe.

Figura 2.152: Proyección de tráfico de granel líquido en Puerto Caldera



Fuente: M&N

## 2.7.5.6. Granel sólido

### Alimento animal y humano

En general, para estimar la proyección de granel sólido alimentario en Costa Rica se ha utilizado el consumo per cápita para cada uno de los productos que actualmente se importan por el puerto. Para aquellos productos en los que existe producción local, también se ha tenido en cuenta en la proyección. A continuación, se detallan las hipótesis utilizadas en cada uno de los escenarios para los distintos productos:

**Tabla 2.75: Hipótesis sobre la evolución del volumen de alimento humano y animal por Puerto Caldera**

Producto	Escenario/ Hipótesis	Base	Optimista	Pesimista
<b>Maíz</b>	Producción local	Estable en niveles actuales (15,000 toneladas/año)		
	Consumo per cápita	250 kg/habitante Ligero incremento frente a los 210 kg/habitante actuales, hasta llegar a niveles actuales de El Salvador	280 kg/habitante Incremento frente a los 210 kg/habitante actuales, hasta llegar a niveles similares a los de Guatemala (300 kg/habitante)	210 kg/habitante Se mantiene en consumo actual
	Cuota de mercado para Puerto Caldera	92% Se mantiene la cuota de importación promedio de los últimos años	97% Incremento de la cuota hasta alcanzar el máximo histórico.	82% Decremento de la cuota hasta alcanzar el mínimo histórico.
<b>Soya</b>	Consumo per cápita	80 kg/habitante Ligero incremento frente a los 71 kg/habitante actuales, hasta llegar a niveles actuales promedio en Centroamérica	100 kg/habitante Incremento frente a los 71 kg/habitante actuales, hasta llegar a niveles similares a los de Estados Unidos	71 kg/habitante Se mantiene en consumo actual
	Cuota de mercado para Puerto Caldera	100% Se mantiene la cuota de importación promedio de los últimos años		
<b>DDGS</b>	Volumen anual	Volumen anual igual al promedio de los últimos años (90,000 toneladas) con un crecimiento anual en línea con el crecimiento económico esperado en el país.		
<b>Trigo</b>	Consumo per cápita	56 kg/habitante Ligero incremento frente a los 51 kg/habitante actuales, hasta llegar a niveles actuales de México	64 kg/habitante Incremento frente a los 51 kg/habitante actuales, hasta llegar a niveles similares a los de Estados Unidos (100 kg/habitante)	51 kg/habitante Se mantiene en consumo actual
	Cuota de mercado para Puerto Caldera	96% Se mantiene la cuota de importación promedio de los últimos años	100% Incremento de la cuota hasta alcanzar el máximo histórico.	88% Decremento de la cuota hasta alcanzar el mínimo histórico.
<b>Arroz</b>	Producción local	Estable en niveles actuales (90,000 toneladas/año)		



	Consumo per cápita	56 kg/habitante Ligero incremento frente a los 50 kg/habitante actuales, hasta llegar a niveles actuales de Nicaragua	75 kg/habitante Incremento frente a los 210 kg/habitante actuales, hasta llegar a niveles similares a los de Panamá	50 kg/habitante Se mantiene en consumo actual
	Cuota de mercado para Puerto Caldera	74% Se mantiene la cuota de exportación promedio de los últimos años	85% Incremento de la cuota hasta alcanzar el máximo histórico.	65% Decremento de la cuota hasta alcanzar el mínimo histórico.
<b>Maíz blanco</b>	Consumo per cápita	10 kg/habitante Se mantiene en consumo actual		
	Cuota de mercado para Puerto Caldera	100%		
<b>Malta</b>	Consumo per cápita	4.3 kg/habitante Se mantiene el promedio de los últimos años	5.5 kg/habitante Incremento hasta alcanzar el máximo histórico.	3.1 kg/habitante Decremento hasta alcanzar el mínimo histórico.
	Cuota de mercado para Puerto Caldera	85% Se mantiene la cuota de importación promedio de los últimos años	91% Incremento de la cuota hasta alcanzar el máximo histórico.	73% Decremento de la cuota hasta alcanzar el mínimo histórico.
<b>Atún</b>	Importaciones por Puerto Caldera	20,000 toneladas al año, en línea con los volúmenes de los últimos años		

### Fertilizante

Para la estimación del volumen de fertilizante que se podría manejar por Caldera se ha proyectado el consumo esperado en el país, sobre el que se han aplicado distintos supuestos de cuota de importación para Puerto Caldera.

**Tabla 2.76: Hipótesis sobre la evolución del volumen de fertilizante por Puerto Caldera**

Escenario/ Hipótesis	Base	Optimista	Pesimista
Consumo por hectáreas	1.06 kg/hectárea Se mantiene el promedio de los últimos años	1.26 kg/hectárea Incremento hasta alcanzar el máximo histórico.	1.03 kg/hectárea Decremento hasta alcanzar el mínimo histórico.
Cuota de mercado para Puerto Caldera	64% Se mantiene la cuota de importación promedio de los últimos años	73% Incremento de la cuota hasta alcanzar el máximo histórico.	50% Decremento de la cuota hasta alcanzar el mínimo histórico.

### Otras industrias

A continuación, se detallan las hipótesis que se han tomado para cada uno de los productos de importación de granel sólido relativos a otras industrias (cemento, yeso):

**Tabla 2.77: Hipótesis sobre la evolución del volumen de otras industrias por Puerto Caldera**

Producto	Escenario/ Hipótesis	Base	Optimista	Pesimista
<b>Petcoke</b>	Producción de cemento	260 kg/habitante Se mantiene el promedio de los últimos años	325 kg/habitante Incremento hasta alcanzar el máximo histórico.	190 kg/habitante Decremento hasta alcanzar el mínimo histórico.
	Importación por Puerto Caldera	10% de la producción de cemento anual esperada, en línea con el dato observado de los últimos años		
<b>Yeso</b>	Importación por puerto Caldera	64% Se mantiene la cuota de importación promedio de los últimos años	73% Incremento de la cuota hasta alcanzar el máximo histórico.	50% Decremento de la cuota hasta alcanzar el mínimo histórico.

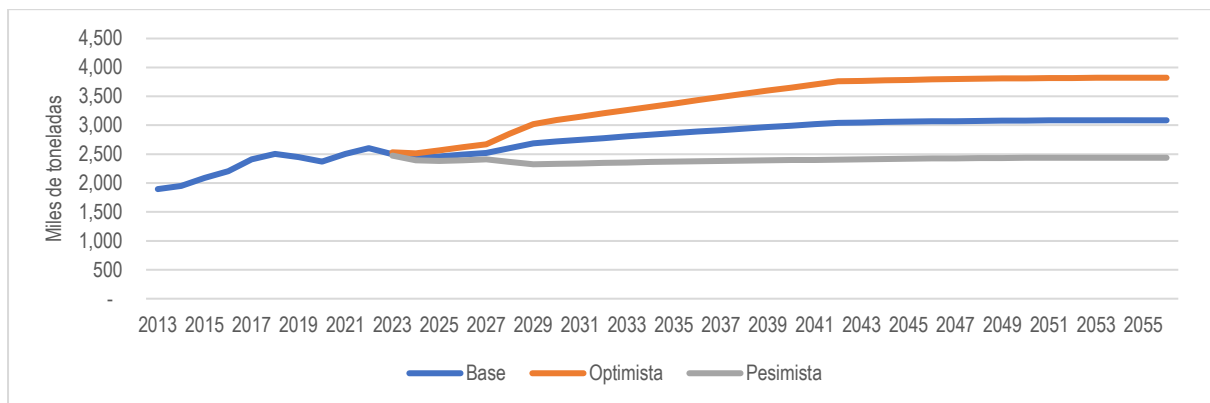
Otros

Se han tomado hipótesis distintas para cada escenario en base a los volúmenes históricos observados para otros productos (soda ash, escoria de cobre...)

**Tabla 2.78: Hipótesis sobre la evolución del volumen de otros graneles sólidos por Puerto Caldera**

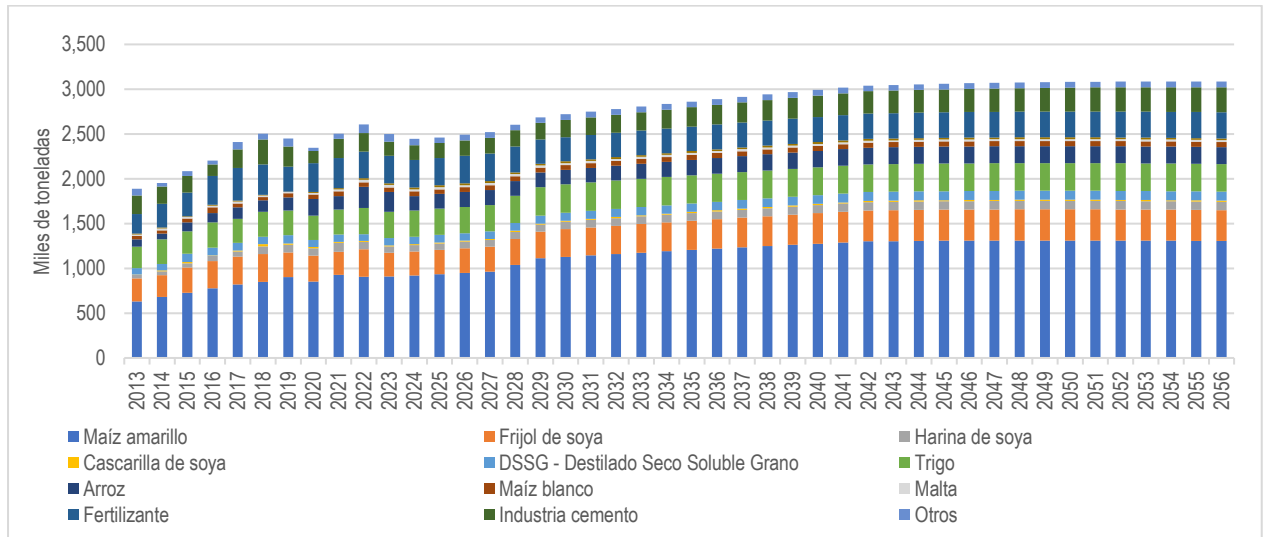
Escenario/ Hipótesis	Base	Optimista	Pesimista
Importación por Puerto Caldera	65,000 toneladas Se mantiene el promedio de los últimos años	95,000 toneladas Incremento hasta alcanzar el máximo histórico.	36,000 toneladas Decremento hasta alcanzar el mínimo histórico.

**Figura 2.153: Proyección de tráfico de granel sólido en Puerto Caldera**



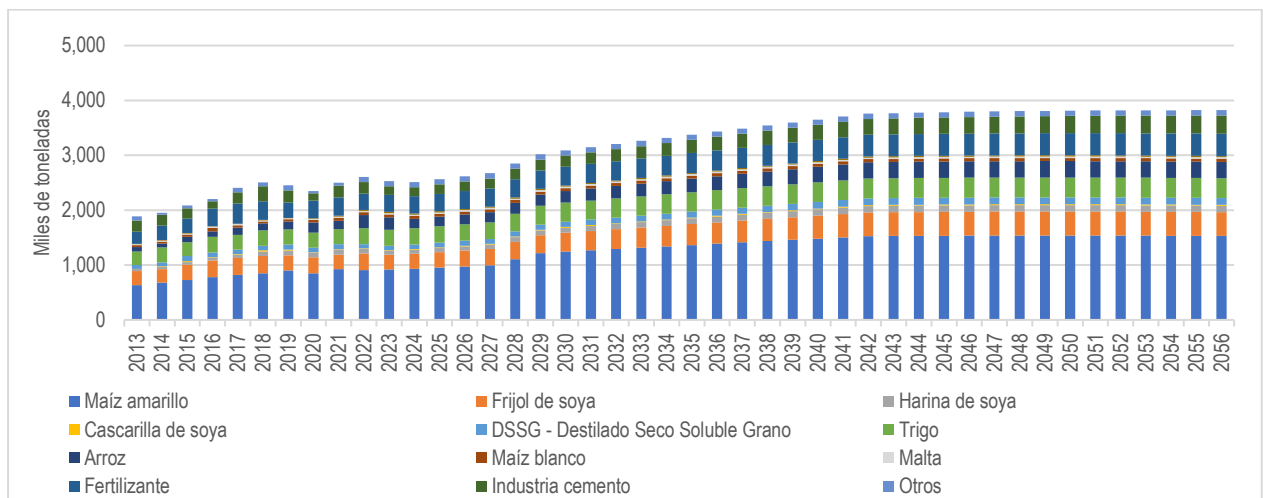
Fuente: M&N

**Figura 2.154: Proyección de tráfico de granel sólido en Puerto Caldera por producto – caso base**



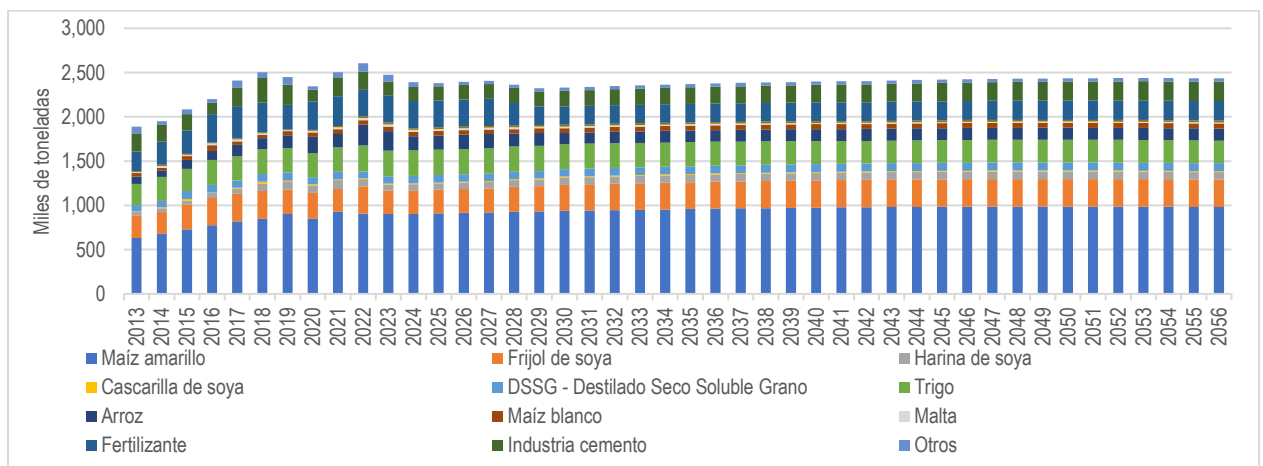
Fuente: M&N

**Figura 2.155: Proyección de tráfico de granel sólido en Puerto Caldera por producto – caso optimista**



Fuente: M&N

**Figura 2.156: Proyección de tráfico de granel sólido en Puerto Caldera por producto – caso pesimista**

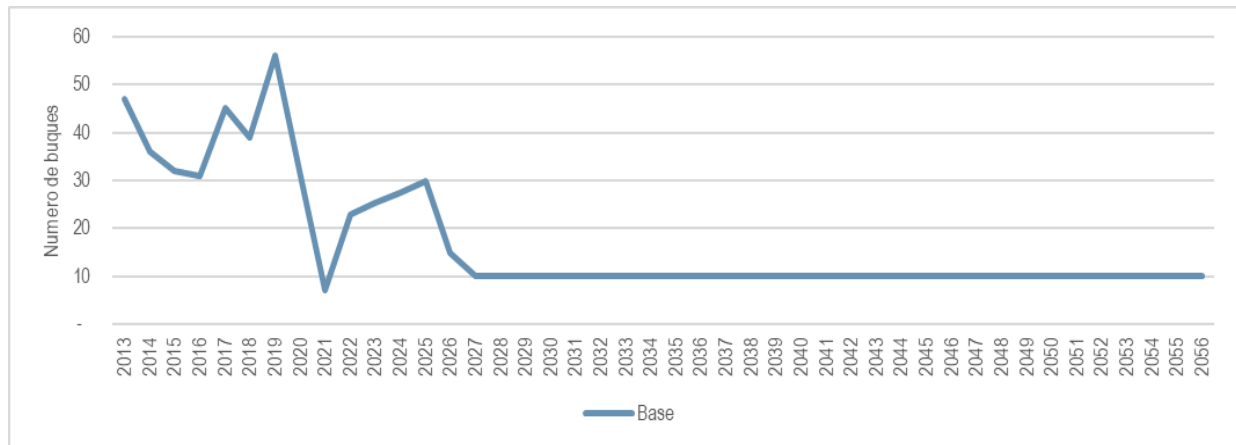


Fuente: M&N

### 2.7.5.7. Cruceros

Como se ha comentado en apartados anteriores, Puerto Caldera atiende un número irregular de cruceros anualmente que no pueden ser atendidos en Puntarenas. Existe el proyecto para la extensión del muelle de alba para atención de cruceros en Puntarenas y la intención por parte de las Autoridades de que Caldera se dedique en exclusiva al tráfico de comercio internacional. No obstante, en casos excepcionales, Caldera podría atender alguna recalada de cruceros como apoyo al resto del sistema portuario del país. Para reflejar este hecho, se ha tomado un valor simbólico de 10 cruceros al año. No se han considerado diferencias entre escenarios.

Figura 2.157: Proyección de tráfico de cruceros en Puerto Caldera



Fuente: M&N

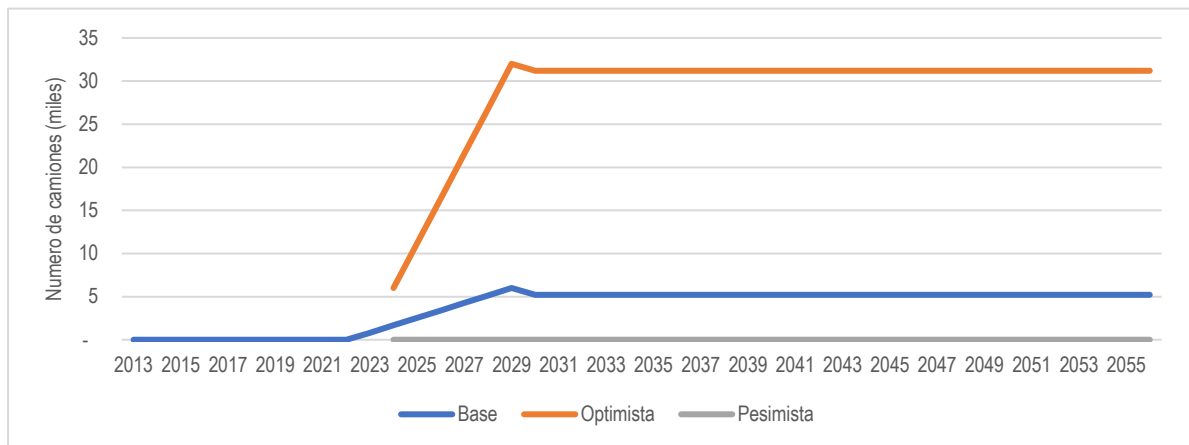
### 2.7.5.8. Ferris

El servicio de ferris comenzó a operar entre Puerto Caldera y el puerto salvadoreño de La Unión en agosto de 2023, el cual ha sido suspendido, lo que hace complejo determinar su potencial evolución a futuro. Para las proyecciones, se ha tenido en cuenta la discontinuación del servicio en un caso pesimista, ya que, según las fuentes consultadas, actualmente no es una opción financieramente ventajosa frente al transporte por carretera entre ambos países. No obstante, se trata de un servicio que sí es de valor en caso de situaciones de inestabilidad política o social en Nicaragua, y su funcionamiento permite a Costa Rica y El Salvador mantener una alternativa abierta para las ocasiones en los que esto suceda. Por eso, en el escenario Base y Optimista se ha modelado una previsión del número potencial de camiones que podrían transitar en Puerto Caldera, basado en la capacidad del servicio y su utilización esperada.

Tabla 2.79: Hipótesis sobre la evolución del tráfico de ferries por Puerto Caldera

Escenario / Hipótesis	Base	Optimista	Pesimista
Capacidad del servicio	1 servicios/semana 200 camiones/servicio 10,400 camiones/año	3 servicios/semana 200 camiones/servicio 31,200 camiones/año	No se considera el servicio de ferry
Utilización del servicio	50%	100%	

Figura 2.158: Proyección de tráfico de camiones vía ferry en Puerto Caldera



Fuente: M&N

### 2.7.6. Buques

En este apartado se analiza la tipología y número de buques que se prevé que lleguen a Puerto Caldera en los próximos años, en línea con el volumen de carga esperado en el Puerto.

En general, para la carga de vehículos, granel líquido, granel sólido y carga general no se espera que las dimensiones de los buques que recalen a futuro en Puerto Caldera se modifiquen significativamente. Sin embargo, sí se esperan cambios en los buques portacontenedores. Además, la relevancia de la carga de granel sólido hace que el buque de diseño para este segmento sea especialmente relevante. A continuación, se muestra el detalle para los buques de cada tipología de carga.

#### Contenedores

Los buques portacontenedores que hoy llegan a Puerto Caldera tienen una eslora promedio de alrededor de 200 metros. Los buques más grandes que llegan hoy al puerto cuentan 250-300 metros de eslora. No obstante, a futuro, se espera que el puerto pueda atraer servicios directos de Asia, con buques de esloras mucho mayores que las que actualmente recalcan en Caldera. Un análisis pormenorizado sobre este buque de diseño se puede encontrar en el apartado 2.7.3.4. Conforme a este análisis, se toman los siguientes como buques de diseño para la carga de contenedores.

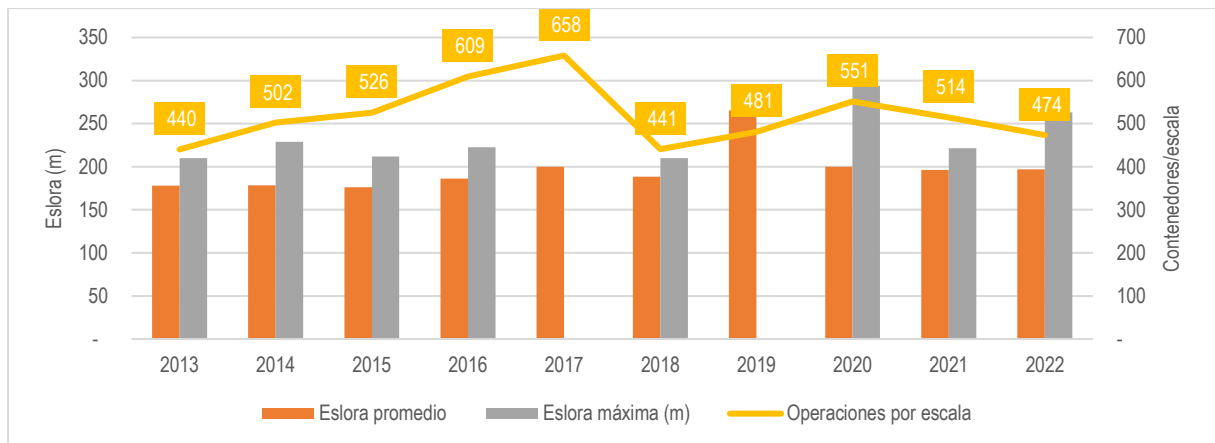
Tabla 2.80: Esquema del buque medio y máximo esperado para contenedores

Dimensiones del buque	TEU	Eslora (m)	Calado (m)	Manga (m)
Tamaño medio	2,826	211.84	11.71	31.81
Tamaño máximo (a largo plazo)	16,520	370.33	15.24	51.25

Fuente: M&N

En cuanto al número de operaciones por escala, estas alcanzaron su máximo en 2017, con 658 contenedores por escala, si bien este número se ha reducido y hoy el puerto se mueve en 480-550 operaciones por escala en promedio.

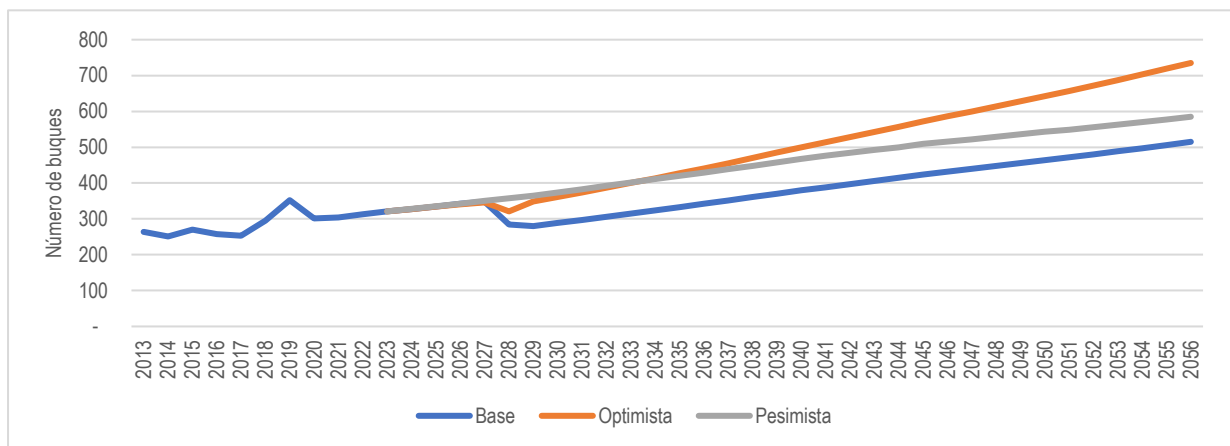
Figura 2.159: Eslora y número de operaciones por buque de contenedores en Puerto Caldera



Fuente: INCOP

En cuanto al número de buques, Puerto Caldera recibe actualmente más de 300 buques anualmente. A futuro, tanto en el caso base como en el optimista, se espera que el número de operaciones crezca por las escalas de servicios directos de Asia. La escala promedio para el caso pesimista se mantiene en 500 operaciones, en línea con lo que se observa actualmente en el puerto. Por tanto, se considera que en promedio el puerto podría pasar de las 500 operaciones por escala a 800 una vez se establezca el servicio directo, cuando se consoliden las operaciones tras la modernización. Como se observa, tanto en el caso base como en el optimista, el número de buques disminuye al principio, pero serán de mayor tamaño, por lo que se reduce el número total de escalas en el puerto.

Figura 2.160: Número de buques portacontenedores



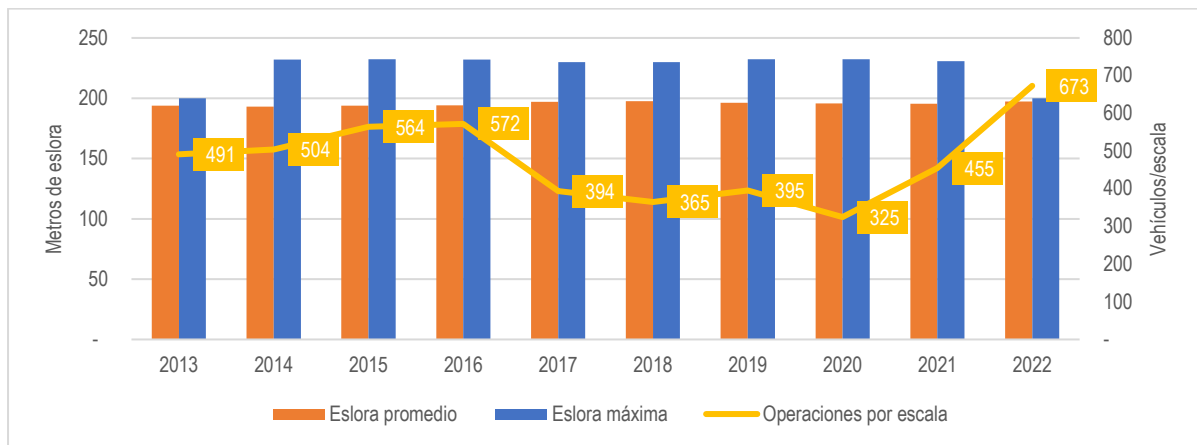
Fuente: M&N

### Vehículos

Los *car carriers* que hoy recibe Puerto Caldera tienen una eslora promedio de cerca de 200 metros, y una eslora máxima por debajo de los 250 metros. No se esperan cambios significativos en estas dimensiones que puedan suponer un impacto en el diseño del puerto.



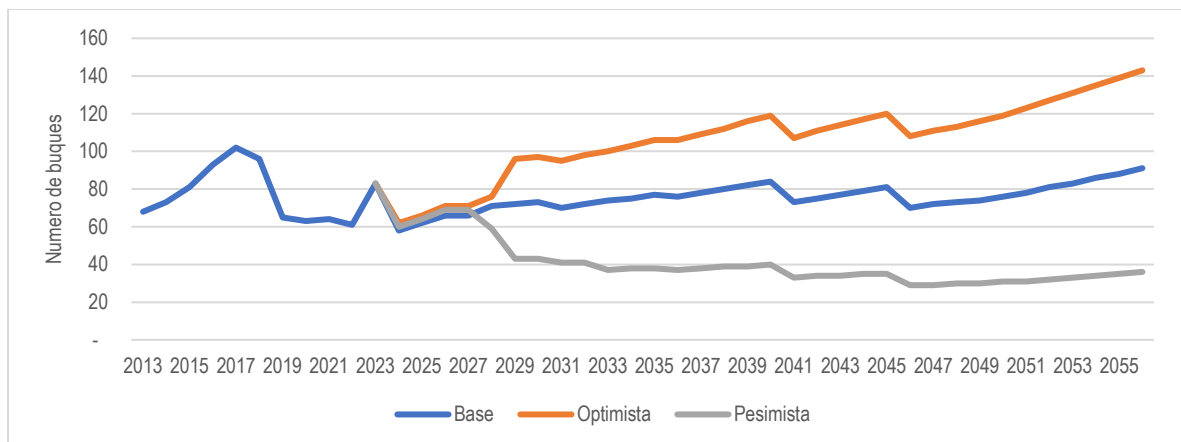
Figura 2.161: Eslora y número de operaciones por buque de vehículos en Puerto Caldera



Fuente: INCOP

En cuanto al número de buques, se espera que las operaciones por escala se mantengan alrededor de los 500-1000 vehículos/escala. En el gráfico siguiente se muestra las proyecciones de buques para los distintos escenarios teniendo en cuenta esta hipótesis.

Figura 2.162: Número de buques de vehículos

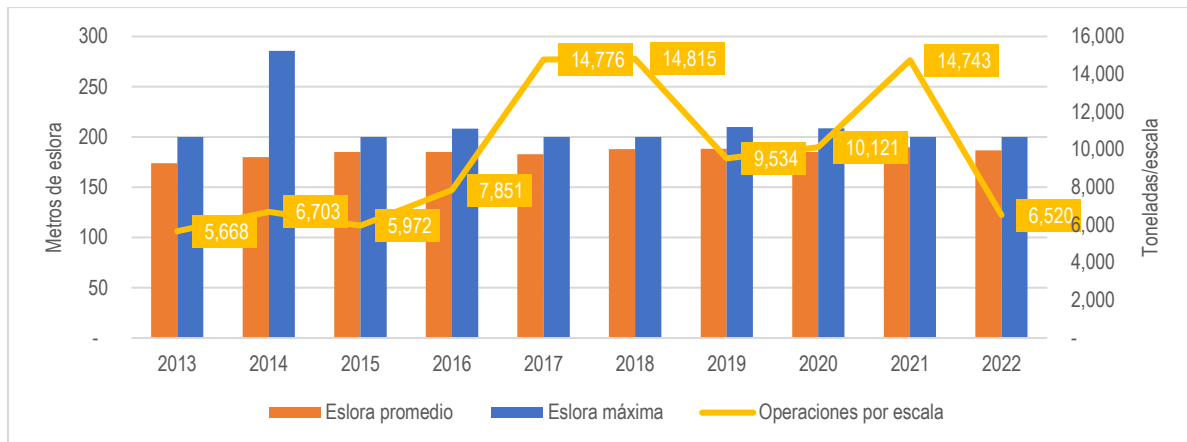


Fuente: M&N

### Carga general – Productos siderúrgicos

Los buques de carga general con productos siderúrgicos llegando hoy a Caldera tienen una eslora promedio de cerca de 200 metros, y una eslora máxima muy similar. No se esperan cambios significativos en estas dimensiones que puedan suponer un impacto en el diseño del puerto.

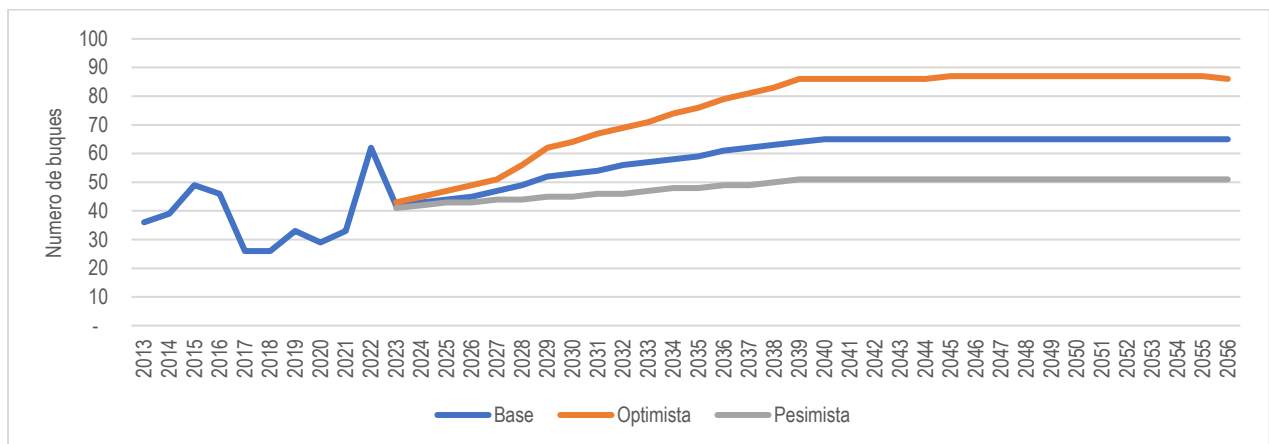
Figura 2.163: Eslora y número de operaciones por buque de carga general siderúrgica en Puerto Caldera



Fuente: INCOP

En cuanto al número de buques, se espera que las operaciones por escala se mantengan alrededor de 10,000 toneladas/escala, conforme al promedio de los últimos años. En el gráfico siguiente se muestra las proyecciones de buques para los distintos escenarios teniendo en cuenta esta hipótesis.

Figura 2.164: Número de buques de carga general para productos siderúrgicos

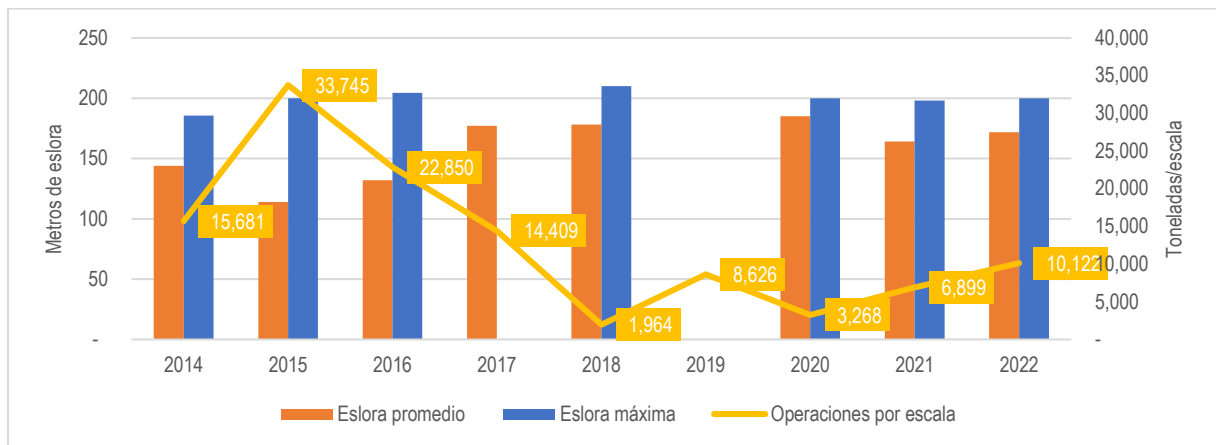


Fuente: M&N

### Carga general – Otros

Los buques de carga general con otro tipo de productos no siderúrgicos, mayormente saquería de fertilizantes, que recibe Caldera, tienen una eslora promedio de cerca de 170-180 metros, y una eslora máxima cercana a los 200 metros. No se esperan cambios significativos en estas dimensiones que puedan suponer un impacto en el diseño del puerto.

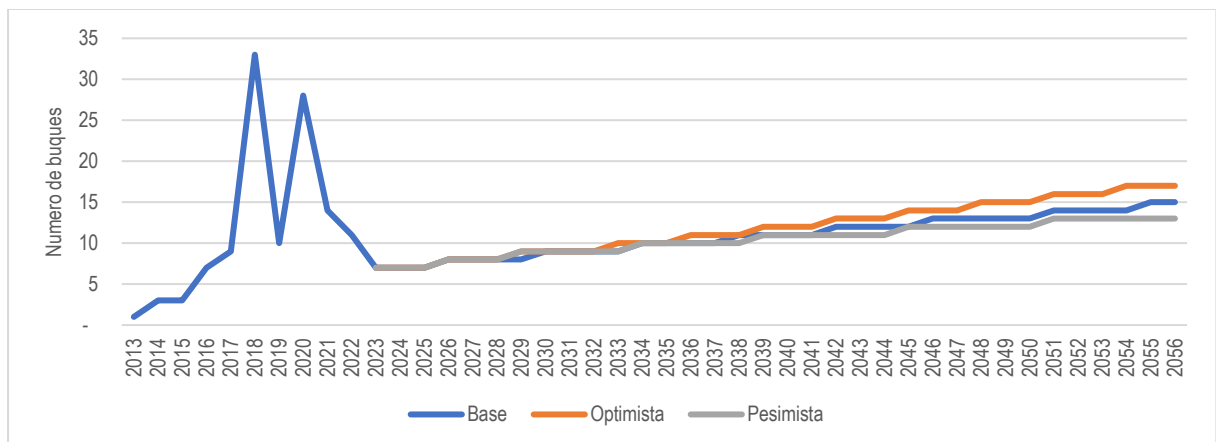
Figura 2.165: Eslora y número de operaciones por buque de carga general en Puerto Caldera



Fuente: INCOP

En cuanto al número de buques, se espera que las operaciones por escala se mantengan alrededor de 15,000 toneladas/escala, de acuerdo con el promedio de los últimos años. En el gráfico siguiente se muestra las proyecciones de buques para los distintos escenarios teniendo en cuenta esta hipótesis.

Figura 2.166: Número de buques de carga general para productos no siderúrgicos

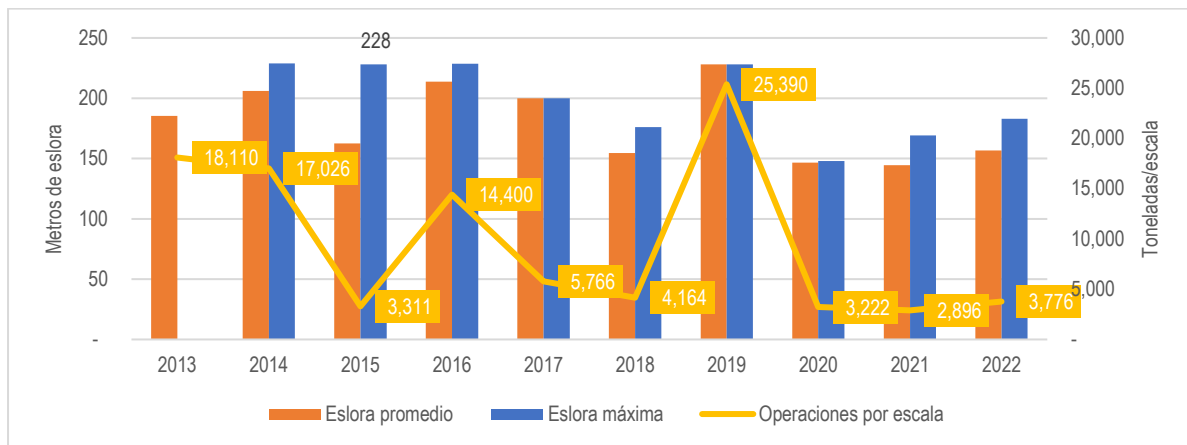


Fuente: M&N

### Granel líquido

Los buques de granel líquido han sufrido un decrecimiento, tanto en su tamaño medio como, consecuentemente, en las toneladas por operación que realizan, y han mantenido una eslora máxima muy similar. No se esperan cambios significativos en estas dimensiones que puedan suponer un impacto en el diseño del puerto. Previa a 2015, antes de que RECOPE centralizase sus operaciones en el Caribe, caldera recibía buques de 230 metros cerca de 20,000 toneladas promedio por operación. Sin embargo, en los últimos años, la eslora promedio está cerca de los 150 metros, y la máxima alrededor de 180 metros. Además, las operaciones por escala se han reducido mucho, ya que ahora se trata de volúmenes puntuales, con alrededor de 3,000 toneladas por escala en promedio.

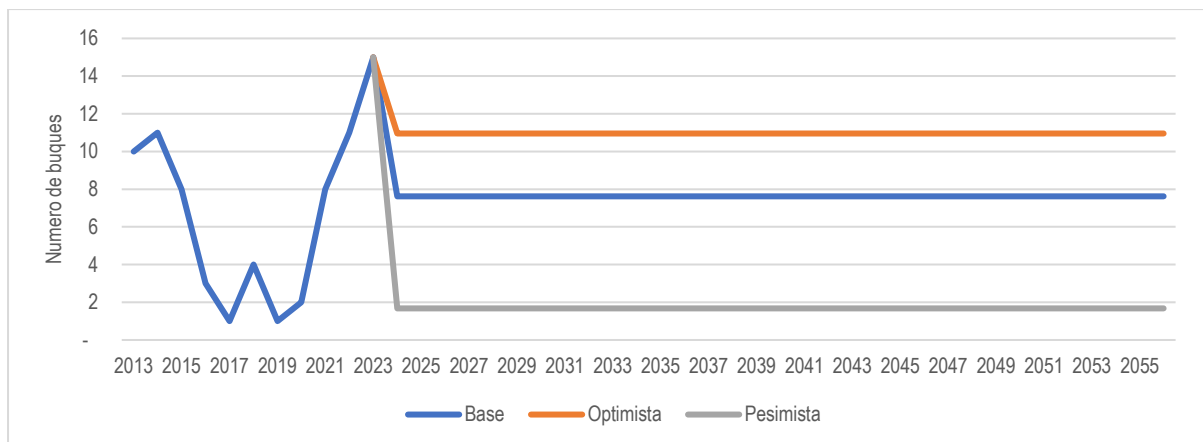
Figura 2.167: Eslora y número de operaciones por buque de granel líquido en Puerto Caldera



Fuente: INCOP

En cuanto al número de buques, se espera que las operaciones por escala se mantengan alrededor de las 3,000 toneladas/escala en el caso Base y Pesimista, donde no se espera la reactivación de importaciones de hidrocarburos de RECOPE. En el caso optimista, donde se recuperan tráficos de RECOPE, las toneladas por escala ascenderían a 17,000. En el gráfico siguiente se muestra las proyecciones de buques para los distintos escenarios teniendo en cuenta estas hipótesis.

Figura 2.168: Número de buques de granel líquido



Fuente: M&N

### Granel sólido

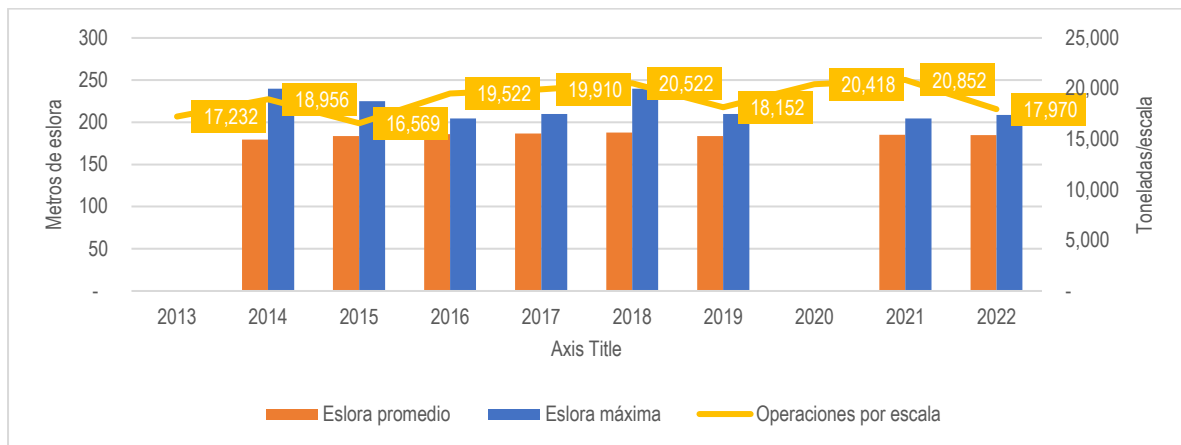
Los buques de carga general con productos siderúrgicos llegando hoy a Caldera tienen una eslora promedio de cerca de 185 metros, y una eslora máxima de cerca de 200 metros. Dada la relevancia de esta carga y las distintas dinámicas de buques identificadas durante la fase de entrevistas, se ha realizado un análisis más detallado acerca del buque que es posible esperar en Caldera a futuro, que se muestra en el apartado 2.8.3.4.2. Como resultado, se ha obtenido el siguiente buque de diseño para la carga de granel sólido.

Tabla 2.81: Esquema del buque máximo esperado para granel sólido

Dimensiones del buque	DWT	Eslora (m)	Calado (m)	Manga (m)
Buque de diseño	59,000 - 66,000	200 - 210	12.5 - 13.3	32.3

Fuente: M&N

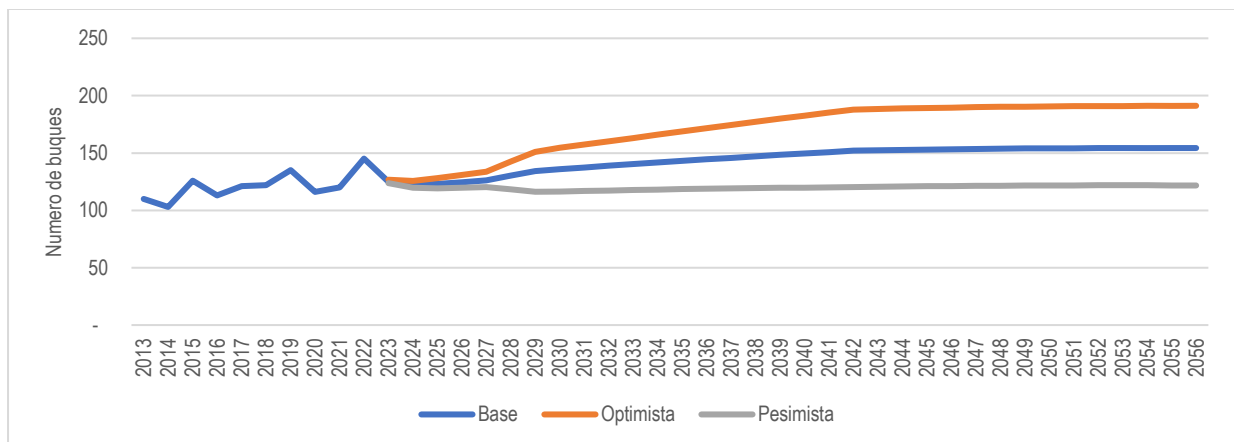
Figura 2.169: Eslora y número de operaciones por buque de granel sólido en Puerto Caldera



Fuente: INCOP

En cuanto al número de buques, se espera que las operaciones por escala se mantengan alrededor de 20,000 toneladas/escala. En el gráfico siguiente se muestra las proyecciones de buques para los distintos escenarios teniendo en cuenta esta hipótesis.

Figura 2.170: Número de buques de granel sólido

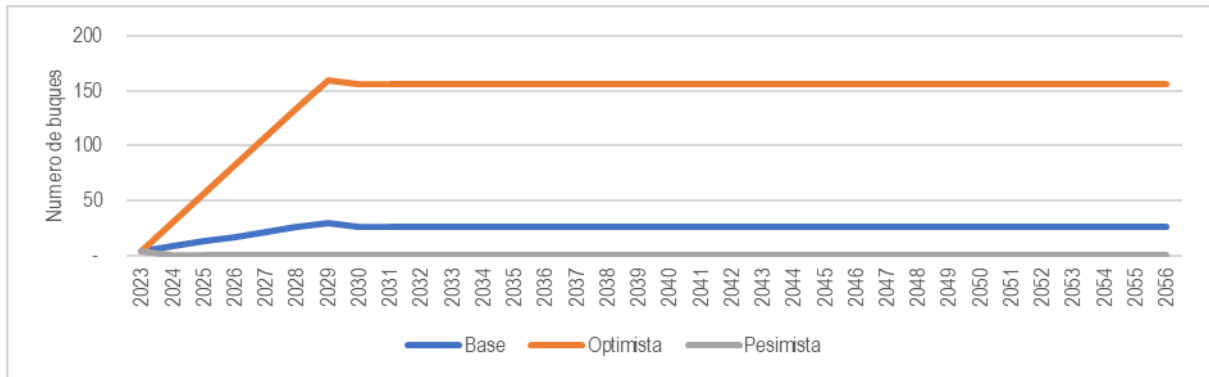


Fuente: M&N

### Ferry

El servicio de ferry en Caldera se implementó en agosto de 2023, por lo que no se cuenta con datos históricos sobre el mismo. El ferry que cubre este servicio es el Blue Harmony, con una eslora de 180 m. Se espera un promedio de 1 recalada cada dos semanas en el caso Base y de 3 recaladas por semana en el caso Optimista, y la desaparición del servicio en el Pesimista. Con estas hipótesis se obtiene el siguiente número de buques esperado al año.

Figura 2.171: Número de ferris

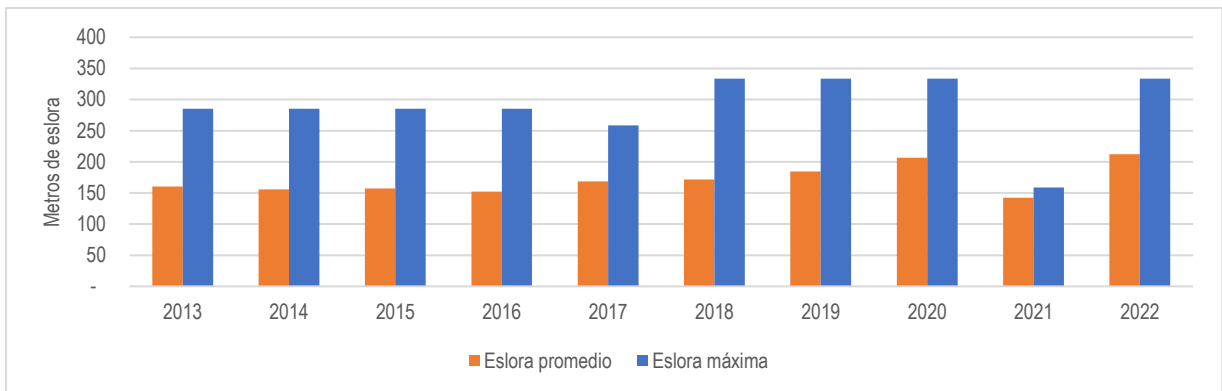


Fuente: M&N

**Cruceros**

Puerto Caldera atiende hoy a los cruceros de mayor tamaño que no pueden recalar en Puntarenas (cuyo muelle está limitado a cruceros de menos de 300 metros) por sus dimensiones, con esloras máximas de casi 350 metros. Como se describe en el apartado se espera que esta situación se siga dando a futuro.

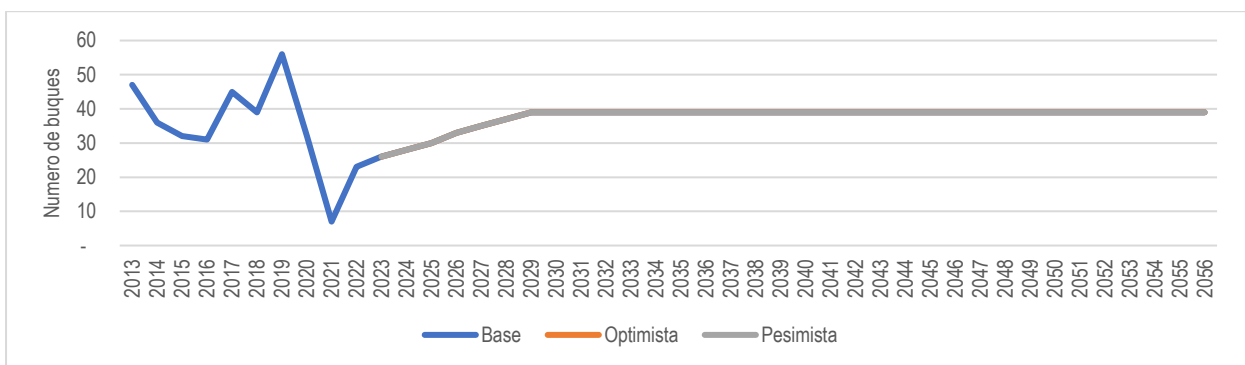
Figura 2.172: Eslora de cruceros en Puerto Caldera



Fuente: INCOP

El número total de cruceros se ha mantenido igual para todos los escenarios.

Figura 2.173: Número de cruceros



Fuente: M&N



## 2.7.7. Análisis de precios y tarifas

### 2.7.7.1. Escenario General

Costa Rica ofrece dos opciones para traspasar las operaciones de una terminal a un operador de la terminal. La primera, regida por la Ley de Concesiones de Costa Rica (LGCOSP), autoriza específicamente las concesiones en los puertos establecidos de Costa Rica, pero las concesiones sólo pueden otorgarse para obras nuevas o ampliaciones de obras existentes, mientras que la Ley de Contratación Pública (LGCP) autoriza el uso de otras formas de contratos (generalmente denominados en el presente documento "acuerdos operativos"). Estas dos opciones tienen dos disposiciones reglamentarias de precios distintas. La concesión LGCOSP se rige por las tarifas de una canasta de servicios negociadas con el oferente seleccionado y/o por las tarifas ofrecidas por el oferente seleccionado como parte de una oferta pública. Por otro lado, el acuerdo operativo de la LGCP está sujeto a la fijación de precios por parte de ARESEP, que determina los precios que se incluyen en el pliego de condiciones para una serie de servicios. La terminal de contenedores de Moín es un ejemplo de la primera opción (concesión), mientras que el contrato con SPC en Caldera es un ejemplo de la segunda opción (acuerdo operativo).

El proceso de licitación para la operación de la terminal en Caldera se inició en 2001 y la adjudicación se realizó en mayo de 2002. Sin embargo, las impugnaciones legales del laudo provocaron un aplazamiento hasta finales de 2003. El contrato de concesión se firmó en 2004, pero sólo después de someterse a una nueva revisión por parte de la oficina de Contraloría, con la autorización final en 2006. El proceso posterior a la adjudicación inicial tardó cuatro años en finalizar.

El contrato con la Sociedad Portuaria de Costa Rica (SPC), concesionaria de la terminal de contenedores de Caldera, requería un pago inicial de \$5.081 millones al INCOP dentro de los 15 días posteriores a la ejecución del contrato. Además, SPC estaba obligada a aportar el 15 por ciento de sus ingresos brutos al INCOP. A cambio, el INCOP estaba obligado a garantizar a SPC una rentabilidad del 14.3 por ciento. Entre las causas de "desequilibrio financiero" reconocidas por el INCOP se encuentran la declaración de fuerza mayor, las limitaciones tarifarias y de cargos impuestas por la ARESEP, los cambios en las cuotas de mercado y los cambios en los costos no reconocidos por la ARESEP en su fijación tarifaria. Para el caso de no cumplirse con esta garantía de rentabilidad, se definieron diversas opciones para restablecer el "equilibrio financiero" al concesionario, siempre y cuando el concesionario justificase las razones de las limitaciones a su rentabilidad y el INCOP esté de acuerdo con dicha justificación. Entre las opciones para restablecer el equilibrio financiero figuraban la ampliación de la duración del contrato de concesión o la reducción de la carga del pago por adelantado permitiendo al INCOP efectuar reembolsos trimestrales del pago por adelantado hasta que se restableciera el equilibrio financiero.

La legislación habilitante del INCOP (Ley N° 1721) establece que el INCOP destine el 100 por ciento del canon de las concesiones al financiamiento de diversos proyectos, con un "énfasis" específico en el turismo (artículo 2 inciso ñ). Adicionalmente, la legislación prohíbe al INCOP financiar actividades relacionadas con las concesiones que otorga, sin aclarar el alcance de las actividades relacionadas.

### 2.7.7.2. Marco Regulatorio

La forma de contrato que se persigue tiene implicaciones para el tipo de marco regulatorio que se aplicará a la operación de Caldera. Una opción es buscar un contrato de concesión, mientras que la otra es asegurar lo que aquí se denomina vagamente un "acuerdo operativo". El primero sugiere un enfoque de regulación por contrato para la fijación de tarifas, en el que el precio de una canasta de servicios se basa en el monto propuesto por el licitador ganador de la concesión. En este último acuerdo, la ARESEP se encarga de fijar las tarifas. Estos precios determinados por la ARESEP son fijos y, por lo tanto, no permiten descuentos sobre las tarifas establecidas, lo que limita la capacidad del operador para reaccionar a la dinámica del mercado y adherirse a las prácticas de descuento de la industria. Por ejemplo, es habitual que los operadores ofrezcan descuentos del orden del 10% en los acuerdos de servicios de transportistas, que también suelen incluir normas de nivel de servicio o productividad y/o compromisos de ventanilla de buques. De este modo, el control de precios elimina una de las principales herramientas que los operadores pueden emplear para asegurar las llamadas de los operadores al puerto. Además, la capacidad del operador para competir por determinados servicios se ve muy limitada por su capacidad para reducir los precios. Suponiendo que los competidores tengan facilidad de entrada, por ejemplo, para el almacenamiento de contenedores vacíos, el operador de la terminal corre el riesgo de perder negocios porque no puede responder a los precios del mercado.

La legislación del INCOP menciona específicamente la necesidad de salvaguardar la competencia (artículo 2, inciso f), prohibiendo a los concesionarios realizar actividades que restrinjan la competencia frente a otros prestadores privados de servicios. Sin embargo, limitar la capacidad del operador de la terminal para reducir los precios es, de hecho, una limitación de la capacidad del operador para competir.

En los casos en que los servicios son competitivos y prestados por otras entidades, las restricciones de precios del operador de la terminal crean una disparidad en la dinámica del mercado. Los precios de los servicios prestados fuera de la zona portuaria no están regulados, aunque se asemejan mucho a los servicios prestados por el operador de la terminal. Las determinaciones de precios de ARESEP pueden limitar la competencia y disuadir a los competidores potenciales de ingresar al mercado. El tiempo que tarda la ARESEP en deliberar sobre los ajustes de precios dificulta aún más la capacidad del operador para responder rápidamente a los cambios del mercado.

En la licitación original de SPC se enumeran los cargos por los servicios prestados por el operador de la terminal. Las tarifas son fijadas por la ARESEP sobre la base de su propio análisis interno o de su determinación de cuáles son los precios vigentes para ciertos servicios que compiten (ver Cartel de Licitación, Concesión de Gestión de Servicios Públicos de la Terminal de Caldera, Licitación Pública Internacional N° 001-2001, Anexo D, páginas 73 a 76). En la siguiente tabla se enumeran los servicios y las tarifas determinados por la ARESEP por los servicios prestados en la terminal de contenedores. Si bien las tarifas pueden haber cambiado desde que se preparó el Anexo, muestra que la ARESEP al menos reconoció que ciertos servicios están sujetos a influencias del mercado, pero aún está obligada a fijar los precios sobre la base de lo que determina que son los precios vigentes en el mercado, como se muestra la siguiente tabla.

**Tabla 2.82: Tarifas Prescritas en Licitación Pública Internacional de Caldera**

Posición	Moneda/Unidad	Tarifa	Regulación
<b>Atención a la Nave:</b>			
Estadía	m eslora/h	\$0,35	ARESEP
Amarre y Desamarre	\$/TRB	\$0,12	ARESEP
<b>Mercadería General:</b>			
Carga/Descarga	\$/t	\$8,22-\$9,8 (Carga General) \$1,79-\$5,83 (Graneles)	ARESEP
Transferencia	\$/t	\$1,25-\$2,00 (Carga General) \$0,90 (Vehículos)	
Muellaje	\$/tonelada	\$0,51	
Recepción/Despacho	\$/tonelada	\$2,80	
Re-estiba a Bordo o en Muelle	\$/tonelada	\$15,40 (Carga General)	Mercado
Almacenaje	\$/tonelada	\$6,69	Mercado
<b>Contenedores:</b>			
Carga/Descarga	\$/movimiento	\$20,48-\$45,00 (vacíos, llenos)	ARESEP
Transferencia	\$/movimiento	\$31,21-60,66 (vacíos, llenos)	
Recepción/Despacho	\$/contenedor	\$12,40	ARESEP
Movimiento en Patios y Muelle	\$/movimiento	\$4	Mercado
Consolidación/Deconsolidación	\$/tonelada	\$4,55	
Servicio Contenedores Refrigerados	\$/unidad/hora	\$13,70	
Re-estiba a Bordo o en Muelle	\$/movimiento	\$45-90 (Contenedores)	
Almacenaje	\$/cont	\$6,69/TM (llenos) \$12,50 (vacíos)	
Limpieza de Muelle	\$/tonelada	\$0,08	
Alquiler de Equipo	\$/hora \$/movimiento	\$14,6-\$162 (montacargas, Grúas) \$1-2 (esparcidor)	

	\$/hora	\$22 (tractores, lanchas)	
Suministro Agua Potable	\$/tonelada	\$2,58	
Apertura de Bodegas	Col/hora	\$32 - \$125 (Carga General), Contenedores)	No Indicado
Servicios de Báscula	\$/vehículo	\$0,14	No Indicado
Ingreso de Vehículos	\$/vehículo	\$0,72	No Indicado

Fuente: MEG-M&N basado en datos públicos

Actualmente, el almacenamiento de contenedores vacíos fuera del muelle es proporcionado por otras entidades privadas que tienen la capacidad de reducir los precios, mientras que el operador de la terminal se ve obligado a hacerlo. La tarifa de los servicios prestados por entidades fuera de los límites de la zona portuaria no está regulada, a pesar de que se trata del mismo servicio que presta el operador de la terminal. Las determinaciones de precios de ARESEP también pueden tener el efecto de limitar la competencia al operador de la terminal y, al mismo tiempo, restringir la entrada de otros actores.

### 2.7.7.3. Fijación de tarifas

Desde el punto de vista de mercado, los operadores de terminales prefieren la fijación de precios por contrato, ya que reduce la incertidumbre asociada a los precios futuros fijados por los reguladores.

Los marcos regulatorios actuales que rigen las tarifas en Costa Rica difieren entre los puertos de Moín y Caldera. En Moín, donde la licitación de la concesión buscaba un precio “all-in”, la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) no desempeña ningún papel en la fijación de las tarifas de los servicios prestados por el concesionario, APMT. Esta ausencia de participación de la ARESEP se basa en el hecho de que la terminal de Moín es una instalación completamente nueva, lo que elimina la necesidad de que la APMT esté sujeta a la regulación de la ARESEP.

Por el contrario, el puerto de Caldera, donde se concesionaron los activos existentes, está sujeto a la regulación tarifaria de la ARESEP, incluso para los servicios de Caldera que también son ofrecidos por otros actores del mercado fuera del puerto, como se señaló anteriormente. Sin embargo, para la próxima transacción de Caldera, se prevé que la ARESEP ya no desempeñe un papel en la regulación arancelaria. En consecuencia, tanto Caldera como Moín se están moviendo hacia un equilibrio del marco regulatorio, donde ambas terminales se rigen por un enfoque de regulación por contrato.

Es importante señalar que tanto el Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP) como la Junta de Administración Portuaria y Desarrollo Económico de la Costa Atlántica (JAPDEVA) imponen cargos por ciertos servicios. La base de estos cargos es determinada independientemente por cada entidad. Por ejemplo, tanto el INCOP como la JAPDEVA cobran por el fondeo, pero sólo la JAPDEVA ofrece un uso gratuito de dos días de la zona de fondeo. A pesar de las diferencias en las tarifas de anclaje y posiblemente otras tarifas entre las dos jurisdicciones, el concepto de equilibrio regulatorio permanece intacto. Este equilibrio se mantiene debido al impacto relativamente bajo que el fondeo y otros cargos tienen en los transportistas, ya sea que se evalúen por contenedor o por tonelada.

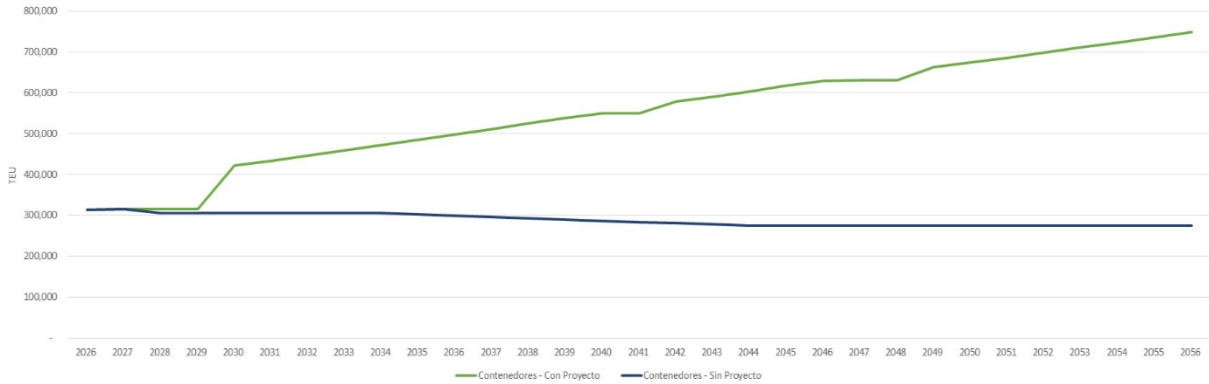
La evolución de los marcos regulatorios en Caldera y Moín significa un cambio hacia el equilibrio regulatorio, marcado por una transición de la supervisión regulatoria directa a un modelo regulatorio contractual. Esta transición se alinea con las circunstancias únicas de cada puerto, reconociendo la naturaleza de desarrollo de Moín y la concesión de los activos existentes en Caldera. La independencia tanto del INCOP como de la JAPDEVA en la determinación de las tarifas contribuye a un panorama regulatorio equilibrado, fomentando la competencia leal y asegurando el desarrollo sostenible de ambos puertos.

### 2.7.7.4. Interacción de oferta y demanda en el Proyecto

La demanda de transporte marítimo es preliminarmente inelástica debido a que el transporte marítimo es un modo de transporte crucial para el comercio internacional, especialmente para mercancías y productos básicos voluminosos. Existen pocos sustitutos viables para el transporte marítimo, especialmente para el transporte de larga distancia. La industria requiere importantes inversiones en infraestructura. Estos costos fijos crean barreras de entrada y limitan la capacidad de nuevos competidores para responder rápidamente a los cambios en la demanda. Como resultado, la oferta de capacidad de transporte es relativamente inflexible en el corto plazo, lo que genera una demanda inelástica, pero dado que el proyecto

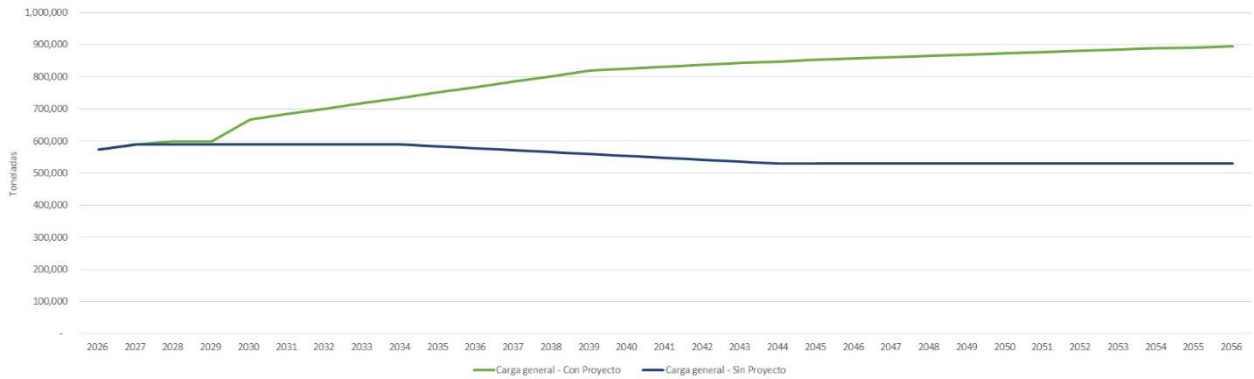
incluye la modernización y expansión del Puerto, este podría absorber la demanda esperada resultando en volumen incremental por tipo de carga como se muestra en los gráficos a continuación:

**Figura 2.174. Volumen de contenedores con y sin proyecto**



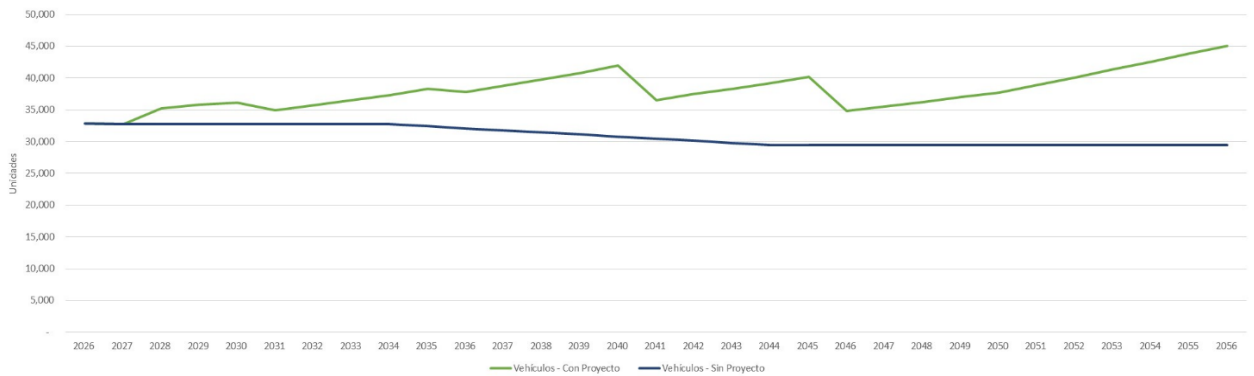
Fuente: Elaboración propia

**Figura 2.175. Volumen de carga general con y sin proyecto**



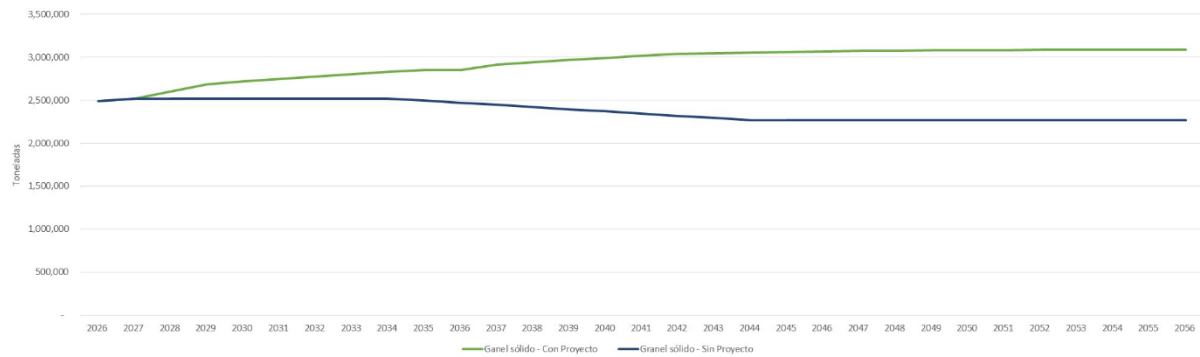
Fuente: Elaboración propia

**Figura 2.176. Volumen de vehículos con y sin proyecto**



Fuente: Elaboración propia

Figura 2.177. Volumen de granel sólido con y sin proyecto



Fuente: Elaboración propia

### 2.7.7.5. Enfoque tarifario integral (“all-in”) para los contratos de concesión

Como ya se ha señalado, la fijación de precios de los servicios de terminal se basa en las condiciones establecidas en los acuerdos de servicios de transporte entre las compañías navieras y los operadores de terminales. Los transportistas pagan todos los cargos "estándar" que abarcan todo el proceso hasta que el contenedor sale de la puerta de la terminal, junto con algunos cargos "especiales" (servicios refrigerados, manejo de materiales peligrosos y más). El conjunto de servicios que suelen prestar las compañías navieras incluye una combinación de precios para los servicios "estándar" y "especiales". Las compañías navieras se preocupan principalmente por el precio total de la carga y descarga de la carga, incluidos todos los servicios especiales necesarios. Este precio total a menudo se denomina precio "all-in", y constituye la base de las negociaciones entre los transportistas y los operadores de terminales.

El concepto de precios “all-in” se ha abierto paso en los contratos de concesión. Los licitadores proponen una tarifa “all-in” para una gama específica de servicios, que generalmente incluye servicios que están bajo el control exclusivo del operador de la terminal, lo que crea condiciones de demanda inelásticas para los movimientos de tapas de escotillas, re-estiba, carga y descarga de contenedores, verificación de datos de contenedores, manejo peligroso y fuera de calibre (OOG) y movimiento de un contenedor entre el atraque y el almacenamiento. En Caldera, podría desarrollarse una competencia entre la terminal marítima y los astilleros satélites para ciertos servicios, como el manejo de contenedores llenos y vacíos y el almacenamiento de contenedores refrigerados vacíos, entre otros servicios.

La tarifa “all-in” del licitador ganador, cuando se incorpora al contrato de concesión, sirve como tarifa máxima. Esta tarifa máxima no es una tarifa fija, sino más bien un punto de partida para las negociaciones con las compañías navieras, que actúa como salvaguardia contra las tarifas excesivas durante la escasez de capacidad o cuando no hay competencia. Los operadores de terminales tienen la flexibilidad de ajustar los cargos por los servicios cubiertos dentro de la tarifa “all-in”, siempre que no excedan la tarifa “all-in”. Esto proporciona al operador cierta flexibilidad a la hora de negociar las tarifas con las compañías navieras.

### 2.7.7.6. Prácticas empleadas por los operadores de terminales para sortear la tarifa de “all-in”

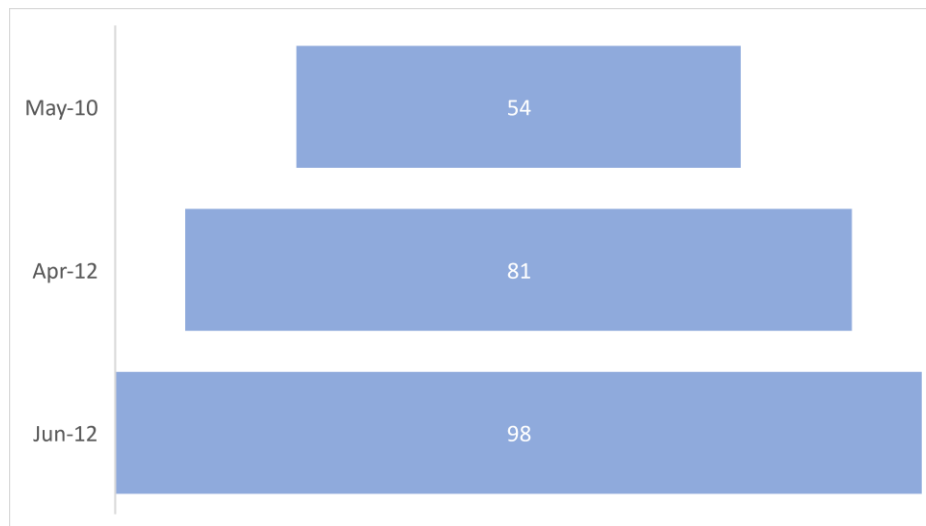
Si bien la tarifa máxima incorporada en el contrato de concesión tiene por objeto evitar comportamientos monopolísticos, los operadores pueden crear servicios especiales basados en los servicios incluidos en el precio “all-in”. Por ejemplo, en América Latina, generalmente no se cobran tarifas por la cubierta de la escotilla, ya que las cubiertas de la escotilla se retiran rutinariamente como parte del proceso de manejo de la embarcación. Los cargos por traslado de la cubierta de escotilla solo se pueden aplicar cuando sea necesario debido a un error de una línea naviera. Del mismo modo, los cargos por re-estibas generalmente se incurren solo en circunstancias imprevistas, como errores de estiba o discrepancias en el plan. Estas tarifas no son tarifas estándar, sino que son competencia del operador de la terminal, sin proveedores alternativos que no sean el concesionario.

Además, los operadores de terminales normalmente no cobran por los servicios de recuento y verificación de datos, que implican la inspección de documentos relacionados con los contenedores. Por lo tanto, un término de licitación que solicite una oferta “all-in” incluido en la licitación de Caldera debe ser lo suficientemente

detallado como para evitar que el operador de la terminal preste servicios normalmente cubiertos por la tarifa "all-in".

Los operadores de terminales también pueden tratar de ampliar su oferta de servicios, una práctica común para maximizar las oportunidades de generación de ingresos. La siguiente figura ilustra cómo un operador de terminales amplió su oferta de servicios, pasando de 54 servicios en el momento de la adjudicación de la concesión a 98 servicios unos dos años después de la adjudicación. Si bien esta expansión no es motivo de preocupación para los servicios que se enfrentan a la competencia, plantea interrogantes cuando los servicios se derivan de partidas de tarifas "all-in" o no se cobran normalmente.

**Figura 2.178: Progresión de dos años de los cargos por servicios después de la adjudicación de la concesión en el Callao, Perú**



Fuente: MEG-M&N

#### 2.7.7.7. Definición y Estructura de la Tarifa "All-In"

Los economistas consideran los servicios estándar como componentes de servicios del "mercado principal o primario" ("foremarket") y los servicios especiales como componentes del "mercado secundario" ("aftermarket") porque los componentes del mercado secundario (por ejemplo, los servicios especiales) no tienen valor a menos que también se compre el componente del mercado anterior (por ejemplo, los servicios estándar). El hecho de que los consumidores opten por comprar determinados productos sólo en conjunción con otros productos, y que los vendedores ofrezcan precios bajos en algunos componentes para atraer ventas, no es exclusivo de los servicios portuarios. El fenómeno de la fijación de precios "por debajo del costo" de un "componente" de un paquete se observa tanto en los puertos como en otros mercados. El mismo fenómeno se puede ver, por ejemplo, en los servicios de telecomunicaciones inalámbricas, donde algunos proveedores de servicios inalámbricos ofrecen teléfonos a un precio inferior al costo. Este comportamiento se produce porque el margen obtenido en uno o más artículos consumidos es lo suficientemente grande como para que el vendedor obtenga un margen positivo en el paquete de servicios que vende a cada consumidor.

Debido a que los servicios especiales se consumen como parte de un paquete, el operador de la terminal tiene flexibilidad en la fijación de precios de los componentes individuales que componen dichos paquetes, siempre que no se exceda el precio "All-In". Dado que un cliente no puede comprar el servicio de traslado de escotilla sin adquirir también servicios de estiba, y el precio de un traslado de escotilla se reduce, el operador de la terminal tiene la flexibilidad de mantener el precio del paquete de servicios portuarios pertinente aumentando el precio de los servicios de estiba estándar en una cantidad equivalente, siempre que el paquete en su conjunto no supere el precio total.

Por lo general, no es práctico para un cliente comprar servicios especiales del operador de la terminal a menos que el cliente también compre servicios estándar en la misma terminal. Es decir, si bien los servicios especiales no pueden venderse con servicios estándar en un "paquete" por el operador de la terminal, un cliente (es decir, una línea naviera, el propietario de la carga) que compra servicios especiales de un operador de terminal



generalmente compra esos servicios junto con los servicios estándar del mismo operador de la terminal. En otras palabras, los consumidores de servicios especiales optan por adquirir estos servicios juntos. Por ejemplo, los clientes que compran el almacenamiento complementario más allá del tiempo libre suelen haber comprado también servicios básicos de estiba.

Como ya se ha señalado, los operadores de terminales pueden tratar de eludir las limitaciones tarifarias que les impone el regulador o su contrato de concesión. Como se indica en el caso del Perú, los operadores pueden tratar de "desagregar" los servicios en un esfuerzo por crear servicios "adicionales", cuando esos servicios "adicionales" estaban destinados a formar parte de la tarifa de la que se derivaban. Por lo tanto, una tarifa "All-In", comprendida por todos los servicios cautivos del operador de la terminal, debe definirse cuidadosamente para evitar la posibilidad de elusión de tarifas.<sup>59</sup>

En nuestro caso, se espera que los términos de la licitación de la concesión incluyan, en parte, una oferta del operador de la terminal sobre el precio "All-In". El objetivo es asegurar una licitación que beneficie a los usuarios del puerto. Por lo tanto, normalmente, la oferta de precio más bajo dará como resultado una puntuación de evaluación más alta para el postor de precio más bajo. La oferta de precio "All-In" se convierte en el tope tarifario máximo de los servicios "estándar" y "especiales" que el concesionario no puede superar. Los servicios estándar generalmente incluyen servicios de amarre y desamarre, uso del atraque, estiba de embarcaciones y almacenamiento. Algunos operadores han impuesto tarifas engañosas que no se cobran comúnmente en América Latina, como, por ejemplo, por EDI, movimientos de cubiertas de escotilla, re-estiba y verificación de conteo y datos. Con algunas excepciones, como se describe a continuación, estas tarifas no se cobran habitualmente.

Hay un ejemplo de un operador de terminal que intenta extraer a los transportistas las tarifas de la ventana de atraque del buque; un sistema de ventanilla del buque es un sistema operativo destinado a maximizar la utilización del atraque y comprometer un tiempo de atraque al transportista para garantizar la disponibilidad del atraque a su llegada; por lo tanto, es una herramienta de gestión empleada por el operador de la terminal. Cobrar a un transportista por la ventana de un buque es similar a cobrar al transportista por el uso del TOS (sistema operativo de la terminal) por parte del operador de la terminal. Debido a que algunos operadores de terminales en raras ocasiones han considerado la posibilidad de imponer un cargo por ventana de buque, sugerimos aquí que se incorpore en la definición del cargo por uso del atraque. El almacenamiento también puede incluirse en la definición de servicios estándar; Sin embargo, el operador de la terminal solo puede cobrar por el almacenamiento después del período de almacenamiento gratuito. Es concebible que un tercero pueda ofrecer servicios de almacenamiento fuera del muelle, lo que significa una barrera de entrada relativamente baja en caso de que los precios sean demasiado altos.<sup>60</sup> En cualquier caso, si los precios se vuelven demasiado altos, el propietario de la carga se verá motivado a evacuar su contenedor al expirar el tiempo libre para evitar pagar los gastos de almacenamiento. Por lo tanto, se sugiere que el almacenamiento no se incluya en la definición de precios "All-In".

Hay excepciones en las que el operador de la terminal puede cobrar por ciertos servicios que, de otro modo, podrían incluirse en el cargo total. Por lo general, estos servicios, que quedan fuera de la rúbrica de los servicios estándar, se denominan servicios "especiales". Por ejemplo, puede haber servicios solicitados al cliente del puerto, como realizar movimientos de re-estiba<sup>61</sup>, manejo de tapas de escotillas y dejar la carga en la terminal

---

<sup>59</sup> Tener en cuenta que el precio "All-In" aquí se refiere solo a contenedores de importación y exportación ("nacionales") y no a contenedores de transbordo. Si bien algunos reguladores pueden fijar el precio de los contenedores de transbordo, el transbordo es ferozmente competitivo y algunos operadores, como parte de los acuerdos de servicios de transporte, pueden incluso ofrecer el manejo gratuito del transbordo en un esfuerzo por asegurar el compromiso del transportista. En cualquier caso, si el operador de la terminal de Caldera espera competir por los volúmenes de transbordo, independientemente de las capacidades de la terminal, es probable que tenga que competir en función de los precios y el nivel de servicio con Quetzal, que ya está manejando contenedores de transbordo.

<sup>60</sup> El almacenamiento fuera del muelle se utiliza para almacenar contenedores de importación y exportación mientras esperan el despacho de aduana o la carga a bordo del buque, así como para presentar los informes y certificaciones necesarios a las autoridades aduaneras. Este servicio se conoce como un servicio de "depósito temporal", y los proveedores de este servicio se conocen como "depósitos aduaneros". Si bien tanto los contenedores "secos" como los "refrigerados" requieren servicios de almacenamiento, los contenedores refrigerados también requieren otro conjunto de servicios especiales relacionados con la inspección y operación de equipos especializados, el suministro de energía eléctrica, el monitoreo del rendimiento del equipo refrigerado y la reparación oportuna de equipos que funcionan mal. De este modo, los proveedores de servicios de almacenamiento también compiten por la prestación de estos servicios refrigerados.

<sup>61</sup> La necesidad de re-estiba está relacionada con las decisiones de enrutamiento y estiba de los buques tomadas por los transportistas marítimos, que determinan en qué parte de un buque se cargará la carga y en qué parte del viaje de un buque se completarán los movimientos de re-estiba. Cuando una compañía naviera solicita la re-estiba de un contenedor, el operador de la terminal puede retirar el

durante un período de almacenamiento prolongado<sup>62</sup>. Dado que la necesidad de esos servicios depende totalmente de las decisiones del cliente, como la forma en que se estiba la carga de un buque o dónde se almacenarán los contenedores, y que el servicio se presta únicamente a petición del cliente, es razonable y habitual que un operador portuario cobre tasas por esos servicios cuando se solicitan. Adjuntar tarifas a esos servicios crea incentivos para que los clientes planifiquen sus operaciones para minimizar los movimientos de carga y los costos correspondientes en los que incurrirán. Este sistema también aumenta la eficiencia general en la terminal. Otros servicios especiales pueden incluir el manejo de contenedores fuera de calibre (OOG) y contenedores que contienen mercancías peligrosas o no peligrosas.

El número de veces que se deben manipular las tapas de las escotillas durante una escala de buque depende de cómo estén dispuestos los contenedores en el buque y está sujeto al control del transportista marítimo. Normalmente, la relación entre la manipulación de las cubiertas de las escotillas y los contenedores manipulados es relativamente constante y, por lo tanto, se incluye como parte del cargo por servicio de elevación estándar en lugar de cobrar un cargo por servicio especial por separado. Solo en raras circunstancias, cuando un contenedor se almacena debajo de la cubierta y no se refleja en el plan de estiba presentado al operador de la terminal, habría un cargo especial por el traslado de la tapa de la escotilla.

Los contenedores refrigerados suelen contener carga perecedera de alto valor que requiere una estrecha supervisión y atención inmediata en caso de mal funcionamiento del equipo. La calidad del servicio prestado es especialmente importante porque los transportistas y operadores de terminales que manejan dicha carga pueden ser responsables si la carga se daña o se echa a perder mientras está bajo su control. Como resultado, los contenedores refrigerados deben ser inspeccionados y verificados cuando la responsabilidad de la carga pasa de una parte a otra.

Conceptualmente, se puede crear un precio “All-In” separado para el manejo de contenedores refrigerados. Sin embargo, los contenedores refrigerados también requieren inspección, monitoreo continuo, suministro de energía y conexiones. Por lo tanto, estos servicios, que van más allá de la estiba de buques y requieren servicios distintos de los contenedores secos, se consideran servicios especiales.

El operador portuario es libre de ofrecer precios inferiores a la tarifa máxima. Por ejemplo, como ya se ha señalado, es habitual que el operador de la terminal ofrezca descuentos en el cobro total del orden del 10 por ciento, junto con garantías de productividad o nivel de servicio. A cambio, la línea naviera puede ofrecer garantías de volumen mínimo, aunque en algunos casos el único compromiso que hace es hacer escala en el puerto.

En la siguiente Tabla se presenta la lista de los servicios que se incluirían en el cargo “All-In” y constituye la base sobre la cual los licitadores propondrían una tarifa “All-In” (máxima). Cada servicio, según corresponda, identifica las actividades que componen ese servicio.

---

contenedor del buque, almacenarlo temporalmente en su terminal y luego volver a cargar el mismo contenedor en el buque. Algunas re-estibas no requieren sacar el contenedor del barco y, por lo general, se cobran a niveles más bajos. En términos de trabajo, la realización de este servicio requiere que el operador realice lo que son esencialmente dos movimientos de buque, aunque sin tener que realizar algunas de las tareas normales de almacenamiento y recepción o entrega. Por lo tanto, el operador puede cobrar a la naviera en el rango de 1,5 y 2,0 veces el costo del movimiento. Hay que considerar también que no todas las re-estibas son solicitadas por la naviera. En su lugar, el operador de la terminal puede decidir la re-estiba de contenedores a su conveniencia, por lo que no debe cobrar a la línea naviera ni al propietario de la carga.

<sup>62</sup> La necesidad de servicios especiales también puede estar dictada por la naturaleza no estándar de ciertas cargas, como la necesidad de energía para la carga refrigerada o la necesidad de un manejo especial para mercancías de gran tamaño o peligrosas.

**Tabla 2.83: Definición de Servicios “All-in”**
**1. Manejo de Buques Portacontenedores y Contenedores Secos (importación y exportación)**

Servicios “All-In”	Concepto	Actividades/Comentarios
1. Amarre y Desamarre de Buques	Asegurar y soltar un barco de sus amarras o muelle al llegar y partir de un muelle	Preparación, lanzamiento, fijación y tensado de líneas en el caso de amarre; aflojamiento, recuperación y enrollado de líneas para desamarre.
2. Atraque	El uso de un muelle por el barco entre el momento en que está amarrado y desamarrado.	Sistema de ventana de buque; tiempo del buque en el muelle; EDI <sup>63</sup> y validación de datos; limpieza del área del muelle después de que se complete la operación de estiba del buque.
3. Estiba de Naves	Carga y descarga de contenedores entre el barco y el muelle y movimiento hacia el almacenamiento	Estiba, carga, descarga y sujeción de contenedores; movimientos de escotilla (a menos que sea solicitado por la naviera); reestibas (a menos que sea solicitado por la naviera); enganche o desenganche de cierres de giro (twistlocks) en contenedores, uso de grúas y eslingas; EDI, control de inventario y verificación de datos; transporte del contenedor entre el muelle y el almacenamiento, o entre el almacenamiento y el muelle; atraque.
4. Manejo y Procesamiento de Contenedores	Actividades asociadas con el procesamiento de contenedores y movimiento de contenedores no cubiertos por otras actividades en estas definiciones	Inspección visual de contenedores, pesaje de contenedores de exportación e informe de VGM <sup>64</sup> , EDI; control de inventario y verificación de datos; fijación o eliminación de etiquetas/etiquetas de contenedores; colocación de sellos en contenedores; revisión de documentación de exportación e importación; inspección de sellos en todos los contenedores; movimiento de contenedores desde el muelle y almacenamiento hacia y desde la inspección de Aduanas, y traslado o reestiba de contenedores en almacenamiento o patio de inspección.
5. Almacenamiento de Contenedores <sup>65</sup>	El movimiento del contenedor a una fila, pila o espacio dentro del área de almacenamiento de la terminal de contenedores, el seguimiento de la ubicación y estado de cada contenedor, y el almacenamiento del contenedor hasta que se recupere y despache fuera del terminal o se mueva al muelle para cargarlo en el barco	Colocación en una pila o espacio o retirada de un espacio o pila en el área de almacenamiento; EDI; control de inventario y verificación de datos; recuperación del contenedor para despacho; reposicionamiento o movimiento (traslado) de contenedores dentro del patio de almacenamiento para acceder a un contenedor específico;

<sup>63</sup> Intercambio de datos electrónico (electronic data interchange). Nótese que el acrónimo «EDI» se utiliza tanto en inglés como en español (no IED) en las tarifas latinoamericanas.

<sup>64</sup> El pesaje de contenedores está obligado por la Convención Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS) de la Organización Marítima Internacional (OMI) para todos los contenedores de exportación. El pesaje de contenedores importados no está obligado y solo puede cobrarse si lo solicita el importador y/o su agente. Tenga en cuenta que el cargo por pesaje se aplica solo cuando se utiliza la balanza del operador de terminal; las reglas de la OMI/SOLAS permiten pesar contenedores en instalaciones fuera del terminal, generalmente por el exportador.

<sup>65</sup> Los cargos de almacenamiento más allá del período de almacenamiento gratuito no están incluidos en el precio "all-in" debido a la posibilidad de competencia por el almacenamiento por parte de terceros.

		acceso proporcionado a peritos para evaluación de daños; el operador de terminal puede cobrar una tarifa de traslado solo cuando sea necesario debido a un error del propietario de la carga.
6. Despacho	<p>La carga o descarga de un contenedor entre el camión y el área de almacenamiento para entrega al propietario de la carga (despacho) o al área de almacenamiento de la terminal marítima (recepción). <i>Despacho (Salida) de la puerta:</i> Mover contenedores desde el área de almacenamiento hasta la puerta de la terminal marítima, donde se liberan para salir de la terminal.</p> <p><i>Recepción (Entrada) de la puerta:</i> La recepción implica mover contenedores desde la puerta de la terminal marítima hasta el área de almacenamiento. Los contenedores recibidos en la puerta se despachan a sus ubicaciones de almacenamiento designadas dentro del patio de la terminal.</p>	Incluye cargos de despacho para recuperación hacia o desde el área de almacenamiento hacia o desde la puerta. Los cargos de despacho incluyen cargos por el proceso de recepción de contenedores en la puerta de entrada de la terminal (operación de entrada de la puerta) y la liberación de contenedores de la puerta de salida de la terminal (operación de salida de la puerta) y EDI; control de inventario y verificación de datos. La operación de la puerta incluye la inspección, verificación, documentación y controles de seguridad necesarios para contenedores y camiones que ingresan o salen de la terminal.
7. Segregación de Contenedores	<p>El proceso de segregación o separación de contenedores no OOG<sup>66</sup> y no IMDG<sup>67</sup> (peligrosos) según criterios o requisitos específicos. En el contexto de las operaciones de contenedores, este proceso generalmente implica categorizar los contenedores según factores como su contenido, destino, naviera u otros atributos relevantes.</p>	Categorizar y segregar contenedores según factores como su contenido, destino, naviera u otros atributos relevantes.
8. Pre-viaje Corto de Contenedor	<p>Refiere al proceso de inspección visual somera y preparación de un contenedor para un viaje o trayecto de corta distancia antes de cargarlo en un barco o transportarlo a su destino final, con el fin de detectar daños mayores evidentes.</p>	Incluye inspección de contenedores, sellado y verificación de documentación para asegurar que el contenedor esté en condiciones adecuadas para el transporte y cumpla con los requisitos regulatorios.
9. Pre-viaje Largo de Contenedor*	<p>Refiere al proceso de inspección y preparación de un contenedor para un viaje o trayecto de larga distancia antes de cargarlo en un barco o transportarlo sobre una distancia significativa.</p>	Incluye procedimientos de inspección, preparación y documentación de contenedores, limpieza y descontaminación si es necesario, reposicionamiento de dispositivos de sujeción de carga y verificaciones de cumplimiento de aduanas y regulaciones.

\* Pendiente definir si se incluye dentro de Tarifa All in

<sup>66</sup> Contenedores fuera de gálibo o sobredimensionados (Out of Gauge Cargo)

<sup>67</sup> Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (International Maritime Dangerous Goods Code)

**2. Manejo de Buques Portacontenedores y Contenedores Reefer (Refrigerados)**

<b>Servicios "All-In"</b>	<b>Concepto</b>	<b>Actividades/Comentarios</b>
1. Amarre y Desamarre del Buque	Asegurar y liberar un barco de sus amarres o muelle al llegar y partir de un muelle.	Preparación, lanzamiento, fijación y tensado de líneas en caso de amarre; aflojamiento, recuperación y enrollado de líneas para desamarre.
2. Atraque	El uso de un muelle por el barco entre el momento en que se amarra y desamarra.	Sistema de ventana para buques; tiempo del buque en el muelle; EDI y validación de datos; limpieza del área del muelle después de que se complete la operación de estiba del buque.
3. Estiba de Buque	Carga y descarga de contenedores refrigerados entre el barco y el muelle y movimiento a almacenamiento.	Estiba, carga, descarga y estiba de contenedores refrigerados; desenchufar o enchufar contenedores refrigerados; movimientos de escotillas (a menos que lo solicite la línea naviera); reestibas (a menos que lo solicite la línea naviera para acceder a un contenedor refrigerado); enganche o desenganche de twistlocks; uso de grúas y esparcidores; EDI, recuento y verificación de datos; transporte del contenedor entre el muelle y estantes para contenedores refrigerados o almacenamiento, o entre almacenamiento o estantes para contenedores refrigerados y el muelle; tasas de muelle.
4. Manejo y Procesamiento de Contenedores Refrigerados	Actividades asociadas con el procesamiento de contenedores refrigerados y movimiento de contenedores no cubiertos por otras actividades en estas definiciones.	Inspección visual de contenedor refrigerado; pesaje de contenedor de exportación <sup>68</sup> y presentación de VGM <sup>69</sup> ; EDI; recuento y verificación de datos; colocación o extracción de etiquetas o tags de contenedores; colocación de sellos en contenedores; revisión de documentación de exportación e importación; inspección de sellos; pruebas de funcionamiento; evacuación acelerada de contenedores llenos y vacíos; movimiento de contenedores desde el muelle y almacenamiento hacia y desde inspección aduanera, y traslado o reestiba de contenedores en almacenamiento o área de inspección; cargos de envío, incluidos los cargos por el proceso de recepción de contenedores en la puerta de entrada del terminal (operación de entrada) y la liberación de contenedores desde la puerta de salida del terminal (operación de salida), y EDI; recuento y verificación de datos. La operación de la puerta incluye la inspección, verificación, documentación y

<sup>68</sup> El pesaje de contenedores está obligado por la Convención Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS) de la Organización Marítima Internacional (OMI) para todos los contenedores de exportación. El pesaje de contenedores importados no está obligado y solo se puede cobrar si el servicio es solicitado por el importador y/o su agente.

<sup>69</sup> Esta tarifa se aplica solo cuando se utiliza la balanza del operador del terminal; las reglas de la OMI/SOLAS permiten el pesaje de contenedores en instalaciones fuera del terminal, generalmente realizado por el exportador.

		controles de seguridad necesarios para que los contenedores y camiones entren o salgan del terminal.
5. Almacenamiento de Contenedores Refrigerados <sup>70</sup>	El movimiento de contenedores a una fila, pila, estante o ranura dentro del área de almacenamiento del terminal de contenedores, llevando un seguimiento de la ubicación y estado de cada contenedor refrigerado, y almacenando el contenedor refrigerado hasta que sea recuperado y enviado fuera de la puerta del contenedor o trasladado al muelle para ser cargado en el barco.	Colocación en, y retirada de, estantes de contenedores refrigerados u otras áreas de almacenamiento; EDI; recuento y verificación de datos; tarifas de conexión, monitoreo, consumo de energía e inspección; recuperación del contenedor para envío; reposicionamiento o movimiento (desplazamiento) de contenedores refrigerados dentro del patio de almacenamiento para acceder a un contenedor en particular; acceso proporcionado a encuestadores externos para evaluación de daños; desplazamiento de contenedores solo cuando sea necesario debido a un error del propietario de la carga.
6. Despacho	<p>La carga o descarga de un contenedor entre el camión y el área de almacenamiento para entrega al propietario de la carga (despacho) o al área de almacenamiento de la terminal marítima (recepción). <i>Despacho (Salida) de la puerta:</i> Mover contenedores desde el área de almacenamiento hasta la puerta de la terminal marítima, donde se liberan para salir de la terminal.</p> <p><i>Recepción (Entrada) de la puerta:</i> La recepción implica mover contenedores desde la puerta de la terminal marítima hasta el área de almacenamiento. Los contenedores recibidos en la puerta se despachan a sus ubicaciones de almacenamiento designadas dentro del patio de la terminal.</p>	Incluye cargos de despacho para recuperación hacia o desde el área de almacenamiento hacia o desde la puerta. Los cargos de despacho incluyen cargos por el proceso de recepción de contenedores en la puerta de entrada de la terminal (operación de entrada de la puerta) y la liberación de contenedores de la puerta de salida de la terminal (operación de salida de la puerta) y EDI; control de inventario y verificación de datos. La operación de la puerta incluye la inspección, verificación, documentación y controles de seguridad necesarios para contenedores y camiones que ingresan o salen de la terminal.
7. Segregación de Contenedores	El proceso de segregación o separación de contenedores refrigerados no Contenedores fuera de gálibo o sobredimensionados y no peligrosos según criterios o requisitos específicos.	Categorización y segregación de contenedores según factores como su contenido, destino, línea naviera u otros atributos relevantes.
8. Pre-viaje corto de contenedor	Refiere al proceso de inspección y preparación de un contenedor para un viaje o trayecto de corta distancia antes de cargarlo en un barco o transportarlo a su destino final.	Incluye inspección de contenedor, sellado y verificación de documentación para garantizar que el contenedor esté en condiciones adecuadas para el transporte y cumpla con los requisitos regulatorios.
9. Pre-viaje Largo de Contenedor*	Refiere al proceso de inspección y preparación de un contenedor para un viaje o trayecto de larga distancia antes de cargarlo en un barco o transportarlo sobre una distancia significativa.	Incluye procedimientos de inspección, preparación y documentación de contenedores, limpieza y descontaminación si es necesario, reposicionamiento de dispositivos de sujeción de carga y verificaciones de cumplimiento de aduanas y regulaciones.

<sup>70</sup> Los cargos de almacenamiento más allá del período de almacenamiento gratuito no están incluidos en el precio "all-in" debido a la posibilidad de competencia por el almacenamiento por parte de terceros.



**3. El Manejo de Carga General (incluyen Carga Fraccionada – “breakbulk” y Carga de Proyecto)<sup>71</sup>**

<b>Servicios “All-In”</b>	<b>Concepto</b>	<b>Actividades/Comentarios</b>
1. Amarre y Desamarre de Buques	Asegurar y liberar un buque de sus amarras o muelle al llegar y partir de un muelle	Preparación, lanzamiento, fijación y tensado de líneas en caso de amarre; aflojamiento, recuperación y enrollado de líneas para desamarre
2. Atraque	Uso de un muelle por el buque entre el momento en que está amarrado y desamarrado.	Sistema de ventana de buque; tiempo del buque en el muelle; EDI y validación de datos; limpieza del área del muelle después de que se completa la operación de estiba del buque
3. Estiba de Buques	Carga y descarga de mercancías entre el buque y el muelle y movimiento hacia el almacenamiento	Estiba, carga, descarga, trincado y aseguramiento de carga general y proyectos; movimientos de escotillas (a menos que sea solicitado por la línea naviera); repliegues (a menos que sea solicitado por la línea naviera); uso de equipos del operador del terminal, como grúas, montacargas, camiones y cualquier otro equipo utilizado para mover la carga; EDI; verificación y validación de datos; transporte de carga entre el muelle y el almacenamiento (almacenamiento al aire libre y cubierto) y áreas de almacenamiento (almacenamiento al aire libre y cubierto) y el muelle; atraque
4. Manejo y Procesamiento de Carga General (incluyen carga fraccionada y carga de proyecto)	Actividades asociadas con el procesamiento de carga general (incluyen carga fraccionada y carga de proyecto) no cubiertos por otras actividades en estas definiciones	Inspección visual del estado de la carga; EDI; verificación y validación de datos; pesaje de la carga; colocación o retiro de etiquetas;/; revisión de documentación de exportación e importación; movimiento de carga desde el muelle y almacenamiento hacia y desde el patio de inspección aduanera o almacén; cargos de despacho, incluidos los cargos por el proceso de recepción de carga en la puerta de entrada del terminal (operación de entrada) y liberación de carga de la puerta de salida del terminal (operación de salida); acceso proporcionado a terceros encuestadores para evaluación de daños. La operación de la puerta incluye la inspección, verificación, documentación y controles de seguridad necesarios para la entrada o salida de mercancías del terminal.
5. Almacenamiento de Carga <sup>72</sup>	El movimiento de la carga a un área de almacenamiento al aire libre, almacenamiento cubierto o almacén, llevando un registro de la ubicación y estado de la carga, y almacenando carga hasta que	Colocación y retirada de áreas de almacenamiento; EDI; verificación y validación de datos; cargos por conexión, monitoreo, uso de energía y cargos de inspección; respuesta a alarmas de

<sup>71</sup> la carga general que sobrepasa las dimensiones comunes.

<sup>72</sup> Se debe tener en cuenta que los cargos reales de almacenamiento más allá del período de almacenamiento gratuito no están incluidos en el precio "all-in" debido a la posibilidad de competencia por el almacenamiento por parte de terceros.

	sea recuperada y despachada fuera de la puerta del contenedor o trasladada al muelle para ser cargada en el buque	temperatura; recuperación de la carga para despacho; reposicionamiento o movimiento (desplazamiento) de carga general dentro del patio de almacenamiento para acceder a un contenedor específico; el operador del terminal puede cobrar una tarifa de desplazamiento solo cuando sea necesario debido a un error del propietario de la carga
6. Despacho	<p>La carga o descarga de carga general y de proyecto entre el camión y el área de almacenamiento para su entrega al propietario de la carga (despacho) o al área de almacenamiento de la terminal marítima (recepción).</p> <p><i>Despacho (Salida):</i> Movimiento de carga general o de proyecto desde el área de almacenamiento hasta la puerta de la terminal marítima, donde se liberan para salir de la terminal.</p> <p><i>Recepción (Entrada):</i> La recepción implica mover carga general o de proyecto desde la puerta de la terminal marítima hasta el área de almacenamiento. La carga general y de proyecto recibida en la puerta se despacha a sus ubicaciones designadas de almacenamiento dentro del patio de la terminal.</p>	<p>Revisión de documentación y permisos de camiones; cargos de despacho para recuperación desde o hacia el área de almacenamiento desde o hacia la puerta. Los cargos de despacho incluyen cargos por el proceso de recepción de contenedores en la puerta de entrada del terminal (operación de entrada) y liberación de contenedores de la puerta de salida del terminal (operación de salida) y EDI; verificación y validación de datos. La operación de la puerta incluye la inspección, verificación, documentación y controles de seguridad y seguridad necesarios para contenedores y camiones que entran o salen del terminal.</p>

#### 4. Manejo de Carga a Granel Líquido

Servicios "All-In"	Concepto	Actividades/Comentarios
1. Amarre y Desamarre de Buques	Asegurar y liberar un barco de sus amarres o muelle al llegar y partir de un muelle	Preparación, lanzamiento, aseguramiento y tensado de líneas en caso de amarre; aflojamiento, recuperación y enrollado de líneas para desamarre
2. Atraque	El uso de un muelle por el buque entre el momento en que está amarrado y desamarrado.	Sistema de ventana para buques; tiempo del buque en el muelle; EDI y validación de datos; limpieza del área del muelle después de que se complete la operación de estiba del buque
3. Estiba de Buques	Carga y descarga de productos líquidos entre el buque y camiones cisterna	Carga y descarga de productos líquidos; conexión y desconexión de mangueras entre el buque y los camiones cisterna; uso de colectores y brazos de carga; medidores de flujo u otros dispositivos de medición y su calibración; limpieza de mangueras; limpieza de derrames en el muelle; EDI; verificación de conteo y datos; tarifa de muelle
4. Manipulación y Procesamiento de Carga a Granel Líquido	Actividades asociadas con el procesamiento de cargas de productos líquidos y su transferencia entre el muelle y la puerta.	EDI; verificación de conteo y datos; verificación de carga; verificación de documentación y permisos de camiones; revisión de documentación de exportación e importación; pesaje de camiones; estacionamiento de camiones.

5. Despacho	<p>El movimiento entre el área del muelle y la puerta de camiones cisterna y entre la puerta y el área del muelle para la recepción o descarga de carga.</p> <p><i>Despacho (Salida):</i> Tránsito de camiones cisterna (o tanque) entre el área del muelle y la puerta de la terminal, donde el camión es liberado para salir de la terminal.</p> <p><i>Recepción (Entrada):</i> Tránsito de camiones cisterna (o tanque) entre la puerta donde se permite la entrada del camión a la terminal y el área del muelle.</p>	<p>Verificación de documentación y permisos de camiones; cargos por recepción y despacho de la puerta y tránsito intra-terminal de camiones. Los cargos de despacho incluyen cargos por el proceso de recepción de camiones cisterna en la puerta de entrada de la terminal (operación de entrada) y la liberación de camiones cisterna de la puerta de salida de la terminal (operación de salida); inspección visual del estado del camión cisterna; EDI; verificación de conteo y datos. La operación de la puerta incluye la inspección, verificación, documentación y controles de seguridad y protección necesarios para los camiones cisterna que entran o salen de la terminal.</p>
-------------	---	---

#### 5. Manejo de Carga a Granel Seco (alimentario y no alimentario)

Servicios "All-In"	Concepto	Actividades/Comentarios
1. Amarre y Desamarre de Embarcaciones	Asegurar y liberar un barco de sus amarres o muelle al llegar y partir de un muelle	Preparación, lanzamiento, sujeción y tensado de líneas en caso de amarre; aflojamiento, recuperación y enrollado de líneas para desamarre.
2. Atraque	El uso de un muelle por el barco entre el momento en que se amarra y desamarra.	Sistema de ventana del buque; tiempo del buque en el muelle; EDI y validación de datos; limpieza del área del muelle durante y después de que se completa la operación de estiba/desestiba del buque.
3. Estiba de Embarcaciones	Carga y descarga de productos a granel seco entre el barco y camiones cisterna	Carga y descarga de productos a granel seco; uso de equipo de manipulación a granel en el muelle y dentro de la bodega para la carga y descarga; limpieza de derrames en el muelle; EDI; verificación de arqueo y datos; tarifa de muelle.
4. Manipulación y Procesamiento de Carga a Granel Seco	Actividades asociadas con el procesamiento de cargas a granel seco y su transferencia entre el muelle y el almacenamiento en búfer, y entre el almacenamiento en búfer y la puerta.	EDI; verificación de arqueo y datos; verificación de carga; uso de equipo portuario en el movimiento de carga a granel seco al almacenamiento en búfer utilizando camiones portuarios u otro equipo; almacenamiento en búfer; verificación de documentación y permisos de camiones; revisión de documentación de importación y exportación, carga o descarga de granel seco en camiones en el área de almacenamiento en búfer; conformación, volteo, cubrimiento y monitoreo de pilas.
5. Despacho	<p>El movimiento entre el área del muelle y la puerta de camiones y entre la puerta y el área del muelle para la recepción o descarga de carga.</p> <p><i>Despacho (Salida):</i> Tránsito de camiones entre el área del muelle y la puerta de la</p>	<p>Verificación de documentación y permisos de camiones; cargos por recepción y despacho de la puerta y tránsito intra-terminal de camiones. Los cargos de despacho incluyen cargos por el proceso de recepción de camiones en la puerta de entrada de la terminal (operación de</p>

terminal, donde el camión es liberado para salir de la terminal.  
*Recepción (Entrada):* Tránsito de camiones entre la puerta donde se permite la entrada del camión a la terminal y el área del muelle.

entrada) y la liberación de camiones de la puerta de salida de la terminal (operación de salida); inspección visual del estado del camión; EDI; verificación de conteo y datos. La operación de la puerta incluye la inspección, verificación, documentación y controles de seguridad y protección necesarios para los camiones que entran o salen de la terminal.

#### 6. Manejo de Buques Ro/Ro y Carga Vehículos

Servicios "All-In"	Concepto	Actividades/Comentarios
1. Amarre y Desamarre de Embarcaciones	Asegurar y liberar un barco de sus amarras o muelle al llegar y partir de un muelle.	Preparación, lanzamiento, fijación y tensado de líneas en caso de amarre; soltado, recuperación y enrollado de líneas para desamarre.
2. Atraque	El uso de un muelle y área de rampa por el barco entre el momento en que se amarra y se desamarra.	Sistema de ventana de barco; tiempo del barco en el muelle; EDI y validación de datos; limpieza del área del muelle después de que se complete la operación de estiba del barco.
3. Estiba de Vehículos	Carga y descarga de vehículos hacia o desde el barco y movimiento hacia el área designada de estacionamiento de vehículos de la terminal.	Carga y descarga de vehículos; manejo o movimiento de vehículos hacia el área de estacionamiento de vehículos; tasa de muelle.
4. Manipulación y Procesamiento de Carga de Vehículos	Actividades asociadas con el procesamiento de vehículos y su movimiento al área de almacenamiento dentro del área de la terminal.	Carga y descarga de vehículos; uso de equipos portuarios, vehículos y conductores para mover la carga Ro/Ro a la ranura en el área de almacenamiento; transporte de conductores de ida y vuelta entre el barco y el área de almacenamiento; revisión de documentación de importación y exportación, inspecciones de cualquier daño visible; acceso proporcionado a terceros encuestadores para evaluación de daños.
5. Almacenamiento de Vehículos <sup>73</sup>	El movimiento de vehículos al área de almacenamiento de vehículos de la terminal, llevando un registro de la ubicación y estado de cada vehículo, y almacenando el vehículo hasta que se recoja y despache fuera de la puerta de la terminal o se mueva al muelle para cargarlo en el barco.	EDI; recuento y verificación de datos; recuperación de vehículos para el despacho; reposicionamiento o movimiento de vehículos dentro del área de almacenamiento para acceder a un vehículo en particular; el operador de la terminal puede cobrar una tarifa por cambio de posición solo cuando sea necesario debido a un error del propietario de la carga.
6. Despacho	La evacuación de vehículos del área de almacenamiento de la terminal; carga o descarga de vehículos entre el camión y el área de almacenamiento para su entrega al propietario de la carga (despacho) o al área	Verificación de documentación y permisos de camiones; cargos por recepción y despacho de la puerta y tránsito intra-terminal de camiones. Los cargos de despacho incluyen cargos por el proceso de recepción de camiones en la puerta de

<sup>73</sup> Se debe tener en cuenta que los cargos reales de almacenamiento más allá del período de almacenamiento gratuito no están incluidos en el precio "all-in" debido a la posibilidad de competencia por el almacenamiento por parte de terceros.

de almacenamiento Ro/Ro de la terminal marítima (recepción).

*Despacho (Salida):* Conducción de carga Ro/Ro desde el área de almacenamiento hasta la puerta de la terminal marítima, o conducción de vehículos (por ejemplo, transportadores de automóviles) transportando carga Ro/Ro, donde son liberados para salir de la terminal.

*Recepción (Entrada):* La recepción implica mover carga Ro/Ro o conducir carga Ro/Ro desde la puerta de la terminal marítima hasta el área de almacenamiento. La carga Ro/Ro recibida en la puerta se despacha a sus ubicaciones de almacenamiento designadas dentro del área de almacenamiento Ro/Ro de la terminal o en otras áreas designadas por el operador de la terminal.

entrada de la terminal (operación de entrada) y la liberación de camiones de la puerta de salida de la terminal (operación de salida); inspección visual del estado del camión; EDI; verificación de conteo y datos. La operación de la puerta incluye la inspección, verificación, documentación y controles de seguridad y protección necesarios para los camiones que entran o salen de la terminal.

Los gastos que no están específicamente relacionados con una carga denominados como servicios operativos y administrativos deben incluirse en el precio "all-in". La siguiente Tabla define y describe cada uno de estos servicios.

**Tabla 2.84: Servicios Operativos y Administrativos a Incluir en el Precio "All-In"**

Servicios "All-In"	Concepto
1. Seguridad del Terminal	Medidas implementadas para proteger personal, las instalaciones del terminal, los equipos y activos contra amenazas de seguridad, incluido el acceso no autorizado, robo, vandalismo y terrorismo. Esto incluye personal de seguridad, sistemas de vigilancia, medidas de control de acceso, patrullas de seguridad y vehículos.
2. Seguridad y Respuesta Ambiental y Social	Procedimientos y recursos establecidos para abordar incidentes de seguridad, emergencias y preocupaciones ambientales dentro del terminal. Esto incluye equipos y personal para respuesta a emergencias, contención y limpieza de derrames, supresión de incendios y cumplimiento de regulaciones ambientales y sociales, así como las obligaciones ambientales y sociales dentro del contrato de concesión.
3. Sistema de Reserva y Gestión de Ventanas de Buque	Un sistema para gestionar la programación y asignación de espacios de atraque o "ventanas" para buques en el terminal. Esto incluye sistemas de reserva, coordinación de llegadas y salidas de buques y optimización de la utilización de los muelles para minimizar la congestión y maximizar la eficiencia.
4. Tasas Administrativas y de Facturación	Procesos administrativos y servicios relacionados con las operaciones y administración del terminal, incluida la facturación, registro, legal y cumplimiento, recursos humanos, planificación e ingeniería, contabilidad y gestión financiera, servicio al cliente, servicios de limpieza de edificios y mantenimiento de áreas y terrenos de acceso público. Esto cubre el costo del personal y los sistemas involucrados en la gestión y realización de estas tareas y el manejo de consultas y solicitudes de clientes.
5. Iluminación, Señalización, Cámaras, Mantenimiento de Carreteras de Tráfico	Mantenimiento de infraestructuras e instalaciones para garantizar el funcionamiento seguro y eficiente del flujo de tráfico y la navegación en el terminal. Esto incluye la provisión y mantenimiento de iluminación, señalización, cámaras y carreteras dentro de las instalaciones del terminal.
6. Control y Monitoreo del Tráfico	Sistemas, equipos, vehículos y personal responsables de gestionar y monitorear el flujo de tráfico vehicular y las operaciones dentro del terminal, así como de coordinar

	con las autoridades de tráfico externas para garantizar un movimiento de tráfico fluido y seguro dentro y fuera del terminal.
7. Personal del Terminal	Personal dedicado a diversos aspectos de las operaciones de manipulación de carga y terminal, incluida la gestión, administración, seguridad y servicio al cliente. Esto incluye personal involucrado en operaciones de buques, manipulación de carga, operación y mantenimiento de equipos y tareas administrativas.
8. Servicios Públicos	Provisión y mantenimiento de servicios públicos esenciales como electricidad, agua y servicios de alcantarillado para respaldar las operaciones e infraestructura del terminal. Esto incluye el costo de la infraestructura de servicios públicos, cargos por consumo y gastos de mantenimiento.
9. Sistema Comunitario del Puerto y Sistema de Información de Gestión	Sistemas y plataformas de tecnología de la información para facilitar la comunicación, el intercambio de datos y la colaboración entre las partes interesadas dentro de la comunidad portuaria. Esto incluye sistemas para seguimiento de carga, documentación, despacho aduanero y coordinación logística.
10. Sistema Operativo del Terminal (TOS)	Sistemas de software y aplicaciones utilizados para gestionar y optimizar las operaciones del terminal, incluida la programación de buques y muelles, manipulación de carga, gestión de inventario, utilización de equipos y monitoreo del rendimiento.
11. Sistema de Citas de Camiones (TAS) y Programación	Utilizado para gestionar el flujo de camiones que ingresan y salen del terminal para transacciones de contenedores. Incluye citas y los costos operativos, de gestión y de mantenimiento de TAS.
12. Escáner	Incluye el direccionamiento de los camiones que cargan contenedores en remolques a través del escáner, revisar los escaneos, procesar los resultados, emitir informes de autorización e informes de hallazgos adversos y distribuirlos a las autoridades correspondientes; en los casos de hallazgos adversos, incluye la dirección del camión y el contenedor a la zona designada para su posterior inspección y procesamiento por parte de la aduana.
13. Pago a la Autoridad Portuaria	Incluye los ingresos a la Autoridad Portuaria.

El Concesionario podrá prestar otros servicios complementarios solicitados por los usuarios, no regulados por la ARESEP, que se listan en la siguiente tabla, entre otros. De previo a la prestación de los servicios complementarios, el concesionario deberá notificar a INCOP sobre el servicio a prestar y su precio, con una descripción del mismo a efectos de que INCOP mantenga actualizada la información y cumpla con los requisitos de fiscalización. Los ingresos que se deriven de los servicios complementarios forman parte de los ingresos de la concesión, por lo que serán considerados para el cálculo de los cánones y pago extraordinarios a INCOP.



**Tabla 2.85: Servicios Operativos y Administrativos No Incluidos en el Precio "All-In"**

Servicios No Incluidos en "All-In"	Concepto
1. Respuesta de Seguridad y Respuesta Ambiental (si es culpa de una parte no afiliada con el operador de la terminal)	Servicios de respuesta a emergencias y limpieza ambiental proporcionados por el operador de la terminal en respuesta a incidentes de seguridad o derrames ambientales causados por partes que no sean el operador de la terminal, como operadores de buques, propietarios de cargas u otros factores externos. Esto incluye el despliegue de personal, equipo y recursos para mitigar el impacto de los incidentes, contener derrames y restaurar la seguridad y la integridad ambiental dentro de las instalaciones de la terminal.
2. Evacuación acelerada de contenedores llenos y vacíos importados durante operaciones de buques	Servicio especializado ofrecido por el operador de la terminal a los clientes para acelerar la evacuación de contenedores llenos y vacíos importados de las instalaciones de la terminal durante las operaciones de buques. Esto puede implicar priorizar el manejo y evacuación de contenedores solicitados por clientes o transportistas para cumplir con plazos específicos o requisitos operativos, como los horarios de salida de los buques o necesidades de entrega urgentes.
3. Retiro de Cubiertas de Escotilla a Pedido de la Línea Naviera	Servicio proporcionado por el operador de la terminal para retirar las cubiertas de escotilla de los buques a solicitud de la línea naviera. Esto puede solicitarse por diversas razones, como acceder a bodegas de carga para inspección, mantenimiento u operaciones de carga/descarga.
4. Reposicionamiento a Pedido de la Línea Naviera	Servicio proporcionado por el operador de la terminal para reorganizar o reposicionar contenedores o cargas dentro del plan de estiba del buque a solicitud de la línea naviera. Esto puede ser necesario para optimizar la carga del buque, acomodar cambios en el volumen de carga o distribución de peso, o atender requisitos operativos.
5. Reducción en la Estancia del Nave en el Puerto	Servicio proporcionado por el operador de la terminal a solicitud del transportista para acelerar los tiempos de rotación del buque mediante el despliegue de recursos adicionales, como grúas y personal, para reducir el tiempo que el buque pasa en el muelle.
6. Tiempo Adicional Requerido para el Amarre del Buque Después de que las Operaciones Han Concluido Debido a la Culpa del Transportista	Servicio proporcionado por el operador de la terminal para extender el tiempo de amarre de un buque en el muelle más allá de la hora de salida programada debido a retrasos o problemas causados por el transportista. Esto puede incluir tiempo adicional requerido para las operaciones de atraque, aseguramiento o desamarre del buque, así como cualquier costo asociado incurrido por el operador de la terminal debido al retraso causados por el transportista.
7. Almacenamiento Más Allá del Período Gratuito	Servicio proporcionado por el operador de la terminal para almacenar contenedores o carga más allá del período de almacenamiento gratuito.
8. Manipulación de Contenedores Fuera de Dimensión (OOG)	Manipulación de contenedores que suelen ser más grandes, pesados o de forma irregular en comparación con los contenedores marítimos ISO estándar y que requieren equipo, experiencia y procedimientos especiales para la carga, descarga, almacenamiento y movimiento a través de la terminal.
9. Manipulación de Mercancías Peligrosas	Implica la manipulación segura y conforme, segregación, almacenamiento y movimiento de sustancias o materiales o contenedores que los transportan que representan un riesgo para la salud, seguridad, propiedad o medio ambiente, incluidos, entre otros, líquidos inflamables, productos químicos corrosivos, materiales explosivos, sustancias radiactivas y otros materiales peligrosos regulados por convenciones internacionales y regulaciones nacionales.
10. Reprogramación de Citas	Se refiere a la reprogramación de citas en el sistema de citas para camiones debido a cambios en los planes logísticos, circunstancias imprevistas o restricciones operativas, donde se solicita un nuevo horario de cita.
11. Cargo por Llegada Tarde a la Terminal	Se aplica cuando un contenedor llega a la terminal después de la hora de corte predeterminada especificada por el operador de la terminal para recibir envíos.

Fuente: MEG-M&amp;N

La siguiente tabla resume la aplicabilidad de la tarifa "all-in" para los diferentes tipos de carga.

**Tabla 2.86: Aplicabilidad de la Tarifa All-In por Tipo de Carga**

Tipo de Carga	Aplicación tarifa All-in	Servicios incluidos en la tarifa all-in	
Contenedores secos	Si	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amarre y desamarre</li> <li>- Estadía (atraque)</li> <li>- Navegación por el canal de acceso</li> <li>- Escáner</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muellaje</li> <li>- Carga y descarga (estiba)</li> <li>- Movimientos de re-estiba</li> <li>- Movimiento de cubierta de la escotilla</li> <li>- Transferencia</li> <li>- Recepción y despacho</li> <li>- Almacenamiento de contenedores (hasta el periodo de tiempo libre)</li> <li>- Pesaje<sup>74</sup></li> </ul>
Reefers	Si	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amarre y desamarre</li> <li>- Estadía (atraque)</li> <li>- Navegación por el canal de acceso</li> <li>- Escáner</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muellaje</li> <li>- Carga y descarga (estiba)</li> <li>- Movimientos de re-estiba</li> <li>- Movimiento de cubierta de la escotilla</li> <li>- Transferencia</li> <li>- Recepción y despacho</li> <li>- Almacenamiento de contenedores (hasta el periodo de tiempo libre)</li> <li>- Enchufe</li> <li>- Monitoreo y vigilancia</li> <li>- Inspección</li> <li>- Consumo de energía</li> <li>- Pesaje (ver nota anterior)</li> </ul>
Ro/Ro	Si	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amarre y desamarre</li> <li>- Estadía (atraque)</li> <li>- Navegación por el canal de acceso</li> <li>- Escáner</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muellaje</li> <li>- Carga y descarga (estiba)</li> <li>- Transferencia</li> <li>- Recepción y despacho</li> <li>- Almacenamiento de vehículos (hasta el periodo de tiempo libre)</li> </ul>
Carga general	Si	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amarre y desamarre</li> <li>- Estadía (atraque)</li> <li>- Navegación por el canal de acceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muellaje</li> <li>- Carga y descarga (estiba)</li> <li>- Transferencia</li> <li>- Recepción y despacho</li> </ul>

<sup>74</sup> Sólo aplica a las exportaciones de contenedores llenos. En aplicación de la normativa internacional SOLAS, a partir del 01 de julio de 2016, es obligatorio proporcionar el "peso bruto total verificado" (VGM – Verified Gross Mass) de cualquier contenedor lleno que vaya a ser embarcado.

		- Escáner	- Almacenamiento de carga general (hasta el periodo de tiempo libre)
Granel sólido	Si	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amarre y desamarre</li> <li>- Estadía (atraque)</li> <li>- Navegación por el canal de acceso</li> <li>- Escáner (en caso de existir obligación)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muellaje</li> <li>- Carga y descarga (estiba)</li> <li>- Transferencia</li> <li>- Recepción y despacho</li> <li>- Almacenamiento de granel sólido (durante todo el periodo hasta que sale del terminal, no hay periodo libre)</li> </ul>
Granel Líquido	Si	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amarre y desamarre</li> <li>- Estadía (atraque)</li> <li>- Navegación por el canal de acceso</li> <li>- Escáner (en caso de existir obligación)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muellaje</li> <li>- Carga y descarga (estiba)</li> <li>- Recepción y despacho</li> </ul> <p><i>(la operación se realiza con carga directa a camión)</i></p>

#### 2.7.7.8. Ajustes basados en la inflación al precio “All-In”

En un programa de concesiones portuarias en el que las tarifas se regulan a través de una oferta de precios todo incluido, es común la inclusión de ajustes de precios en los contratos de concesión para mitigar el impacto de la inflación. Este mecanismo de ajuste ayuda a mantener el equilibrio del contrato a lo largo del tiempo. Una consideración clave en este tipo de contratos es la elección de un índice de inflación, siendo el Índice de Precios al Consumidor (IPC) de EE. UU. o el Índice de Precios al Productor (IPP) de EE. UU. Estos índices sirven como indicadores objetivos de la inflación, reflejando los cambios en el nivel general de precios de los bienes y servicios en la economía.

La preferencia por un índice estadounidense en los contratos de concesión portuaria se basa en varios factores. En primer lugar, los índices estadounidenses, como el IPC y el IPP, son ampliamente reconocidos y utilizados como puntos de referencia en los negocios y las finanzas internacionales. Esta familiaridad ayuda a la transparencia y la comparabilidad, cualidades que a menudo se buscan en un contexto global. Además, la estabilidad y la previsibilidad del dólar estadounidense contribuyen al atractivo de estos índices, especialmente para mitigar el impacto de las fluctuaciones monetarias.

El IPC, que mide la variación media a lo largo del tiempo de los precios pagados por los consumidores urbanos, proporciona información sobre la inflación experimentada por el consumidor medio. Este índice cubre una amplia gama de bienes y servicios, incluidos alimentos, ropa, alquiler, atención médica, transporte y entretenimiento. Es una métrica centrada en el consumidor que se utiliza comúnmente para evaluar los cambios en el costo de vida.

Por el contrario, el IPP mide la variación media a lo largo del tiempo de los precios de venta recibidos por los productores nacionales por su producción. Este índice incluye los precios en varias etapas de producción, que abarcan materias primas, bienes intermedios y productos terminados. Sirve como un indicador temprano de las presiones inflacionarias en el proceso de producción, ofreciendo información sobre cómo están evolucionando los costos para los productores.

Dado que la función principal de una terminal marítima es el manejo de carga, el IPP es más directamente relevante para capturar los costos asociados con la prestación de servicios de manejo de carga. Mide la variación media de los precios de venta que reciben los productores por su producción, siendo la producción en este contexto el servicio de manipulación de la carga prestado por la terminal marítima.

Los EE. UU. también proporcionan IPP específicos de la industria, como el generado por el Banco de la Reserva Federal de St. Louis para operaciones portuarias.<sup>75</sup> Sin embargo, en el caso del inminente contrato de concesión de Caldera, la familiaridad de Costa Rica con el IPP, más general, sugiere que es apropiado incorporar un IPP no específico de la industria, similar al utilizado en el contrato de concesión de la APMT. Esta alineación garantiza la coherencia y la facilidad de comprensión para todas las partes involucradas.

#### 2.7.7.9. Pago por Adelantado Por Derecho de concesión y Su efecto en las Tarifas

Como se mencionó anteriormente, la concesión del SPC implicó un pago inicial de \$5,081 millones al INCOP. Según se informa, este pago fue ordenado para compensar los costos de mitigación de mano de obra asociados con la concesión. Comúnmente, como muestra la experiencia latinoamericana presentada en la siguiente tabla los pagos por adelantado suelen evitarse, ya que los operadores tratarán de recuperar este costo, lo que se traducirá en mayores cargos para los usuarios de los puertos y el incremento de tarifas en comparación a niveles actuales.

Al igual que en la concesión de SPC, se requirieron pagos por adelantado en San Antonio y Valparaíso para mitigar el impacto en la mano de obra titular (autoridad portuaria). En la futura licitación para Caldera, se podrían incluir disposiciones para fomentar el empleo continuo de la mano de obra que actualmente participa en las operaciones de manejo de carga de Caldera. Esto podría facilitarse mediante asociaciones entre los licitadores y los operadores establecidos o mediante la incorporación de términos de licitación que aborden los compromisos de los licitadores de emplear a los trabajadores establecidos.

**Tabla 2.87: Requisitos de pago por adelantado en concesiones portuarias seleccionadas de América Latina**

<b>Puerto (País)</b>	<b>Operador de Terminal</b>	<b>Se requiere pago por adelantado</b>
San Antonio (Chile)	Puerto Central	25 millones de dólares
Valparaíso (Chile)	TCVAL	13 millones de dólares
Quetzal (Guatemala)	TCB	Ninguno
Balboa (Panamá)	PSA	Ninguno
Cortés (Honduras)	ICTSI	Ninguno
Puerto Moín (Costa Rica)	APMT	Ninguno
Lázaro Cárdenas (México)	APMT	Ninguno
Manta (Ecuador)	GOLPE	Ninguno
Pisco (Perú)	Consorcio Paracas	Ninguno

Fuente: MEG-M&N

#### 2.7.7.10. Estructura Tarifaria Actual

La estructura tarifaria de las principales concesiones en Puerto Caldera, SPC y SPGC, fueron definidas en los contratos de concesión. Incluyen las categorías comunes que identifican servicios a la nave y a la carga, específicamente:

- Atención a la nave – estadía, amarre y desamarre, limpieza del muelle, fondeo
- Carga y descarga
- Transferencia de mercadería
- Muellaje
- Almacenaje
- Recepción y despacho
- Alquiler de equipos y maquinaria

<sup>75</sup> U.S. Bureau of Labor Statistics, Producer Price Index by Industry: Port and Harbor Operations: Primary Services [PCU488310488310P], recuperado de FRED, Federal Reserve Bank of St. Louis; disponible en <https://fred.stlouisfed.org/series/PCU488310488310P>, consultado el 22 de noviembre de 2023.

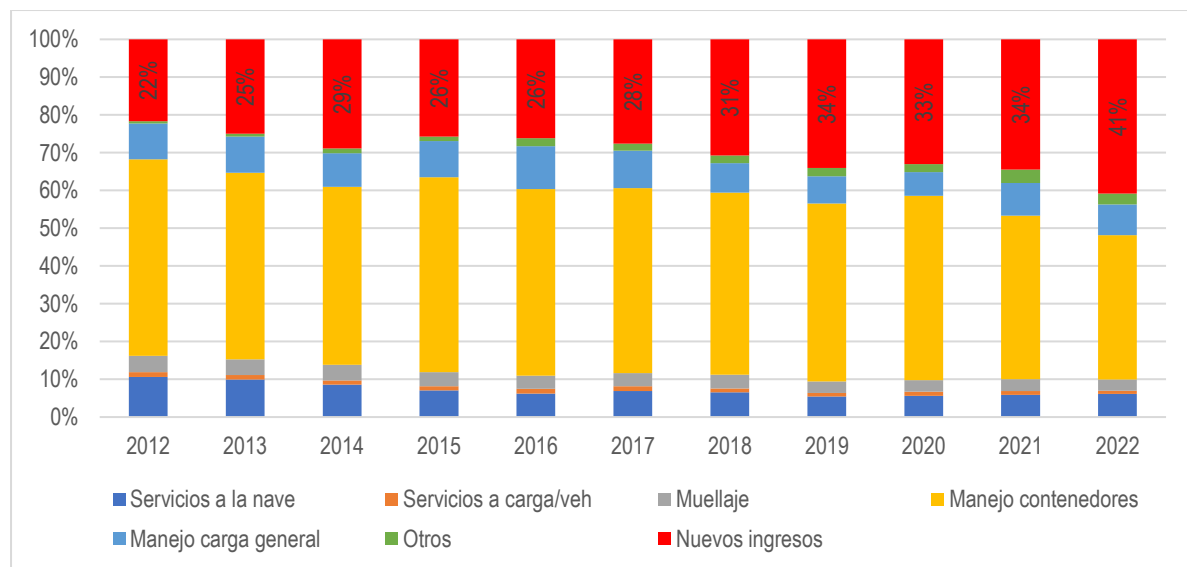
- Otros - servicios a contenedores refrigerados, ingreso de vehículos, báscula, vigilancia, personal de refuerzo
- Servicios Complementarios - trasiego y movilización, re-estiba por tierra/a bordo, movimiento de contenedores en patio/pantalla/bodega
- Servicios a naves de pasajeros
- Servicios a ferry

Esta estructura se ha mantenido estable, incluyendo el monto de las tarifas, que se definieron inicialmente con un rango máximo-mínimo pero que en la actualidad se especifica solamente como una tarifa máxima. Según los informes de fiscalización de INCOP, SPC opera bajo un contrato de “Gestión de Servicios Públicos Marítimos” por lo que la actualización de las tarifas está sujeta a ley de ARESEP, ley permite la actualización de las tarifas anualmente mediante un proceso que involucra al concesionario e INCOP. En el caso de SPGC, existen los mecanismos especificados en el contrato de concesión para los ajustes tarifarios anualmente por efecto de la inflación del dólar según un algoritmo especificado en el contrato y que utiliza el PPI de Estados Unidos (“ajustes ordinarios”).

La evaluación detallada de las facturas emitidas por los concesionarios para los meses de septiembre del 2022 y 2023 permitió documentar cambios en la estructura tarifaria y su aplicación. Así, aun cuando el nivel de las tarifas no varió, si se comprobó la adición de nuevos servicios como los que instituyó SPC para el nuevo servicio del ferry.

Si bien la estructura y el nivel de las tarifas se mantienen relativamente estables, la participación de las categorías tarifarias en los ingresos de los concesionarios si muestra un cambio. Las siguientes figuras documenta esta evolución tanto para SPC como para SPGC en el periodo 2012-2022.

Figura 2.179: Participación de categorías tarifarias en los ingresos de SPC, 2012-2022



Fuente: INCOP

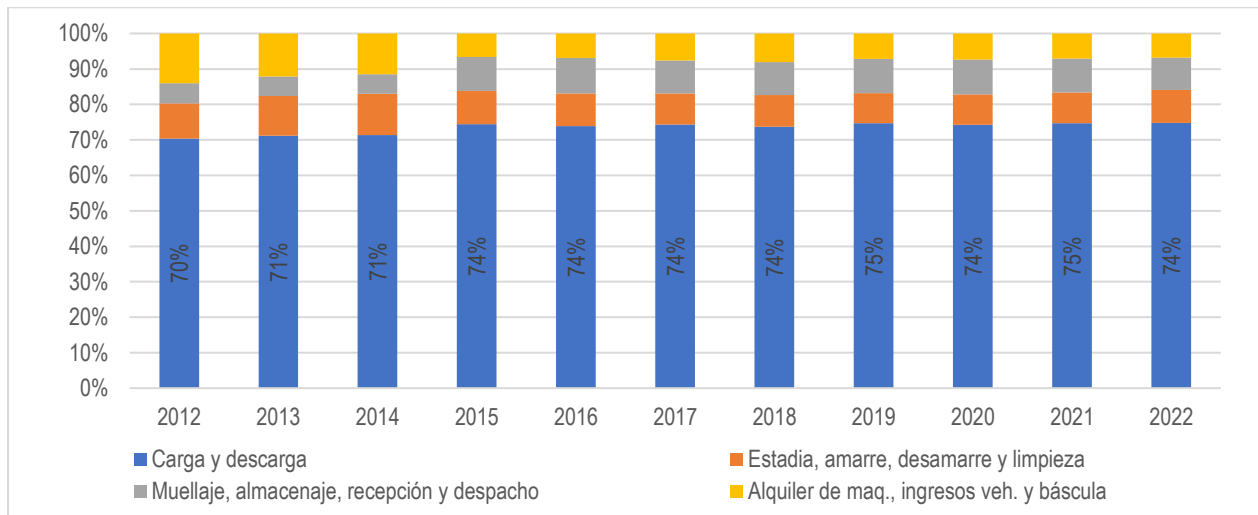
SPC maneja diferentes tipos de carga y el análisis de la evolución de los ingresos debido a cada categoría tarifaria es relativamente complejo ya que demanda la desagregación de cada ingreso por cada tipo de carga. Sin embargo, la categoría de tarifas que reporta SPC como “nuevos ingresos” incluye tarifas (listadas a continuación) que se aplican principalmente a contenedores (con la excepción de “embarcaciones de pasajeros”) y muestran el notable aumento de ingresos por el procesamiento de esta carga:

- Ingresos Grúa Móvil
- Ingresos Almacén fiscal
- Embarcaciones de pasajeros
- Alquiler de maquinaria

- Almacenaje
- Movimiento de contenedores
- Servicio de contenedores refrigerados
- Manejo de mercadería peligrosa
- Demoras
- Transferencia en patios

Para el caso de SPGC, con una estructura de servicios y una operación más sencilla debido a las limitaciones del terminal, la participación de las categorías tarifarias en los ingresos es estable, con una mayor participación del servicio de carga y descarga.

**Figura 2.180: Participación de categorías tarifarias en los ingresos de SPGC, 2012-2022**



Fuente: *INCOP*

### 2.7.7.11. Niveles de las Tarifas

Entendiendo que las tarifas se mantienen constantes (solamente se han incrementado ligeramente por los ajustes que permiten los contratos de concesión bajo la aprobación de la ARESEP), y que los volúmenes de carga tanto para SPC como para SPGC han tenido un crecimiento modesto, es importante observar que el nivel de ingresos obtenido por la prestación de servicios ha tenido una evolución más positiva. La siguiente tabla presenta ingresos por servicios y volúmenes de carga para los últimos cinco años donde se comprueba que la tasa de crecimiento para los ingresos de ambos concesionarios es mayor que la tasa de crecimiento de la carga.

**Tabla 2.88: Ingresos y Volúmenes de Carga 2018-2022**

		AÑO					TCAC 2018-2022
		2018	2019	2020	2021	2022	
SPGC	Ingresos US\$	\$18,625,596	\$18,264,329	\$17,417,036	\$18,442,609	\$20,750,406	2.7%
	Carga (TM)	2,523,623	2,474,794	2,398,207	2,509,860	2,629,281	1.0%
SPC	Ingresos US\$	\$46,309,022	\$45,653,941	\$43,345,803	\$47,038,245	\$50,566,124	2.2%
	Carga (TEU)	305,031	298,175	296,279	285,741	273,932	-2.7%

Fuente: *INCOP*

El análisis de los de ingresos y volúmenes de carga permite evaluar la evolución de un indicador importante: el ingreso por unidad de carga (US\$/TM o US\$/TEU). El cálculo del ingreso unitario (indicador del costo para el



usuario) permite su comparación con la industria (promedio de ingresos por unidad de carga para otros operadores regionales o globales que publican periódicamente sus estados financieros) y el análisis de cambios en la estructura de precios y servicios que se brindan a la carga. Usualmente, los cambios pueden reflejar la preponderancia de algunos servicios en detrimento de otros (e.g. reducción/aumento del tiempo de almacenamiento debido a limitaciones de capacidad en patios o limitaciones en evacuación de carga). La siguiente tabla presenta la estimación de ingresos por unidad de carga.

**Tabla 2.89: Ingresos por Unidad de Carga 2018-2022**

		AÑO					TCAC
		2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022
SPGC	Ingresos US\$ por TM	\$7.38	\$7.38	\$7.26	\$7.35	\$7.89	1.7%
SPC	Ingresos US\$ por TEU	\$151.82	\$153.11	\$146.30	\$164.62	\$184.59	5.2%

Fuente: *INCOP*

La revisión de los informes de supervisión de INCOP para los años 2021 y 2022, y el examen de la facturación de ambos concesionarios indican que, en cierta medida, los ingresos de los concesionarios incluyen ciertos conceptos no atribuidos exclusivamente a los servicios a las naves y carga, especialmente para SPC. Sin embargo, el dato de ingresos para SPGC si se puede considerar que incluye servicios y flujos de ingresos mayormente relacionados con el servicio a las naves graneleras y a la carga de graneles. El rango de ingresos unitarios, \$7.26 a \$7.89 por tonelada, es consistente con los ingresos reportados por la industria, aunque por el grado de especialización (ausencia de equipos automatizados de descarga) pudiera parecer alto.

En el caso de SPC, el terminal tiene un flujo de ingresos variados, incluyendo ingresos por el uso de muelle de naves graneleras, alquiler de oficinas, y diversas cargas aparte de contenedores (carga general, automóviles, carga en ferry). Para calcular el ingreso unitario por TEU, se incluyeron los siguientes ingresos:

- Manejo Contenedores
- Ingresos Grúa Móvil
- Movimiento de contenedores
- Servicio de contenedores refrigerados
- Transferencia en patios

El rango de ingresos unitarios resultante, \$146 a \$184 por TEU, es relativamente alto. El aumento en los últimos años se ha debido principalmente al mayor uso de los servicios a contenedores refrigerados y transferencia en patio.

Es ilustrativo hacer referencia al nivel de tarifas en puertos de la región. Aun cuando las condiciones operativas y comerciales de cada puerto y terminal son singulares (infraestructura, equipos, capacidad instalada, demanda, productividad, ambiente competitivo, etc.), la realidad comercial es que los usuarios (líneas navieras, dueños de carga y sus agentes) encuentran siempre de utilidad un análisis comparativo para negociar mejores condiciones comerciales, incluyendo mejores niveles de servicio si una negociación en los niveles tarifarios no pueda ser posible.

Las siguientes tablas presentan referencias (“benchmarks”) para contenedores secos y refrigerados y para cargas a granel sólido. La estimación de estas tarifas por unidad de carga se hace en base a los pliegos tarifarios públicos e incluyen algunas suposiciones estándar para hacer una comparación relevante. Por ejemplo, para ambas cargas, contenedores y granel sólido, no se considera almacenaje debido a condiciones operacionales disímiles (diferentes números de días libres de almacenaje o no disponibilidad de almacenaje).

**Tabla 2.90: Comparación de Tarifas para contenedores secos en puertos de la región**

	Moín	Puerto Quetzal	Santo Tomas	Puerto Barrios	Puerto Cortés	Promedio
<b>Contenedor Seco de Importación</b>						
Estiba Contenedor	311.68	122.25	52.59	59.60	108.68	130.96
Transferencia de muelle a patio	43.61		22.27	25.79	44.76	34.11
Coordinación Importación	12.60	184.58	0.00	0.00	12.80	42.00
Procesamiento Puerta (Gate Out)	27.75		28.09	25.33	19.17	25.09
Seguridad	7.29		4.00	11.20	8.95	7.86
Pesado/Balanza (VGM)	3.89	10.92	6.00	4.27		6.27
Cobro Infraestructura Portuaria			48.00	41.44		44.72
<b>Sub Total</b>	<b>406.82</b>	<b>317.75</b>	<b>160.95</b>	<b>167.63</b>	<b>194.36</b>	<b>291.00</b>
*Tasa Cocatram			1.00	1.20		1.10
*Tasa por Seguridad Portuaria			1.80		7.00	4.40
*Tasa para Autoridad Portuaria			0.40	11.20		5.80
Escaneo de contenedor	28.70		21.50	15.68	6.39	18.07
<b>Costo Tarifario Total (USD por contenedor)</b>	<b>435.52</b>	<b>317.75</b>	<b>185.65</b>	<b>195.71</b>	<b>207.75</b>	<b>320.37</b>

\*Se asume como peso promedio 20 toneladas por contenedor para efectos del cálculo de la tarifa.

\*\*Tarifa en Puerto Quetzal (terminal APMT) esta integrada (cobro por coord. import. incluye servicios señalados en celdas en gris).

Fuente: *INCOP*, operadores

**Tabla 2.91: Comparación de Tarifas para contenedores Refrigerados en puertos de la región**

	Moín	Puerto Quetzal	Santo Tomas	Puerto Barrios	Puerto Cortés	Promedio
<b>Contenedor Refrigerado de Exportación</b>						
Estiba Contenedor	311.68	122.25	52.59	59.60	108.68	130.96
Transferencia de patio a muelle	43.61		22.27	25.79	44.76	34.11
Coordinación Exportación	12.60	276.87	0.00	0.00	0.00	57.89
Procesamiento Puerta (Gate In)	27.75		28.09	25.33	19.17	25.09
Seguridad	7.29		4.00	11.20	8.95	7.86
Pesado/Balanza (VGM)	3.89	10.92	6.00	4.27	4.45	5.91
Cobro Tasa por Infraestructura Portuaria			48.00	41.44		44.72
Electricidad, monitoreo - 48 hrs	158.26	30.76	132.48	167.72	160.00	129.84
<b>Sub Total</b>	<b>565.08</b>	<b>440.80</b>	<b>293.43</b>	<b>335.35</b>	<b>346.01</b>	<b>436.38</b>
*Tasa Cocatram			1.00	1.20		1.10
*Tasa por Seguridad Portuaria			1.80	2.02	7.00	3.61
*Tasa para Autoridad Portuaria			0.40			0.40
Escaneo de contenedor	28.70		21.50	15.68	6.39	18.07
<b>Costo Tarifario Total (USD por contenedor)</b>	<b>593.78</b>	<b>440.80</b>	<b>318.13</b>	<b>354.25</b>	<b>359.40</b>	<b>459.55</b>

\*Se asume como peso promedio 20 toneladas por contenedor para efectos del cálculo de la tarifa.

\*\*Tarifa en Puerto Quetzal (terminal APMT) esta integrada (cobro por coord. export. incluye servicios señalados en celdas en gris).

Fuente: *INCOP*, operadores

**Tabla 2.92: Comparación de Tarifas para carga a granel en puertos de la región**

Carga	Unidad	Puerto Quetzal	Puerto Cortés	SPR Buenav.	SPR Santa Marta	Promedio
Inorgánicos, descarga y despacho ("pass-through")	US\$ por TM	5.69	5.62	8.57	8.60	7.12
Granos, descarga y despacho ("pass-through")	US\$ por TM	6.17	5.62	8.57	8.60	7.24

Nota: "Pass-through" o descarga/carga directa incluye derecho de muelle, tolvas, pesaje; no incluye almacenaje.

Fuente: *INCOP*, operadores

En cuanto a contenedores, debido a que las operaciones actuales en Caldera tienen cierta similitud a las operaciones en Puerto Cortés y Puerto Barrios por el uso de grúas móviles, una comparación de las tarifas o nivel de ingresos es ilustrativa. En el caso de granel sólido, el nivel de ingresos por TM en Caldera de \$7.89 es

ligeramente mayor al promedio de la muestra de terminales considerados para comparación de \$7.12 - \$7.24 (graneles inorgánicos – granos).

#### 2.7.7.12. Propuesta Tarifaria

El futuro proceso de concesión de Puerto Caldera brinda la oportunidad de definir una estructura tarifaria que refleje las prácticas operacionales y comerciales que se han implementado en las últimas décadas en terminales especializadas. En terminales de contenedores, por ejemplo, un concepto importante es el de simplificar la tarifa incorporando los servicios estándar en una tarifa única agregada (“all-in”). En las secciones anteriores se ha expuesto en detalle que servicios pueden ser incorporados en esta tarifa agregada y como esta metodología puede simplificar, por lo menos, la elaboración de los pliegos para el proceso de concesión en caso de que se establezca como uno de los criterios de selección el nivel de tarifas por unidad de carga.

En cuanto a los niveles de las tarifas, el análisis y la comparación con puertos referentes en la región muestra que las tarifas actuales de Caldera son relativamente competitivas y se encuentran en el rango medio de los puertos referentes. Se observa que, para el caso de contenedores, el puerto de Moín y Quetzal son relativamente altos, reflejando los niveles de inversión y su posición competitiva (sirviendo cargas cautivas). Por lo tanto, la definición de niveles tarifarios para Caldera tendrá como principal determinante el nivel de inversión requerido para su modernización.

En resumen:

- Se propone la conformación de tarifas "all-in" por tipo de carga para que formen parte de las bases de licitación, como principal criterio de licitación para seleccionar al ganador (la oferta de tarifa más baja según un índice ponderado por tipo de carga se convierte en la oferta ganadora).
- Dicha tarifa “all-in” se define en función de los servicios estándar y los servicios especiales por tipo de carga, según lo detallado en este capítulo.
- El concesionario podrá cobrar por servicios fuera de la tarifa “all-in” solo cuando sean requeridos explícitamente por los clientes.
- La definición de cada servicio por tipo de carga se deberá incluir de manera detallada en el contrato de concesión.
- La tarifa “all-in” por tipo de carga propuesta por el oferente ganador se convertirá en la tarifa máxima que se aplicará durante la vigencia de la concesión.
- La tarifa propuesta está sujeta a ajustes por inflación a través del Índice de Precios al Productor (IPP) de EE. UU.

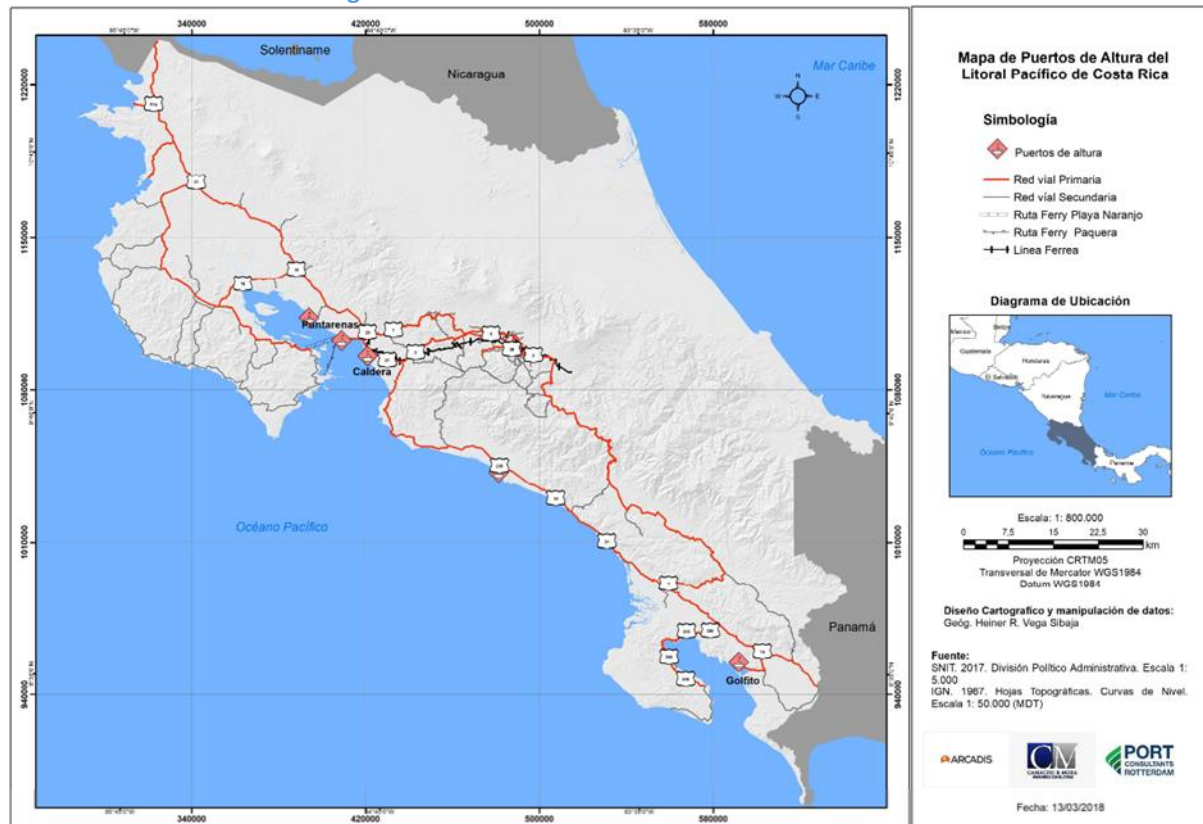
## 2.8. Análisis técnico

### 2.8.1. Localización

#### 2.8.1.1. Ubicación General

Puerto Caldera es el puerto marítimo costarricense para usos comerciales más importante en la costa del Océano Pacífico de Costa Rica y está posicionado en el Golfo de Nicoya, Cantón de Esparza, Provincia de Puntarenas, con coordenadas 9.910927621102276, -84.71842967610344.

Figura 2.181: Ubicación del Puerto de Caldera



Fuente: Referencia del documento "Plan Maestro Portuario del Litoral Pacífico" de ARCADIS.

#### 2.8.1.2. Suelos y Sedimentos

##### 2.8.1.2.1. Suelos

Las condiciones del subsuelo de Caldera pueden dividirse en tres zonas: a saber, el sector en que están construidos los puestos de atraque del uno al tres; el puente de acceso y puesto cuatro, las dársenas de maniobras y el rompeolas.

A lo largo de los años, se han llevado a cabo los estudios de suelo originales, los del rediseño del extremo oeste (junto al rompeolas) del puesto uno (para la losa de alivio); además, los estudios geotécnicos adicionales hechos para la evaluación del estado del frente de atraque 1, 2 y 3.

En la zona del puesto cuatro y a lo largo de esta se cuenta con estudios de suelos profundos, así como estudios de refracción sísmica.

Para los dragados frente a los puestos uno al cuatro y para dársena de maniobras, se ha tenido en cuenta que los materiales son granulares, considerando las profundidades a la que se podría dragar.

En el caso del rompeolas, al igual que para las dársenas de maniobras y frentes de los puestos de atraque, los materiales son esencialmente granulares.

Los estudios de suelos más recientes han sido conducidos por Ingeniería y Perforación I.P SRL, donde se han realizado una cantidad total de cuatro perforaciones. Adicionalmente se realizaron estudios geofísicos en la zona del muelle de graneles (realizados por Ingeofica).

Royal Haskoning DHV ha llevado a cabo el análisis del subsuelo basado en la investigación realizada por IP (Ingeniería y Perforación SRL) y ha presentado las siguientes unidades de suelo de arriba hacia abajo:

- Depósito de arenas.
- Arcillas plásticas blandas a firmes.
- Arcilla rígida de dura a baja plasticidad.
- Roca sedimentaria.

Finalmente, INCOP desarrolló un estudio de geofísica para la caracterización superficial de los suelos y, especialmente, para la caracterización preliminar de los estratos y ubicación de la roca. Sin embargo, considerando las obras a proyectar para la futura operación del terminal, el concesionario seleccionado deberá ejecutar sondajes y estudios geotécnicos (en campo y laboratorio) más detallados para llevar a cabo los diseños para la construcción y la construcción misma de las obras.

#### 2.8.1.2.2. Levantamiento SBP y SSS INCOP 2023

Durante el año 2023, INCOP realizó un levantamiento con equipamiento tipo Sub Bottom Profiler (SBP) y Side Scan Sonar (SSS). Este levantamiento se realizó considerando la siguiente área:

Figura 2.182: Zona de extensión del levantamiento tipo SBP y SSS (zona cuadriculada)



A nivel estratigráfico, y con excepción de ciertas trazas, no se nota una capa superficial definida de sedimento, en el área de los muelles o fuera de esta área. Los perfiles de arena son más homogéneos. En el sector del rompeolas se nota el reflejo de la pendiente del talud debajo de la arena.

El fondo marino se caracteriza por ser arenoso. Se notan figuras en el fondo o laterales incluyendo la tablestaca de los Puestos N.1-3, los pilotes del Muelle Granelero, los enrocados de la zona de transición del Puente del Muelle Granelero y en el Puesto N.3, aunque en este último caso pareciera que hay sectores del Muelle cubiertos con arena.

Las granulometrías muestran arenas finas con un diámetro característico promedio  $D_{50}$  de 0,2 mm en las zonas del canal de acceso, el rompeolas y detrás del Muelle Granelero, mientras que cercano a los Puestos de atraque, en la dársena y frente al área de guardacostas el  $D_{50}$  promedio es de 0,1 mm. Las densidades secas obtenidas muestran mucha variabilidad de los resultados con densidades desde los prácticamente 1000 a los 1400  $kg/m^3$ .



Cerca del rompeolas, los valores rondan los 1200-1300 kg/m<sup>3</sup> mientras que, en los puestos de atraque, entre 1000-1100 kg/m<sup>3</sup>.

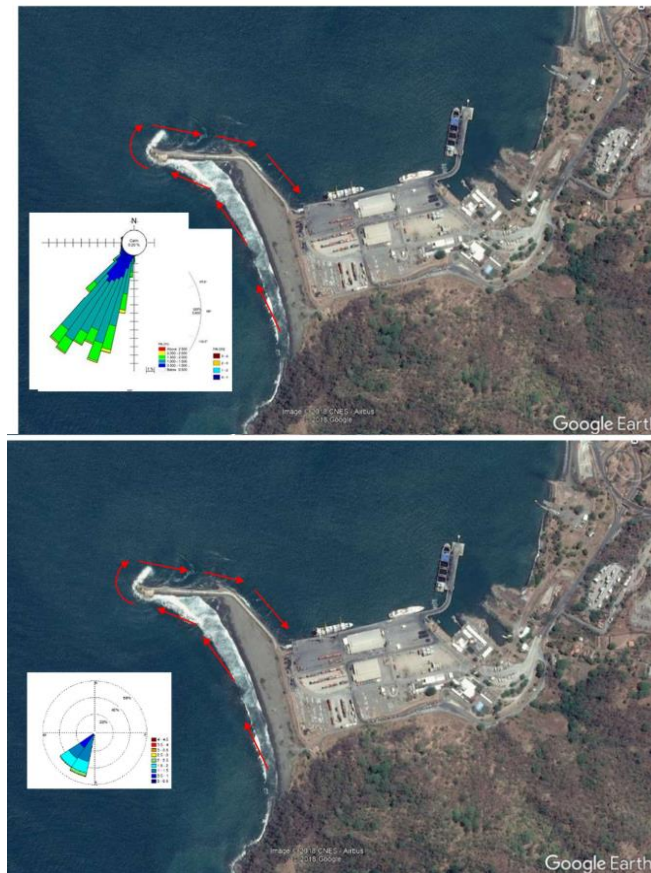
### 2.8.1.2.3. Sedimentos marinos

El transporte de sedimentos a lo largo de la costa en Caldera está dominado por olas de fondo que se aproximan a la costa desde direcciones suroeste. Desde la construcción del Puerto de Caldera se produjo una acumulación de sedimentos, creando una nueva playa al sur del puerto.

En el área cerca al rompeolas hay transporte litoral de sur a norte, interrumpido por este mismo. Esto ha provocado la acumulación de sedimentos al sur del rompeolas, parte de los cuales son transportados al interior de la dársena y se acumulan en el lado norte del rompeolas y en el puesto de atraque 1, requiriéndose campañas de dragado. Este bloqueo de sedimentos está provocando que en la playa al NE del puerto se esté produciendo erosión y se prevé que este proceso siga ocurriendo.

La línea costera en el lado oeste del rompeolas se ha movido hacia el oeste. Como resultado de la línea de costa en movimiento y la acumulación continua de sedimentos a lo largo del perfil sumergido, la profundidad del agua en la parte superior del rompeolas ha disminuido. Este proceso dio como resultado la creación de una playa y luego la acumulación de sedimentos a sotavento del rompeolas.

Figura 2.183: Dirección de sedimentos en el Rompeolas




Fuente: Referencia del documento "Plan Maestro Portuario del Litoral Pacífico" de ARCADIS.

Las características del sedimento considerados en el Plan Maestro se resumen a continuación (fuente: Dinámica litoral y propuestas para la estabilización de playa Caldera, septiembre del 2013):



Figura 2.184: Resultados Granulométricos por zonas en Caldera

Zona	D10 (mm)	D50 (mm)	D90 (mm)
1	0,17	0,37	0,85*
2	0,17	0,32	0,92
3	0,18	0,35	0,86*
4	0,16	0,34	1,00**
5	0,16	0,34	0,95
6	0,13	0,24	0,55
7	0,15	0,32	0,91*
8	0,12	0,35	0,96*
9	0,11	0,20	0,39



Fuente: Referencia del documento “Plan Maestro Portuario del Litoral Pacífico” de ARCADIS.

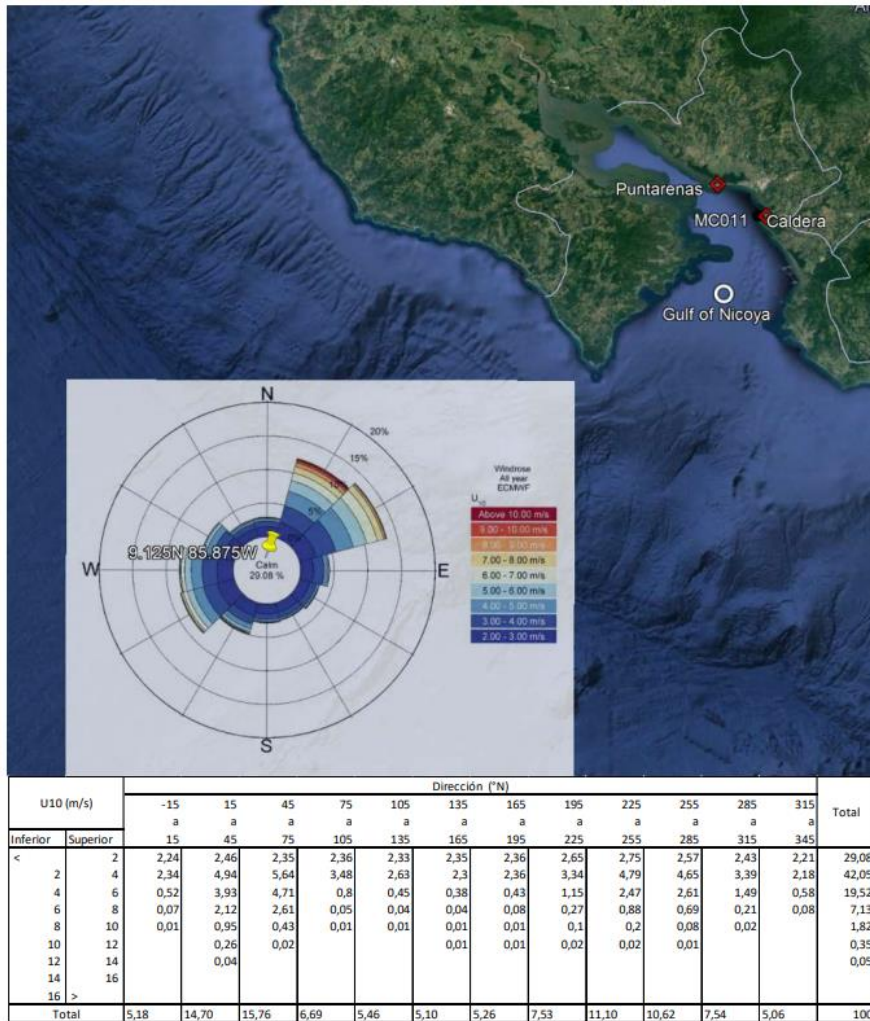
En el Plan Maestro se realizó una estimación del transporte de sedimentos longitudinal utilizando el modelo numérico UNIBEST-LT de Deltares a lo largo de la costa al sur del Puerto de Caldera, calculándose un transporte neto de sur a norte de 170.000 m<sup>3</sup>/año.

En una siguiente etapa se recomienda actualizar el modelo de transporte de sedimentos considerando como entrada los resultados de los otros estudios básicos actualizados (oleaje, vientos, corrientes, nivel del mar), evaluando también escenarios futuros con cambio climático, y extendiendo el dominio considerando el canal de acceso, la dársena, los puestos de atraque y la playa al NE del puerto. Este modelo puede ser utilizado para evaluar el impacto de alternativas de obras u operaciones para el manejo de sedimentos.

### 2.8.1.3. Viento

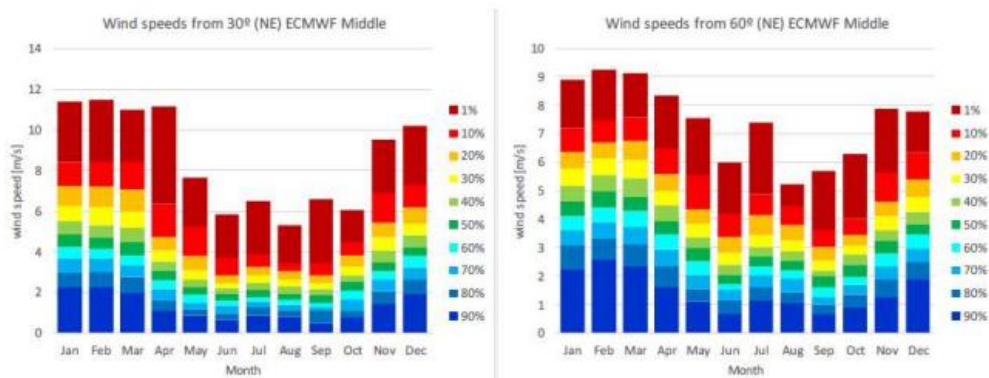
En el Plan Maestro se ha realizado un análisis de los datos de viento en aguas profundas que se han obtenido de la base de información de ECMWF (*European Centre for Medium-Range Weather Forecast*) y se han indicado en las siguientes ilustraciones. En la figura 4 se han expuesto los mayores vientos de la zona, donde se ha recalcado la dirección 30°N, con vientos de hasta 14 m/s y sólo un 2,22 % excediendo los 8 m/s de viento. En esta dirección se ha observado una estacionalidad de los datos entre diciembre y abril como se señala en la siguiente figura.

Figura 2.185: Rosa de los vientos en aguas profundas y tabla de ocurrencia de velocidad de viento [m/s] y dirección [°N]



Fuente: Referencia del documento "Plan Maestro Portuario del Litoral Pacifico" de ARCADIS.

Figura 2.186: Estacionalidad del viento en aguas profundas



Fuente: Referencia del documento "Plan Maestro Portuario del Litoral Pacifico" de ARCADIS.

La información que se ha presentado, también se puede verificar con el modelo climático global de datos de viento NEMS (modelo de datos que proviene del Servicio Meteorológico Meteoblue) de NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) en San José con el gráfico que se presenta en la siguiente figura.

Figura 2.187: Rosa de vientos

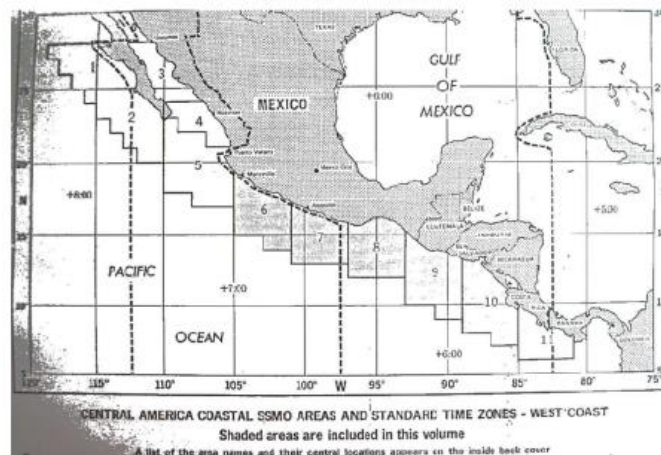


Fuente: Referencia del documento "Plan Maestro Portuario del Litoral Pacífico" de ARCADIS.

Finalmente, en el análisis se han contrastado los datos adquiridos con el informe de "Régimen extremal de la velocidad media del viento para la zona costera del Pacífico de Costa Rica" preparado por la Dirección de Infraestructura del Ministerio de Obras Públicas y Transportes en 2006. Este estudio ha utilizado datos del *Summary of Synoptic Meteorological Observation*, que se separa en las áreas especificadas en la Figura 2.188 (áreas 10 y 11 para Costa Rica). En la Tabla 2.93 y la Tabla 2.94 se han compilado datos del análisis extremal, que tienen en cuenta la distribución por sectores de la Figura 2.188. De estos resultados se ha concluido que en la región 10 -región donde se perciben mayores vientos- las velocidades más altas provienen del sector norte N, NE y NW, al contrario que la región 11 cuyos vientos provienen del sector sur S, SE, SW y W.

Los resultados de la región 10 han coincidido con los de la ECMWF en aguas profundas y el modelo de NOAA en San José. Esto debido a la elevación topográfica de la región norte se ha reducido a 500 m en comparación con los 3,500 que alcanzan en el sur, lo que permite el paso de vientos del noroeste que alcanzan 16 m/s mar adentro y más de 19 m/s en San José según la información. En el análisis extremal para un periodo de retorno de 50 años alcanzan 31,5 m/s.

Figura 2.188: Regiones del Comando Oceanográfico Naval



Fuente: Referencia del documento "Plan Maestro Portuario del Litoral Pacífico" de ARCADIS.

**Tabla 2.93: Velocidad media horaria del viento para la Región 10, según diferentes periodos de retorno**

Períodos de retorno Tr (años)	Valor de la variable (m/s)							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
<b>1</b>	14,53	20,4	15,79	9,77	10,37	11,84	12,04	12,47
<b>5</b>	19,05	25,11	19,44	13,21	13,26	14,39	14,37	17,74
<b>25</b>	23,56	29,61	22,88	16,63	16,05	16,8	16,57	23,43
<b>50</b>	25,5	31,5	24,3	18,09	17,22	17,8	17,47	25,99
<b>100</b>	27,44	33,36	25,7	19,55	18,38	18,78	18,37	28,61

Fuente: Referencia del documento "Plan Maestro Portuario del Litoral Pacífico" de ARCADIS.

**Tabla 2.94: Velocidad media horaria del viento para la Región 11, según diferentes periodos de retorno**

Períodos de retorno Tr (años)	Valor de la variable (m/s)							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
<b>1</b>	10,09	11,58	9,64	9,58	13,75	14,76	14,81	10,7
<b>5</b>	13,39	14,67	13,26	13,25	19,16	18,5	18,38	13,49
<b>25</b>	16,63	17,58	16,98	17,06	25	22,23	21,94	16,2
<b>50</b>	18,01	18,8	18,6	18,73	27,63	23,84	23,48	17,35
<b>100</b>	19,38	19,99	20,23	20,43	30,33	25,44	25,01	18,5

Fuente: Referencia del documento "Plan Maestro Portuario del Litoral Pacífico" de ARCADIS.

Para las definiciones más detalladas del terminal (diseño para construcción) se recomienda obtener un clima de vientos fiable en Caldera. Para ello se recomienda instalar una estación meteorológica en el puerto para adquirir datos de viento in situ a lo menos por un año. Luego, se debe realizar un estudio de viento de largo plazo en el puerto, correlacionando mediciones de viento in situ con una base de datos de viento cercana de largo plazo.

#### 2.8.1.4. Condiciones Marinas

##### 2.8.1.4.1. Batimetría

El Plan Maestro del año 2020 presenta los siguientes datos:

- El datum de referencia empleado para el Plan Maestro en el Puerto de Caldera ha sido el Nivel Medio de Bajamares de Sicigia (NMBS).
- Rangos de mareas en Caldera y Puntarenas del informe JICA en 1986.
- A la entrada del Golfo, en la zona de fondeo o anclaje del puerto, existen profundidades aptas para los buques que deban operar en él.
- El canal de acceso y la zona de fondeo tienen una profundidad mínima de 13 metros (medidos con base en el nivel medio de las más bajas). El fondo marino este compuesto por arena y lodos.
- La batimetría y área de maniobras del Puerto de Caldera se han representado en el siguiente gráfico, obtenido del portal marítimo del Ministerio de Obras Públicas de Costa Rica.



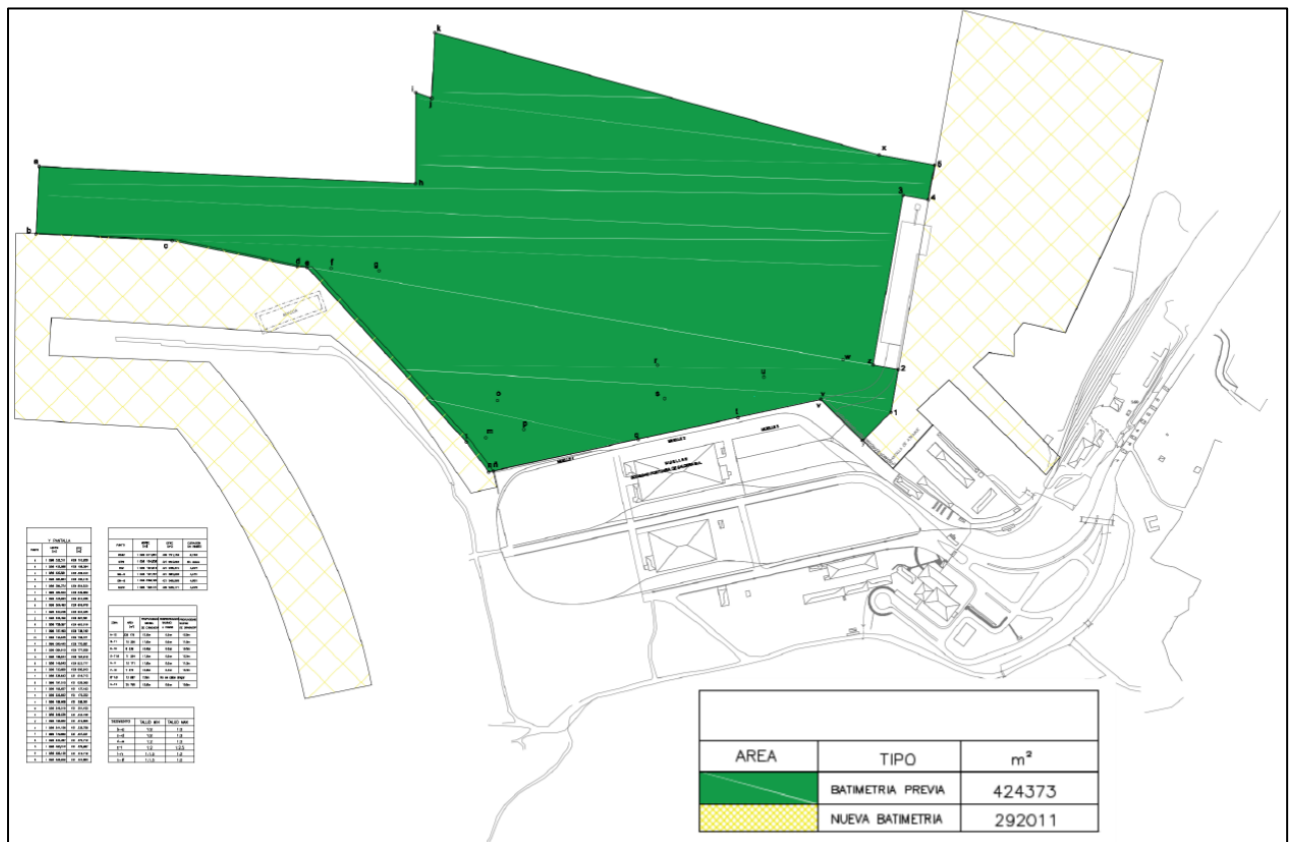
**Figura 2.189: Batimetría y área de maniobras**



Fuente: Referencia del documento “Plan Maestro Portuario del Litoral Pacifico” de ARCADIS.

Por otra parte, durante el año 2023, INCOP realizó una nueva batimetría multihaz en la zona del proyecto. Este levantamiento abarcó la siguiente área (anexo 22):

**Figura 2.190: Levantamiento batimétrico INCOP 2023**



Fuente: Batimetría realizada por INCOP

Como se aprecia en la figura anterior, el área verde corresponde a una batimetría de agosto del 2023 correspondiente a un procedimiento de control de profundidades en el terminal, mientras que el área cuadrículada corresponde a la nueva batimetría de finales del 2023 desarrollada por INCOP.

Esta nueva batimetría no difiere mucho, por lo que los diseños contemplados en este estudio corresponden a información anterior a estos levantamientos.

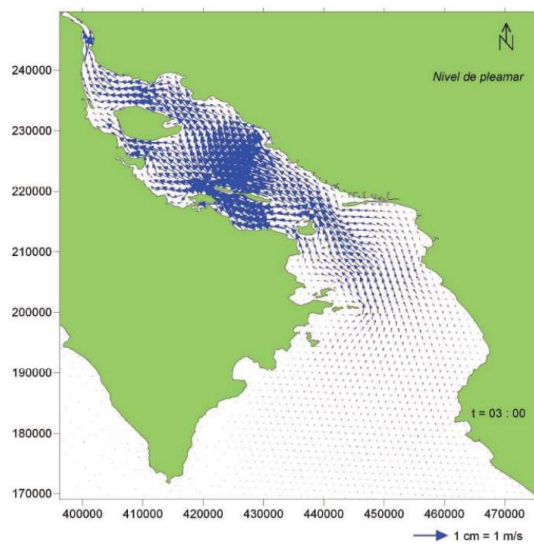
#### 2.8.1.4.2. Corrientes Marinas

Los datos de corrientes marinas considerados se obtuvieron del análisis hidrodinámico desarrollado en la tesis de Nayra Araya López en la Universidad de Costa Rica. En las siguientes figuras se ha representado el comportamiento de la velocidad del agua en vector magnitud y dirección del ciclo de marea completo.

Las mayores velocidades se han dado en los niveles de bajamar y de pleamar en los alrededores de Bejuco, Isla Caballo e Isla Chira, debido a la reducción del área superficial. También se ha podido observar a lo largo del ciclo de marea como disminuye la velocidad al incrementar la profundidad. Además, se han evidenciado mayores velocidades que aparecen en los niveles medios de marea baja y marea alta, principalmente en los alrededores de la Punta de Puntarenas y en el Estero, las zonas con menos profundidad. En toda el área las corrientes son siempre inferiores a 1 m/s.

Según el estudio JICA, las corrientes prevalecientes (durante los periodos de llenado y vaciado) son del norte y sur respectivamente en las áreas afuera del puerto. La velocidad máxima de estas corrientes aproximadamente 22 cm/s en la nueva playa formada por sedimentación cerca del puerto. En la dársena prevalece una corriente con una velocidad de 7 cm/s durante el vaciado.

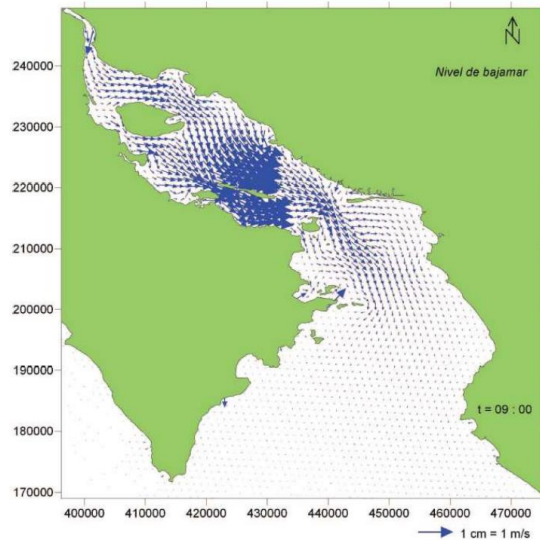
Figura 2.191: Comportamiento de las velocidades en el nivel pleamar



Fuente: Referencia del documento "Plan Maestro Portuario del Litoral Pacífico" de ARCADIS.

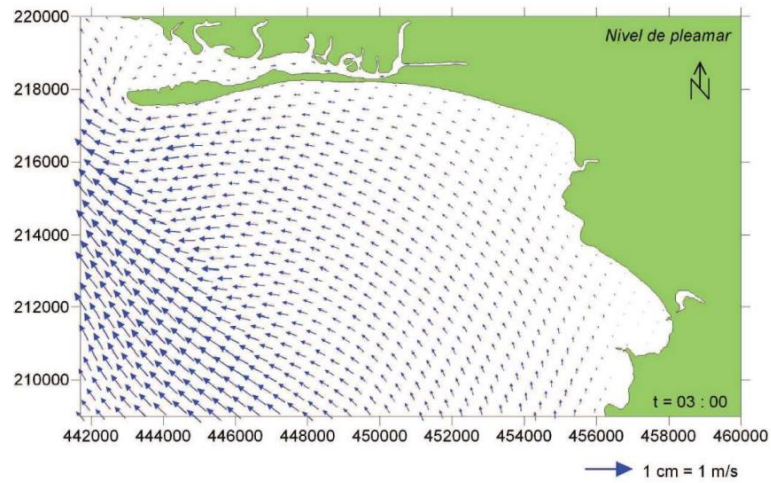


Figura 2.192: Comportamiento de las velocidades en el nivel bajamar



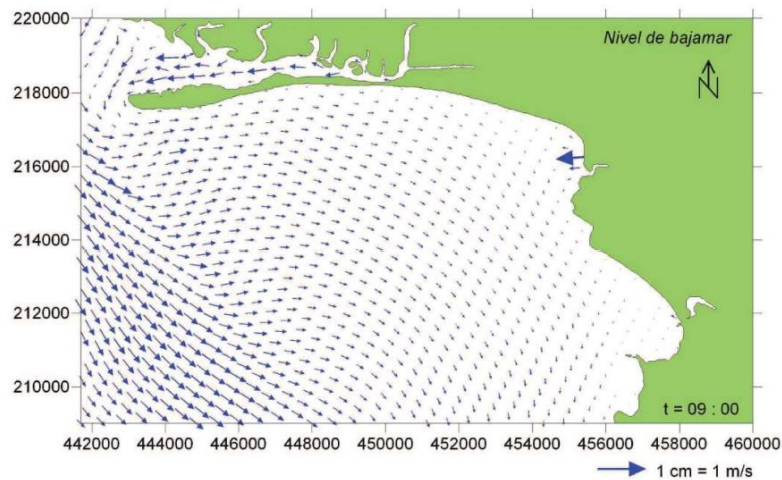
Fuente: Referencia del documento "Plan Maestro Portuario del Litoral Pacifico" de ARCADIS.

Figura 2.193: Comportamiento de Velocidades en Puntarenas y Caldera en el nivel de pleamar



Fuente: Referencia del documento "Plan Maestro Portuario del Litoral Pacifico" de ARCADIS.

Figura 2.194: Comportamiento de Velocidades en Puntarenas y Caldera en el nivel de bajamar



Fuente: Referencia del documento “Plan Maestro Portuario del Litoral Pacífico” de ARCADIS.

Aunque el estudio hidrodinámico del Plan Maestro es adecuado, se recomienda a nivel constructivo, que el concesionario lo actualice junto con los otros estudios básicos (oleaje, vientos, transporte de sedimentos), considerando mediciones de corrientes in situ para la calibración y validación del modelo, además de un análisis de valores extremos.

### 2.8.1.5. Mareas y Nivel de Agua

#### 2.8.1.5.1. Mareas

En la tabla que se exhibe seguidamente se han presentado los valores de mareas de “Admiralty” donde se compilan los valores correspondientes al nivel medio del mar y los niveles medios de pleamares y bajamares de sicigias en distintos puntos.

Tabla 2.95: Tabla de marea de la Carta Náutica del Almirantazgo

Lugar	Lat N	Lon W	Alturas en metros sobre el datum				
			MHWS	MHWN	MLWN	MLWS	ML
<b>Puntarenas</b>	9°58'	84°50'	2,8	2,2	0,6	0	1,4
<b>Puerto Herradura</b>	9°38'	84°39'	2,8	2,2	0,6	0	1,4
<b>Quepos</b>	9°24'	84°10'	2,6	2,1	0,6	0	1,37
<b>Bahía del Rincón</b>	8°42'	83°29'	2,8	2,2	0,6	0	1,4
<b>Puerto Culebra</b>	10°38'	85°40'	2,8	2,2	0,6	0	1,4
<b>Golfito</b>	8°38'	83°10'	2,7	2,1	0,6	0	1,35

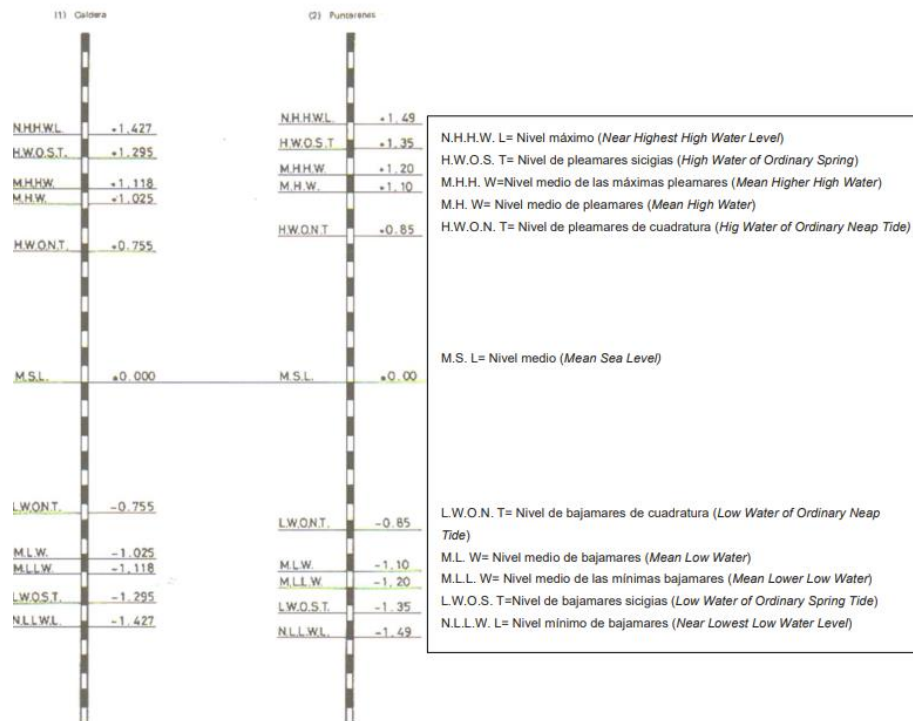
Fuente: Referencia del documento “Plan Maestro Portuario del Litoral Pacífico” de ARCADIS.

Tabla 2.96: Tabla de Mareas JICA 1986

	Caldera	Puntarenas
Rango de mareas mayor (m)	2.59	2.7
Rango de mareas promedio (m)	2.05	2.22
Rango de mareas menor (m)	1.51	1.70

Fuente: Referencia del documento “Plan Maestro Portuario del Litoral Pacifico” de ARCADIS.

Figura 2.195: Rangos de mareas en Caldera y Puntarenas



Fuente: Referencia del documento “Plan Maestro Portuario del Litoral Pacifico” de ARCADIS.

### 2.8.1.5.2. Niveles de Agua

TYPSA desarrolló un cálculo de nivel del mar de diseño para el Proyecto Modificado de Rehabilitación y Reforzamiento del Rompeolas del Puerto de Caldera (TYPSA/COPISA 2019).

En este estudio se analizó un registro de 39 años de marea astronómica desde el 1 de enero de 1979 hasta 30 de junio de 2018. El rango de marea, o carrera de marea, debido únicamente a la marea astronómica tomando como referencia la LAT (lowest astronomical tide) es de 3.34m.

También se realizó un análisis de valores extremos de mareas meteorológicas superiores a la normal (*storm surge*) abarcando un periodo de 58 años comprendidos desde el 1 de enero de 1950 hasta el 31 de diciembre de 2008, obteniéndose para un periodo de retorno de 475 años un valor de 0.15 m. Igualmente se realizó un análisis para los valores negativos (anticiclones), obteniéndose un valor de -0.14 m. El rango máximo de carrera de marea debido a los efectos sobre el nivel del mar de la presión atmosférica es de 0.29 m.

También se consideró el aumento del nivel del mar por efecto del cambio climático para un escenario medio, con un valor de 0.3 m.

Considerando los valores indicados anteriormente, se calculó una carrera de marea igual a 3.93 m. Para el proyecto, se definieron los siguientes niveles de diseño:

- Nivel máximo = +3.54 m respecto de MLWS (mean low water springs)
- Nivel mínimo = -0.39 m respecto de MLWS

En el estudio no se considera set up por oleaje y viento. Tampoco se realiza un análisis de probabilidad conjunta de las variables consideradas. Solo se incluye la tabla que muestra la frecuencia de ocurrencia de las distintas combinaciones de altura de ola y nivel del mar, considerando que el potencial aumento del nivel del mar como consecuencia del cambio climático se analiza más adelante en este estudio de factibilidad.

**Tabla 2.97: Probabilidad conjunta de Altura de ola y nivel del mar en profundidades reducidas**

		Hs(m)																			total		
		0	0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.4	2.6	2.8	3	3.2	3.4	3.6	3.8	346221	
		0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.4	2.6	2.8	3	3.2	3.4	3.6	3.8	4		
Nivel Mar (m)	0	0.5	0	0	0.036	0.418	0.833	1.221	0.694	0.451	0.196	0.060	0.020	0.016	0.014	0.005	0.002	0.000	0	0.000	0	0	3.966
	0.5	1	0.001	0.001	0.143	2.028	4.205	6.449	3.607	2.327	1.049	0.290	0.148	0.088	0.061	0.038	0.021	0.014	0.004	0.002	0.005	0.005	20.487
	1	1.5	0	0.001	0.133	1.982	4.168	6.642	3.647	2.275	1.048	0.295	0.129	0.083	0.055	0.030	0.016	0.012	0.003	0.004	0.005	0.003	20.532
	1.5	2	0	0.001	0.120	1.712	3.600	5.726	3.111	1.937	0.863	0.248	0.114	0.071	0.049	0.025	0.016	0.010	0.004	0.003	0.005	0.002	17.616
	2	2.5	0	0.001	0.157	2.242	4.629	7.601	4.034	2.507	1.117	0.332	0.147	0.096	0.063	0.040	0.024	0.014	0.006	0.004	0.005	0.003	23.019
	2.5	3	0	0	0.089	1.287	2.673	4.363	2.296	1.499	0.633	0.192	0.081	0.058	0.040	0.022	0.015	0.006	0.000	0.003	0.003	0.001	13.261
3	3.5	0	0	0.007	0.104	0.231	0.386	0.199	0.114	0.042	0.014	0.009	0.003	0.005	0.003	0.001	0	0	0	0	0	1.119	
total		346221	0.001	0.003	0.684	9.773	20.340	32.388	17.588	11.110	4.948	1.430	0.648	0.415	0.287	0.163	0.095	0.056	0.018	0.017	0.022	0.014	100

Fuente: Referencia del documento “Proyecto Modificado de Rehabilitación y Reforzamiento del Rompeolas del Puerto de Caldera” de TYPASA.

### 2.8.1.6. Oleaje

Se ha presentado la información de los informes previos para la ampliación del rompeolas en Puerto Caldera de 2013 por Royal Haskoning y el estudio JICA 2010. Primero se han enunciado las condiciones operacionales en aguas profundas y someras y, finalmente, los datos de condiciones extremas.

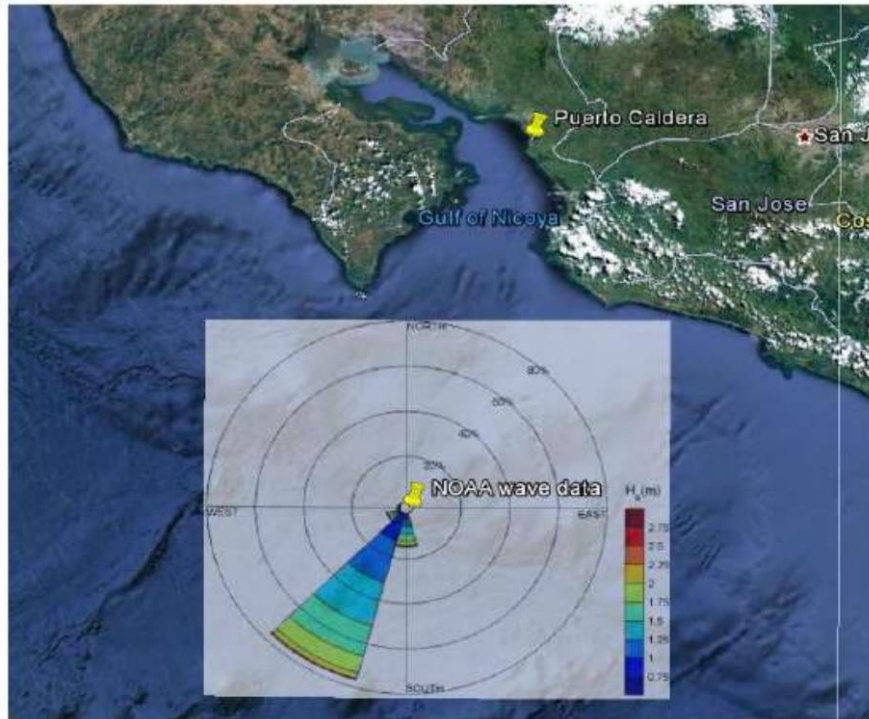
#### 2.8.1.6.1. Condiciones Operacionales en aguas profundas

Las alturas de ola alcanzan hasta 3 metros, casi el 80 % entre 1-2 m. Con los datos obtenidos del ECMWF, ARCADIS y su modelo, han determinado el máximo rango alcanzado en aguas profundas frente al Golfo de Nicoya, que es 3,5 m. Con respecto a los periodos, según los datos de la NOAA, más del 80 % de los periodos pico se encuentran entre 10-16. En el modelo de ARCADIS, los periodos medios se hallan entre 8 segundos y 12 segundos, ya que el oleaje dominante en la zona es de fondo. La dirección principal del oleaje fuera de la costa (*offshore*) coincide con la de todos los casos en 210°N.

El oleaje de fondo alcanza alturas de ola de hasta 3 m, donde más del 55 % varían entre 1-1,5 m. Los periodos medios están entre 8-12 segundos como en el caso del oleaje conjunto, Para el oleaje de viento las alturas de ola llegan a alcanzar los 3 m, aunque más del 91 % se encuentran por debajo de 0,5 m. Los periodos medios de hallan entre 1-3 segundos (más del 90 %).



Figura 2.196: Rosa del oleaje offshore según la base de datos NOAA



Fuente: Referencia del documento "Plan Maestro Portuario del Litoral Pacifico" de ARCADIS.

Tabla 2.98: Tablas de ocurrencia de Hs, Tp y Hs-Wdir (°N) según la base de datos NOAA

Hs (m)	4	6	8	10	12	14	16	18	20	>20	
3	0.00%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%
2.75	0.00%	0.02%	0.00%	0.00%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%
2.5	0.00%	0.07%	0.02%	0.00%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.00%	0.00%	0.15%
2.25	0.00%	0.18%	0.01%	0.02%	0.04%	0.14%	0.42%	0.11%	0.01%	0.00%	0.88%
2	0.02%	0.61%	0.01%	0.19%	0.91%	1.44%	0.45%	0.03%	0.00%	0.00%	3.66%
1.75	0.09%	1.30%	0.04%	0.79%	3.25%	3.97%	0.88%	0.06%	0.00%	0.00%	10.39%
1.5	0.15%	2.04%	0.22%	1.30%	7.60%	5.52%	1.53%	0.12%	0.00%	0.00%	18.48%
1.25	0.42%	1.52%	0.39%	2.57%	15.05%	5.26%	1.26%	0.07%	0.00%	0.00%	24.54%
1	0.47%	0.81%	0.55%	4.61%	25.05%	3.35%	0.78%	0.06%	0.01%	0.00%	23.81%
0.75	0.45%	0.44%	0.70%	5.20%	6.14%	1.39%	0.37%	0.02%	0.00%	0.00%	14.73%
0.5	0.16%	0.08%	0.19%	0.87%	0.48%	0.12%	0.03%	0.00%	0.00%	0.00%	1.93%
0.25	0.06%	0.11%	0.02%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.20%
0	0.06%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.06%
	1.88%	7.20%	2.16%	15.55%	44.79%	21.49%	5.42%	0.38%	0.01%		98.88%

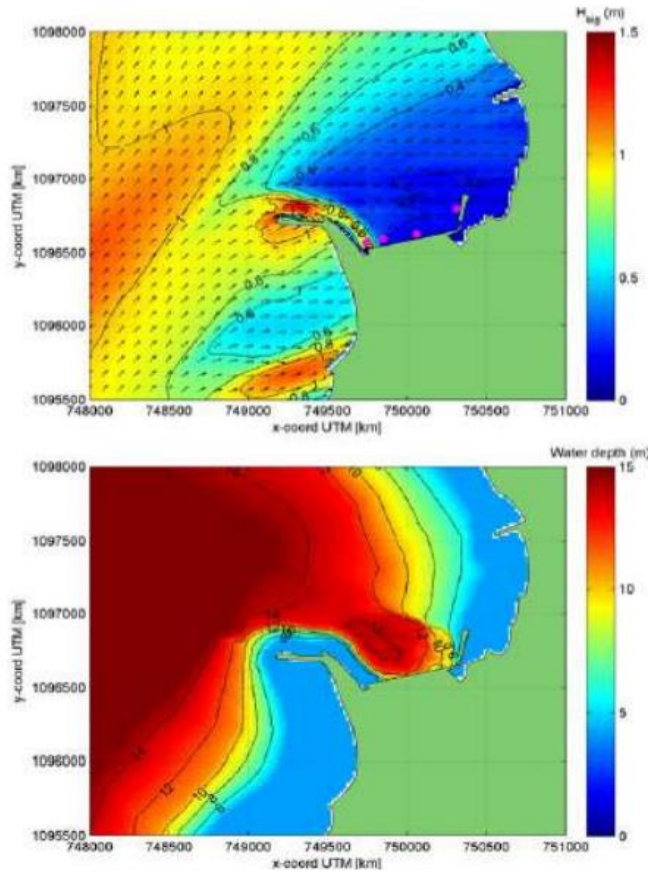
Hs (m)	180	185	190	195	200	205	210	215	220	225	230	>230	
3	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%
2.75	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%
2.5	0.00%	0.00%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.01%	0.01%	0.01%	0.02%	0.04%	0.04%	0.15%
2.25	0.01%	0.09%	0.14%	0.11%	0.07%	0.16%	0.08%	0.06%	0.05%	0.04%	0.07%	0.07%	0.87%
2	0.08%	0.23%	0.37%	0.59%	0.51%	0.55%	0.36%	0.34%	0.28%	0.06%	0.29%	0.29%	3.65%
1.75	0.36%	0.63%	0.83%	1.22%	1.51%	1.64%	1.21%	1.17%	0.90%	0.28%	0.61%	0.61%	10.36%
1.5	0.57%	1.08%	1.51%	2.23%	2.41%	2.80%	2.46%	2.43%	1.67%	0.40%	0.84%	0.84%	18.40%
1.25	0.51%	0.85%	1.77%	3.25%	3.67%	4.02%	3.65%	3.33%	1.95%	0.60%	0.74%	0.74%	24.42%
1	0.48%	0.86%	1.83%	3.25%	4.18%	4.40%	3.73%	2.90%	1.62%	0.54%	0.97%	0.97%	23.79%
0.75	0.41%	0.47%	0.75%	1.59%	2.06%	2.57%	2.37%	1.80%	0.92%	0.50%	1.12%	1.12%	14.57%
0.5	0.12%	0.11%	0.09%	0.15%	0.15%	0.30%	0.27%	0.28%	0.14%	0.06%	0.19%	0.19%	1.86%
0.25	0.03%	0.02%	0.00%	0.01%	0.00%	0.01%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.09%
0	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.02%	0.02%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.08%
	2.57%	4.34%	7.29%	12.54%	14.59%	15.45%	14.22%	12.34%	7.55%	2.50%	4.87%		98.26%

Fuente: Referencia del documento "Plan Maestro Portuario del Litoral Pacifico" de ARCADIS.

### 2.8.1.6.2. Condiciones Operacionales en aguas someras

Se han obtenido alturas de oleaje para determinadas condiciones offshore, y así poder analizar la reducción de agitación en el puerto. En la siguiente figura se ha presentado la distribución espacial de Hs y Hdir para la simulación de la condición limite costa afuera Hs=2,0 m, Tp=14,0 s, Hdir=210°N.

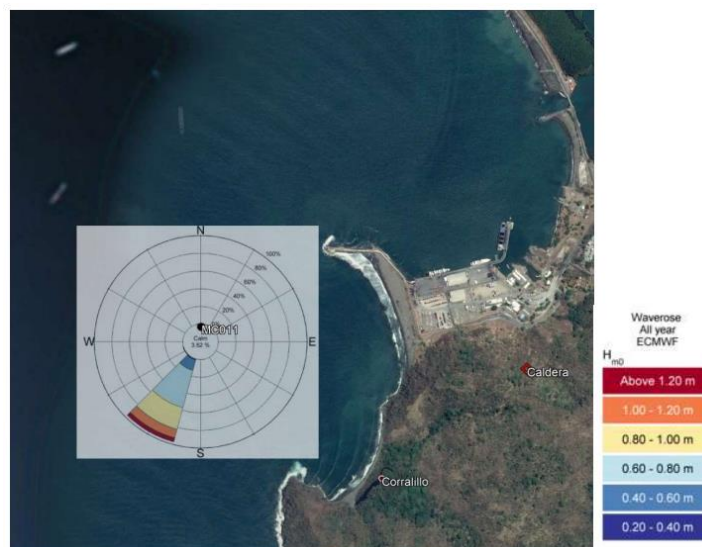
Figura 2.197: Distribución Espacial Hs y Hdir



Fuente: Referencia del documento "Plan Maestro Portuario del Litoral Pacífico" de ARCADIS.

En las siguientes figuras se ha representado las condiciones en la ubicación frente al Puerto Caldera mediante la propagación de SWAN (en el modelo de ARCADIS) para oleaje de viento, de fondo y total. Los resultados han arrojado que las olas se aproximan desde 210°N. El 85 % del oleaje se encuentra por debajo de 1 m. El 95 % de los periodos medios se hallan entre 6 y 12 segundos.

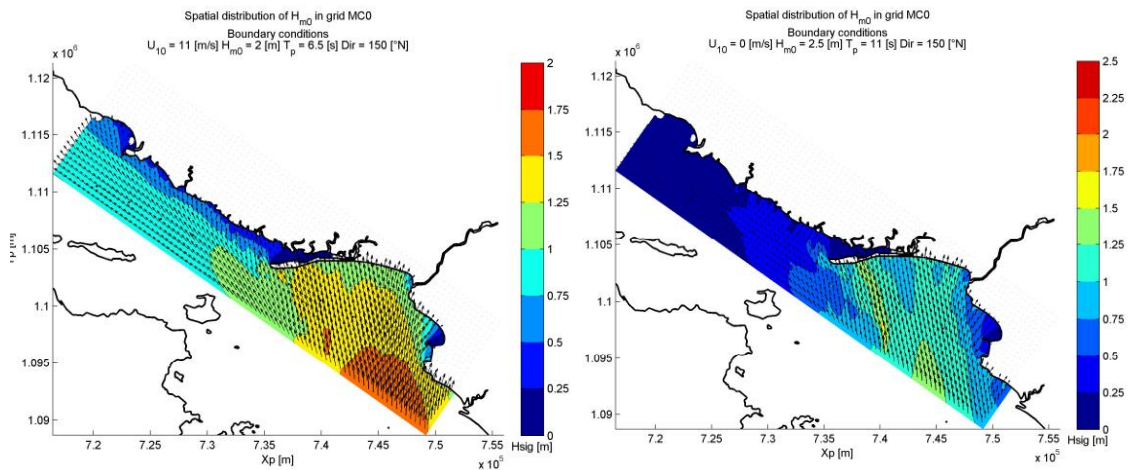
Figura 2.198: Localización de resultados en agua somera en Caldera



Fuente: Referencia del documento "Plan Maestro Portuario del Litoral Pacífico" de ARCADIS.



Figura 2.199: Distribución espacial de alturas de ola



Fuente: Referencia del documento "Plan Maestro Portuario del Litoral Pacifico" de ARCADIS.

A continuación, se muestran las tablas de ocurrencia de altura de oleaje, dirección y período medio en aguas someras obtenidas del modelo de ARCADIS basado en ECMWF.

Tabla 2.99: Tablas de ocurrencia de Hs y dirección en aguas someras

Hs [m]		Dirección [°N]												Total
		-15	15	45	75	105	135	165	195	225	255	285	315	
Inferior	Superior	15	45	75	105	135	165	195	225	255	285	315	345	
<	.20	.26	.73	.11	.03	.01	.01	.04	.13	.09	.04	.03	.03	1.50
.20	.40	.28	.39	.00	.01	.00	.00	.05	1.09	.13	.03	.01	.02	2.02
.40	.60	.06	.01	.	.	.	.	.	12.28	.13	.02	.00	.02	12.51
.60	.80	.	.	.	.	.	.	.	43.52	.10	.00	.	.00	43.62
.80	1.00	.	.	.	.	.	.	.	25.33	.16	.	.	.	25.49
1.00	1.20	.	.	.	.	.	.	.	10.06	.05	.	.	.	10.10
1.20	1.40	.	.	.	.	.	.	.	3.51	.02	.	.	.	3.53
1.40	1.60	.	.	.	.	.	.	.	.97	.01	.	.	.	.97
1.60	1.80	.	.	.	.	.	.	.	.22	.	.	.	.	.22
1.80	2.00	.	.	.	.	.	.	.	.03	.	.	.	.	.03
2.00	2.20	.	.	.	.	.	.	.	.00	.	.	.	.	.00
2.20	2.40	.	.	.	.	.	.	.	.00	.	.	.	.	.00
2.40	>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Total		.60	1.13	.11	.03	.01	.01	.09	97.14	.68	.09	.05	.07	100.00

Fuente: Referencia del documento "Plan Maestro Portuario del Litoral Pacifico" de ARCADIS.

Tabla 2.100: Tablas de ocurrencia de Hs y período medio en aguas someras

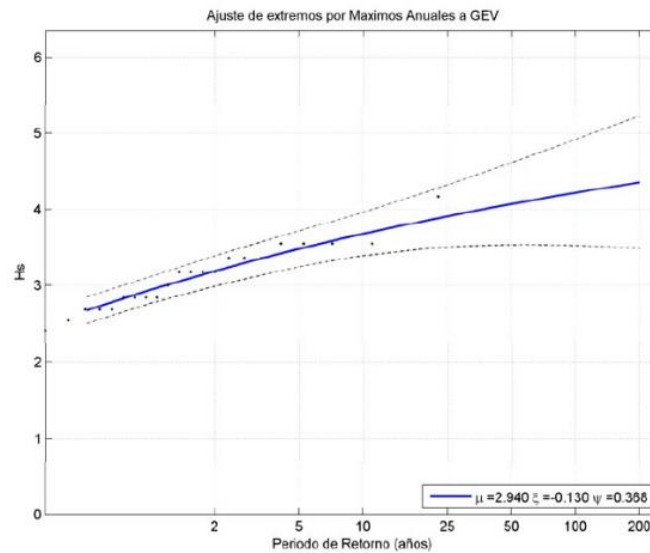
Hs [m]		Tm-1.0 [s]									Total
		<	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	
Inferior	Superior	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	>	
<	.20	1.04	.14	.12	.14	.06	.00	.	.	.	1.50
.20	.40	.53	.14	.19	.49	.50	.16	.01	.	.	2.02
.40	.60	.01	.04	.09	5.03	6.87	.46	.01	.	.	12.51
.60	.80	.	.	.11	7.35	30.49	5.65	.02	.	.	43.62
.80	1.00	.	.	.26	2.64	12.82	9.63	.13	.	.	25.49
1.00	1.20	.	.	.13	1.01	3.40	5.23	.34	.	.	10.10
1.20	1.40	.	.	.05	.31	.82	1.91	.44	.	.	3.53
1.40	1.60	.	.	.01	.06	.19	.43	.28	.01	.	.97
1.60	1.80	.	.	.	.04	.03	.06	.09	.01	.	.22
1.80	2.00	.	.	.	.01	.00	.	.00	.01	.	.03
2.00	2.20	.	.	.	.00	.	.	.	.	.	.00
2.20	2.40	.	.	.	.	.00	.	.	.	.	.00
2.40	2.60	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2.60	>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Total		1.58	.31	.97	17.08	55.18	23.54	1.33	.02	.	100.00

Fuente: Referencia del documento "Plan Maestro Portuario del Litoral Pacifico" de ARCADIS.

### 2.8.1.6.3. Condiciones Extremas en aguas profundas

Para el análisis extremal en aguas profundas se han analizado y compilado los datos del estudio JICA 2010, que es información parcialmente calibrada de WWII. Además, se ha obtenido una altura de ola significativa de 4,2 m para un periodo de retorno de 100 años.

Figura 2.200: Régimen extremal estudio JICA 2010



Régimen extremal escalar			
Periodo de retorno	Banda media	Banda inferior	Banda superior
Tr (años)	Hs (m)	Hs (m)	Hs (m)
1	3.0	2.8	3.2
5	3.4	3.2	3.7
25	3.9	3.6	4.4
50	4.1	3.6	4.6
100	4.2	3.6	4.9

Fuente: Referencia del documento "Plan Maestro Portuario del Litoral Pacífico" de ARCADIS.

### 2.8.1.6.4. Condiciones Extremas en aguas someras

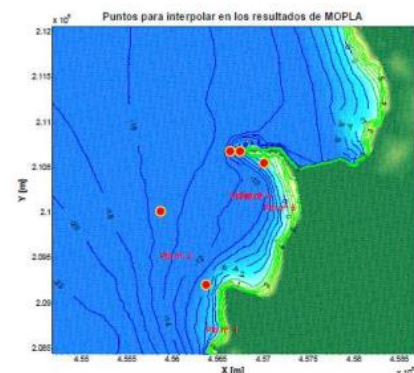
Para los datos de régimen extremal en aguas someras se ha presentado el estudio JICA, que también son datos de NOAA parcialmente calibrados.

En la siguiente figura se ha representado el ajuste de extremos por máximos anuales a GEV de la serie reconstruida de WWII parcialmente calibrada por JICA 2010 en el punto del morro del rompeolas.

Figura 2.201: Ubicación de puntos de control

Coordenadas de los puntos de control en la zona del proyecto			
Punto de Control	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
Pto No. 1	456379.8056	209206.3327	8.0
Pto No. 2	456069.3727	209968.5906	15.5
Pto No. 3	456639.3870	210682.7022	10.0
Pto No. 4	456752.9539	210682.7022	5.0
Pto No. 5	457012.5353	210552.9115	2.0

Fuente: Referencia del documento "Plan Maestro Portuario del Litoral Pacífico" de ARCADIS.



En la siguiente tabla se muestra una comparación de datos de JICA 1986 a partir de los datos del olómetro y de JICA 2010 mediante calibración de WWII, en el punto de control N°2.

**Tabla 2.101: Comparación de alturas de olas significantes en el punto de control nº2**

Periodo de Retorno (años)	Altura de ola significativa (m), JICA (1986)	Altura de ola significativa (m), DI-MOPT
5	3.692	3.76
10	3.980	3.89
20	4.259	3.99
25	4.348	4.02
30	4.419	4.04
40	4.531	4.07
50	4.617	4.09
100	4.881	4.15

Fuente: JICA 1986 y JICA 2010

En el mismo análisis, se han determinado los parámetros de la ROM que definen el carácter general de la obra de reparación del rompeolas de Caldera, determinando las condiciones de diseño (tabla 10)

**Tabla 2.102: Vida útil, TR y PF JICA 2010**

Vida útil (años)	50
Máxima probabilidad de falla	0,1
Período de retorno (años)	475

Fuente: Referencia del documento "Plan Maestro Portuario del Litoral Pacífico" de ARCADIS.

Primeramente, se definió la altura de ola de cálculo aplicable a la formulación de Losada y Giménez-Curto por medio de la simulación de Montecarlo, donde se obtuvo un valor para una probabilidad máxima de falla de 10% de 5,1m.

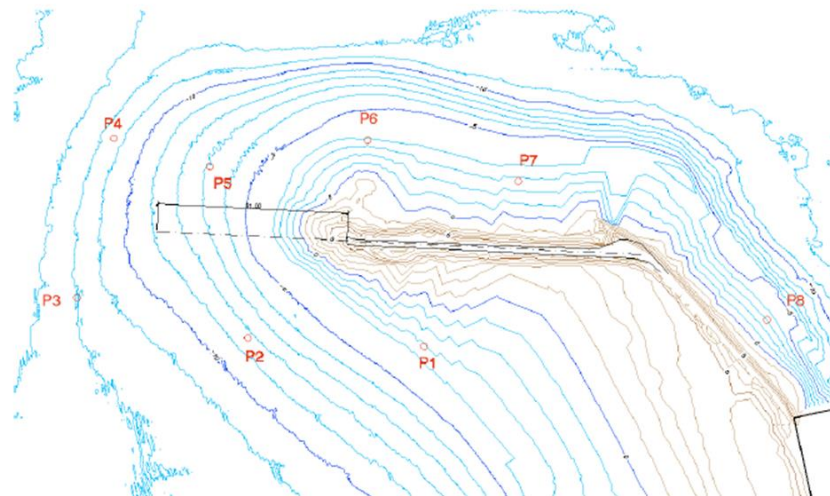
En segundo lugar, se aplicó la formulación de Van der Meer, para un periodo de retorno de 475 años, equivalente a 4,65 m.

En un estudio más reciente, TYPISA desarrolló un estudio de oleaje para el Proyecto Modificado de Rehabilitación y Reforzamiento del Rompeolas del Puerto de Caldera (TYPISA/COPIA 2019) con las siguientes características:

- Caracterización del clima marítimo en aguas profundas, analizando la base de datos de reanálisis IH Cantabria desde el 1 de enero de 1979 hasta 30 de junio de 2018 (datos horarios)
- Propagación mediante el modelo numérico de tercera generación SWAN hasta la ubicación de los datos medidos in situ, Boya (Este: 419 319.572, Norte:1 095 954.703).
- Calibración de los datos propagados (reanálisis) con los datos instrumentales de la Boya.
- Propagación de los datos calibrados hasta distintos puntos de control situados en la zona de estudio próximos al dique mediante el modelo numérico de tercera generación SWAN. Se realizó una propagación de 200 casos representativos en aguas profundas, caracterizándose el oleaje y posteriormente realizándose un análisis de oleaje extremal en todos ellos.

Se destaca que las series obtenidas por modelos numéricos tras la propagación no se ajustan al 100% a datos reales de oleaje, por este motivo se ha realizado un proceso de calibración a la información de las series reconstruidas en la misma localización en la que se obtuvieron las mediciones instrumentales con equipos AWAC, Aquadopp y con una boya. En un estudio de propagación de oleaje, cuando esto ocurre podría indicar que hay problemas con la base de datos en aguas profundas o con el modelo de propagación, los cuales deben ser revisados.

Figura 2.202: Ubicación de puntos de control alrededor del rompeolas



Fuente: TYPISA/COPISA 2019

La tabla a continuación muestra las alturas de olas extremas obtenidas en los distintos puntos de control alrededor del rompeolas. Estos son menores a los obtenidos en los estudios referidos en el Plan Maestro, lo cual se recomienda revisar.

Tabla 2.103: Alturas de ola para un período de retorno de 475 años

NODO	Régimen Extremal ( $T_r=475$ años). Estima Central	
	Oleaje Sea	Oleaje Swell
1	4.2	4.15
2	4.4	4.1
3	4.5	4.2
4	4.0	4.0
5	3.7	4.0
6	2.5	3.3
7	2.0	3.2
8	0.62	1.2

Fuente: TYPISA/COPISA 2019

#### 2.8.1.6.5. Conclusiones de la Información Existente de Oleaje

En el Plan Maestro se reconoce que se utilizó un modelo aproximado y no calibrado, donde se comparó con mediciones de una boya inercial. El modelo tiende a subestimar las mayores alturas de oleaje. Tampoco se observan antecedentes de análisis de oleaje infragravitacional (olas largas). Un modelo de oleaje más reciente se consideró para el diseño de la reparación del rompeolas, donde se reconoce que tras la propagación los resultados del modelo no se ajustaron al 100% a los datos reales de oleaje tras haber calibrado, lo cual podría ser un signo de que hay problemas con la base de datos en aguas profundas o con el modelo de propagación. También se obtuvieron valores de olas extremos significativamente menores a los estudios referidos en el Plan Maestro.

Durante la fase de ingeniería para construcción, se deben revisar y comparar exhaustivamente los estudios de oleaje existentes, y de ser necesario se desarrollará un clima de oleaje operacional y extrema actualizado y fiable



en la entrada del puerto y dentro de la dársena. Para esto, se podrá utilizar la batimetría de 2023. Además de la nueva batimetría, se deberá utilizar una base de datos de oleaje en aguas profundas actualizada, utilizar un modelo de propagación adecuado y hacer una campaña de mediciones de oleaje a la entrada del puerto y al interior de la dársena para validar el modelo. También se recomienda que se realice un estudio de agitación y olas largas al interior de la dársena con modelos numéricos que consideren adecuadamente procesos no lineales como la difracción y la reflexión del oleaje. A nivel factibilidad se presentan los resultados del estudio de oleaje y agitación, sin embargo, se recomienda que el futuro concesionario lo actualice según el diseño final.

## 2.8.2. Tamaño

### 2.8.2.1. Operación Actual del Terminal

Actualmente, la operación del terminal de Caldera costa de tres concesionarios:

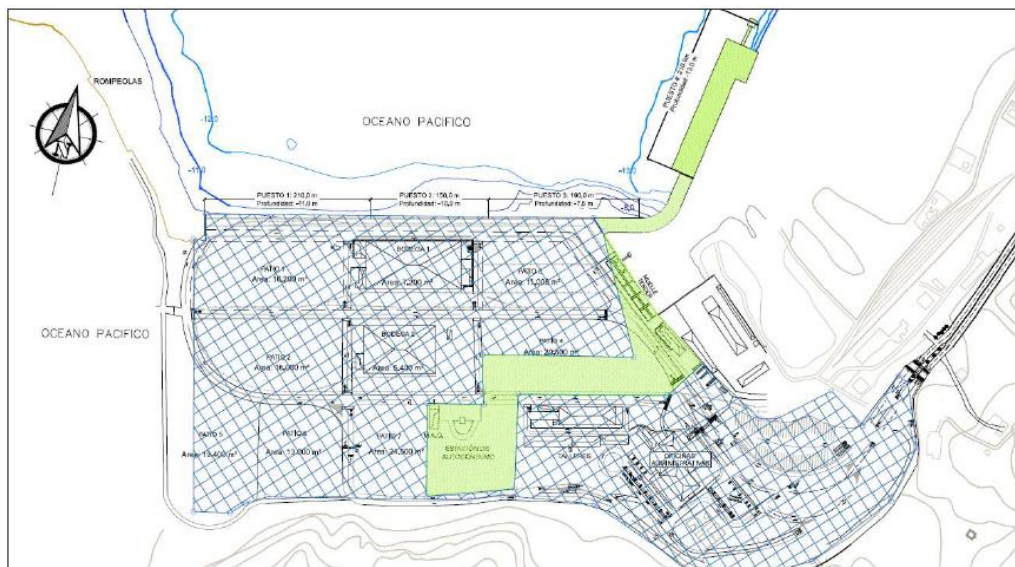
- SPC, Sociedad Portuaria de Caldera
- SPGC, Sociedad Portuaria Granelera de Caldera
- SAAM.

SPC firmó su contrato de concesión en el año 2005 y su última adenda data del año 2012. El horizonte de la concesión es de 20 años, por lo que el contrato vence en el año 2026. SPC es el operador encargado del manejo y explotación de los sitios 1, 2 y 3, junto con los patios y áreas de almacenamiento del terminal.

Por otra parte, SPGC es el concesionario encargado de la explotación del servicio de carga y descarga de productos a granel y su contrato se firmó el año 2006, finalizando el año 2026.

En cuanto al tercer concesionario, SAAM, su contrato tiene por objeto la concesión, de forma exclusiva, de los servicios de remolcadores portuarios en los puertos de Punta Morales, Puntarenas, Caldera y en la Boya de Fertica. Su contrato se firmó en el año 2006 y finaliza en el 2026. Sin embargo, la fecha de finalización está siendo negociada actualmente entre INCOP y SAAM en el marco de una extensión del contrato existente de concesión de servicios de remolcadores portuarios.

**Figura 2.203: Distribución de la operación de SPC (tachado) y SPGC (en verde)**



Fuente: SPC

#### 2.8.2.1.1. Accesos Náuticos y Profundidad de la Dársena

El plan maestro contempla que la dársena y canal de acceso tendrán una profundidad de -12.0m NMBS, que podrá aumentarse usando las ventanas de marea, que tiene una amplitud media, de unos dos metros.

En cuanto al resguardo bajo quilla (UKC), el Plan Maestro estima que debe ser de 2.4m y, por lo tanto, considerando la variación positiva de mareas, el calado máximo de las naves que pueden arribar en la terminal debe ser de 11.5m como máximo.

Sin embargo, al comprobar la estimación de calados y UKC requeridos mediante la metodología PIANC (PIANC Approach Channels - A Guide for Design) se obtiene el siguiente resultado:

### Graneles

- Tipo de Nave: Handymax
- Eslora: 200m
- Manga: 32m
- DWT: 55,000 ton
- Calado: 12.0m (cargado)
- Condición de oleaje:  $H_s > 1.0\text{m}$
- Velocidad de tránsito: 8 nudos
- **UKC estimado: 1.6m**
- **Profundidad requerida: 13.6m**

### Contenedores

- Tipo de Nave: 16,000 TEU
- Eslora: 370m
- Manga: 51m
- DWT: 140,000 ton
- Calado: 15.5m (cargado)
- Condición de oleaje:  $H_s > 1.0\text{m}$
- Velocidad de tránsito: 8 nudos
- **UKC estimado: 1.2m**
- **Profundidad requerida: 16.7m**

Es fundamental contar con las profundidades necesarias para la operación del terminal con completa independencia en las ventanas de mareas con la finalidad de maximizar su utilización y evitar factores de demora y congestión.

Las naves que se proyectan como las típicas que arribarán al puerto poseen calados mayores a los estipulados en el plan maestro actual del puerto, por lo que estos parámetros deben ser actualizados, como también se deben actualizar los volúmenes de dragado proyectados para la operación del mismo. Sin embargo, la operación del terminal considerará una profundidad de 13.6m para todos los sitios de atraque y accesos. La ampliación de la profundidad del canal de acceso, zona de maniobras y muelle de contenedores hasta una profundidad de 16.7m se producirá solo si es necesaria por la llegada de las naves de 16,000 TEU proyectada a futuro.

Por otra parte, si bien la primera etapa de operación del terminal considera una profundidad de 13.6m, el muelle de contenedores deberá ser diseñado para que sus pilotes (opción que permite un mejor desempeño estructural en zona sísmica y durabilidad a largo plazo) se puedan desempeñar de forma adecuado considerando una profundidad mayor de hasta 16.7m.

#### 2.8.2.1.2. Estudio de Oleaje 2024

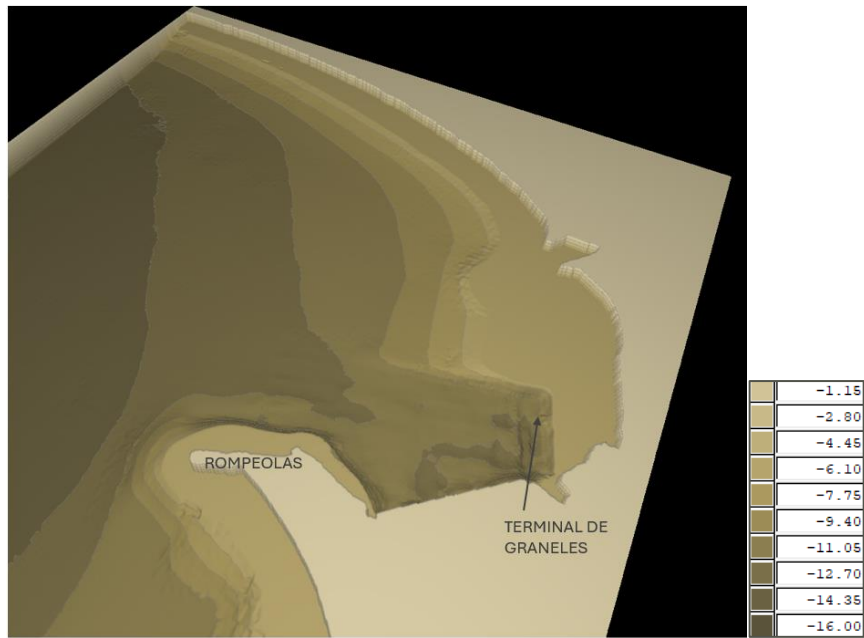
Ante la falta de datos de oleaje para el desarrollo del estudio y sus definiciones, se ha realizado un nuevo estudio de oleaje en la zona del proyecto para definir el clima normal de oleaje fuera del rompeolas de abrigo mediante la utilización de un modelo espectral, para luego desarrollar un estudio de la agitación dentro de la dársena del puerto y contrastar estos resultados con las mediciones disponibles realizadas anteriormente en el terminal.

Para estimar la agitación del oleaje en el interior de la dársena se ha utilizado el modelo Mike21BW desarrollado por DHI, basado en las ecuaciones de Boussinesq, mediante las cuales se transforma o propaga el oleaje estimado en alta mar hasta el interior de la dársena considerando la batimetría, las características de reflexión y refracción del oleaje y la reflexión de las diferentes estructuras portuarias, como rompeolas, muelles o protecciones costeras. A partir del análisis del oleaje en la estación Caldera se determinó que la dirección de incidencia promedio es  $210^\circ$ , con dispersiones menores a  $10^\circ$ , mientras que más del 90% de los estados de mar presentan periodos entre 8 y 18 s.

Para la realización del modelo numérico con los datos de la última batimetría realizada en 2023 se configuró una malla regular de 5 m de resolución.



**Figura 2.204: Batimetría empleada en el modelo de agitación Mike21BW**



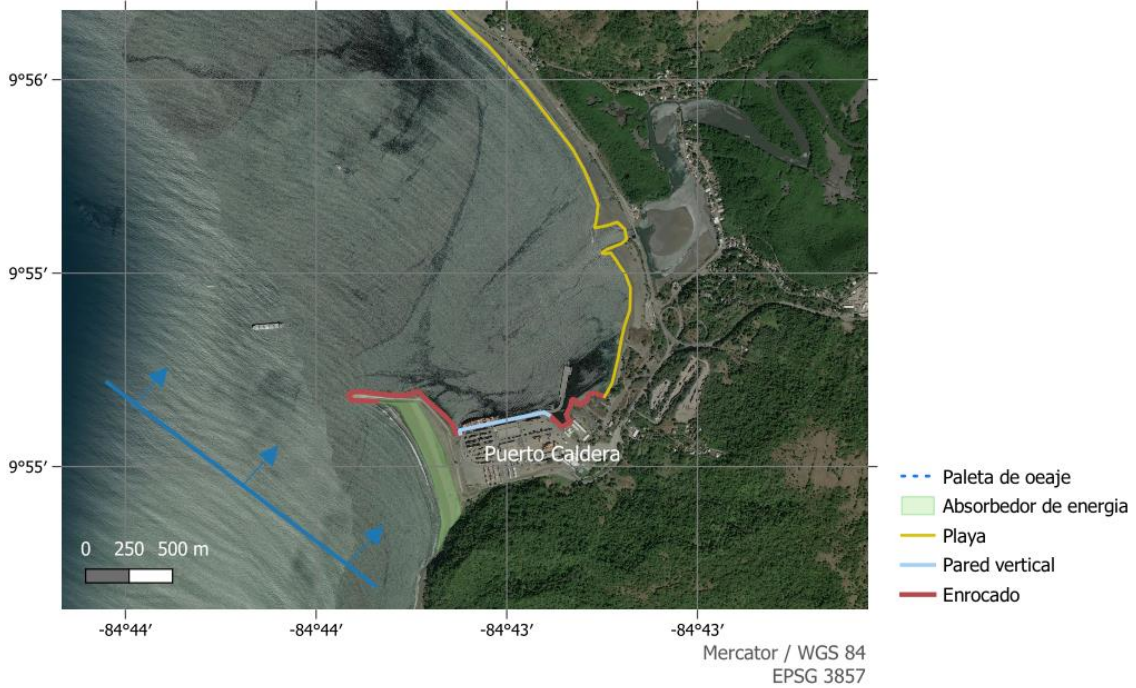
En el modelo se definen las estructuras y la configuración de la costa, obteniéndose la cantidad de energía que se disipa y refleja, o la que se transmite, según el caso. La

Figura 2.205 muestra los diferentes que se identificaron y caracterizaron para las simulaciones:

- Tramos de enrocados: Se consideraron con una reflexión del 50%
- Sectores de playas. Respecto de la playa cercana a la paleta de generación de oleaje, se configuró que absorbe la totalidad de la energía, mientras que para las playas al norte se consideran reflexiones menores al 20%
- La línea de atraque del muelle principal del puerto está conformada por tablaestacas (pared vertical) con una reflexión del 100% de la energía.

En la siguiente figura se muestra, de forma esquemática, desde donde proviene el oleaje en el modelo.

**Figura 2.205: Definición de las zonas incluidas en el modelo de agitación**

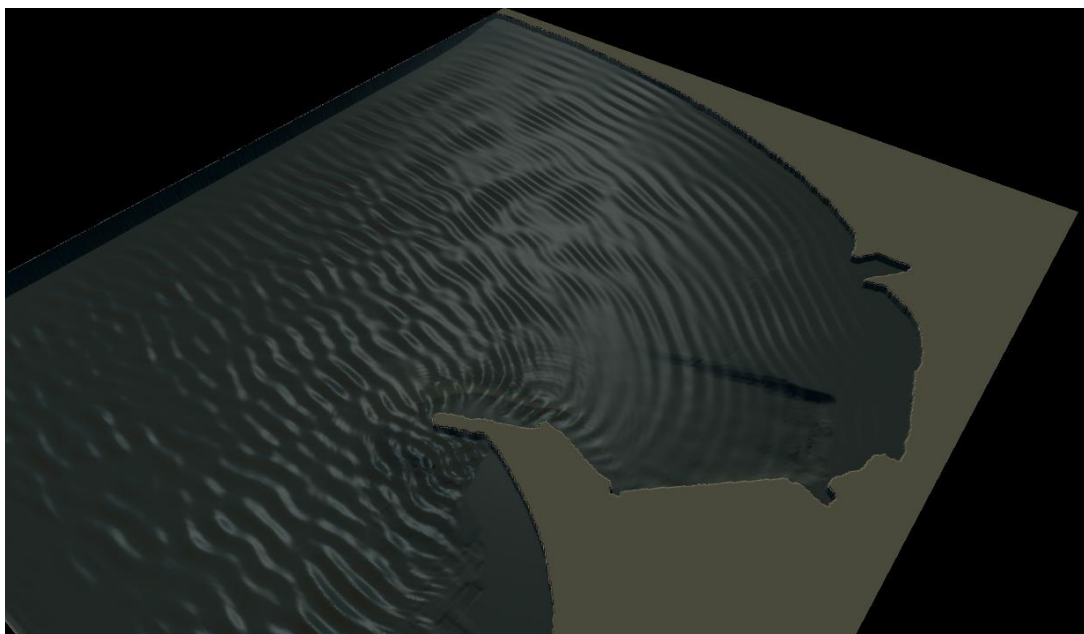


Se configuraron un total de seis combinaciones de oleaje, todas con alturas unitarias de ola, periodos desde 8 a 18 s y dirección 210°. El tiempo de simulación en el modelo fue de 40 minutos con un paso de tiempo de 0.1s, de los que los primeros 10 minutos corresponden a precalentamiento.

Para el modelo de agitación se usó el software Mike21BW y los resultados corresponden a series de tiempo de superficie libre y flujos. Las diferentes variables se procesan para obtener espectros, desde los cuales es posible estimar diferentes parámetros como altura significativa y dirección del oleaje. En las simulaciones se ha considerado que el periodo de pico se mantiene constante entre la línea de generación fuera del puerto y el interior de la dársena.

La figura siguiente muestra un ejemplo de los resultados de Mike21BW para superficie libre, donde se puede ver cómo ingresa el oleaje en la dársena del puerto.

**Figura 2.206: Ejemplo de los resultados de Mike21BW. tren de olas propagándose dentro del puerto de Caldera**



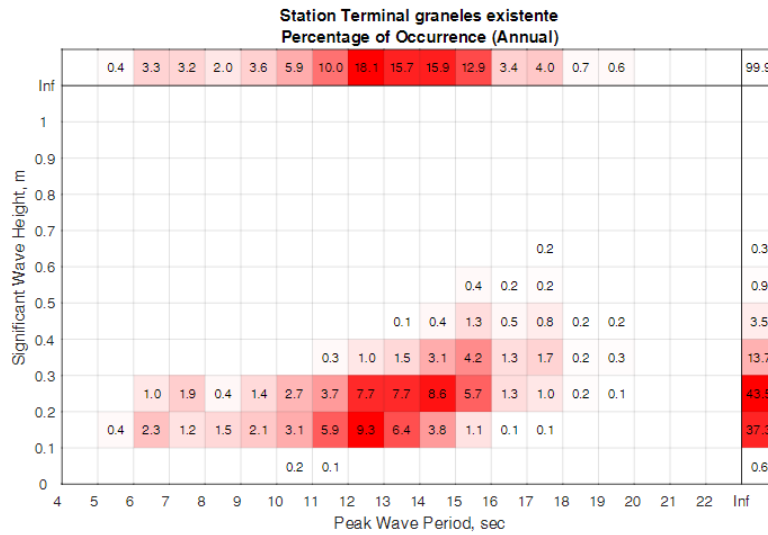
A partir de los resultados se crearon funciones de transferencia para propagar el oleaje desde la estación Caldera hasta el sitio de atraque del terminal de graneles. Los resultados del modelo indican en general un descenso de las alturas de ola en un rango 70% - 80%.

A continuación, se muestran los análisis de los estados de mar propagados hasta un punto ubicado aproximadamente en el centro de gravedad de la nave atracada en el terminal de graneles.

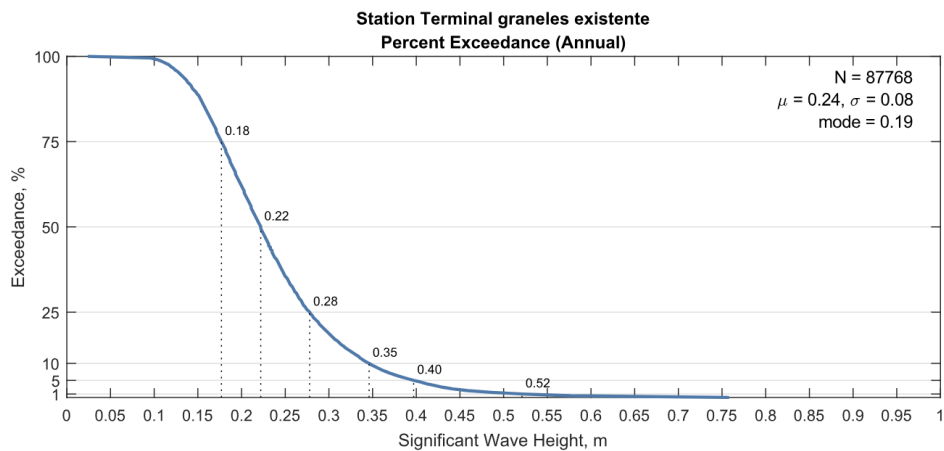
Para contrastar los resultados del modelo y verificar los porcentajes de excedencia, además de los 10 años de oleaje provenientes del modelo espectral, se han considerado los 3.5 años de mediciones de la boya ubicada fuera del rompeolas.

La tabla siguiente muestra los porcentajes de incidencia de altura significativa para los diferentes periodos de pico, considerando los 10 años de oleaje propagados hasta el terminal de graneles, mientras que la figura a continuación muestra la curva de excedencia de altura significativa.

**Tabla 2.104: Tabla de Incidencia de altura significativa en función del periodo de pico en el actual terminal de graneles**



**Figura 2.207: Curva de excedencia de altura significativa para los resultados del modelo en el terminal existente de graneles**



**Tabla 2.105: Tabla Incidencia de altura significativa vs periodo pico para mediciones propagadas al terminal existente de graneles**

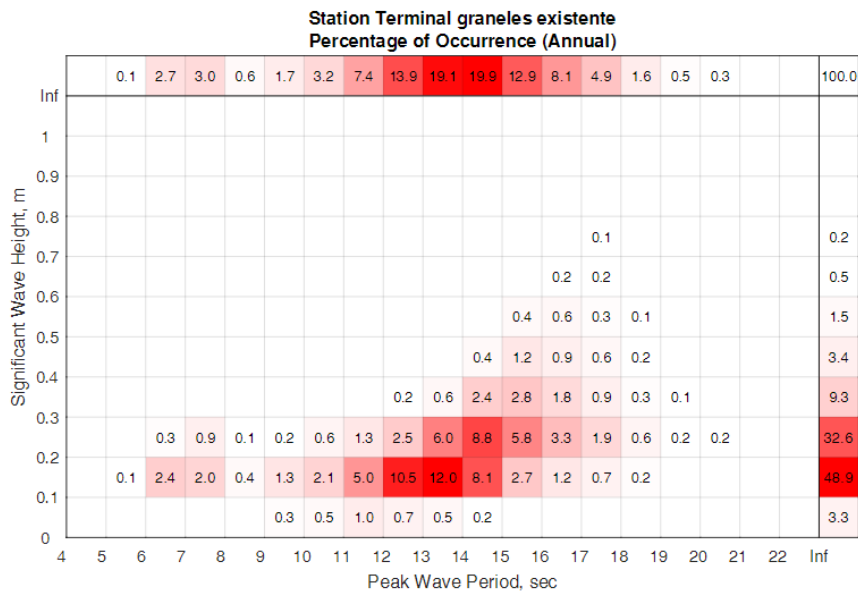
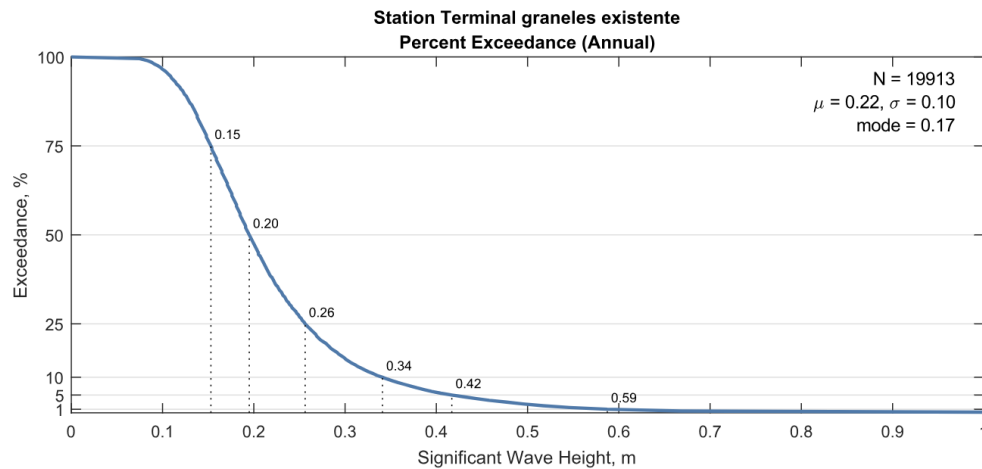


Figura 2.208: Curva de excedencia de altura significativa para los resultados del modelo en el terminal existente de graneles



Se observa que ambas fuentes de datos; mediciones de la boya (3.5 años) y provenientes del modelo espectral (10 años), presentan excedencias similares. Los resultados muestran que alrededor del 10% del tiempo las olas exceden una altura de 0.35 m aproximadamente, y alrededor de 25 % de los estados presenta periodos de pico mayores de 15 segundos.

Respecto de la agitación dentro del puerto, se observa que la dársena está abrigada ante los swells provenientes del Pacífico que penetran dentro el Golfo de Nicoya. Cabe destacar que existe una cantidad importante del tiempo (25% aproximadamente) donde se observan periodos de pico mayores a 15 s, que pueden causar comportamientos no deseados en las naves amarradas.

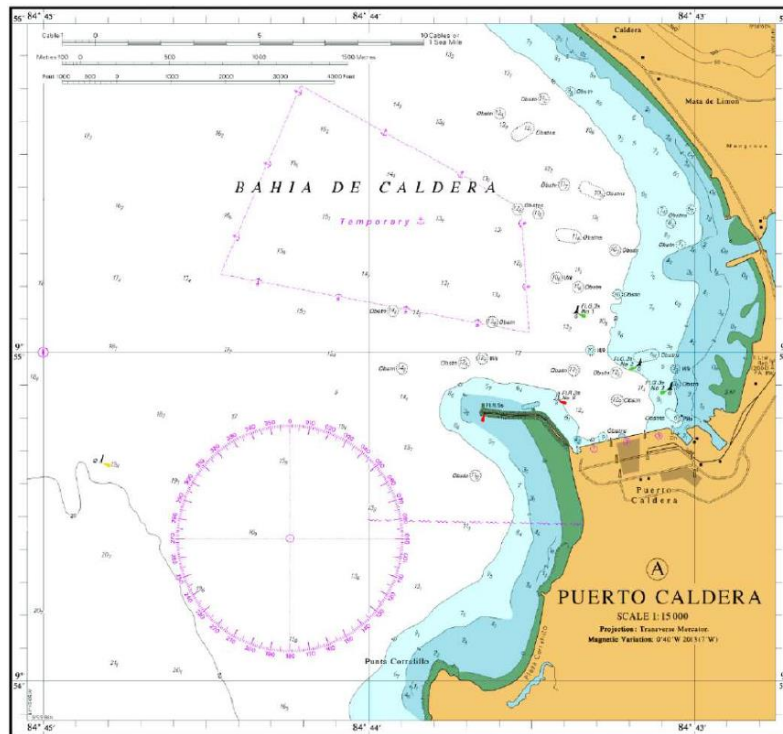
#### 2.8.2.1.3. Ancho de la Dársena

El Plan Maestro del 2020 contempla una dársena con un círculo de maniobra con un diámetro de giro máximo de 450m. Considerando que el buque mayor esperado tiene una eslora de 210m, el círculo de maniobras debería aproximarse a un diámetro igual a dos veces la eslora de la nave de diseño., por lo que los 450m estipulados en el Plan Maestro se ajustan a los requerimientos del proyecto. Sin embargo, en caso de hacerse efectiva la llegada de naves de 16,000 TEU, con esloras de diseño a 370m, deberá aumentarse el diámetro del área de maniobras. Se proyecta por lo tanto un diámetro para el círculo de maniobras de 500 m. El ancho del canal de acceso con 100m actuales, seguirá siendo suficiente para la manga de los nuevos buques de diseño.

#### 2.8.2.1.4. Fondeo

Para las zonas de fondeo, se asumen las zonas definidas en la Carta Náutica de Puerto Caldera donde se encuentran las profundidades mínimas requeridas para la operación de las naves de diseño.

Figura 2.209: Extracto de Carta Náutica de Puerto Caldera



#### 2.8.2.1.5. Rompeolas

El terminal está protegido por un rompeolas de tipología en talud que consta de un terraplén de roca y elementos prefabricados de hormigón en el manto superior. Con los años ha presentado daños frecuentes por su condición de diseño, ya que se construyó para soportar condiciones de oleaje que se superan con frecuencia. Los antecedentes del rompeolas de Caldera se resumen en la tabla a continuación.

Tabla 2.106: Resumen de antecedentes del rompeolas de Caldera

Año	Dato
1981	Inicio de operaciones en Puerto Caldera. Longitud del rompeolas: 250 m.
1981-1992	Ampliaciones sucesivas, hasta 315 m adicionales. Longitud adicional final: 272 m, después de pérdidas por oleaje.
2001	Extensión de 123 m con coraza de dolos de 3.5tn. Longitud total rompeolas: 250 m + 395 m.
2002	Avería en el rompeolas. Pérdida por oleaje: 60 m. Longitud total rompeolas: 250 m + 335 m.
2004	Estudio de revisión del rompeolas y análisis morfológico de Puerto Caldera (Royal Haskoning)
-	No hay nueva construcción, sólo inversiones de mantenimiento
2010	Plan de rehabilitación de Puerto Caldera (Convenio JICA-MOPT)
2011	Retroceso de 16 m de rompeolas. Longitud total: 250 m + 320 m. Reconstrucción con roca de 3 y 8 ton hasta alcanzar 250 m + 344 m.

Fuente: TYPSA, 2019.

Este rompeolas cumple una doble función: proteger los sitios de atraque del oleaje proveniente del SW, y contener el sedimento que proviene del S evitando su ingreso dentro de la zona de operación del terminal. Cabe destacar que las sucesivas extensiones del rompeolas siempre se han realizado para aumentar la capacidad de retención de sedimentos, y no para aumentar la protección del puerto frente al oleaje.



En el año 2021 se realizó una reparación significativa del avanzado estado de deterioro que presentaba el rompeolas, como se muestra en la figura a continuación. La reparación consistió en reconstruir el morro colocando cubos de hormigón, y realizar una mínima extensión de la longitud del rompeolas, en consecuencia, la reparación del rompeolas es meramente estructural, por lo cual no se espera un aumento en su capacidad de retener sedimentos ni en su capacidad de reducir la agitación en el interior de la dársena.

Figura 2.210: Estado del rompeolas antes de la reparación de 2021



Figura 2.211: Estado del rompeolas después de la reparación de 2021



Fuente: Google Earth

En las figuras puede verse cómo ha ido aumentando la acumulación de sedimentos, visible en la parte inferior del rompeolas. La causa principal del fenómeno es el desarrollo de un perfil de arena sumergido relativamente suave cerca de la cabeza del rompeolas. Como resultado de la acumulación de arena, este área disponible para retener arena se ha vuelto menos profunda y las ondas entrantes generan un trasporte local alrededor de la cabeza del rompeolas. Debido a esto, el ingreso del sedimento se transporta con mayor facilidad a la parte interna del puerto (la dársena).

Figura 2.212: Terminal Puerto Caldera – Sedimentos en Rompeolas



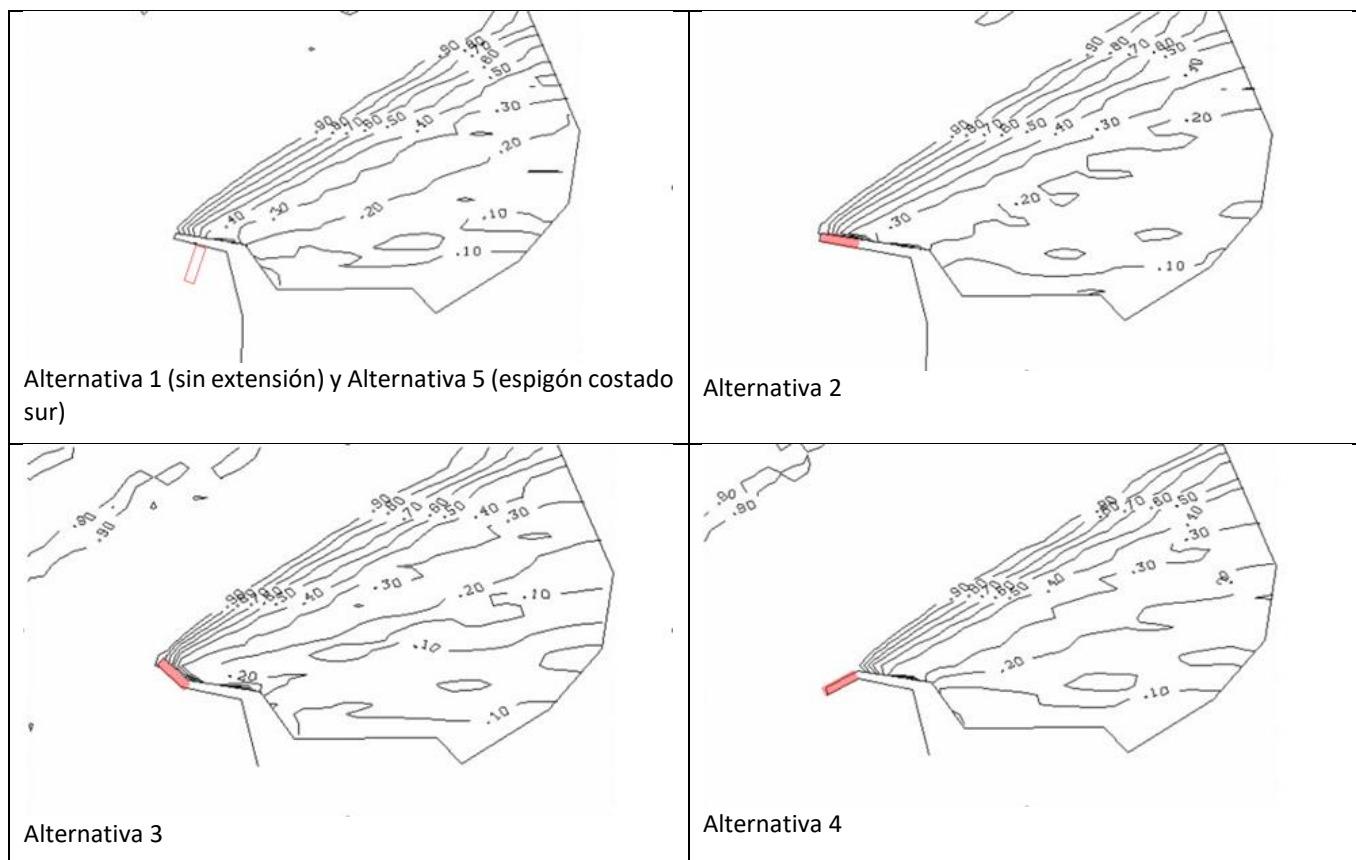
Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth.

Cabe destacar que cualquier obra de extensión del rompeolas sin dragado de mantenimiento o bypass de sedimentos solo retendrá los sedimentos por algunos años hasta que se colmate el volumen adicional generado. En estudios anteriores (Royal Haskoning, 2004), se han evaluado distintas opciones de extensión del rompeolas para el manejo de sedimentos, incluyendo también un análisis conceptual de agitación:

- Alternativa 1: Sin extensión, realizando únicamente dragado de mantenimiento.
- Alternativa 2: Extensión alineada con el rompeolas actual.
- Alternativa 3: Extensión paralela al frente de oleaje.
- Alternativa 4: Extensión perpendicular al frente de oleaje
- Alternativa 5: Espigón en el costado sur del rompeolas.

En el estudio de Royal Haskoning se estimó la agitación de manera conceptual utilizando el modelo DIFFRAC para cada una de las alternativas, considerando extensiones de 150 y 250 m, y para períodos de oleaje ( $T_p$ ) de 13 y 17 s. En la figura a continuación se muestran algunos diagramas de agitación de este estudio ( $T_p = 13$  s, extensión = 150 m) para las alternativas analizadas, mostrándose en rojo las posibles extensiones. Los diagramas de agitación muestran los contornos de igual porcentaje de altura de oleaje dentro de la dársena respecto al oleaje fuera de la dársena.

Figura 2.213: Diagramas de agitación en Puerto Caldera



Fuente: Royal Haskoning (2004)

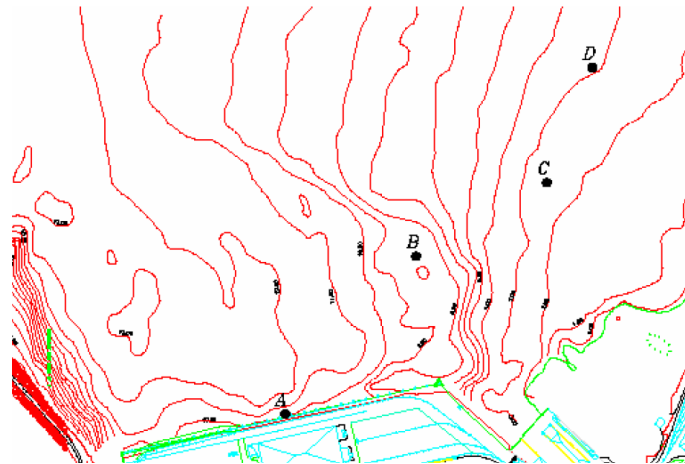
Para la modelación de los procesos morfológicos y la evaluación de efectos de posibles obras marítimas en el tiempo, en el estudio de Royal Haskoning se utilizó el modelo de simulación morfológica UNIBEST. Con ello se evaluó la reducción en la tasa de entrada de sedimentos a la dársena producto de la extensión, por cuanto tiempo se mantiene en niveles bajos y su aumento en el tiempo a medida que se van acumulando más sedimentos al sur del rompeolas. Un resumen de las conclusiones de este análisis se indica a continuación:

- En las Alternativas 2 y 4, una extensión de 150 m permitiría retener los sedimentos (mantener una tasa de entrada de sedimentos menor a 10.000 m<sup>3</sup>/año hacia la dársena) por 5 años., mientras que una extensión de 250 m lo haría por 11 años.
- En la Alternativa 3 la capacidad de retención es menor, produciéndose el aumento de la tasa por sobre 10.000 m<sup>3</sup>/año en menos de un año.
- En la Alternativa 5, con un espigón de 150 m se mantendrían tasas menores a 10.000 m<sup>3</sup>/año por 4 años, y notándose por 10 años el efecto del espigón en la reducción de la tasa de transferencia de sedimentos hacia la dársena.

En la figura a continuación se muestran las ubicaciones donde se analizó la agitación en el estudio del 2004.



Figura 2.214: Ubicaciones consideradas en el análisis conceptual de agitación



Fuente: Royal Haskoning (2004)

Estas ubicaciones corresponden con:

- El centro del muelle de contenedores (A)
- El centro del muelle granelero proyectado en esa época (B). Se compara con la ubicación final del muelle granelero, que parece estar entre las ubicaciones B y C.
- Dos ubicaciones en la zona prevista para expansión futura del puerto (C y D).

Adicionalmente, se estimó la agitación en la ubicación del muelle de carga general previsto contiguo al rompeolas (ubicación E) por simple inspección visual de los diagramas de agitación mostrados anteriormente. La tabla a continuación muestra los coeficientes de agitación en diferentes ubicaciones del puerto.

Tabla 2.107: Coeficiente de agitación en diferentes ubicaciones del puerto

Alternativa	Ubicación				
	A	B	C	D	E (*)
0 y 5	< 10%	12%	17%	22%	10% - 20%
2	< 10%	12%	15%	20%	10% - 20%
3	< 10%	11%	12%	12%	~ 10%
4	< 10%	12%	17%	22%	10% - 20%

(\*) Estimado por inspección visual de los diagramas de agitación.

Fuente: Royal Haskoning (2004)

Un resumen de las conclusiones del análisis de agitación se indica a continuación:

- No hay una diferencia significativa del oleaje entre la extensión de 150 y la de 250 metros para ninguna de las alternativas.
- No hay una diferencia significativa del oleaje entre los casos con y sin extensión en las ubicaciones A y B.
- En la ubicación E, la agitación variaría desde un 10% en el centro del sitio hasta un 20% en el punto más expuesto, que es donde se produce el cambio de dirección del rompeolas.
- La Alternativa 3 es la única que generaría una reducción significativa de la agitación, especialmente en las ubicaciones C, D y E. En este caso, el nivel de agitación en esas tres ubicaciones podría ser similar a la ubicación B.
- Los niveles de agitación en la ubicación D sin expansión del rompeolas podrían llegar a ser el doble que en la ubicación B.

Los estudios analizados anteriormente son simplificados y de larga data, pero permiten obtener algunas conclusiones a nivel conceptual. Sin embargo, es recomendable complementarlos con los estudios básicos y agitación actualizados, análisis dinámico de respuesta de buque atracado y downtime según el tipo de carga y simulación dinámica de la operación de graneles, además de la actualización y extensión del estudio de sedimentos. Con esto se podrá obtener información más precisa del beneficio en la operación de cada una de las alternativas versus el costo de cada una de ellas, tanto desde el punto de vista del manejo de sedimentos como de la agitación al interior de la dársena. De todas maneras, con la información existente se puede justificar la no intervención del rompeolas basado en los siguientes puntos:

- Considerando que se realizó una reparación importante al rompeolas el año 2021, se espera que el riesgo de daños en el futuro se reduzca. De todas maneras, se recomienda verificar el diseño actual considerando los resultados de los estudios básicos actualizados (oleaje, niveles del mar, corrientes).
- Cualquier obra de extensión del rompeolas sin dragado de mantenimiento o bypass de sedimentos solo retendrá los sedimentos por algunos años hasta que se colmate el volumen adicional disponible. Además, se agudizaría el problema de la erosión en la playa al NE del puerto.
- Las alternativas de ampliación del rompeolas que generan mayor beneficio para la retención de sedimentos no coinciden con aquellas que reducen significativamente la agitación. Con ello es más difícil justificar el costo de la extensión, especialmente si hay alternativas que pudieran ser más económicas para enfrentar ambos problemas por separado.
- El downtime predominante en los muelles graneleros (puesto 4 y su extensión prevista) es debido a las precipitaciones. Es posible que el beneficio en la reducción del downtime por oleaje en los muelles graneleros no compense el costo de las mejoras del rompeolas, ya que el downtime promedio de 30% por precipitaciones seguirá presente. Esto se debe verificar con un estudio de análisis dinámico de buque amarrado que incluya el análisis de ondas largas, downtime según el tipo de carga y una simulación dinámica de la operación bajo ambas condiciones de downtime en forma simultánea.

Si bien los puntos anteriores ayudan a justificar la no intervención del rompeolas, es importante considerar lo siguiente:

- El nuevo puesto de carga general adyacente al rompeolas podría tener niveles de agitación similares o levemente superiores a los niveles de agitación del Puesto 4. Sin embargo, en el Puesto 4 el oleaje incide por la banda del buque, generando mayores movimientos. En el caso del puesto de carga general, el buque estaría mejor alineado con el oleaje. En caso de que los niveles estimados de downtime fueran mayores a los niveles aceptables, una alternativa más económica que la intervención del rompeolas sería la extensión de la escollera del muelle de carga general para reducir la agitación, o la optimización de la configuración de amarras. Esto deberá ser verificado y confirmado por los potenciales concesionarios del terminal a través de los estudios de agitación y de nave amarrada para obtener resultados refinados del downtime estimado y las tensiones en las líneas de amarre.
- Si la extensión del muelle granelero mantiene la misma orientación del Puesto 4, es posible que su downtime por oleaje sea significativamente mayor que la del Puesto 4. Preliminarmente la agitación podría ser el doble, y el oleaje también incidiría por la banda del buque. Si bien una extensión del rompeolas como la de la Alternativa 3 podría dejar este nuevo sitio con los mismos niveles de agitación del actual Puesto 4, hay otras alternativas para reducir el downtime como la reorientación del muelle, la optimización de la configuración de amarras o el potencial uso de dispositivos del tipo shoretension, según se explicará más adelante.
- El problema de sedimentación de la dársena seguirá presente con o sin una extensión del rompeolas. Como alternativa a la extensión, es posible retirar los sedimentos al sur del rompeolas antes de que ingresen a la dársena, lo cual puede ser mediante un plan de dragado periódico al sur del rompeolas, trampas de arena o un by-pass de sedimentos, según se explicará más adelante.

### 2.8.2.1.6. Dique Flotante Hundido

Se ha detectado la existencia de un dique flotante hundido en las proximidades del rompeolas que puede generar interferencias con el futuro proyecto de modernización del terminal.

**Figura 161: Ubicación del dique flotante hundido**



Ya se han realizado trabajos para desmontar y retirar parcialmente la estructura, lo que ha mitigado en parte los riesgos asociados. Sin embargo, el desmantelamiento completo y la retirada final del dique serán responsabilidad del concesionario adjudicatario. La información correspondiente sobre el dique hundido se incluirá en el portal de datos para que los oferentes puedan considerar estos elementos en su propuesta.

### 2.8.2.1.7. Dragados de Mantenimiento

El rompeolas llegó hace tiempo a su máxima capacidad de retención de sedimentos, por lo que éstos ingresan al interior de la dársena, obligando a realizar dragados de mantenimiento periódicos.

Existen datos disponibles de batimetrías y volúmenes de dragado en el terminal en los últimos años (2013-2023).

Los datos históricos de profundidades en el Sitio 1 y área interna del rompeolas se muestran a continuación:

**Tabla 2.108: Profundidades históricas en Sitio 1 y Área Interna Rompeolas**

Fecha	Profundidades (m)	
	Sitio 1	Área Interna Rompeolas
Febrero 2013	10.0	9.0
Octubre 2013	10.0	2.0
Segundo semestre 2014	9.0	0.0
Segundo semestre 2015	0.0	0.0
Segundo semestre 2016	0.9	0.0
Segundo semestre 2017	10.0	8.0

De la tabla anterior, se ven situaciones críticas de sedimentación en 2015 y 2016, lo que debería reflejarse en los volúmenes históricos de dragado en el terminal.

Sin embargo, los datos históricos no muestran situaciones de gran acumulación de sedimentos entre los años 2013 y 2023:



**Tabla 2.109: Datos históricos de volúmenes de dragado y acumulación de sedimentos**

Semestre	Volúmenes por semestre (m <sup>3</sup> )		Sedimentación acumulada <sup>(4)</sup> (m <sup>3</sup> )
	Dragado <sup>(1)</sup>	Sedimentación <sup>(2) (3)</sup>	
2/2007	-	-	507.222,00
2/2008		179.660,00	686.882,00
<b>1/2009</b>	<b>586.274,00</b>	<b>36.253,24</b>	<b>36.253,24</b>
2/2009		53.301,89	89.555,13
1/2010		118.352,40	207.907,53
2/2010		49.905,58	257.813,11
1/2011		172.784,40	430.597,51
2/2011		104.141,96	534.739,47
<b>2/2012</b>	<b>466.997,00</b>	<b>61.546,60</b>	<b>61.546,60</b>
1/2013		50.103,50	111.650,10
2/2013		89.710,60	201.360,70
1/2014		38.641,70	240.002,40
2/2014		89.994,60	329.997,00
1/2015		40.284,90	370.281,90
2/2015		72.549,90	442.831,80
1/2016		44.684,00	487.515,80
2/2016		33.242,80	520.758,60
<b>1/2017</b>	<b>452.657,00</b>	<b>4.587,10</b>	<b>4.587,10</b>
2/2017		82.250,70	86.837,80
1/2018		56.856,60	143.694,40
2/2018		59.251,70	202.946,10
1/2019		66.118,80	269.064,90
2/2019		85.209,30	354.274,20
<b>2/2019</b>	<b>428.358,00</b>	<b>18.338,10</b>	<b>18.338,10</b>
1/2020		57.146,40	75.484,50
2/2020		47.022,90	122.507,40
1/2021		37.959,70	160.467,10
2/2021		51.964,50	212.431,60
1/2022		102.866,20	315.297,80
2/2022		81.204,70	396.502,50
<b>1/2023</b>	<b>455.306,80</b>	<b>16.788,60</b>	<b>16.788,60</b>
<b>Total</b>	<b>2.389.592,80</b>		
<b>Promedio</b>		<b>74.608,39</b>	

Fuente: Informe Final Supervisión Dragado Mantenimiento del Canal de Acceso, Contiguo al Rompeolas, Zonas de Maniobra y Puestos de Atraque, Puerto de Caldera, Puntarenas, Millan, 2023

- (1) Volúmenes de dragado reconocidos para cada campaña
- (2) Volúmenes de sedimentación respecto al modelo teórico con pendientes mínimas.
- (3) En los semestres con dragado el valor corresponde al volumen post-dragado de la campaña.
- (4) Incluye volúmenes de control como de post-dragado reiniciándose el volumen con cada campaña de dragado.

El rompeolas cumple adecuadamente su doble función de reducir la agitación en los diferentes muelles del puerto y, simultáneamente, retener los sedimentos, pero que su capacidad de retención ha llegado al máximo no siendo capaz de retener sedimentos adicionales. Para aumentar su capacidad de retención sería necesario

ampliarlo, con lo que se resolvería el problema de retención durante un periodo de tiempo limitado, esto es hasta que se volviera a colmatarse, momento en el que se haría necesaria una nueva ampliación. Además, hay que tener en cuenta que aumentar progresivamente la retención de sedimentos tiene la consecuencia de aumentar, también progresivamente, la erosión de las playas situadas al norte del puerto. Este es el motivo por lo que se plantea una solución alternativa.

#### 2.8.2.1.8. Diseño Conceptual de Medidas por sedimentación y estabilización de la costa

Para mitigar la sedimentación, en el Plan Maestro del año 2019 se analizaron diferentes alternativas que puedan ofrecer una solución a esta problemática. Se plantearon seis alternativas para minimizar la sedimentación, desde mantener la situación sin alterar ningún elemento (simplemente con dragados de mantenimiento en intervalos cortos de 1 a 4 años dependiendo de la cantidad de sedimento eliminada), hasta la alteración o extensión del rompeolas. Entre estas alternativas también se planteó la eliminación del sedimento (arena) mediante remoción mecánica con equipo de excavación (se realiza primero un dragado de mantenimiento inicial donde se extrae la mayor cantidad de arena de la playa posible y, posteriormente, se transporta a un depósito adecuado) mediante un dispositivo flotante (se instala una bomba sobre un barco o barcaza y se bombean los sedimentos).

Entre las alternativas destacadas se encuentran el dragado periódico al sur del rompeolas y la construcción de un espigón perpendicular en el lado sur del rompeolas. Las soluciones planteadas fueron analizadas y, finalmente, se recomendó el dragado periódico al sur del rompeolas. Sin embargo, en el análisis financiero del Plan Maestro, se mantuvo la opción del espigón al sur del rompeolas. Se considera adecuada esta conclusión eliminando cualquier obra adicional para el rompeolas, ya que cualquier obra que se realice solo va a retrasar el dragado de mantenimiento, pero no se va a eliminar, ya que los sedimentos se seguirán acumulando hasta llenar el nuevo volumen disponible.

Por otra parte, en el Plan Maestro del año 2019 se han planteado dos alternativas para solventar la problemática de erosión de la playa al NE del puerto por la retención de sedimentos al sur del rompeolas: 1) alimentarla con el sedimento dragado y 2) estabilizar la costa con espigones en la zona donde se generan las inundaciones en la Ruta 23.

La solución recomendada en el Plan Maestro es alimentar la playa con el material dragado en las zonas con exceso de sedimentos. Así, no será necesario la construcción de espigones que podrían afectar el sistema natural de manera significativa y podría causar erosión en otros lugares de la costa. Parte de los sedimentos se transportarían hacia la desembocadura del estero Mata de Limón y eventualmente hacia el puerto, por lo que en el Plan Maestro se recomienda construir un espigón al norte de la desembocadura.

**Figura 2.215: Diseño de alimentación de playa y espigón para estabilización de la playa**



Fuente: Referencia del documento "Plan Maestro Portuario del Litoral Pacífico" de ARCADIS.

Se considera que la recomendación del Plan Maestro es adecuada, ya que se aproxima mejor a la condición natural sin la presencia del puerto. Como alternativa, se podría evaluar una solución de by-pass de sedimentos, conectando directamente el área al sur del rompeolas con la playa al NE del puerto, lo cual podría también minimizar los dragados de mantenimiento, aunque el costo de capital sería mayor.

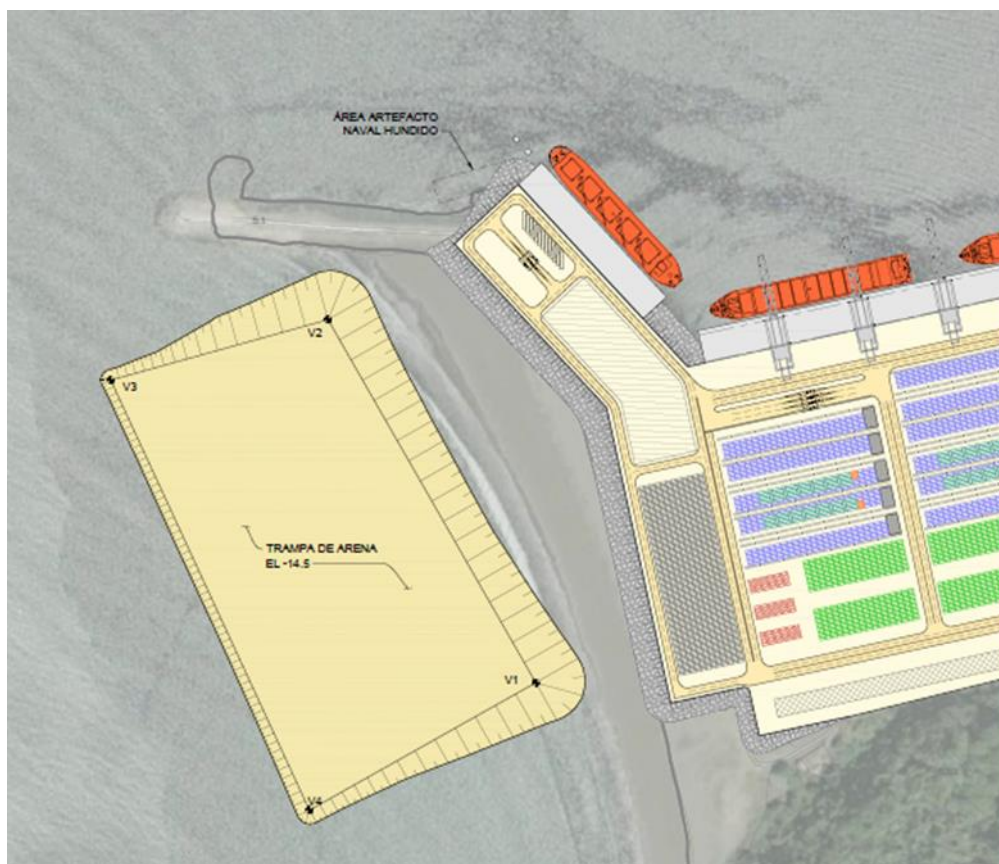
La solución recomendada permitiría simultáneamente reducir la sedimentación de la dársena y reducir la erosión de la playa al NE del puerto, considerando lo siguiente:

- Dragado de capital (trampa de arena) al sur del rompeolas, aumentando la capacidad de almacenamiento en aproximadamente 800,000 m<sup>3</sup>. Este volumen se estima a partir de los volúmenes históricos de dragado equivalentes a alrededor de 500,000 m<sup>3</sup> en un periodo de cuatro años. Considerando que el rompeolas ha llegado a su máxima capacidad de retención, se estima una capacidad mayor para la trampa de arena amplificando el promedio histórico de dragado en un 60%.
- Dragado de mantenimiento de la trampa de arena cada 4 años o más.

Para implementar esta alternativa se debe considerar lo siguiente:

- Se recomienda verificar primero y optimizar la viabilidad del dragado en esa área específica y monitorear el depósito de sedimentos al sur del rompeolas.
- Se recomienda dragar la trampa de sedimento a una profundidad de NMBS-14.5m. Esta disposición deberá ser verificada para no afectar la estabilidad del rompeolas existente.

Figura 2.216: Diseño de alimentación de playa y espigón para estabilización de la playa



Fuente: M&N

Se recomienda que el futuro concesionario valide esta alternativa mediante un modelo actualizado y extendido de transporte de sedimentos, para verificar lo siguiente:

- Magnitud del transporte litoral.
- Ubicación y volumen de la trampa de sedimentos.
- Frecuencia del dragado de mantenimiento.

- Ubicación del punto de vertido de los sedimentos al NE del puerto.
- Verificar la estabilidad de la playa al NE del puerto.
- Verificar que los sedimentos no retornen hacia la desembocadura del estero Mata de Limón y eventualmente hacia el puerto. En caso contrario, se debe evaluar la construcción de un espigón al norte de la desembocadura.
- Evaluar el posible beneficio de la construcción de un espigón al sur del rompeolas como se sugiere en una de las alternativas del Plan Maestro.

Cabe destacar que los sedimentos dragados de la trampa tendrán niveles de contaminación significativamente menores comparado a los que tienen los sedimentos dragados en la dársena, generando un beneficio desde el punto de vista ambiental.

Si se sigue disponiendo los sedimentos dragados en los botaderos autorizados, no se detendrá la erosión en la playa al NE del Puerto. La solución ideal es disponer los sedimentos de la trampa al frente de la playa como se mencionó anteriormente, aunque se deben gestionar los permisos respectivos para el cambio de ubicación de los botaderos.

#### 2.8.2.1.9. Medidas para Disminuir el Tiempo de Inactividad

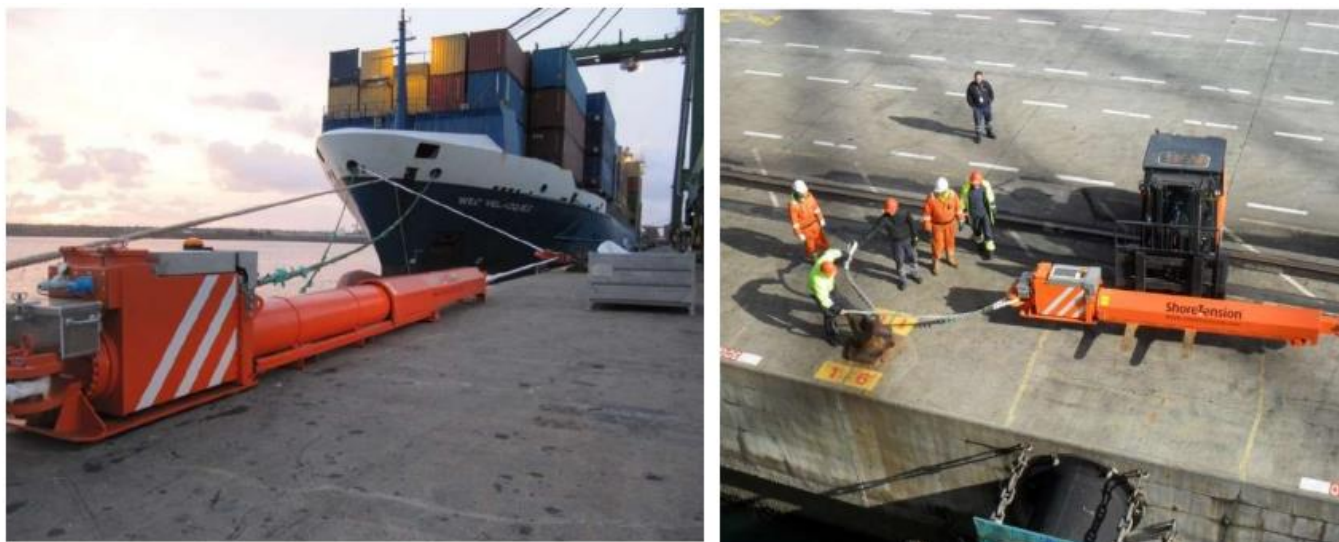
Según lo indicado en el Plan Maestro, en la situación actual se experimenta un tiempo de inactividad del 10 % en el puesto n.º 4. Este tiempo de inactividad se debe al oleaje de fondo que se propaga hacia el muelle y que impacta por la banda al barco, induciendo movimientos importantes de los barcos amarrados. Los remolcadores se usan a veces para empujar a los graneleros hacia los muelles y reducir movimientos. Debido a los movimientos de los barcos, las operaciones de (des)carga se ven afectadas y experimentan tiempos de inactividad. Se evaluaron posibles soluciones para reducir o mitigar los tiempos de inactividad. En estas evaluaciones se han examinado dos posibles alternativas. La primera es la extensión del rompeolas o la construcción de un espigón. La segunda es implementar el módulo Shoretension. El objetivo principal de este último es mantener todas las líneas de amarre con la misma tensión cortante en caso de oleaje de fondo, viento y el paso de otros buques.

Si bien las recomendaciones apuntan a la utilización de dispositivos Shoretension u otras medidas para optimizar la configuración de amarre de los buques es importante recalcar que el downtime por oleaje en el puesto n.º 4 también tiene su origen en la mala orientación del sitio respecto a la dirección de incidencia del oleaje. Además, gran parte del downtime del sitio de graneles se debe a las precipitaciones que no permiten desarrollar las labores de descarga y que, a su vez, no puede ser reducido con dispositivos dinámicos de amarre.

En etapas posteriores se recomienda actualizar el análisis considerando los estudios básicos actualizados, desarrollando un estudio de agitación, oleaje infragravitacional (ondas largas), respuesta dinámica de buque atracado, downtime y simulación dinámica de la operación de graneles que considere el downtime por oleaje y precipitación para evaluar diferentes opciones de longitud de rompeolas versus la optimización de la configuración de amarras y/o el uso de Shoretension, incluyendo además la extensión del puesto de atraque 4, que estará aún más expuesto al oleaje de fondo, pero puede ser orientado de tal forma de reducir el downtime por oleaje. Con este análisis es posible verificar el beneficio en las mejoras en los niveles de servicio (tiempos de espera y demurrage, rendimientos, etc) versus el costo de cada una de las soluciones. Eventualmente se podría evaluar un nuevo puesto de atraque orientado a la dirección de incidencia del oleaje, reduciendo significativamente su tiempo de inactividad.



**Figura 2.217: Aplicación de Sistema Shoretension**



Fuente: Referencia del documento "Plan Maestro Portuario del Litoral Pacífico" de ARCADIS.

#### 2.8.2.1.10. Rutas de Acceso

Según el Plan Maestro, el puerto de Caldera posee dos sistemas de transporte que alimentan al puerto, el vial y el ferroviario. Este último no tiene actividad que cubra los requerimientos para uso del puerto, pero debe considerarse la infraestructura existente ya que podría ofrecer una opción competitiva. El transporte vial es el más solicitado, pero su capacidad está muy limitada para el desarrollo del futuro, a menos que se amplíe en varios sectores donde el número de carriles deberá incrementarse.

Para el acceso al puerto, existen dos rutas principales: La Ruta 27 y la Ruta 23.

- Ruta 27: La autopista cuenta con tres secciones principales, el primer tramo es entre San José y ciudad Colón, el segundo tramo es de Ciudad Colón a Orotina y el último tramo es de Orotina a Caldera.

El segundo tramo tiene problemas de inestabilidad de taludes durante los meses lluviosos del año, lo que ha provocado derrumbes y cierres temporales. Esto debe considerarse en los análisis de riesgos y de adaptación al cambio climático.

- Ruta 23: Une Caldera con Barranca. Va desde la entrada a Puerto Caldera hasta la unión con la Ruta 1 en Barranca.

Esta carretera presenta una problemática importante, ya que durante las mareas y oleajes extraordinarios un tramo de la carretera se inunda y se vuelve intransitable, lo cual afecta la comunicación entre la Ruta 27 y la Interamericana Norte RN1. Esto también debe considerarse en los análisis de riesgos y de adaptación al cambio climático.

Adicionalmente, el anteproyecto desarrollado en este estudio para el terminal considera el espacio necesario para la futura construcción de los accesos de las vías de ferrocarril.

#### 2.8.2.1.11. Recomendaciones

Tras la revisión de la información existente, se han identificado potenciales riesgos en elementos técnicos y operacionales relacionados con las condiciones ambientales, la configuración de espacios, parámetros operacionales, tipos de operación propuestos, la evaluación de alternativas, los costes y el desarrollo en fases. Se recomienda actualizar los pronósticos de carga y la planificación optimizando la productividad y el uso de los diferentes espacios.

Se ha evaluado la conveniencia de ampliar el rompeolas, balanceando las mejoras que se consiguen y su costo de construcción, concluyéndose que es preferible no extender el rompeolas existente, ya que su ampliación generaría una reducción únicamente temporal de la sedimentación en la dársena con una ligera reducción en la agitación, lo que no justificaría su costo. Además, el aumento de la retención de sedimentos al sur del rompeolas aumentaría la erosión de la playa al NE del puerto.

Para la ejecución de los dragados se considera la utilización de una draga de succión. Con la estimación actual de un ciclo de mantenimiento de aproximadamente 800.000 m<sup>3</sup> cada cuatro años ejecutados al interior de la dársena, se espera tener interrupciones a la normal operación del terminal durante la ejecución de estos trabajos de mantenimiento, por lo que esto podría ser parcialmente subsanado con una trampa de arena.

Algunos de los beneficios de la ejecución de una trampa de arena corresponden a:

- Evitar el desembolso adicional de Capex debido a la extensión del rompeolas existente.
- Dependiendo de las propiedades geotécnicas del material del área al sur del rompeolas la idea sería ejecutar un proyecto inicial de dragado de 1.6 millones de m<sup>3</sup>. Este dragado permitiría un horizonte de 8 años de acumulación de sedimentos (con una tasa de 200,000 m<sup>3</sup>/año) requiriendo un mantenimiento de 1.6 millones de m<sup>3</sup> cada 8 años versus 0.8 millones de m<sup>3</sup> cada 4 años. Esta medida reduciría el costo total del programa de dragado, manteniendo el volumen de dragado promedio por año, pero incurriendo en la mitad de los gastos de movilización de la draga.
- La ejecución de la trampa de arena permitiría, teóricamente, la utilización de este material para la ejecución de los rellenos o para su utilización en la regeneración de las playas al norte del terminal.
- Esta metodología de operación (trampa de arena) permitiría reducir considerablemente el *downtime* debido a los trabajos en el terminal

Este método es frecuentemente utilizado con buenos resultados para el manejo de los sedimentos en las dársenas para mantener las condiciones de navegación requeridas para la operación de los sitios de atraque mientras se producen potenciales retornos del material en los puntos donde no está llegando.

Para reducir la agitación en un nuevo puesto de carga general contiguo al rompeolas y especialmente de la extensión del muelle de graneles, se recomienda evaluar la optimización de la configuración de amarras y/o el uso de dispositivos como *Shoretension* como alternativa a la extensión del rompeolas. También se recomienda evaluar, ante un escenario de necesidad de ampliar el terminal marítimo de graneles, un nuevo muelle perpendicular al actual puesto de atraque 4, quedando el nuevo puesto orientado a la dirección de incidencia del oleaje, reduciendo significativamente su tiempo de inactividad por oleaje. Para la evaluación de alternativas, se recomienda que los futuros potenciales concesionarios desarrollen un estudio de agitación, oleaje *infragravitacional*, respuesta dinámica de buque atracado, *downtime* y simulación dinámica de la operación de graneles que considere el *downtime* por oleaje y precipitación para evaluar diferentes opciones de longitud de rompeolas versus la optimización de la configuración de amarras, el uso de *Shoretension* o la orientación del nuevo muelle. Con este análisis será posible verificar el beneficio de las mejoras en los niveles de servicio (tiempos de espera y demurrage, rendimientos, etc) versus el costo de cada una de las soluciones. Este análisis se puede extender a todos los puestos de atraque, para tener una visión global de los niveles de servicio para las distintas alternativas.

Tanto para el análisis de agitación y *downtime*, el análisis de sedimentos y el diseño de las nuevas obras, es importante contar con estudios básicos confiables. Considerando las limitaciones de algunos de ellos o la larga data de su ejecución, se recomienda revisar en detalle y actualizar los estudios básicos como oleaje, vientos, corrientes, niveles del mar y transporte de sedimentos, considerando además el análisis de oleaje *infragravitacional* (olas largas), que podrían eventualmente ser una de las principales causas del *downtime* por oleaje en puerto Caldera (ver Es importante recordar que al tratarse de una concesión mediante el modelo de Concesión de Obra Pública con Servicio Público será el concesionario quien retenga el riesgo de diseño, construcción, financiamiento, operación y mantenimiento y el que durante el desarrollo del proyecto constructivo deberá realizar todos los estudios necesarios para justificar la operatividad de su propuesta final, y entre ellos, debiendo considerar que la información proporcionada por INCOP tiene carácter únicamente informativo.

Tabla 2.135).



## 2.8.3. Tecnología

### 2.8.3.1. Infraestructura Existente

#### 2.8.3.1.1. Sitios de Atraque

Actualmente, el terminal cuenta con cuatro sitios de atraque los cuales tienen diferentes características en cuanto a longitud y profundidad, tal como se muestra en la siguiente tabla y figura:

**Tabla 2.110: Características de los sitios existentes**

Sitio	Profundidad (m)	Longitud (m)
1	-11,0 m NMBSO	210
2	-10,0 m NMBSO	150
3	-7,5 m NMBSO	190
4	-13,0 m NMBSO <sup>76</sup>	250

Fuente: INCOP

**Figura 2.218: Disposición y características de los sitios de atraque existentes**



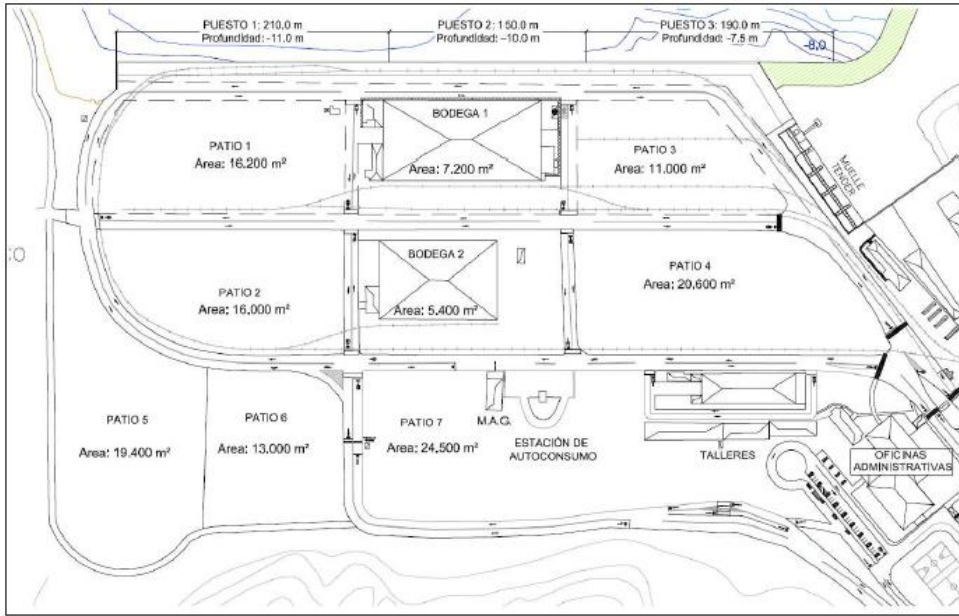
Fuente: INCOP

#### 2.8.3.1.2. Áreas de Almacenamiento

Puerto Caldera cuenta con una superficie total de 27 hectáreas que incluye áreas para edificaciones, vialidades, muelles, bodegas de almacenamiento cubiertas y siete patios de almacenamiento abiertos con una extensión aproximada de 13 hectáreas. Las áreas de acopio se utilizan principalmente para contenedores, vehículos, carga general y productos de acero.

<sup>76</sup> Profundidad actual, originalmente diseñado para 16,0 metros de profundidad.

Figura 2.219: Áreas de almacenamiento existentes de Puerto Caldera



Fuente: INCOP

Además de la actual área de almacenamiento, existen zonas adicionales donde el terminal puede expandirse. Estas áreas incluyen la extensión terrestre hacia el oeste, con aproximadamente 9 hectáreas disponibles, y hacia el este, con otras 15 hectáreas, sin incluir trabajos de reclamación marítima.

Figura 2.220: Zonas de potencial expansión del terminal



Fuente: M&N

### 2.8.3.1.3. Edificios

Actualmente, el terminal cuenta con tres edificios principales de oficinas: edificio administrativo, edificio de operaciones y almacén fiscal.

**Tabla 2.111: Edificios existentes**

Edificio	Área (m <sup>2</sup> )	Número de Oficinas
Administrativo	4,600	48 + Oficinas INCOP
Operaciones	1,000	14
Almacén fiscal	250	6

Fuente: INCOP

### 2.8.3.2. Equipamiento Existente

Actualmente, el terminal cuenta con equipamiento que se encuentra entre los rangos de vida útil típicos de la industria y que podrían seguir siendo utilizados en la futura operación del terminal, suponiendo un ahorro en el Capex estimado para el proyecto. Estos equipos corresponden a:

**Tabla 2.112: Equipamiento existente**

Tipo de Equipo	Cantidad	Promedio de Edad (al 2024)
MHC	3	11 años
Reach Stackers	11	7 años
Montacargas (16 ton)	3	17 años
Montacargas (3 ton)	10	TBD
Terminal Tractor	12	9 años
Trailers	20	9 años
Spreaders	4	9 años
Spreaders	4	18 años
Tolvas	8	9 años
Almejas / Cucharas	13	12 años
Plantas generadoras	2	TBD
Grúa Sany	1	TBD
Minicargador	1	TBD
Dispositivos especiales para el manejo de carga	7	TBD

Fuente: INCOP

A expensas de lo indicado en la tabla anterior, la sala de datos del cartel de licitación contendrá un inventario de equipamiento existente.

### 2.8.4. Ingeniería: Capacidad, Operación y Desempeño

En este apartado se analiza la situación actual de las infraestructuras y operaciones de manejo de graneles sólidos y líquidos, contenedores, mercancía general y automóviles, se analizan alternativas de mejora y se realiza

una propuesta de ingeniería que permita atender la demanda prevista para los próximos 30 años, mediante infraestructuras y equipamientos cuyo coste de implementación sea rentable económica, financiera, social y medioambientalmente posible y rentable.

Para la elaboración de la ingeniería se han utilizado los datos indicados en apartados anteriores, fundamentalmente los contenidos en el Plan Maestro, que se han actualizado con los nuevos estudios realizados correspondientes a: topografía, batimetría, geofísica marina, toma de muestras de sedimentos, oleaje y agitación (que se incluyen como anexo 10 al 13).

Es importante destacar que, según se indica en las Especificaciones Técnicas del cartel, los licitadores podrán proponer otras alternativas diferentes a las planteadas en este apartado de ingeniería, siempre que las justifiquen de acuerdo con lo solicitado en el cartel.

## 2.8.4.1. Operación de Graneles Sólidos

### 2.8.4.1.1. Situación Actual

Las operaciones de descarga de graneles sólidos en el terminal se realizan en el actual Sitio 4, sin embargo, debido a los niveles de demanda y servicio, el terminal se encuentra saturado, presentando un nivel de servicio muy bajo, con altos niveles de espera de las naves para ser atendidas que se deben, fundamentalmente a los siguientes factores:

- Disponibilidad de solo un sitio de atraque para la atención de naves de graneles
- Altos niveles de demanda
- Baja tasa de descarga
- Metodología de operación (con retiro inmediato de la carga con camiones)
- Congestión en los accesos del terminal
- Inexistencia de áreas de almacenamiento de la carga en el terminal
- Importante número de días con precipitaciones al año, lo que imposibilita la descarga de graneles alimentarios

La baja tasa de descarga se debe en parte a la operación que hoy se desarrolla utilizando una grúa MHC apoyada con las grúas de las naves, alcanzándose una tasa neta de descarga efectiva de alrededor de 455 ton/hr. Por otra parte, se debe destacar que esta tasa de descarga también se ve afectada por dos parámetros de gran importancia:

- La descarga de graneles sufre de continuas interrupciones/detenciones de las actividades debido a eventos de precipitaciones, ya que los graneles alimentarios no pueden mojarse y es necesario interrumpir la descarga en periodos de lluvia. Tras analizar los datos existentes sobre paradas debidas a oleaje y precipitaciones se ha comprobado que las detenciones de la descarga de naves alcanzan, en promedio, niveles de *downtime* del 30% anual.
- La metodología usada actualmente para la descarga de graneles involucra la descarga directa en los camiones para el despacho de la carga. Por lo tanto, cualquier interrupción del tráfico fuera del terminal, y que no permita la llegada de los camiones al puerto mientras se realiza la descarga de las naves, significa que la descarga no se pueda realizar de forma continua y genera detenciones adicionales a las operaciones.
- Las naves que llegan al terminal son, en general, de tamaño reducido, encontrándose la mayoría entre las 5,000 y 20,000 DWT. La distribución de las naves por tamaño es la siguiente:
 

• 0 - 9,999 DWT	38%
• 10,000 DWT - 19,999 DWT	22%
• 20,000 DWT - 29,999 DWT	17%
• 30,000 DWT - 39,999 DWT	11%
• 40,000 DWT - 49,999 DWT	6%
• Más de 5,0000 DWT	5%

Considerando la anterior distribución de los tamaños de los buques graneleros se ha estimado el nivel de utilización del terminal:

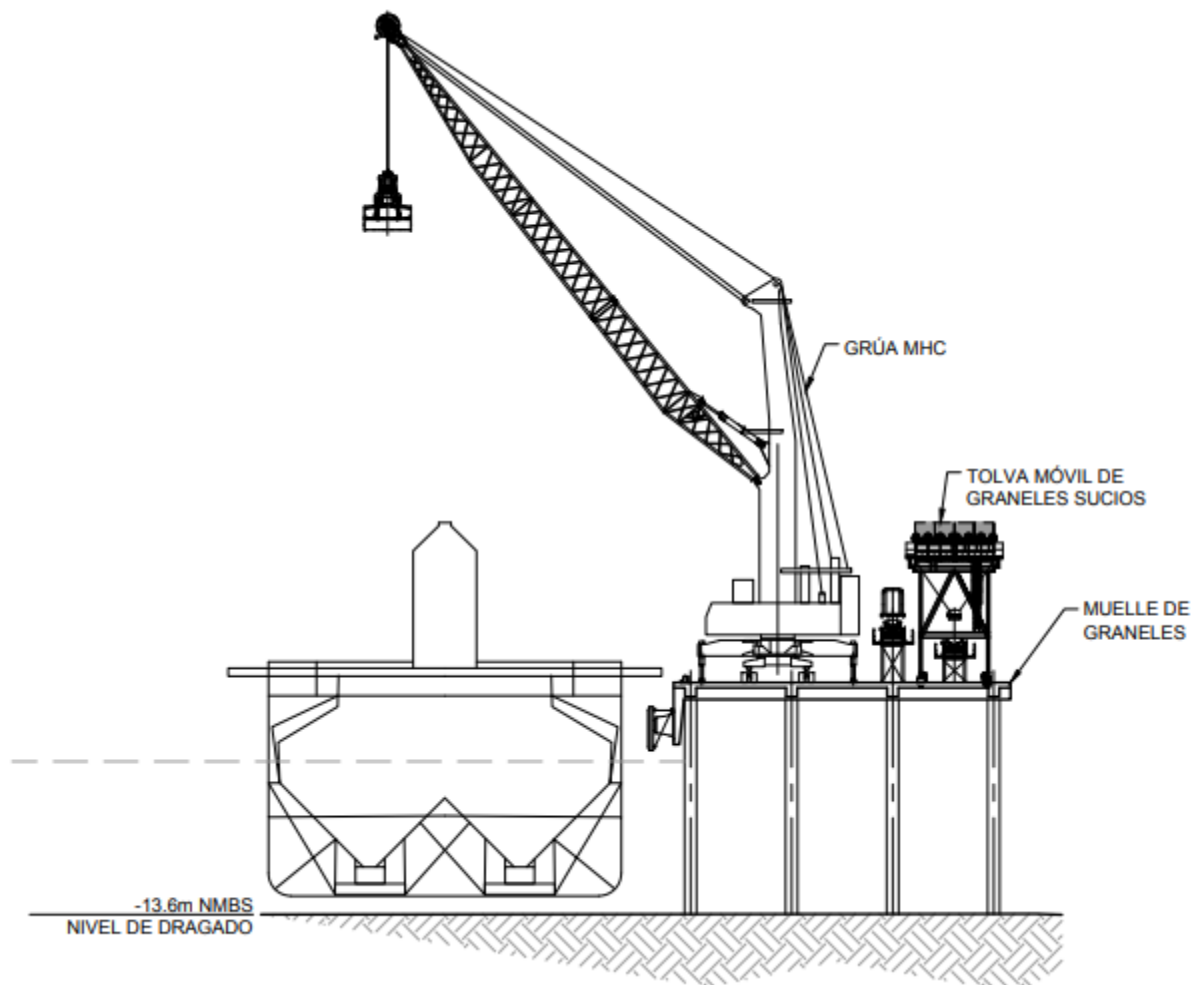
Tabla 2.113: Estimación de capacidad de la situación actual del terminal

Parámetros	Unidad	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Demanda Anual (escenario Base)	t/año	2,499,420	2,446,722	2,461,875	2,492,140	2,521,024	2,604,534
Capacidad de descarga nominal	t/h	500	500	500	500	500	500
Capacidad de descarga efectiva	t/h	455	455	455	455	455	455
Densidad promedio de la carga	Cereales t/m <sup>3</sup>	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625
Horas de operación (360 días de operación)	hr/año	8,640	8,640	8,640	8,640	8,640	8,640
Downtime 30%	hr/año	2,592	2,592	2,592	2,592	2,592	2,592
Capacidad de Descarga	mmt/año	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
Utilización del sitio	%	100%	99%	101%	103%	105%	112%

Fuente: M&N

El esquema de configuración del muelle de graneles actual se muestra de forma esquemática en la siguiente Figura:

Figura 2.221: Esquema conceptual (infraestructura y operación) del muelle de graneles existente



Fuente: M&N



#### 2.8.4.1.2. Mejoramiento del Terminal

Como se observa en la tabla anterior, el terminal presenta altos niveles de utilización, lo que se refleja en terreno con un deficiente nivel de servicio. Por lo tanto, es necesario y urgente realizar mejoras en el terminal para corregir el bajo nivel de servicio y disminuir el porcentaje de ocupación del terminal. Una primera etapa de mejoramiento contempla la construcción de una explanada en los terrenos disponibles para la implementación de nuevos accesos independientes, así como la renovación del equipo de descarga.

En cuanto a la infraestructura para el atraque de las naves, se mantiene el muelle actual, realizando algunas mejoras estructurales de mantenimiento (pintura, mejoras del sistema de protección anticorrosiva, potenciales reparaciones de hormigón y pilotes, mejoramiento de bitas y defensas, etc.) y la implementación de postes de amarre para permitir la correcta operación de las naves, considerando el desplazamiento forzado debido a la implementación del nuevo muelle de contenedores.

Las proyecciones consideran una nave de diseño con las siguientes características:

- Tipo de Nave: Handymax
- Eslora: 200m
- Manga: 32m
- DWT: 55,000 ton
- Calado: 12.0m (cargado)
- UKC estimado: 1.6m
- Profundidad requerida: 13.6m

Se recomienda realizar las siguientes mejoras desde el inicio de la nueva concesión:

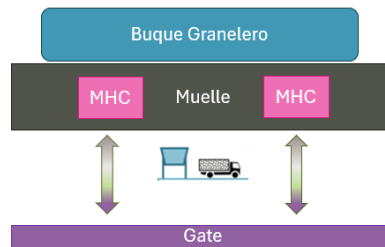
- Construcción de la nueva explanada del terminal
- Construcción del nuevo acceso independiente para mejorar el flujo de camiones
- Viales interiores
- Zona de estacionamiento de camiones
- Balanzas de pesaje

Se ha considerado la conveniencia de construir almacenes para regular el flujo de camiones, contemplándose dos alternativas:

- Alternativa 1: Operación de descarga con grúas MHC. comprendiendo dos opciones de desarrollo:
- Alternativa 1A: La operación del terminal bajo el mismo esquema actual, descarga directa a camiones de importación, mejorando los accesos y construyendo puestos de amarre, pero sin construir almacenes.
- Alternativa 1B: Descarga directa a camiones internos, mejoras de los accesos y construcción de los almacenes:
- Construcción de los almacenes de granos (17,000 m<sup>2</sup> equivalentes a 20,000 ton que corresponden a un desembarque promedio en el terminal).
- Mejoramiento del sistema de descarga y transporte del material desde el muelle hasta los almacenes, mediante camiones de circulación interna.
- Postes de amarre (para corregir la posición de la nave amarrada con respecto al nuevo muelle de contenedores).
- Cargadores frontales para la operación dentro de los almacenes.
- Los camiones externos acceden a una estación de carga en los almacenes sin acceder al muelle.
- Alternativa 2: Operación con descargador de tornillo para cereales y MHC + Grúas de las naves para graneles sucios. El transporte de la carga desde el muelle hasta los almacenes se realiza mediante un sistema mecanizado de correas transportadoras

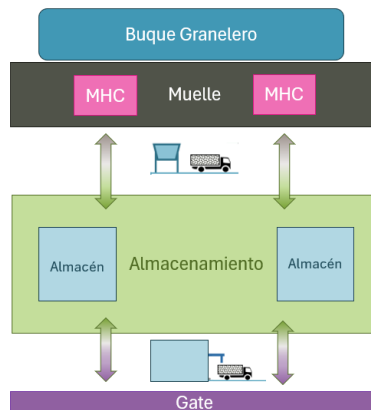


Figura 2.222: Flujo de operación de descarga de graneles para la Alternativa 1A



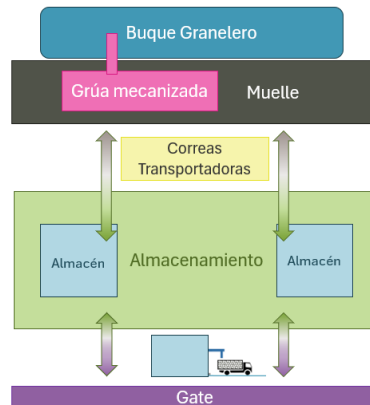
Fuente: M&N

Figura 2.223: Flujo de operación de descarga de graneles para la Alternativa 1B



Fuente: M&N

Figura 2.224: Flujo de operación de descarga de graneles para la Alternativa 2 (solo aplica a cereales)



Fuente: M&N

### **Alternativa 1**

Para la operación de descarga, se propone operar con dos grúas MHC y 4 tolvas por nave en el sitio existente, sin necesidad de utilizar las grúas de los barcos. Estas grúas descargarán el granel (cereales y graneles sucios) y lo depositarán sobre tolvas móviles, las que contarán con alimentadores/chutes que descargarán la carga sobre camiones.

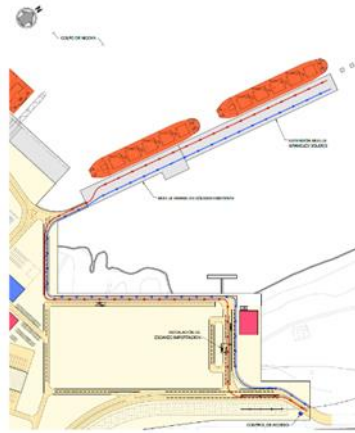
Adicionalmente, para mejorar los accesos se propone la creación de un acceso independiente y exclusivo para los camiones graneleros y la construcción de nuevos viales de acceso directo al puesto N° 4.

En cuanto a las operaciones terrestres, tal como se indicó anteriormente, se proponen dos alternativas de desarrollo del proyecto:

### **Alternativa 1A**

Esta alternativa contempla la continuidad de las operaciones tal como se realizan actualmente con camiones externos para la recepción directa de la carga. Con el mejoramiento de los equipos de muelle y la creación de un acceso independiente y exclusivo para los camiones graneleros, se espera alcanzar los rendimientos adecuados que permitan atender las proyecciones de carga de granel del terminal.

**Figura 2.225. Planta de circulación de camiones de graneles sólidos**



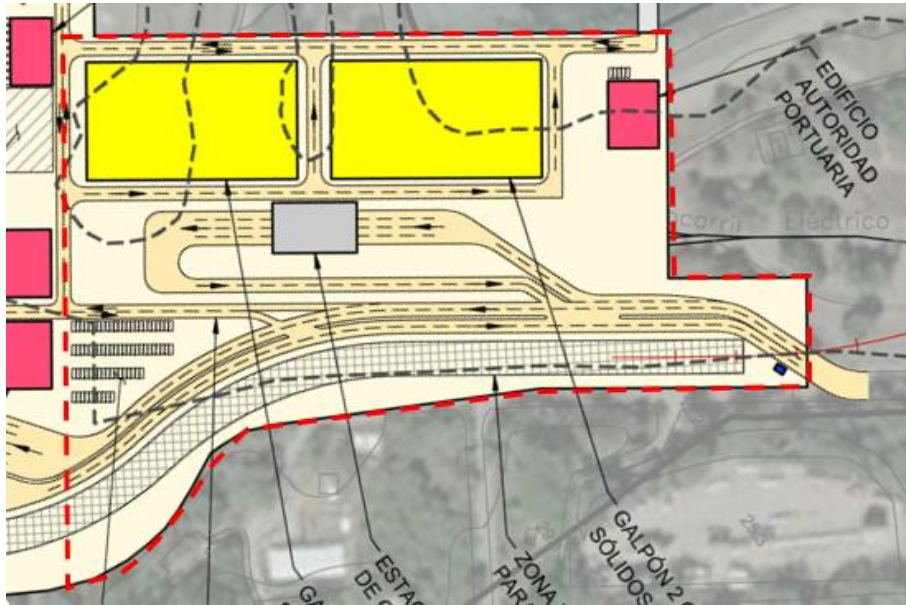
Fuente: M&N

### **Alternativa 1B**

Con la finalidad de asegurar el flujo continuo de la carga y disminuir la congestión en los accesos del terminal, se propone disponer de una flota interna de al menos cinco camiones que transportarán la carga desde las tolvas del muelle hasta nuevos almacenes dispuestos en tierra. Estos galpones para el almacenamiento del grano tendrán una capacidad inicial aproximada de 10,000 toneladas cada uno con dimensiones aproximadas de 125mx70m, lo que se aproxima a la mitad de la carga esperada a descargar por nave que arriba al puerto, trabajando como buffer entre el almacenamiento y el gate, distribuyendo los picos de tráfico y permitiendo la operación continua del terminal ante potenciales eventos de bloqueo de la carretera de acceso que no permita el arribo de los camiones externos para la descarga de los graneles. Por otra parte, considerando que los puntos de distribución se encuentran en las cercanías del terminal, se espera que el tiempo de retiro de la carga sea reducido y permita que las labores de descargas se mantengan de forma continua durante los periodos donde se puedan ejecutar (sin presencia de precipitaciones) y sin paradas debido a la no disponibilidad de camiones para la descarga directa de la carga. Se considera que, tanto los buques como los almacenes, contendrán hasta 6 tipos de granel sólido diferentes. A su vez, esto permitirá poder despachar la carga de los almacenes a los camiones externos incluso los días y horas con presencia de precipitaciones en el área.

El ordenamiento de la carga al interior de los almacenes se realizará con cargadores frontales, mientras que la carga para el despacho a los camiones externos se realizará con los mismos cargadores frontales apoyados por sistemas de correas móviles.

Figura 2.226: Obras de mejoramiento del terminal de graneles (Alternativa 1B)



Fuente: M&N

Con estas mejoras, los parámetros de estimación de capacidad se ven modificados de acuerdo con lo siguiente:

- Longitud del muelle (existente): 180 metros (+nuevos duques de alba)
- Utilización de dos MHC en el sitio de atraque existente con una capacidad nominal de descarga de 520 ton/hr cada una.
- Descarga de cereales con una densidad promedio de 625 kg/m<sup>3</sup> y de otros graneles con una densidad promedio de 1,200 kg/m<sup>3</sup>
- Distribución de lotes de descarga de acuerdo a estadística histórica de la terminal mostrada en el epígrafe anterior.
- *Downtime* del 30% debido principalmente a eventos de lluvias
- Se estima un máximo de utilización aceptable para el terminal del 75%

El 75% de utilización propuesto como máximo deseable corresponde a las recomendaciones de la literatura comúnmente usada en la industria de la ingeniería de puertos (PIANC). Se considera que por debajo del 75%, el nivel de congestión y los tiempos de espera se mantendrán dentro de márgenes esperables. Por el contrario, si se supera el 75%, el terminal sufrirá mayores ineficiencias y tiempos de espera para las naves y una reducción de los niveles de servicio a las naves y a la carga.

En ausencia de datos específicos, se han considerado los parámetros de diseño según estándares de la industria para terminales de similares características ofreciendo niveles de servicio adecuados. En las siguientes fases del proyecto, cuando entre en servicio, estos valores se refinarán para las características particulares de Puerto Caldera, según se definan.

Con la implementación de esta primera etapa de mejoras a partir del inicio de la concesión, lo cual significa que entren en servicio a partir del año 2029 aproximadamente (debido a los tiempos de construcción), los resultados muestran que los niveles de utilización bajo los niveles de carga proyectados por M&N, corresponden a los indicados en las tablas siguientes. Los cálculos que se muestran a continuación son comunes para las alternativas 1A y 1B.

La construcción de dos almacenes de granos para el terminal de graneles queda sujeta al nivel de servicio prestado por el terminal. Se recomienda su construcción cuando el *downtime* de operaciones debido a la no disponibilidad de camiones para la descarga de granos supere el 15%.

**Tabla 2.114: Estimación de capacidad, Alternativa 1 (Caso Base)**

Parámetros	Unidad	2026	2030	2035	2040	2045	2050	2056
Demanda Anual (escenario Base)	t/año	2,499,420	2,719,305	2,861,623	2,992,376	3,061,155	3,081,204	3,084,729
Capacidad de descarga (cereales)	t/h	500	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040
Capacidad de descarga (graneles)	t/h	520	1,830	1,830	1,830	1,830	1,830	1,830
Densidad promedio de la carga	Cereales	t/m <sup>3</sup>	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625
	Graneles	t/m <sup>3</sup>	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Horas de operación (360 días de operación)	hr/año	8,640	8,640	8,640	8,640	8,640	8,640	8,640
Downtime 30%	hr/año	2,592	2,592	2,592	2,592	2,592	2,592	2,592
Capacidad de Descarga (cereales)	mmt/año	2.1	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Capacidad de Descarga (graneles)	mmt/año	2.8	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Utilización del sitio	%	<b>107%</b>	<b>70%</b>	<b>73%</b>	<b>77%</b>	<b>78%</b>	<b>79%</b>	<b>79%</b>

Fuente: M&N

**Tabla 2.115: Estimación de capacidad, Alternativa 1 (Caso Optimista)**

Parámetros	Unidad	2026	2030	2035	2040	2045	2050	2056
Demanda Anual (escenario optimista)	t/año	2,531,594	3,091,106	3,375,744	3,652,026	3,785,268	3,812,665	3,821,386
Capacidad de descarga (cereales)	t/h	500	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040
Capacidad de descarga (graneles)	t/h	520	1,830	1,830	1,830	1,830	1,830	1,830
Densidad promedio de la carga	Cereales	t/m <sup>3</sup>	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625
	Graneles	t/m <sup>3</sup>	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Horas de operación (360 días de operación)	hr/año	8,640	8,640	8,640	8,640	8,640	8,640	8,640
Downtime 30%	hr/año	2,592	2,592	2,592	2,592	2,592	2,592	2,592
Capacidad de Descarga (cereales)	mmt/año	2.1	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Capacidad de Descarga (graneles)	mmt/año	2.8	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Utilización del sitio	%	<b>108%</b>	<b>79%</b>	<b>86%</b>	<b>93%</b>	<b>96%</b>	<b>97%</b>	<b>97%</b>

Fuente: M&N

Como se observa en las tablas anteriores, el terminal comienza su operación con excesivos niveles de utilización llegando a un máximo estimado del 107% para el Caso Base y 108% para el Caso Optimista en 2026, para luego descender a un 70% de utilización para el Caso Base y 79% para el Caso Optimista en 2029, cuando se implementen las mejoras propuestas en el terminal. Es decir, a partir del año 2029 se estima que la descarga de naves se realizará con dos grúas MHC y con la infraestructura y equipamiento de apoyo propuesto para las operaciones terrestres.

Sin embargo, como se observa en la Tabla 2.114 para el Caso Base, a partir del año 2035 se alcanzaría un 73% de utilización, muy cercano 75% que se propone como el nivel máximo que debe tener en el terminal para

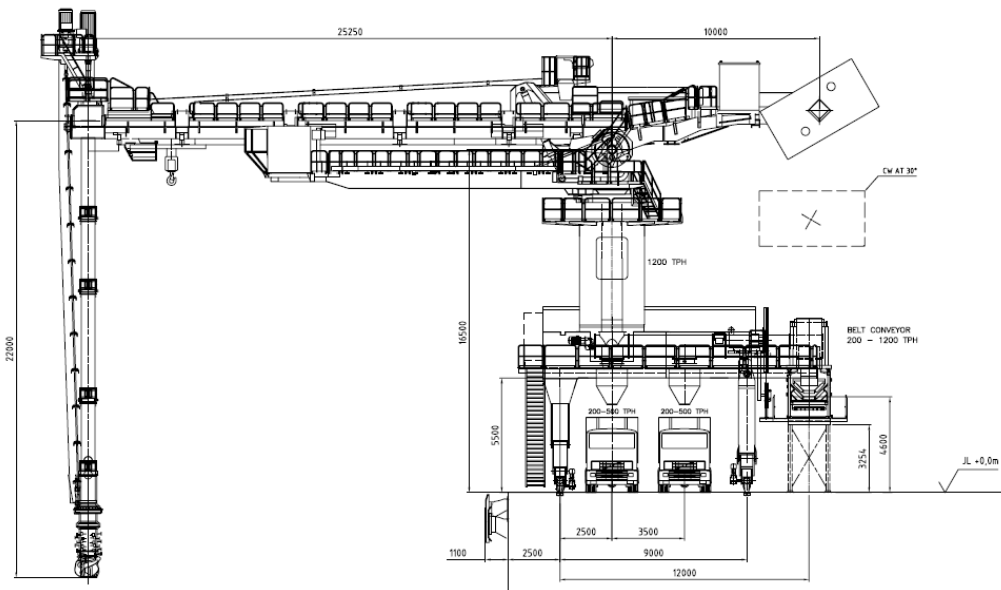
mantener una operación óptima, lo que podría gatillar la ampliación del terminal. Dado que para el escenario optimista en el año 2029 se superaría el 75%, para la Alternativa 1 se recomienda la construcción del segundo amarradero para graneles desde el principio de la concesión.

### **Alternativa 2**

La Alternativa 2 de mejoramiento del terminal de graneles contempla variar el sistema de descarga actual, incorporando una grúa mecanizada para la descarga continua de cereales mediante un sistema tipo tornillo con una capacidad nominal de 1,800 ton/hr. Este sistema de descarga tiene la posibilidad de depositar la carga (cereales) sobre correas transportadoras que la transportan desde el muelle hasta los almacenes, o bien, en casos especiales y/o eventuales, tiene la posibilidad de depositar la carga sobre tolvas para ser cargada directamente en camiones.

Aunque mejora notablemente la productividad de descarga, este sistema presenta el inconveniente de que únicamente podría descargar cereales o graneles limpios, siendo incompatible con la descarga de graneles sucios (por ejemplo, los productos destinados a la industria del cemento o fertilizantes), que deberían seguir siendo descargados mediante una grúa tipo MHC que deposite la carga en tolvas para luego transferirla hasta el sistema de correas exclusivo para este tipo de carga, o bien, en situaciones de emergencia, depositar la carga directamente sobre camiones.

**Figura 2.227: Sistema de descarga de graneles con grúa mecanizada (1)**



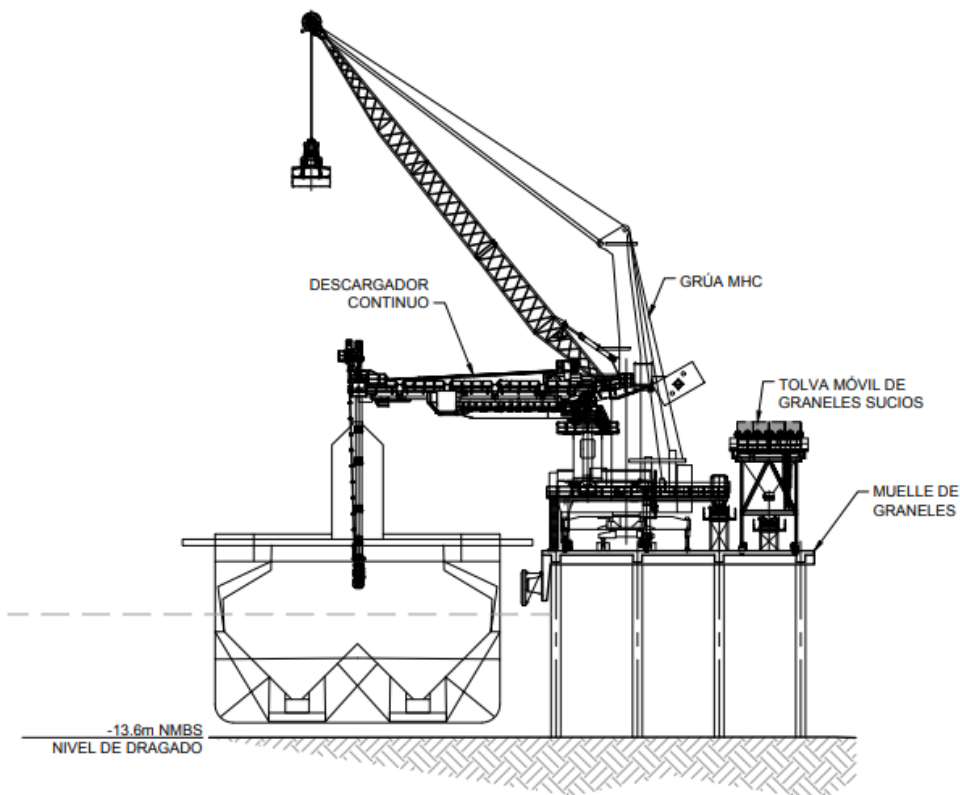
Fuente: M&N



Figura 2.228: Sistema de descarga de graneles con grúa mecanizada (2)



Figura 2.229: Comparativa grúa MHC y grúa mecanizada

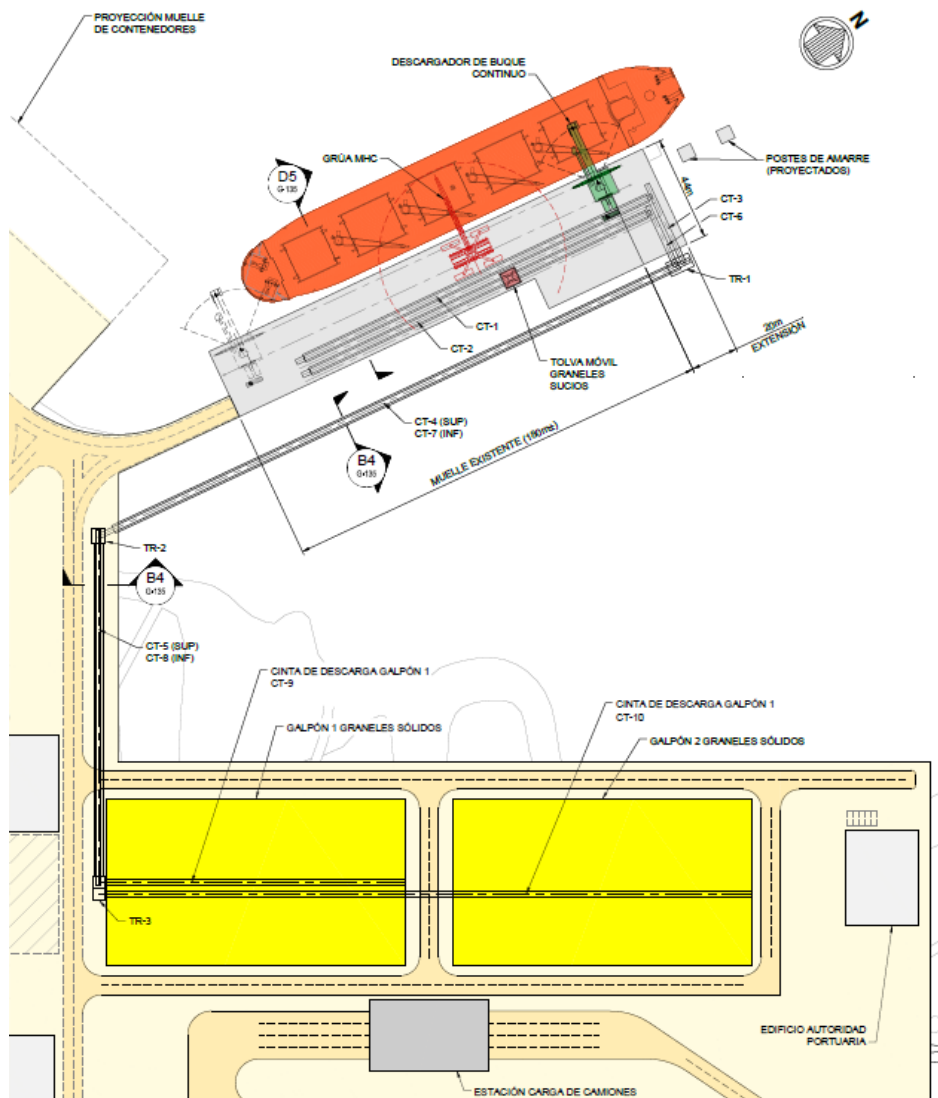


Fuente: M&N

Para el transporte principal de la carga se utilizan cintas apoyadas sobre el muelle en un primer tramo, para luego cimentarse sobre cepas instaladas sobre el mar hasta llegar a las instalaciones terrestres. El sistema de cintas contaría con tres torres de transferencia, la última de las cuales eleva la carga para poder transferirla a un sistema de "tripper" que recorre los almacenes para depositar la carga. En cuanto a los almacenes, se mantiene la configuración descrita para la Alternativa 1.



Figura 2.230: Esquema operativo del terminal de graneles, Alternativa 2



Fuente: M&N

Contemplando estas mejoras, los parámetros de estimación de capacidad se ven modificados de acuerdo con lo siguiente:

- Longitud del muelle (existente): 180 metros (+ nuevos duques de alba)
- Utilización de una grúa de descarga continua con una capacidad nominal de 1,800 ton/hr para cereales.
- Utilización de una grúa MHC con una capacidad nominal de descarga de 1,000 ton/hr para la descarga de graneles sucios.
- Descarga de cereales con una densidad promedio de 625 kg/m<sup>3</sup> y de 1,200 kg/m<sup>3</sup> para graneles sucios.
- Descarga promedio de 20,000 ton por nave en el puerto (en base a datos históricos)
- Se consideran 7.0 horas adicionales para las operaciones de atraque, desatraque, preparación de grúas, otros.
- *Downtime* de 30% debido principalmente a eventos de precipitación en Caldera. Estos valores han sido confirmados y serán comentados con INCOP y se realizarán los pertinentes análisis de sensibilidad.
- Se estima un máximo de utilización aceptable para el terminal del 75%

Con la implementación del sistema mecanizado para esta primera etapa de mejoras a partir del inicio de la concesión, poniéndolas en operación a partir del año 2029, se obtienen los siguientes niveles de utilización.

**Tabla 2.116: Estimación de capacidad, Alternativa 2 (caso Base)**

Parámetros	Unidad	2026	2030	2035	2040	2045	2050	2056	
Demanda Anual Total (escenario Base)	t/año	2,499,420	2,719,305	2,861,623	2,992,376	3,061,155	3,081,204	3,084,729	
Demanda Anual Graneles (escenario Base)	t/año	1,949,842	2,195,697	2,308,488	2,409,166	2,457,063	2,463,467	2,450,787	
Demanda Anual Cereales (escenario Base)	t/año	549,578	523,608	553,135	583,210	604,091	617,737	633,942	
Capacidad de descarga nominal de Cereales	t/h	500	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	
Capacidad de descarga nominal de Graneles	t/h	500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Densidad promedio de la carga	Cereales	t/m <sup>3</sup>	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625
	Graneles	t/m <sup>3</sup>	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Horas de operación (360 días de operación)	hr/año	8,640	8,640	8,640	8,640	8,640	8,640	8,640	
Downtime 30%	hr/año	2,592	2,592	2,592	2,592	2,592	2,592	2,592	
Capacidad de Descarga Cereales	mmt/año	2.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
Capacidad de Descarga Graneles	mmt/año	2.0	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	
Utilización del sitio	%	<b>123%</b>	<b>60%</b>	<b>63%</b>	<b>66%</b>	<b>67%</b>	<b>68%</b>	<b>68%</b>	

Fuente: M&N

**Tabla 2.117: Estimación de capacidad, Alternativa 2 (caso Optimista)**

Parámetros	Unidad	2026	2030	2035	2040	2045	2050	2056	
Demanda Anual Total (escenario Optimista)	t/año	2,618,696	3,091,106	3,375,744	3,652,026	3,785,268	3,812,665	3,821,386	
Demanda Anual Graneles (escenario Optimista)	t/año	2,022,242	2,448,930	2,676,811	2,894,520	2,991,778	2,999,578	2,984,134	
Demanda Anual Cereales (escenario Optimista)	t/año	564,764	642,175	698,933	757,505	793,489	813,087	837,252	
Capacidad de descarga nominal de Cereales	t/h	500	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	
Capacidad de descarga nominal de Graneles	t/h	500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Densidad promedio de la carga	Cereales	t/m <sup>3</sup>	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625
	Graneles	t/m <sup>3</sup>	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Horas de operación (360 días de operación)	hr/año	8,640	8,640	8,640	8,640	8,640	8,640	8,640	
Downtime 30%	hr/año	2,592	2,592	2,592	2,592	2,592	2,592	2,592	
Capacidad de Descarga Cereales	mmt/año	2.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
Capacidad de Descarga Graneles	mmt/año	2.0	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	
Utilización del sitio	%	<b>130%</b>	<b>68%</b>	<b>74%</b>	<b>80%</b>	<b>83%</b>	<b>84%</b>	<b>85%</b>	

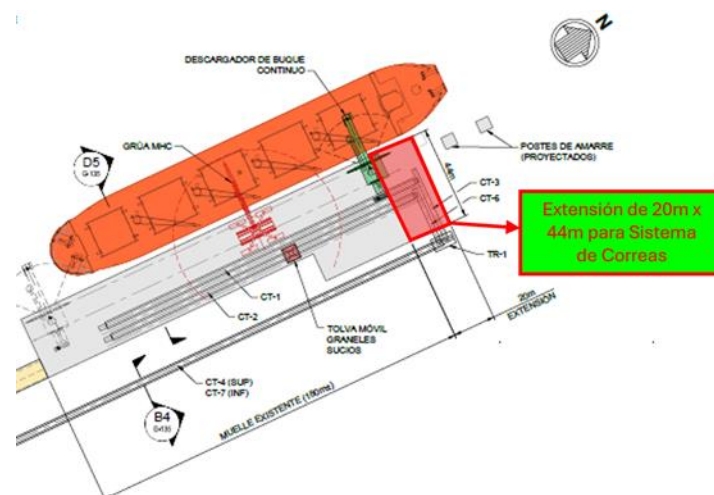
Fuente: M&N

Según la Tabla 2.116 para el Caso Base, con la implementación del sistema de descarga continua en el terminal, los niveles de utilización disminuyen drásticamente alcanzando un 60% en el año de inicio de la operación (2029) para luego alcanzar un máximo de 68% en el año 2056. Por otra parte, si se analiza la solución considerando las proyecciones de carga del Caso Optimista, de acuerdo con la Tabla 2.117, los niveles de utilización se reducen al 68% para el año 2030 y alcanzan un máximo del 85% para el año 2056, sobrepasando el nivel máximo de utilización recomendado del 75% en el año 2036.

La solución mecanizada presenta las siguientes complicaciones desde el punto de vista operativo:

- Al considerar dos sistemas de descarga en el muelle existente, se requiere la implementación de zonas de parking para las grúas.
- El sistema de descarga de cereales no alcanzaría todas las bodegas de las naves, por lo que se hace necesario relocalizaciones del barco (*shifting*). Sin embargo, mover las naves hacia el terminal de contenedores podría provocar interferencias que afecten la operación de ambos terminales.
- Para la implementación de los sistemas de correas se requiere la implementación de una pequeña expansión del muelle existente de alrededor de 20 metros. Esta extensión implica la hincada de al menos 3-4 nuevos pilotes, nuevas vigas y tablero de concreto.
- Considerando la necesidad de espacio de los sistemas de correas y del parking de las grúas, se requeriría una extensión de al menos 60m en el muelle existente, la cual se debe ejecutar antes de la implementación de los nuevos sistemas de descarga.
- Para la implementación de los sistemas de correas se requiere la construcción de nuevas cepas en base a pilotes y estructura metálica para permitir el soporte de las correas entre las instalaciones terrestres y el muelle de graneles.
- El costo del equipo de descarga de cereales es de alrededor de US\$10 millones, equivalente aproximadamente al doble del costo de una grúa tipo MHC.
- La implementación de los sistemas de correas supone un costo aproximado de los equipos de alrededor de US\$7,000 por metro lineal, suponiendo un costo adicional de entre US\$4 y US\$5 millones, sin contemplar el costo adicional de las estructuras de soporte.
- En caso de considerar el caso optimista, el sistema requeriría de la ampliación del sistema mecanizado y muelle, incurriendo en altos niveles de inversión.

Figura 2.231. Expansión de 20m x 44m de muelle para Sistemas de Correas



Fuente: M&N

#### 2.8.4.1.3. Selección de Alternativa de Mejoramiento de la Terminal

Tomando en consideración las descripciones de las dos alternativas propuestas para la optimización del terminal, se recomienda continuar el análisis considerando la Alternativa 1 (descarga de graneles con grúas MHC). Esta recomendación se basa en los siguientes puntos:

- La Alternativa 1 permite el mejoramiento de la operación del terminal sin incurrir en grandes modificaciones de las operaciones ni infraestructura marítima existente, utilizando el muelle existente con ligeras modificaciones, utilizando grúas MHC y con la misma metodología de operación, con camiones para el transporte de la carga.
- Considerando los volúmenes de carga proyectados, que mantienen casi constantes durante los últimos 20 años de concesión, la alternativa 1 se ajusta de mejor forma a los niveles de inversión iniciales requeridos para el proyecto y brinda una mayor facilidad de la operación. Mayores niveles de inversión podrían generar la necesidad de incrementar las tarifas de transferencia de carga.
- La implementación del sistema mecanizado desde el inicio de la concesión supone un costo de alrededor de US\$30 millones, similar al costo de construir un segundo amarradero para graneles, pero sin tener suficiente disponibilidad de sitios de atraque si se requiere para otras cargas o tipos de naves.
- Para el Caso Optimista de proyección de carga, se alcanzan niveles de utilización del 85%, por lo que de igual forma se tendría la necesidad de construir un segundo muelle, al igual que para la Alternativa 1, pero con un mayor nivel de inversión y complejidad operacional
- En caso de requerirse la ampliación del terminal, la Alternativa 1 presenta la oportunidad de ampliar el muelle de atraque permitiendo el atraque de otras naves en el terminal de graneles en casos excepcionales donde se requiera disponer de un muelle adicional.

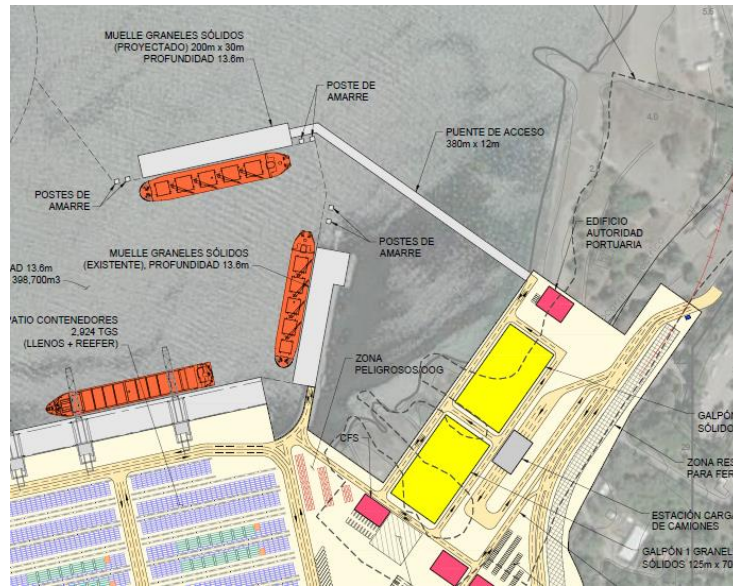
#### 2.8.4.1.4. Análisis de la ampliación del terminal

Debido a que se observan niveles de utilización para el terminal superiores al 75% recomendado, se considera necesaria la construcción de un nuevo sitio de atraque. La disposición de este nuevo sitio de atraque se podría plantear de dos formas (manteniendo la metodología de operación anteriormente descrita para la Alternativa 1):

- Opción A: construcción de un nuevo muelle de 200m de largo orientado de forma sensiblemente perpendicular al existente, equipado con postes de amarre adicionales y conectado a las instalaciones terrestres mediante un puente de acceso, que puede ser independiente desde tierra hasta el nuevo muelle, o conectando ambos muelles.
- Opción B: Extensión del muelle existente en 280m.

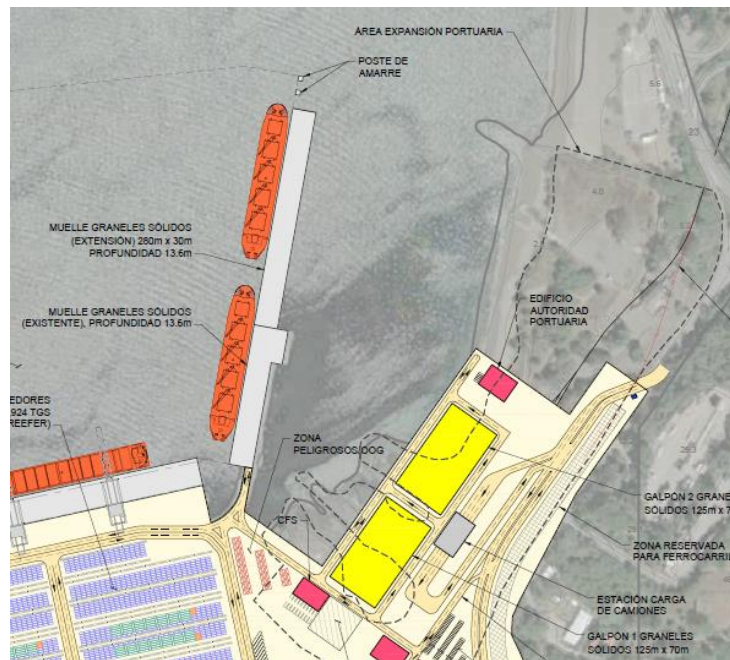
En cuanto al equipamiento de descarga adicional, para el segundo amarradero se considera la adición de una sola grúa MHC con capacidad de descarga nominal de 520 ton/hr, que operará en combinación con las grúas de las naves que atraquen en el nuevo muelle. En el caso de unir el nuevo muelle mediante un puente a tierra sin conexión directa con el muelle actual, se dificultaría el desplazamiento de grúas MHC entre ambos muelles, con lo que debería considerarse la posibilidad de implementar una segunda grúa MHC en el nuevo muelle, en previsión de labores de mantenimiento, averías o picos de descargas.

Figura 2.232: Opción A propuesta para la ampliación del terminal de graneles



Fuente: M&N

Figura 2.233: Opción B propuesta para la ampliación del terminal de graneles



Fuente: M&N

Considerando los niveles de utilización estimados para el terminal de graneles existente, especialmente para el escenario optimista de volumen de carga proyectada, se recomienda que la ampliación del terminal sea ejecutada como parte de las inversiones iniciales del nuevo contrato de concesión. Este escenario de terminal ampliado permitirá tener una mayor flexibilidad para la operación pudiendo operar otras naves de manera eventual en el nuevo muelle, o bien poder distribuir de mejor forma la operación de naves menores y mayores

Al considerar la implementación de esta ampliación del terminal, se tienen los siguientes resultados, que es igual tanto para la opción A como para la opción B.



**Tabla 2.118: Estimación de Capacidad con mejoramientos y Ampliación (caso Optimista)**

Parámetros	Unidad	2026	2030	2035	2040	2045	2050	2056
Demanda Anual Total (escenario Optimista)	t/año	2,618,69	3,091,106	3,375,744	3,652,026	3,785,268	3,812,665	3,821,386
Demanda Anual Graneles (escenario Opimista)	t/año	2,022,242	2,448,930	2,676,811	2,894,520	2,991,778	2,999,578	2,984,134
Demanda Anual Cereales (escenario Optimista)	t/año	564,764	642,175	698,933	757,505	793,489	813,087	837,252
Capacidad de descarga nominal	t/h	500	1,040	1,040	1,560	1,560	1,560	1,560
Densidad promedio de la carga cereales	t/m <sup>3</sup>	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625
Horas de operación (360 días de operación)	hr/año	8,640	8,640	8,640	8,640	8,640	8,640	8,640
Downtime 30%	hr/año	2,592	2,592	2,592	2,592	2,592	2,592	2,592
Capacidad de Descarga	mmt/año	2.1	3.8	3.8	5.0	5.0	5.0	5.0
Utilización del sitio	%	<b>111%</b>	<b>61%</b>	<b>67%</b>	<b>72%</b>	<b>75%</b>	<b>75%</b>	<b>75%</b>

Fuente: M&N

Tal como se muestra en la Tabla 2.118, una vez implementada la ampliación del terminal los niveles de utilización se reducen cayendo por debajo del 75% recomendado, el cual se alcanza en el año 2045 y se mantiene hasta el año 2056.

Las dos opciones propuestas no revierten grandes diferencias en cuanto a sus costos, sin embargo, cuentan con algunas diferencias operacionales:

- La Opción A permite corregir la orientación del muelle y enfrentar de mejor forma la acción del oleaje en el terminal, tal como lo indican los resultados del nuevo estudio de oleaje desarrollado, disminuyendo la magnitud de los movimientos esperados para las naves atracadas en el terminal.
- La Opción A dificulta el tránsito de las grúas en caso de requerir su desplazamiento entre muelles.
- La Opción B permite generar un frente de atraque continuo, permitiendo, a su vez, la operación de otras cargas y naves en casos eventuales.

En resumen, para la ampliación del terminal de graneles se requeriría, principalmente, la siguiente infraestructura y equipos adicionales:

- Construcción del nuevo muelle (Opciones A o B)
- Una grúa MHC adicional
- Dos tolvas adicionales

Los resultados del nuevo estudio de oleaje desarrollado para la zona de Puerto Caldera, concluyen que el oleaje entra a la dársena con una dirección predominantemente W-E, confirmando que el muelle actual de graneles tiene problemas de orientación, provocando movimientos indeseables de las naves cuando se encuentran amarradas y a la generación de downtime por oleaje, que puede ser reducido mejorando la orientación del nuevo muelle respecto de la dirección del oleaje predominante en la dársena.

Por lo tanto, a nivel de factibilidad, y para efectos de estimación de Capex, se ha optado por continuar con el análisis de la opción A, pues es la que presenta una mejor orientación para el atraque y operación de las naves.

La ampliación de los sitios de atraque del terminal de graneles no está estrictamente ligada a la implementación de los almacenes, ya que, para el escenario de ampliación de los sitios de atraque, se mantiene la recomendación de construcción de los almacenes ante escenarios de baja disponibilidad de camiones en el sitio que, para este caso, se deberían ubicar entre ambos muelles.



### 2.8.4.1.5. Acceso a la Terminal de Graneles Sólidos

Con el fin de segregar los tráficos de granel del resto de cargas, aliviando la congestión y aislando el impacto de posibles incidentes a la operación del resto del Puerto, se plantea un acceso independiente a la terminal de graneles. Para esta, el número de líneas de acceso, estaciones de carga, y líneas de salida (*gate lanes*) requeridas para satisfacer la proyección de demanda de graneles se ha dimensionado con base en los factores mostrados a continuación.

- Porcentaje de la demanda transportada con tráfico rodado: 100%, cargando una media de 26 toneladas de granel por camión, Días de operación por año: 363 días (24 horas al día)
- Factores pico:
  - Semanal: 1.15
  - Diario: 1.10
  - Hora: 1.50
- Tiempo de acceso y carga por camión: 540 segundos (9 minutos) considerando los trámites de acceso, identificación, y carga del camión en las estaciones de carga planeadas a través de correas,
- Tiempo de acceso de salida por camión: 150 segundos desde la entrada en servicio de la estación de carga de graneles,
- Utilización máxima del carril para evitar largas colas: 80%

Estos valores se refinarán para las características individuales de Puerto Caldera, a medida que éstas sean definidas.

De los criterios propuestos se estima la necesidad de cuatro líneas de acceso y dos de salida a lo largo del periodo de concesión. Si bien es cierto que el requerimiento mínimo en los primeros años de concesión es de una línea de salida, se propone dotar de dos líneas a lo largo de todo el periodo de concesión dada la necesidad de proveer de redundancia que permita mantener el funcionamiento del terminal en caso de necesitarse el cierre temporal de una de las líneas, junto al limitado coste marginal de implementarla.

**Tabla 2.119 Dimensionamiento del número de líneas de acceso, carga, y salida para graneles sólidos**

Parámetro	Unidades	2029	2030	2035	2040	2045	2050	2056
Visitas de camiones por año	visitas/año	103,317	104,589	110,063	115,092	117,737	118,508	118,644
Días operativos por año	días/año	363	363	363	363	363	363	363
Horas operativas por día	horas/día	24	24	24	24	24	24	24
% de demanda procesado a través del gate	%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Tiempo medio de procesamiento - Acceso y carga	segundos	540	540	540	540	540	540	540
Tiempo medio de procesamiento – Salida	segundos	150	150	150	150	150	150	150
Utilización máxima de las líneas para evitar colas	%	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %
Visitas diarias - media	visitas/día	285	288	303	317	324	326	327
Visitas por hora – media	visitas/hora	12	12	13	13	14	14	14
Visitas por hora - pico	visitas/hora	23	23	24	25	26	26	26

Productividad media de línea de acceso	visitas/hora	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7
Productividad media de línea de salida	visitas/hora	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
Productividad máxima recomendada para evitar colas a la entrada (utilización: 80%)	visitas/hora	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
Productividad máxima recomendada para evitar colas a la salida (utilización: 80%)	visitas/hora	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2
Mínimo número de líneas de entrada requeridas	líneas	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Mínimo número de líneas de salida requeridas	líneas	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0

Fuente: M&N

#### 2.8.4.1.6. Proceso de Escaneo

Se prevé que la inspección de la carga a Granel en Puerto Caldera requiera del escaneo de toda la carga, en línea con el requerimiento actualmente en práctica en instalaciones similares en Costa Rica y la región. Dado que actualmente no existen referencias comparativas suficientes (benchmarks) para el escaneo de graneles, será necesaria una revisión de los flujos operativos relacionados por parte del concesionario para garantizar la eficacia del proceso.

Los procesos requeridos relacionados al escaneo de carga se han mapeado en coordinación con INCOP y el Ministerio de Seguridad, con los que se han llevado a cabo reuniones en las que se han definido los siguientes procesos:

##### Requerimientos Generales

- Toda la carga a granel manejada en Puerto Caldera ha de ser escaneada,
- Deberá proveerse de una zona de inspección física a la que puedan desplazarse aquellas unidades identificadas como sospechosas en el escaneo,
  - Esta zona de inspección física deberá ser accesible desde la zona pública (acceso) y desde la zona estanca de la terminal,
- Deberá darse la posibilidad a los escaneos erróneos de volver a pasar por el escaneo (zona para la maniobra de *bypass*).

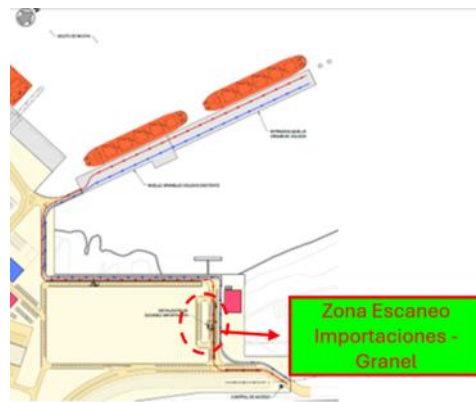
##### Acceso de Carga a Granel (Exportaciones)

El flujo principal de la Carga a Granel es de importación, considerándose la demanda de exportación como prácticamente nula para el periodo de estudio, pudiendo satisfacerse en las instalaciones dispuestas.

##### Descarga de Granel (Importaciones)

En línea con los puntos generales, se requiere que toda la carga a granel que llegue a la terminal sea escaneada antes de ser almacenada o transportada en camión. Así, el flujo de escaneo para las importaciones se asemejará al de la carga general, con un tiempo de procesamiento estimado de 60 segundos por unidad, un 0.5% de las unidades pasando a la zona de inspección y otro 0.5% necesitando un reescaneo. Se estima que serán necesarias dos líneas de escaneo para cumplir con estos requisitos.

Figura 2.234: Localización de la zona de escaneo de importaciones, Terminal de Graneles



Fuente: M&N

#### 2.8.4.2. Operación de Contenedores

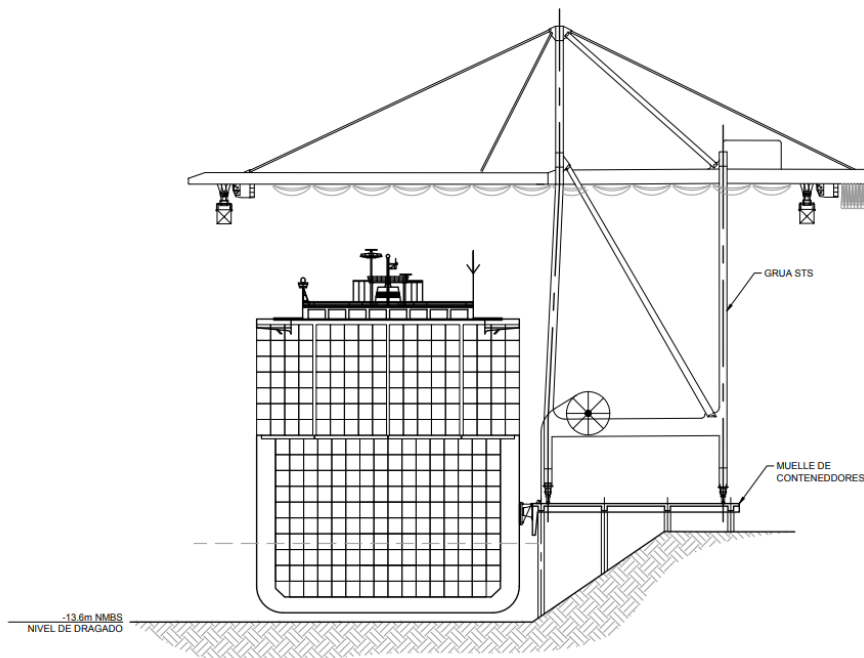
Se sustituirán los actuales puestos de atraque 1, 2 y 3, por un nuevo puesto de atraque con una longitud mínima de 580 m y 36.0m de anchura mínima para permitir la operación de grúas STS, y con 13.6m de profundidad mínima, referida a la MLWS.

Se plantea que el nuevo puesto de atraque se ubique paralelo a los actuales muelles 1,2 y 3, a una distancia de 80m hacia el mar. Con el desplazamiento de 80m se alcanza u triple objetivo: disponer una nueva estructura del muelle con la suficiente anchura para posibilitar la operación de las grúas STS, conseguir una mayor longitud de muelle y aumentar la superficie del patio de contenedores para posibilitar la operación de la demanda prevista para el escenario optimista.

Aunque el puesto de atraque sea inicialmente operativo para un buque máximo tipo Panamax, se debe considerar que el diseño estructural del nuevo puesto de atraque debe poder soportar las solicitaciones de buques con capacidad para 16,000 TEU.

El esquema conceptual de esta infraestructura se muestra en la siguiente Figura:

Figura 2.235: Esquema conceptual (infraestructura y operación) del muelle de contenedores propuesto



Fuente: M&N

Asimismo, debido al tamaño de las naves proyectadas, el muelle se manejaría considerando solo dos sitios. Debe tenerse en cuenta que el caso de que llegase a efectuarse la llegada de naves de diseño más grandes (con una LOA aproximada de 370 metros), se considera poco probable que el atraque simultáneo con otra nave sea posible.

Con estos nuevos requerimientos de operación se proyecta la construcción de un muelle con dos sitios de atraque con las siguientes características:

- Dos sitios de atraque
- 580 m de longitud
- 36 m de ancho
- 13.6 m de profundidad

En el caso de producirse la llegada permanente de la nave de 16,000 TEU de capacidad, solo se modificará la profundidad del canal de acceso, zona de maniobras y sitios de atraque para contenedores, de acuerdo con lo siguiente:

- Tipo de Nave: 16,000 TEU
- Eslora: 370m
- Manga: 51m
- DWT: 140,000 ton
- Calado: 15.5m (cargado)
- UKC estimado: 1.2m
- Profundidad requerida: 16.7m

Para la operación de contenedores, se consideraron diferentes soluciones de configuración de patio y tipos de equipamiento que permitirían manejar la carga proyectada. Estas opciones se evaluaron teniendo en cuenta los siguientes criterios de decisión:

- Capacidad para manejar la carga proyectada: esta capacidad se consideró desde el punto de vista de almacenamiento de carga y productividad de los equipos,
- Flexibilidad (en cuanto a poder desarrollarse en fases, y capacidad de expansión para manejar volúmenes de caso optimista),
- Nivel de magnitud de costes esperado (CAPEX comparativo),
- Sostenibilidad Ambiental y Social: buscando promover el concepto “Puerto Verde” (electrificación, modularidad en el Desarrollo), considerando transición y cambio desde una perspectiva social.

Para la operación terrestre del terminal se han evaluado tres posibles soluciones: operación manual de baja-media densidad, operación manual de alta densidad y una operación automatizada:

- Operación Manual de baja-media densidad (p.ej., *Straddle Carrier*, *Reach Stacker*): fue descartada por su baja capacidad y productividad del espacio ocupado, que no permitiría atender la carga pronosticada para el Caso Optimista;
- Operación Manual de Alta densidad (RTG): ha sido la seleccionada por los siguientes motivos:
  - Satisfactoria capacidad de manejo y almacenamiento,
  - Flexibilidad para desarrollarse en fases y también para extenderse acomodando volúmenes asociados al caso optimista,
  - CAPEX comparativo inferior a otras soluciones de alta densidad (e.g., ASC),
  - Operación manual (sostenibilidad social, manejo de procesos de cambio), y electrificada (sostenibilidad ambiental),
  - Solución probada regional e internacionalmente en operaciones del orden de magnitud y nivel de servicio esperados para Puerto Caldera;
- Operación Automatizada (p.ej., ASC): se descartó por su alto coste comparativo, considerándose también posibles retos esperados en la infraestructura civil (modificación de estructura de fundaciones), sostenibilidad social (Puerto Caldera vería disminuida su capacidad de brindar empleos a las comunidades cercanas), y materialización de los beneficios de su implementación (mayores costos de

implementación), limitados por la naturaleza de los servicios visitando Puerto Caldera (bajos volúmenes que soporten su implementación).

Por otra parte, para las operaciones en el muelle se evaluaron las siguientes opciones:

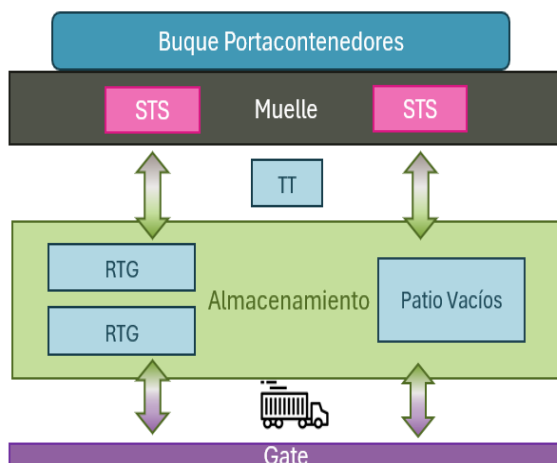
- Operación con grúas MHC: fue descartada por su baja productividad y por no poder alcanzar a cubrir la operación en naves con mangas cercanas a los 50m. Se estima que estas grúas alcanzan un promedio de 15 mov/hr con lo cual no se llega a cubrir la demanda proyectada para el terminal de contenedores en el Caso Base y Optimista;
- Operación con grúas STS: fue seleccionada por su nivel de alcance en la operación de naves de grandes mangas y sus altos niveles de productividad, promediando los 30 mov/hr. Considerando un set de estas grúas que se pueden implementar a medida que la demanda lo requiera, se puede atender la carga proyectada tanto para el Caso Base como el Caso Optimista.

Así pues, con el fin de satisfacer la demanda de contenedores, se recomienda que la operación del nuevo muelle de contenedores se desarrolle con grúas STS (*Ship-to-Shore cranes*). En el lado tierra, se propone la operación con bloques operados con grúas RTG (*Rubber Tyred Gantry*), para contenedores llenos y *reefer*, que permitan la densificación del terminal para satisfacer el incremento de demanda en los años siguientes. Los contenedores vacíos serán manejados con cargadores de vacíos ECH (*Empty Container Handlers*), dada su densidad de almacenamiento y economía en inversión capital y coste operacional. Esto será complementado con el uso de TT (*Terminal-Tractor*) como transporte horizontal.

Actualmente, la configuración de accesos y la circulación interna se encuentra congestionada, por lo que se propone una nueva estructura que permita mejorar el acceso al terminal de contenedores segregando los flujos principales en acceso y circulación interna, de manera que se suavicen los picos de demanda y que sea posible mejorar el servicio a los distintos tipos de carga, reduciendo la estancia en el Puerto (con llegada directa de camiones de granel a los galpones, potencial de implementación de tecnología OCR y sistemas de citas que permitan reducir la estancia media de contenedores en el *gate* de acceso, segregación en carriles especiales de la carga general y vehículos-ferris). Con la estrategia propuesta, se extenderá la zona de acceso a lo largo de la zona de expansión portuaria, reduciendo colas en puntos de control, y se podrá dimensionar los accesos para cubrir las demandas previstas con niveles de servicio adecuados.

La operación de contenedores debe dar servicio a una creciente demanda que comienza con 300,000 TEU en el año 2024 y termina con 749,000 TEU en el año 2056, de acuerdo con las proyecciones de demanda del escenario base. Los planteamientos presentados en este documento se basan en los requerimientos de este caso base, si bien se ha analizado y comprobado que la extensión de desarrollo de la zona tras los muelles 1,2,3 también sería capaz de acomodar los requerimientos del caso optimista.

Figura 2.236: Flujo de operación de carga contenerizada



Fuente: M&N

Se ha llevado a cabo una estimación de la infraestructura y equipamiento necesario para el manejo de contenedores. Esta está basada en los parámetros que se detallan a continuación, derivados a partir de datos

históricos disponibles y de estándares de la industria para terminales de similares características ofreciendo niveles de servicio adecuados.

Estos valores se refinarán para las características individuales de Puerto Caldera, a medida que sean definidas. Para la evaluación de los requisitos de infraestructura y equipos en el manejo del caso base se ha determinado la capacidad del muelle, el requerimiento de zonas de almacenamiento, los requerimientos de equipamiento del terminal y el número de carriles “Gate” de ingreso y salida.

La capacidad de muelles se ha evaluado en función del número de TEUs manejados a través de dicho muelle en un año, sujeta al número de grúas disponibles y la longitud del frente de atraque. Adicionalmente, se ha obtenido el nivel de uso del muelle, siendo este el porcentaje del tiempo de trabajo en relación con el tiempo total disponible. Esto muestra qué tan eficientemente se está utilizando la longitud del muelle para las operaciones de servicio de buques, asociándose también a los niveles de servicio (espera) de los buques.

El dimensionamiento del número de grúas STS se ha realizado considerando los siguientes factores:

- Se estima un factor de conversión TEU/box que fluctúa entre 1.84 en los primeros años de la concesión y 1.82 a partir de 2034,
- El terminal funciona 22 horas al día los 7 días de la semana,
- El terminal contará con un nuevo frente de atraque de 580m y una profundidad de 13.6m,
- Se considera la operación de grúas tipo STS con un rendimiento bruto promedio de 30 movimientos por hora,
- Factores pico del 20% y una utilización práctica de las grúas del 65%

**Tabla 2.120: Dimensionamiento del número de grúas sts necesarias**

Parámetro	Unidades	2029	2030	2035	2040	2045	2050	2056
Demanda anual (escenario Base)	TEU/año	409,160	421,661	485,108	553,016	616,824	674,357	748,715
Demanda Anual (escenario Base)	Box/año	223,931	230,802	265,910	303,501	338,800	370,599	411,745
Número de lifts/año/grúa	lifts/año/grúa	141,687	141,687	141,687	141,687	141,687	141,687	141,687
Máximo no. de lifts/año/m	lifts/año/m	1,416	1,416	1,416	1,416	1,416	1,416	1,416
<b>No. de Grúas</b>	<b>un</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Lifts/año prácticos	Lifts/año	132,109	132,109	132,109	132,109	132,109	132,109	132,109
Capacidad teórica de manejo máxima del muelle (TEU/año)	TEU/año	723,033	723,033	723,033	962,878	962,878	1,201,133	1,201,133
Demanda/capacidad teórica de manejo (STS) del muelle	%	56.50%	58.24%	67.09%	57.43%	64.11%	56.10%	62.33%

Fuente: M&N

El uso del muelle se ha obtenido considerando los siguientes factores adicionales:

- Volumen por escala: 500 contenedores,
- Se consideran 5 horas adicionales para las operaciones de atraque, desatraque, preparación de grúas, otros,
- *Downtime*: 10% debido a eventos de precipitación etc.,
- Número de atraques de contenedores disponibles: 2 atraques



**Tabla 2.121: Estimación de la utilización del muelle de contenedores**

Parámetro	Unidades	2029	2030	2035	2040	2045	2050	2056
Demanda Anual (escenario Base)	Box/año	223,931	230,802	265,910	303,501	338,800	370,599	411,745
No. Grúas por nave	un	1.50	1.50	1.50	2.00	2.00	2.50	2.50
No. de llamadas por semana	calls/semana	8.7	8.9	10.3	11.7	13.1	14.3	15.9
Rendimiento de (des)carga	box/hr	38.25	38.25	38.25	51.00	51.00	63.75	63.75
Horas de atraque por nave	hr/nave	18.07	18.07	18.07	14.80	14.80	12.84	12.84
Requerimiento de atraque anual	hr/año	11,024	8,349	9,614	9,001	10,037	9,530	10,583
Requerimiento de atraque semana pico	hr/semana pico	189.75	195.18	224.09	210.22	233.90	222.19	246.59
No. de atraques disponibles	un	2	2	2	2	2	2	2
<b>Utilización del muelle anual</b>	<b>%</b>	<b>56.28%</b>	<b>58.03%</b>	<b>66.83%</b>	<b>62.56%</b>	<b>69.77%</b>	<b>66.24%</b>	<b>73.56%</b>
Utilización del muelle en semana pico	%	68.59%	70.55%	81.00%	75.98%	84.54%	80.31%	89.13 %

Fuente: M&N

Por lo tanto, basándonos en todo lo presentado hasta el momento, la proposición de expansión del número de STS viene sujeta a una combinación de factores, entre los que destacan la utilización del muelle, procurando utilidades medias anuales inferiores a 75% y utilidades pico inferiores a 90%, disponibilidad de grúas en operación simultánea por servicio y teniendo en cuenta la posible estrategia de inversión en relación con el periodo de concesión. Basándonos en estas consideraciones, se considera en esta fase de análisis que el manejo de los volúmenes asociados al caso base requeriría de 3 grúas STS en el inicio de la concesión, expandiéndose hasta 5 a partir del año 2046.

#### Dimensionamiento del patio de almacenamiento

Para apoyar los volúmenes manejados en el muelle, se requiere que el patio de almacenamiento (*Yard*) sea capaz de:

- Almacenar los volúmenes de contenedores, tanto llenos, como vacíos, o reefer, durante su estadía (dwell time). Esto es, que la capacidad estática del patio, expresada en TEUs, sea suficiente,
- Manejar los volúmenes de contenedores, es decir, trasladar los contenedores desde el transporte horizontal y los camiones externos a los bloques, y viceversa, atendiendo eficientemente los potenciales picos de demanda de los lados muelle y tierra. Esto es, que la capacidad de manejo, expresada en número de equipos de patio (en este caso, RTGs y ECHs), sea suficiente para servir el flujo de contenedores requerido entre el lado mar/tierra, y el patio de almacenamiento.

#### Capacidad Estática

Para determinar la capacidad estática requerida, se ha llevado a cabo un análisis de dimensionamiento de los patios, estimando el número de TEUs a poder almacenar en el terminal al mismo tiempo. Ha de tenerse en cuenta que este volumen de almacenamiento requerido depende fundamentalmente del volumen anual y las estadías medias de permanencia de la carga en el patio. En esta fase de análisis, el patio se ha evaluado considerando los siguientes factores:

- Volúmenes de demanda asociados al caso base,
- Un factor de conversión TEU/box fluctuando entre 1.84 en los primeros años de la concesión y 1.82 a partir de 2034,
- Se considera la operación de patio mediante grúas tipo RTG para contenedores llenos y reefers, y ECH para contenedores vacíos,

- Los contenedores llenos se apilarán con 5 box en altura para los llenos, 6 para los vacíos y 4 cajas de alto en *reefers*,
- *Dwell time* promedio de la industria. El máximo *dwell time* medio permitido a lo largo del periodo de concesión se ha establecido en de 4.2 días como referencia (4 días para contenedores llenos y 4.5 días para vacíos), y 3 días para *reefer*, basándonos en los datos históricos de Puerto Caldera.
  - La configuración propuesta mediante el uso del patio de contenedores y la zona destinada para vacíos busca flexibilidad para acomodar picos de demanda, y optimizar la densidad de almacenamiento, proporcionando espacio para acomodar volúmenes adicionales en caso de ser necesario (caso optimista),
  - El *dwell time* de referencia y consecuentes equipos necesarios se definirá en las siguientes fases de proyecto. En esta fase, se ha hecho un dimensionamiento preliminar con el fin de apoyar la estimación de costes de inversión (CAPEX).
- Factores pico del 20% y promedios de utilización de los bloques de almacenamiento de llenos del 72.5% (factorizando importaciones y exportaciones) y un 80% para vacíos y *reefers*

Por lo tanto, en base a los factores especificados anteriormente, se obtienen los siguientes requerimientos de almacenamiento para contenedores:

**Tabla 2.122: Requerimiento de almacenamiento (TEUs)**

Parámetro	Unidades	2029	2030	2035	2040	2045	2050	2056
Demanda Anual (escenario Base)	TEU/año	409,160	421,661	485,108	553,016	616,824	674,357	748,715
Dwell Time promedio	días	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
Req. Almacenamiento Import Llenos	TEU	3,399	3,504	4,031	4,595	5,125	5,603	6,221
Req. Almacenamiento Import Vacíos	TEU	520	536	616	703	784	857	951
Req. Almacenamiento Export Llenos	TEU	2,034	2,088	2,294	2,511	2,721	2,918	3,160
Req. Almacenamiento Export Vacíos	TEU	1,606	1,664	2,024	2,413	2,773	3,089	3,511
<b>Req. Almacenamiento Total</b>	<b>TEU</b>	<b>7,559</b>	<b>7,790</b>	<b>8,965</b>	<b>10,222</b>	<b>11,403</b>	<b>12,468</b>	<b>13,844</b>

Fuente: M&N

**Tabla 2.123: Requerimiento de enchufes para contenedores reefer**

Parámetro	Unidades	2029	2030	2035	2040	2045	2050	2056
Demanda Anual Reefer (escenario Base)	TEU/año	70,498	71,867	78,744	85,852	92,808	94,115	99,464
Dwell Time promedio	días	3	3	3	3	3	3	3
<b>Enchufes Reefer</b>	<b>Enchufes</b>	<b>482</b>	<b>491</b>	<b>539</b>	<b>588</b>	<b>637</b>	<b>683</b>	<b>737</b>

Fuente: M&N

### Capacidad de Manejo

Con el fin de estimar los requerimientos para proveer al patio de contenedores de una adecuada capacidad de manejo, se ha llevado a cabo un dimensionamiento de la flota de equipos necesarios para satisfacer la demanda base del año 2056, al final del periodo de concesión. La implementación de estos equipos en Puerto Caldera se llevará a cabo en fases, determinadas por la demanda. Este dimensionamiento se da los picos de demanda esperados en el terminal como caso más desfavorable.

Para definir este escenario “pico” a nivel preliminar, se han considerado las siguientes productividades en hora pico y número de grúas STS trabajando simultáneamente:

- Número de grúas de muelle: 5 grúas
- Capacidad de descarga de las grúas STS: 30 movimientos por hora
- Rendimientos de las grúas RTG:
  - Lado Mar (WS): 10 movimientos por hora
  - Lado Tierra (LS): 8 movimientos por hora
- Rendimientos de los ECH:
  - Lado Mar (WS): 12 movimientos por hora
  - Lado Tierra (LS): 10 movimientos por hora
- Rendimientos de los TT: 8 movimientos por hora
- Equipamiento disponible durante operación pico: 90%

De este análisis se obtiene que el número de RTG en operación simultánea requerido es **25**, considerando la demanda pico en la terminal (lado mar y tierra), para contenedores llenos y *reefer*. Estas demandas se han definido basándonos en los rendimientos esperados de las grúas STS en el lado mar, y el flujo de camiones en el lado tierra.

Por su parte, el número de cargadores de vacíos (*Empty Container Handlers*) (**9**) se ha estimado de la misma manera, considerando la demanda pico factorizada de manera conservadora a un 40% del total del lado mar.

El transporte horizontal (Terminal-Tractor) (**22**) se ha definido en base a la demanda pico en el lado mar.

Estas flotas se han estimado para el caso base, al final del periodo de concesión, y su implementación se llevará a cabo en fases determinadas por la demanda.

El dimensionamiento del número de bloques RTG se ha determinado en base a la demanda estática y el requerimiento de TGS (*TEU ground slot*) necesarios para abastecer dicha demanda. En cambio, el dimensionamiento de grúas RTG se ha determinado considerando los requerimientos de capacidad dinámica del terminal, teniendo en cuenta la productividad y los picos de demanda. Si bien se proyecta mínimo una grúa por bloque,

La tabla resumen a continuación, presenta los valores que definen la nueva terminal de contenedores:

**Tabla 2.124: Estimación de capacidad (infraestructura y equipos) requerida para el manejo de contenedores**

Parámetro	Unidades	2029	2030	2035	2040	2045	2050	2056
Demanda anual (escenario Base)	TEU/año	409,160	421,662	485,109	553,017	616,824	674,358	748,715
Demanda anual (escenario Base)	Box/año	223,931	230,802	265,910	303,501	338,800	370,599	411,745
Mínimo número de grúas STS	un	3	3	3	4	4	5	5
Utilización del Muelle anual	%	56.28%	58.03%	66.83%	62.56%	69.77%	66.24%	73.56%
TGS Requeridos	TGS	1,442	1,486	1,706	1,942	2,163	2,363	2,621
Número de bloques RTG	un	13	13	13	15	15	17	17

Número de <i>gate lanes</i>	un	4	4	5	5	6	6	7
-----------------------------	----	---	---	---	---	---	---	---

Fuente: M&N

En resumen, el terminal podría comenzar a operar considerando tres grúas STS en el muelle, que deberán aumentar a medida que se incrementen los volúmenes manejados. Esta expansión en el equipamiento requerido se evaluará en función del tipo de servicios a lo largo del periodo de concesión. Se espera que el máximo número de grúas STS necesarias al final de la concesión sea de 5.

La configuración del patio de contenedores se ha planteado considerando bloques RTG de distinta longitud, manteniéndose el ancho en 6, siendo ésta la configuración más estándar en la implementación de RTG a nivel internacional. La incorporación de grúas RTG a la operación del terminal se planteará por lotes, activados por gatillos de demanda, y contemplando tiempos de fabricación, despacho y puesta en marcha, por lo que estos valores deben ser analizados con mayor detalle en las siguientes fases del estudio.

### Dimensionamiento del Gate de Acceso

Basándonos en la nueva estrategia para mejorar el manejo de acceso y circulación interna, se ha dimensionado el número de líneas de acceso y salidas (*gate lanes*) requeridas para satisfacer la proyección de demanda de contenedores, en base a los factores mostrados a continuación:

- Porcentaje de la demanda transportada con tráfico rodado: 100%
- Porcentaje de transacciones duales: 0% (conservador)
- Días de operación por año: 364 días (24 horas al día)
- Factores pico:
  - Semanal: 1.15
  - Diario: 1.10
  - Hora: 1.50
- Tiempo de acceso de entrada por camión: 240 segundos hasta 2028, 90 segundos durante el resto de la concesión
- Tiempo de acceso de salida por camión: 240 segundos hasta 2028, 90 segundos durante el resto de la concesión
- Utilización máxima del carril para evitar largas colas: 80%

**Tabla 2.125: Dimensionamiento del número de líneas de acceso (*gate lanes*)**

Parámetro	Unidades	2029	2030	2035	2040	2045	2050	2056
Gate % Demanda	%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
% Transacciones Duales	%	-	-	-	-	-	-	-
Factor pico semanal	Factor	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
Factor pico diario	Factor	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Factor pico hora	Factor	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Trayectos a través de gate	Box/año	194,722	200,697	231,226	263,913	294,608	322,259	358,039
Promedio de llegada de camiones diarios	TEU	536	552	636	726	811	887	986
Pico de llegada de camiones diarios	Camión/día	678	699	805	919	1,026	1,122	1,247
Llegadas Pico por hora, en día pico	Camión/hr /día	42.38	43.68	50.32	57.43	64.11	70.13	77.92
Rendimiento líneas de Entrada	-	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
Rendimientos líneas de Salida	-	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
<b>Líneas de Entrada</b>	<b>un</b>	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>	<b>3.00</b>	<b>3.00</b>	<b>3.00</b>
<b>Líneas de Salida</b>	<b>un</b>	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>	<b>3.00</b>	<b>3.00</b>	<b>3.00</b>

Líneas Totales	un	4.00	4.00	4.00	4.00	6.00	6.00	6.00
----------------	----	------	------	------	------	------	------	------

Fuente: M&N

### Proceso de Escaneo

Se prevé que la inspección de contenedores en Puerto Caldera requiera del escaneo de la totalidad de los contenedores llenos de importación o exportación, en línea con el requerimiento actualmente en práctica en instalaciones similares en Costa Rica y la región.

Los procesos requeridos relacionados al escaneo de contenedores se han mapeado en coordinación con INCOP y el Ministerio de Seguridad, para lo que se han llevado a cabo reuniones en las que se han definido los siguientes procesos:

#### Requerimientos Generales

- Todos los contenedores que visitan Puerto Caldera (tanto de Importación como de Exportación), han de ser escaneados,
- Deberá acondicionarse una zona específica para la inspección física de los contenedores identificados como sospechosos en el escaneo (escaneos positivos):
  - Esta zona de inspección física deberá ser accesible tanto desde la zona pública (acceso) como desde la zona estanca de la terminal,
- Se deberá prever que los escaneos positivos requieran un segundo escaneo (zona para la maniobra de *bypass*).

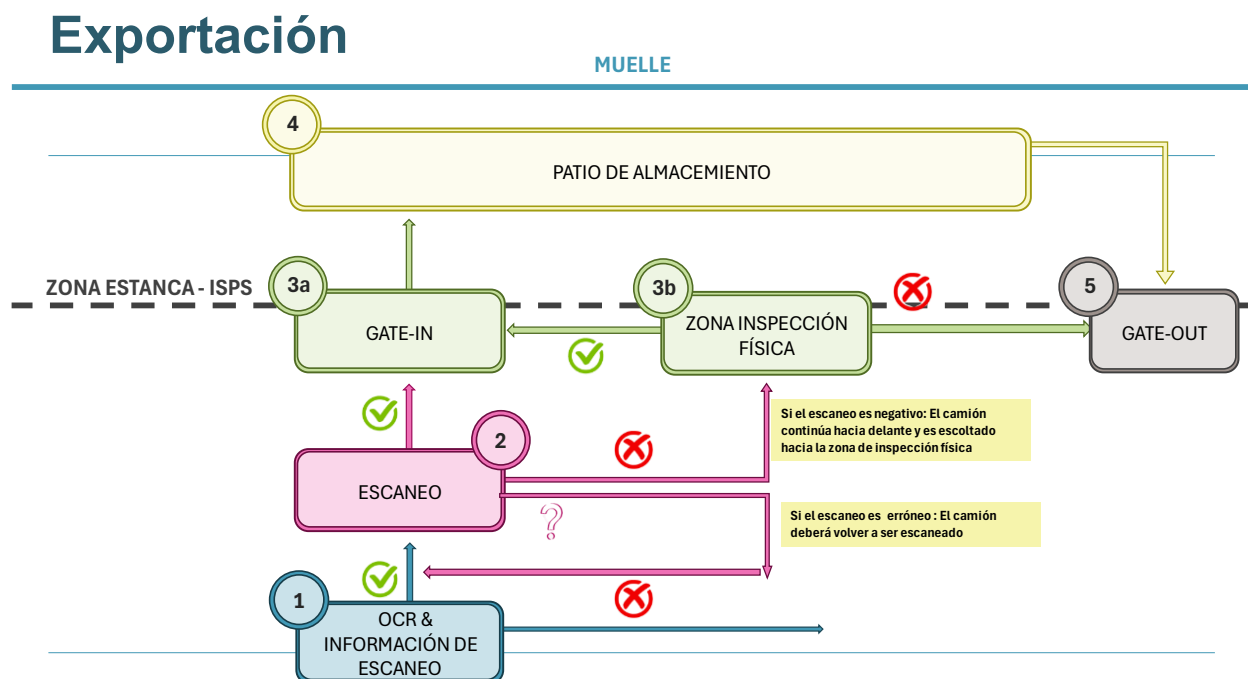
#### Acceso de Contenedores (Exportaciones)

Para los contenedores de exportación se requiere que el escaneo de las unidades que llegan a la terminal se realice antes de llegar al gate-in. De esta manera, el proceso de escaneo de exportación será el siguiente:

Figura 2.237. Proceso de escaneo de exportación

Fuente:

M&N



Fuente: M&N

Las hipótesis que se consideran para el proceso son las siguientes:

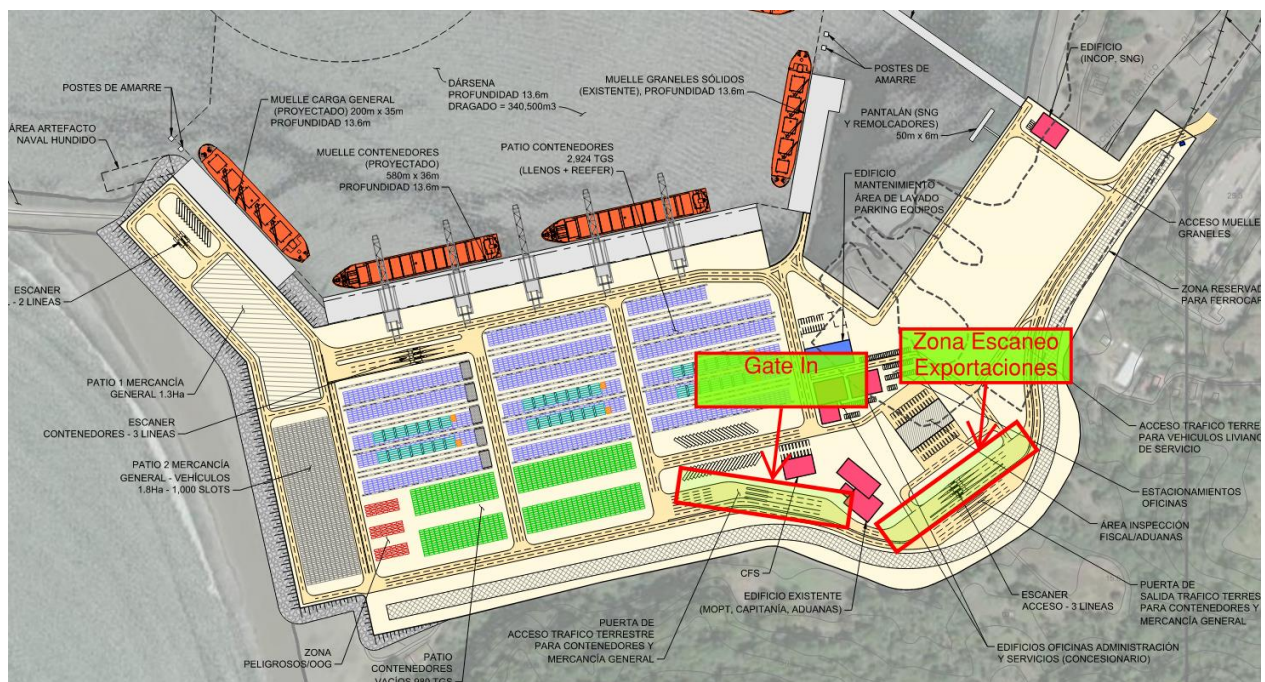
- Tiempo de procesamiento: se considera que, una vez el sistema de escaneo esté completamente implementado, el proceso de escaneo de cada contenedor pueda realizarse en 60 segundos, con un periodo de aprendizaje que alcanzará unos 18-24 meses. Hay que tener en cuenta que los procesos de



- escaneo en Puerto Caldera se implementarán antes del desarrollo de la mejora del Terminal, por lo que ya habrá un bagaje de experiencia en este sentido, que podrá incrementar la eficiencia de este proceso,
- Porcentaje de contenedores escaneados con resultado positivo que han de pasar a la zona de inspección física: 0,5% (estimación basada en históricos del Terminal Portuario de Moín),
  - Porcentaje de contenedores escaneados que requieren un segundo escaneo: 0,5% (estimación basada en históricos del Terminal Portuario de Moín)

Junto con los flujos de llegada al gate y de descarga en muelle descritos en esta sección, se estima que sean requeridas dos líneas de escaneo para el acceso de contenedores de exportación, cada una equipada con un escáner. Dado lo crítico de este enclave como primer punto de procesamiento en el flujo de acceso a la terminal, en el anteproyecto propuesto se provisionan tres carriles, de modo que se asegure una futura flexibilidad para incluir un tercer escáner y acomodar líneas adicionales con escáneres en el espacio disponible si fueran requeridas (por cambios relacionados con, por ejemplo, la materialización del caso optimista de demanda, ineficiencias o requerimientos en el proceso que retrasen el tiempo de procesamiento, causando cuellos de botella, etc.). La localización propuesta se muestra en la siguiente Figura:

**Figura 2.238. Localización de la zona de escaneo de exportaciones**



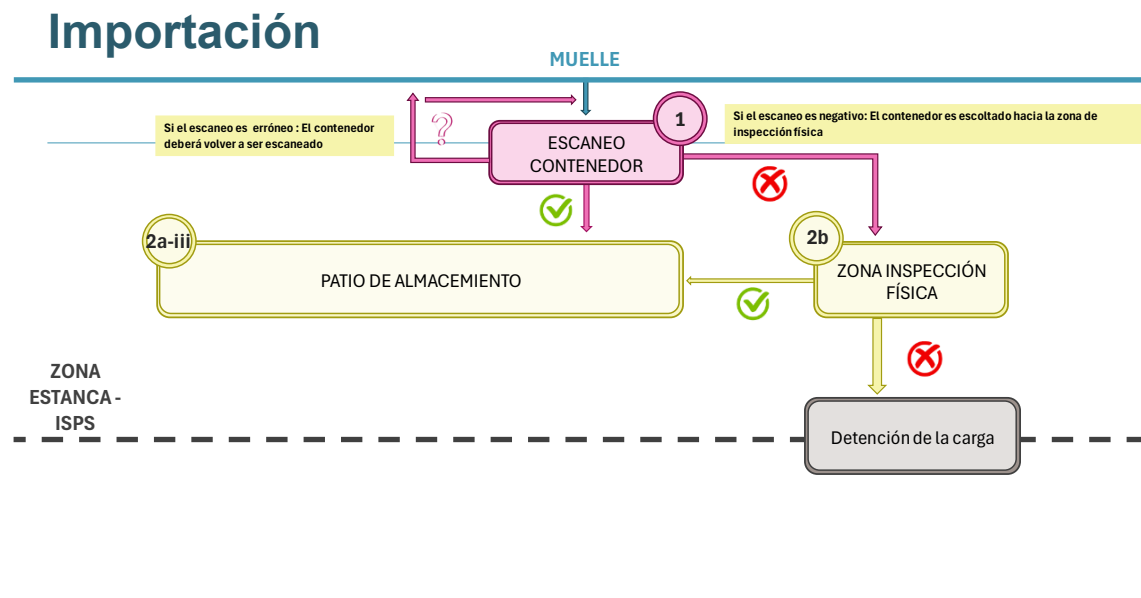
Fuente: M&N

**Descarga de Contenedores (Importaciones)**

Para los contenedores de importación se requiere que el escaneo de las unidades que llegan a la terminal se lleve a cabo antes de descargarse en el patio. De esta manera, el flujo de escaneo para las importaciones será el siguiente:



Figura 2.239. Proceso de escaneo de importación



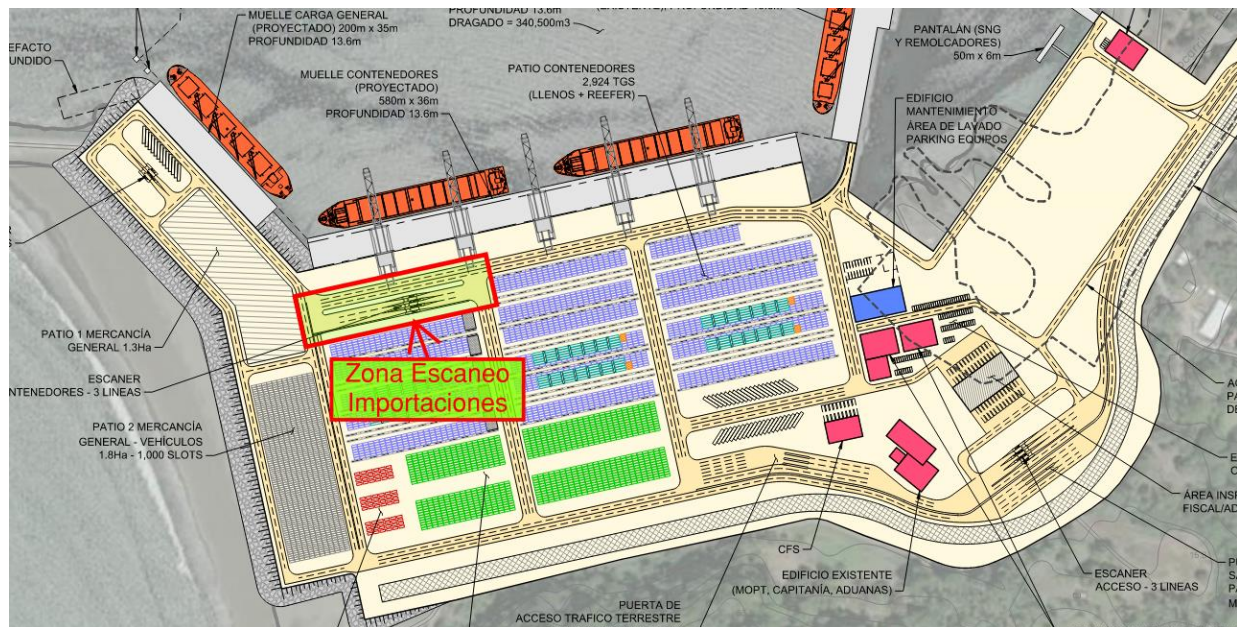
Fuente: M&N

Las hipótesis que se consideran para el proceso son las siguientes:

- Cuando el sistema esté completamente implementado, se estima que el proceso de escaneo de cada contenedor pueda realizarse en 60 segundos, con un período de aprendizaje que alcanzará unos 18-24 meses. Hay que tener en cuenta que los procesos de escaneo en Puerto Caldera está previsto iniciarlos a final de 2024 por lo que para el comienzo de la nueva concesión ya se contará con la experiencia suficiente para incrementar la eficiencia del proceso de escaneo
- Porcentaje de contenedores escaneados con resultado positivo, que han de pasar a la zona de inspección física: 0,5% (estimación basada en históricos del Terminal de Contenedores de Moín),
- Porcentaje de contenedores escaneados que requieren un segundo escaneo: 0,5% (estimación basada en históricos del Terminal de Contenedores de Moín).

Se estima que se requerirán dos líneas de escaneo para el acceso de contenedores de importación, incrementándose a tres en la Fase 2 de desarrollo. La localización propuesta se muestra en la siguiente Figura:

Figura 2.240. Localización de la zona de escaneo de importación



#### 2.8.4.2.1. Implementación de la capacidad de manejo de contenedores en fases

Se plantea el desarrollo del terminal de contenedores en tres fases, que incrementan progresivamente la capacidad en muelle y patio para mantener los niveles de servicio requeridos a medida que aumenta la demanda.

Estas fases se plantean según el análisis desarrollado en factibilidad como:

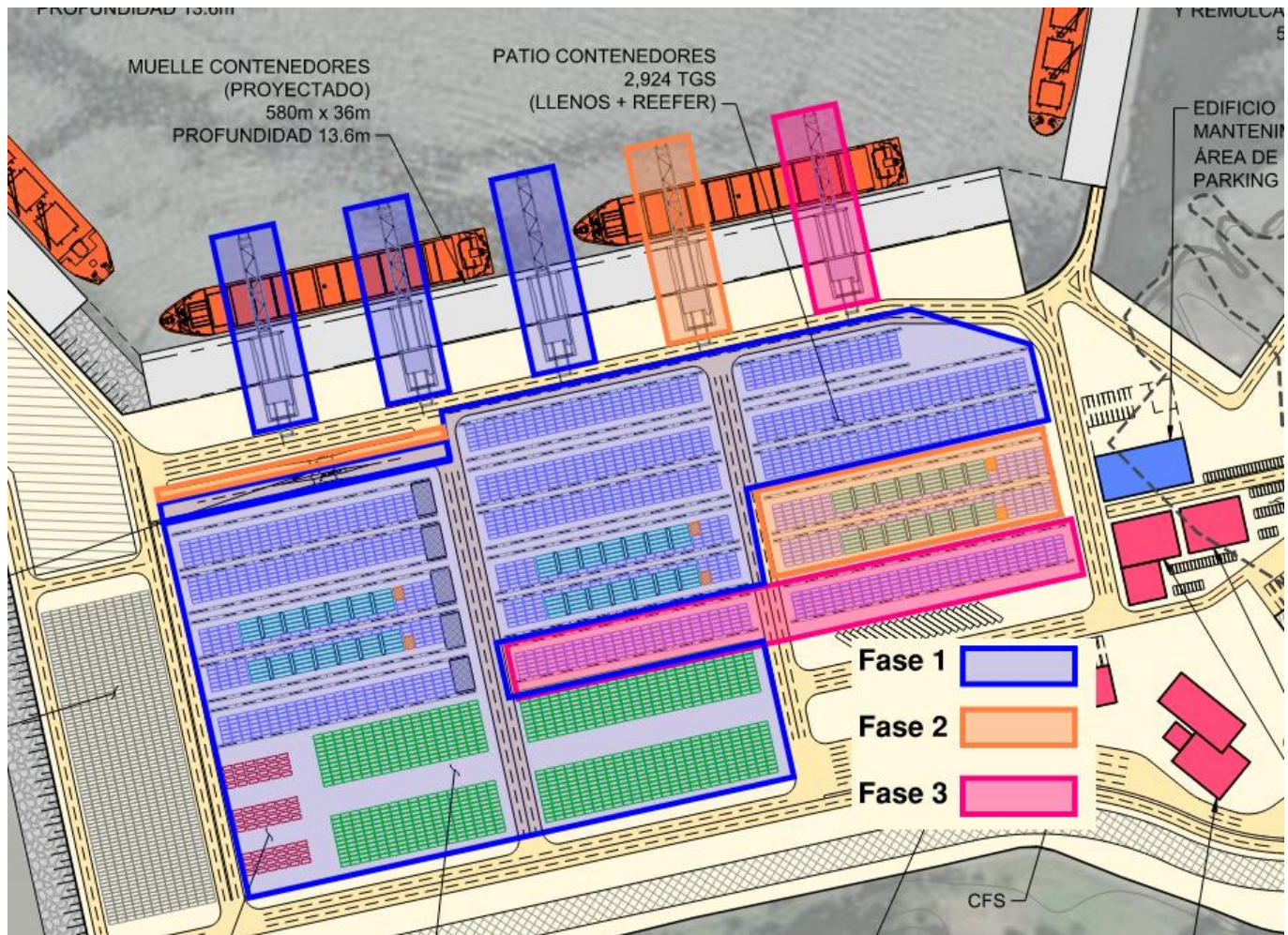
- Fase 1: Construcción de una nueva línea de atraque, operación en muelle con 3 grúas STS, desarrollo de patio de contenedores con 13 bloques RTG que aseguren satisfacer la capacidad de almacenamiento de llenos y *reefer*, incluyendo 560 enchufes *reefer*, operadas con 17 grúas RTG para asegurar la capacidad de manejo, considerando provisiones razonables de mantenimiento de equipos, y 16 *Tractor-Trailers* para el transporte horizontal), pavimentación de zona de manejo de vacíos y adquisición de 5 cargadores de contenedores vacíos.
- Fase 2: Aumento de la capacidad de operación en el muelle con 1 nueva grúa STS y expansión del patio de contenedores con 2 nuevos bloques RTG, incluyendo 280 enchufes *reefer* (operadas con 4 grúas RTG y 4 *Tractor-Trailers* adicionales), incorporación de 3 cargadores de vacíos adicionales y una línea de escaneo adicional.
- Fase 3: Aumento de la capacidad de muelle con 1 nueva grúa STS y expansión de patio de contenedores con 2 bloques RTG (operados con 4 grúas RTG y 2 *Tractor-Trailers* adicionales), incorporación de 1 cargador de vacíos adicional.

Deberá tenerse en cuenta que la implementación de estas fases (tanto en su extensión como en su desarrollo temporal) podrá modificarse a medida que aumenta la información disponible y se refina el análisis.

Además, se ha analizado cómo afectarían estas fases al caso optimista y se ha determinado, que la infraestructura del terminal de contenedores propuesta sería capaz de atender la demanda estimada para dicho escenario. Sin embargo, sería necesaria una Fase 4 para realizar una nueva ampliación del patio y la adquisición de nuevos equipos, tanto de muelle (grúa STS) como de patio (RTG). Esta Fase 4 no está incluida en el Capex ni en la siguiente figura en la que se definen las diferentes fases, únicamente se menciona para desatacar que, en caso de requerirse, la ampliación del patio podría implementarse dentro del área de la Concesión.



Figura 2.241: Propuesta de faseado de desarrollo del terminal de contenedores

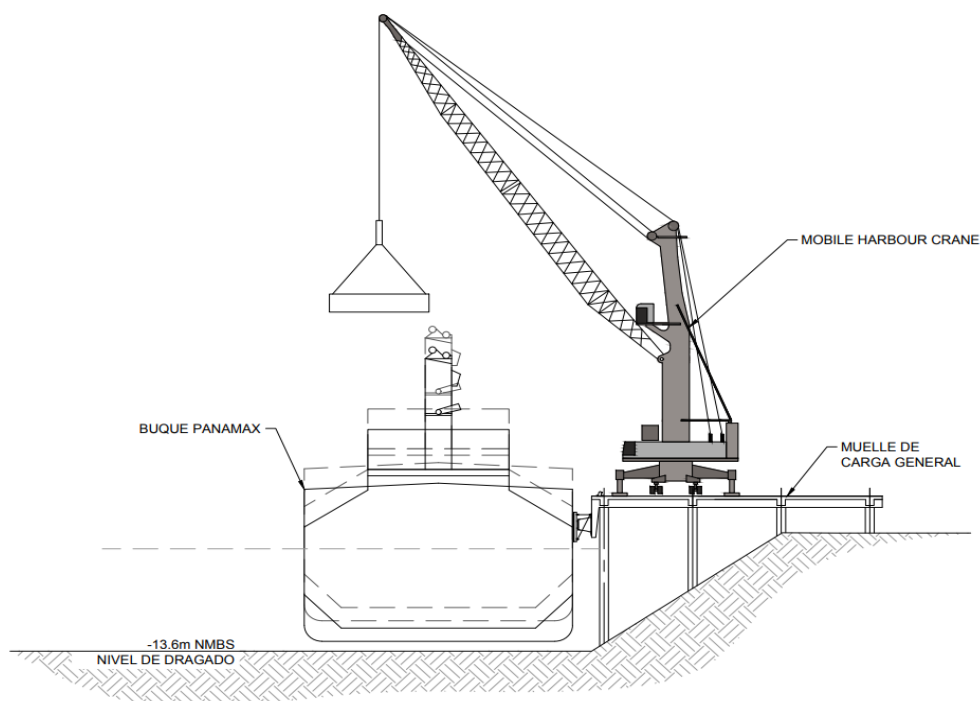


Fuente: M&N

### 2.8.4.3. Operación de Carga General

Para la operación de carga general se construirá un nuevo sitio de atraque, que se ha previsto en la zona Oeste del terminal, junto al rompeolas existente. El nuevo muelle se diseñará para atender buques con una eslora mínima de 200m, para lo que deberá tener un frente de atraque continuo de 250, o un frente de atraque de 200m y postes laterales de amarre. A efectos de estimación del Capex se ha considerado una tipología estructural de losa pilotada, tal como se muestra de manera conceptual en la siguiente Figura.

Figura 2.242: Esquema conceptual (infraestructura y operación) del muelle de carga general propuesto



Fuente: M&N

El nuevo muelle permitirá acomodar la flota esperada, si bien ha de tenerse en cuenta que su longitud es insuficiente para acomodar los buques de cruceros, que por su eslora no puedan ser atendidos en Puntarenas y precisen ser atendidos en Caldera, que deberán ubicarse, según disponibilidad, entre el resto de los atraques disponibles (sitios de contenedores y graneles).

Cabe señalar que la propuesta de implementación de este nuevo sitio de atraque requiere la retirada completa del dique flotante hundido por parte del concesionario.

Este nuevo sitio se proyecta para el manejo de carga general y rodante. Para el manejo de la carga general se considera la operación de dos grúas tipo MHC. Siguiendo la misma metodología que para el nuevo terminal de contenedores, se ha evaluado la capacidad del frente de atraque según su utilización, y se ha dimensionado el patio en función del número de toneladas que deben almacenarse en el terminal. En ausencia de datos específicos, los parámetros de diseño actuales se basan en estándares de la industria para terminales de similares características ofreciendo niveles de servicio adecuados. Estos valores serán refinados para las características individuales de Puerto Caldera, a medida que se definan.

Para evaluar la utilización del muelle de carga general se ha obtenido el número de horas de atraque necesarias de los distintos tipos de nave que operarán en nuevo sitio (transportando vehículos, bobinas, y otras mercancías empaquetadas). La utilización del muelle por parte de naves transportando vehículos se ha determinado considerando los siguientes factores:

- Unidades por escala: 1,000 vehículos (que cubre el percentil 75% del total de recaladas en Caldera en los últimos 3 años)
- Longitud del muelle (propuesto): 200 metros, con dos postes de amarre adicionales. El diseño, sujeto a posibles modificaciones, deberá permitir el atraque de barcos de hasta 250 metros de eslora.
- Profundidad del muelle (propuesto): 13.6 metros
- Tamaño de la cuadrilla de conductores: 6 conductores
- Capacidad de descarga de naves: 8 mov/hora/conductor
- Se consideran 3 horas adicionales para las operaciones de atraque, desatraque, otros
- Factor pico del 20% y eficiencia operacional del 70%

A continuación, se presentan los resultados de la estimación del número de horas de atraque de naves que transportan vehículos.

**Tabla 2.126: Estimación del número de horas de atraque de naves transportando vehículos**

Parámetro	Unidades	2029	2030	2035	2040	2045	2050	2056
Demanda anual (escenario Base)	veh/año	35,860	36,158	38,280	41,965	40,174	37,727	45,048
No. de llamadas por semana	recalada/semana	0.70	0.80	0.80	0.90	0.80	0.80	0.80
Rendimiento de (des)carga	veh/hr	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6
Horas de atraque por nave	hr/nave	32.76	32.76	32.76	32.76	32.76	32.76	32.76
Req. de atraque anual	hr	1,179	1,212	1,278	1,376	1,343	1,245	1,507
Req. de atraque semana pico	hr	29	29	33	33	33	29	36

Fuente: M&N

El uso del muelle de naves transportando mercancía general se ha determinado considerando los siguientes factores:

- Longitud del muelle (propuesto): 200 metros, con dos postes de amarre adicionales
- Número de grúas MHC por nave: 2 grúas
- Se consideran 11 horas adicionales para las operaciones de atraque, desatraque, preparación de grúas y otros
- Factor pico del 20% y utilización práctica de las grúas del 85%

*Bobinas:*

- Tonelada por escala: 10,000 toneladas
- Capacidad de descarga de las grúas MHC: 16 movimientos por hora

*Otras Mercancías (empaquetadas):*

- Tonelada por escala: 17,500 toneladas
- Capacidad de descarga de las grúas MHC: 270 ton/hr por grúa

**Tabla 2.127: Estimación del número de horas de atraque anuales por parte de naves transportando bobinas**

Parámetro	Unidades	2029	2030	2035	2040	2045	2050	2056
Demanda anual (escenario Base)	ton/año	513,454	526,203	589,611	640,983	646,982	648,640	645,357
No. de llegadas por semana	calls/semana	1.00	1.10	1.20	1.30	1.30	1.30	1.30
Rendimiento de (des)carga	ton/hr	870	870	870	870	870	870	870
Horas de atraque por nave	hr/nave	22.49	22.49	22.49	22.49	22.49	22.49	22.49
Req. de atraque anual	hr	1,169	1,192	1,327	1,462	1,462	1,462	1,462

Fuente: M&N

**Tabla 2.128: Estimación del número de horas de atraque anuales por parte de naves transportando otras mercancías**

Parámetro	Unidades	2029	2030	2035	2040	2045	2050	2056
Demanda anual (escenario Base)	ton/año	136,801	140,960	162,064	184,652	205,877	225,014	249,828
No. de llamadas por semana	calls/semana	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Rendimiento de (des)carga	ton/hr	459	459	459	459	459	459	459
Horas de atraque por nave	hr/nave	49.13	49.13	49.13	49.13	49.13	49.13	49.13
Req. de atraque anual	hr	393.01	442.14	491.26	540.39	589.52	638.64	736.90

Fuente: M&N

En resumen, se prevé una utilización del muelle en semanas pico del 48% en 2029, y alcanzando máximos de 65% en 2056, tal y como se muestra en la siguiente tabla. Este nivel de utilización dificultará la acomodación de operaciones de ferri y cruceros en este muelle, que solo será posible en momentos puntuales y con previa planificación.

**Tabla 2.129: Estimación de la utilización del muelle de carga general (sin ferries)**

Parámetro	Unidades	2029	2030	2035	2040	2045	2050	2056
Vehículos - Req. de atraque anual	hr	1,179	1,212	1,278	1,376	1,343	1,245	1,507
Bobinas - Req. de atraque anual	hr	1,169	1,192	1,327	1,462	1,462	1,462	1,462
Otras Mercancías - Req. de atraque anual	hr	393	442	491	540	590	639	737
No. atraques disponibles	un	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>Utilización del muelle anual</b>	%	<b>37 %</b>	<b>39 %</b>	<b>42 %</b>	<b>46 %</b>	<b>46 %</b>	<b>46 %</b>	<b>50 %</b>
Utilización del muelle en semana pico	%	48 %	52 %	56 %	59 %	59 %	60 %	65 %

Fuente: M&N

Adicionalmente, se ha realizado un análisis de sensibilidad de la utilización del muelle al añadir la demanda proyectada de ferris para el escenario base. Tras acomodar las operaciones de ferry, se prevé una utilización del muelle del 54% en 2029, alcanzando máximos de 70% en 2056.

La utilización del muelle por parte de ferris se ha determinado considerando los siguientes factores:

- Unidades por escala: 200 camiones
- Longitud del muelle (propuesto): 250 metros
- Capacidad de descarga de ferris: 36 camiones / hora
- Se consideran 5 horas adicionales para las operaciones de atraque, desatraque, otros
- Factor pico del 20%



**Tabla 2.130: Estimación de la utilización del muelle de carga general (incluyendo ferris)**

Parámetro	Unidades	2029	2030	2035	2040	2045	2050	2056
Ferris - Req. de atraque anual	hr	274.44	316.67	274.44	274.44	274.44	274.44	274.44
Req. de atraque anual incl. ferris	hr	3,016	3,163	3,370	3,653	3,669	3,620	3,980
Req. de atraque semana pico incl. ferris	hr	75.9	80.8	86.4	90.9	90.9	92.5	99.1
No. atraques disponible	un	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>Utilización del muelle anual incl. ferris</b>	<b>%</b>	<b>41 %</b>	<b>43 %</b>	<b>46 %</b>	<b>50 %</b>	<b>50 %</b>	<b>49 %</b>	<b>54 %</b>
Utilización del muelle en semana pico incl. ferris	%	54 %	57 %	61 %	64 %	64 %	65 %	70 %

Fuente: M&N

El dimensionamiento del área de almacenamiento requerida considera un almacenamiento en abierto, con estadias medias típicas en la industria y los factores que se detallan a continuación.

Para el almacenamiento de vehículos:

- Dwell time promedio: 5 días
- Área requerida por unidad de vehículo: 13 m<sup>2</sup>
- Factores pico del 20% y promedio de utilización del patio de 75%

**Tabla 2.131: Requerimiento de almacenamiento para vehículos**

Parámetro	Unidades	2029	2030	2035	2040	2045	2050	2056
Demanda Anual (escenario Base)	ton/año	59,304	59,796	63,305	69,400	66,438	62,391	74,499
Demanda Anual (escenario Base)	veh/año	35,860	36,158	38,280	41,965	40,174	37,727	45,048
Dwell Time promedio	Días	5	5	5	5	5	5	5
Req. Almacenamiento Total	m <sup>2</sup>	10,218	10,302	10,907	11,957	11,447	10,750	12,836
Req. Almacenamiento Total	Ha	1.02	1.03	1.09	1.20	1.14	1.07	1.28
<b>Req. Almacenamiento Total</b>	<b>slots</b>	<b>786</b>	<b>792</b>	<b>839</b>	<b>920</b>	<b>881</b>	<b>827</b>	<b>987</b>

Fuente: M&N

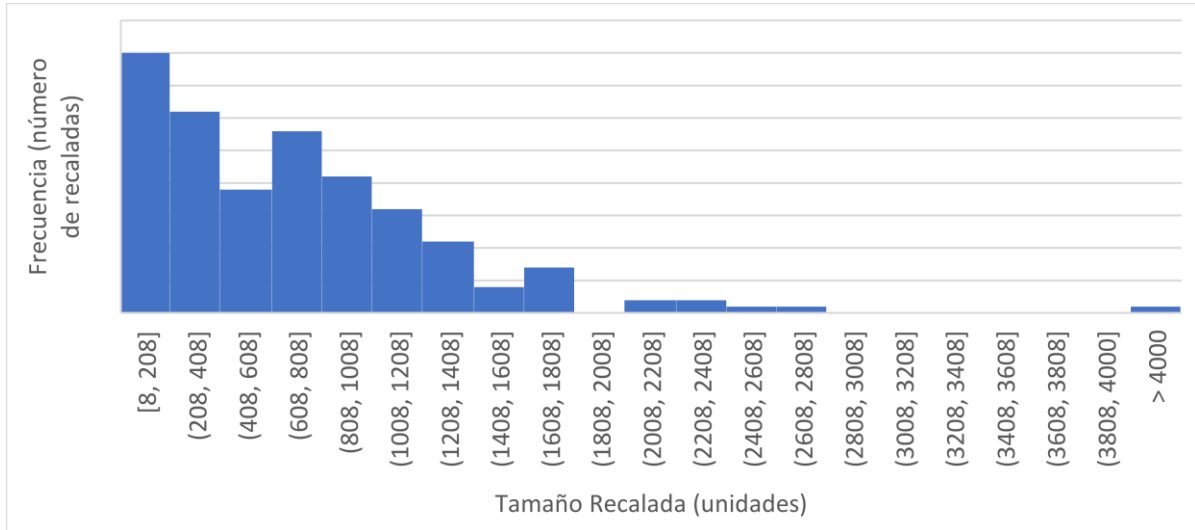
El área de almacenamiento para vehículos viene a su vez condicionado por el tamaño de recalada de los buques que atracan en puerto Caldera. Desde 2021, se ha producido una única con más de 2,700 unidades, en concreto con 4,465 unidades. Se proponen 3 posibles áreas de almacenamiento:

- Área 1 – exclusiva para el almacenamiento de vehículos con espacio para 1,000 unidades, cubriendo el 75% de las recaladas
- Área 2 – zona a compartir entre la carga general y vehículos con espacio para 500 unidades adicionales, cubriendo el 90% de las recaladas
- Área 3 – zona reservada para INCOFER, que sería utilizada únicamente de forma puntual y provisional, con espacio para 1,300 unidades adicionales, cubriendo el 99% de las recaladas.

Con estas tres áreas se tendría capacidad para almacenar 2,800 vehículos. El Concesionario deberá desarrollar un plan de operaciones excepcionales que permita manejar volúmenes de recaladas superiores a 2,800 unidades en momentos puntuales.

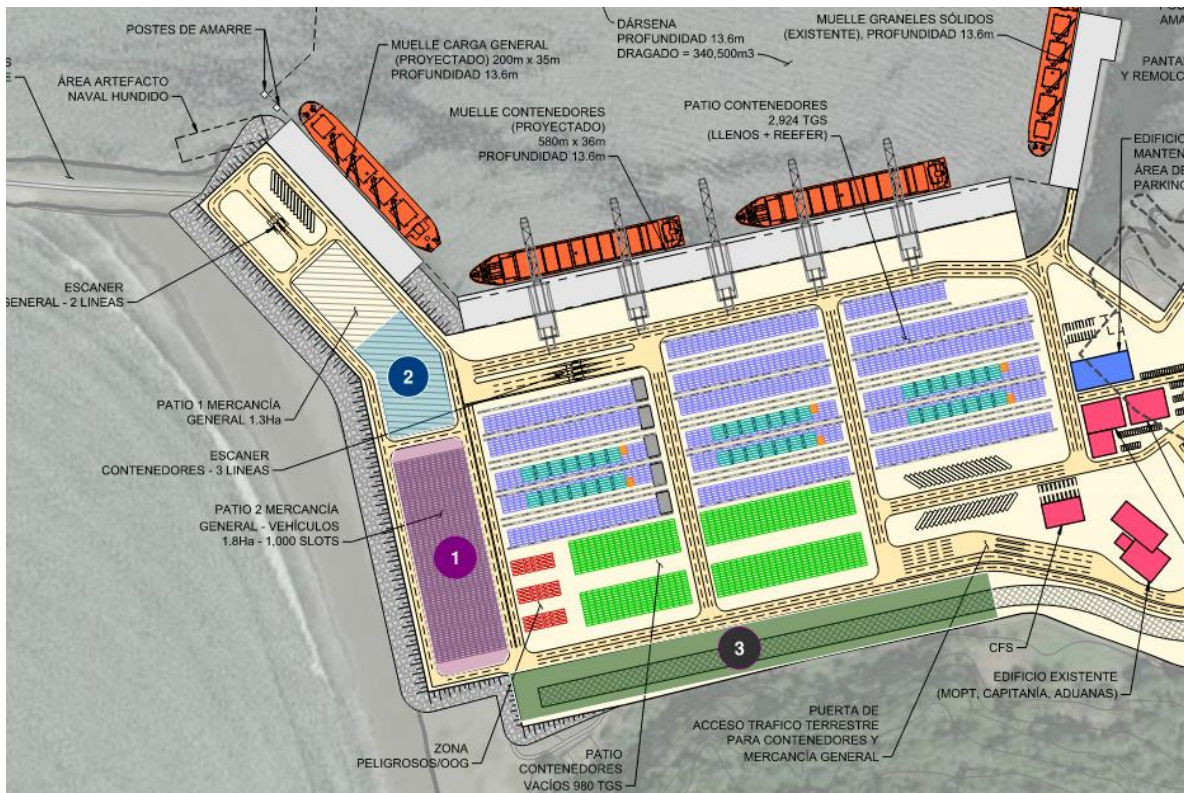
El análisis efectuado sobre las recaladas históricamente operadas en Puerto Caldera se resume en la siguiente Figura:

Figura 2.243: Tamaño de las recaladas de vehículos en Puerto Caldera (2021-2023)



Fuente: Análisis estadístico tamaño de recalada en Puerto Caldera (2021-2023)

Figura 2.244: Recomendación de áreas de almacenamiento para vehículos



Fuente: M&N

Para el almacenamiento de bobinas y otras mercancías:

- *Dwell time* promedio: 10 días

- Factores pico del 20% y promedio de utilización del patio de 90%

*Bobinas:*

- Peso por unidad: 32 toneladas
- Densidad de almacenamiento: 16 ton/m<sup>2</sup>
- Altura de apilado: 4 m
- Bloque de almacenamiento: 50m x 50m

*Otras Mercancías (empaquetadas):*

- Peso por unidad: 1 toneladas
- Densidad de almacenamiento: 4 ton/m<sup>2</sup>
- Altura de apilado: hasta 5 bolsas
- Bloque de almacenamiento: 90m x 90m

**Tabla 2.132: Requerimiento de almacenamiento para bobinas**

Parámetro	Unidades	2029	2030	2035	2040	2045	2050	2056
Demanda Anual Bobinas (escenario Base)	ton/año	513,454	526,203	589,611	640,983	646,982	648,640	645,357
Dwell Time promedio	días	10	10	10	10	10	10	10
Req. Almacenamiento	ton	17,115	17,540	19,654	21,366	21,566	21,621	21,512
Densidad de Almacenamiento	ton/m <sup>2</sup>	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	17.85
Req. Almacenamiento	m <sup>2</sup>	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
<b>Req. Almacenamiento</b>	<b>ha</b>	<b>0.25</b>	<b>0.25</b>	<b>0.25</b>	<b>0.25</b>	<b>0.25</b>	<b>0.25</b>	<b>0.25</b>

Fuente: M&N

**Tabla 2.133: Requerimiento de almacenamiento para otras mercancías**

Parámetro	Unidades	2029	2030	2035	2040	2045	2050	2056
Demanda Anual Otras Mercancías (escenario Base)	ton/año	136,801	140,960	162,064	184,652	205,877	225,014	249,828
Dwell Time promedio	días	10	10	10	10	10	10	10
Req. Almacenamiento	ton	4,560	4,699	5,402	6,155	6,863	7,500	8,328
Densidad de Almacenamiento	ton/m <sup>2</sup>	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11
Req. Almacenamiento	m <sup>2</sup>	8,100	8,100	8,100	8,100	8,100	8,100	8,100
<b>Req. Almacenamiento</b>	<b>ha</b>	<b>0.81</b>	<b>0.81</b>	<b>0.81</b>	<b>0.81</b>	<b>0.81</b>	<b>0.81</b>	<b>0.81</b>

\*Nota: sin considerar carriles de circulación y servicios adicionales

Fuente: M&N

En base a los factores de proyecto asumidos, se requiere una superficie de almacenamiento de 2.4 ha (sin considerar carriles de circulación y servicios adicionales), que podría acomodarse en la zona del rompeolas existente. Para la construcción de la nueva área de almacenamiento se deberán considerar todos los aspectos geotécnicos, sísmicos y de mejoramiento de suelos con la finalidad de En base a los factores de proyecto asumidos, se requiere una superficie de almacenamiento de 2.4 ha (sin considerar carriles de circulación y servicios adicionales), que podría acomodarse en la zona del rompeolas existente. y evitar futuros asentamientos o licuefacciones.

Se plantean dos áreas de almacenamiento, un área de 1.3ha para el almacenamiento de carga fraccionada y otra de 1.8ha para el almacenamiento de vehículos.

Según los resultados obtenidos en los estudios de oleaje y agitación realizados, la disposición prevista para el muelle permite orientar la nave evitando excesivos movimientos durante la operación y con un bajo *downtime*. El terminal que se plantea permite la modificación/optimización de la configuración de amarre o bien, la disposición de dispositivos dinámicos de amarre para disminuir los potenciales movimientos de las naves atracadas en el terminal. A la vista de los estudios de oleaje y agitación realizados, no se estima necesaria la modificación o ampliación del rompeolas para aumentar el abrigo del nuevo muelle de mercancía general y carga rodada.

Adicionalmente, se proyectará un acceso independiente para esta área, considerando los requerimientos operativos de las cargas generales y de proyecto, y evitando interferencias con la operación de contenedores que permitan optimizar los procedimientos de acceso de éstos últimos, que a su vez representarán la mayoría de los movimientos de acceso-salida.

Con el fin de materializar esta estrategia de acceso y circulación interna, se ha dimensionado el número de líneas de acceso y salidas (*gate lanes*) requeridas para satisfacer la proyección de demanda de carga general, con base en los factores mostrados a continuación.

- Porcentaje de la demanda transportada con tráfico rodado: 100%
  - 1 unidad de vehículos (RoRo) por transacción (hipótesis conservadora)
  - 30 toneladas de carga de bobinas por camión
- Porcentaje de transacciones duales: 0% (conservador)
- Días de operación por año: 363 días (24 horas al día)
- Factores pico:
  - Semanal: 1.15
  - Diario: 1.10
  - Hora: 1.50
- Tiempo de acceso de entrada por camión: 240 segundos hasta 2028, 150 segundos durante el resto de la concesión
- Tiempo de acceso de salida por camión: 240 segundos hasta 2028, 150 segundos durante el resto de la concesión
- Utilización máxima del carril para evitar largas colas: 80% (100% hasta 2028, considerado como periodo de transición)

Estos valores se actualizarán para las características particulares de Puerto Caldera, a medida que se definan. Para dar cumplimiento a los criterios considerados se estima la necesidad de una línea de acceso y otra de salida durante prácticamente todo el periodo de concesión (únicamente estimándose dos líneas para el final de la concesión). Considerando la necesidad de proveer de redundancia en la infraestructura dado el rol crítico del acceso y salida en la operativa del terminal, así como la necesidad de servir la posible carga OOG (Out-of-Gauge) destinada a los servicios de contenedores (carga de proyecto, carga fuera de gálibo o que no puede ser cargada en contenedores debido a su tamaño), se plantea un *gate* para la carga general con dos líneas de acceso y dos de salida.

**Tabla 2.134: Dimensionamiento del número de líneas de acceso (gate lanes) para carga general**

Parámetro	Unidades	2029	2030	2035	2040	2045	2050	2056
% de demanda procesado a través del gate	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Tiempo medio de procesamiento - Entrada	segundos	150	150	150	150	150	150	150
Tiempo medio de procesamiento - Salida	segundos	150	150	150	150	150	150	150
Utilización máxima de las líneas para evitar colas	%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
Visitas diarias - media	visitas/día	185	190	204	223	222	219	243
Visitas por hora - media	visitas/hora	7.7	7.9	8.5	9.3	9.3	9.1	10.1
Visitas por hora - pico	visitas/hora	15	16	17	18	18	18	20
Productividad media de línea de acceso	visitas/hora	24	24	24	24	24	24	24
Productividad media de línea de salida	visitas/hora	30	30	30	30	30	30	30
Productividad máxima recomendada para evitar colas a la entrada (utilización: 80%)	visitas/hora	19	19	19	19	19	19	19
Productividad máxima recomendada para evitar colas a la salida (utilización: 80%)	visitas/hora	19	19	19	19	19	19	19
<b>Mínimo número de líneas de entrada requeridas</b>	<b>líneas</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>
<b>Mínimo número de líneas de salida requeridas</b>	<b>líneas</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>

Fuente: M&N

### Proceso de Escaneo

Se prevé que la inspección de carga General en Puerto Caldera requiera del escaneo del 100% de la carga.

#### Requerimientos Generales

- Se escaneará toda la carga general manejada en Puerto Caldera.
- Se dispondrá una zona de inspección física a la que puedan desplazarse aquellas unidades identificadas como sospechosas, es decir las de resultado positivo en el escaneo,
  - Esta zona de inspección física deberá ser accesible tanto desde la zona pública (acceso) como desde la zona estanca de la terminal,
- Se deberá prever que los escaneos positivos requieran un segundo escaneo (zona para la maniobra de *bypass*).

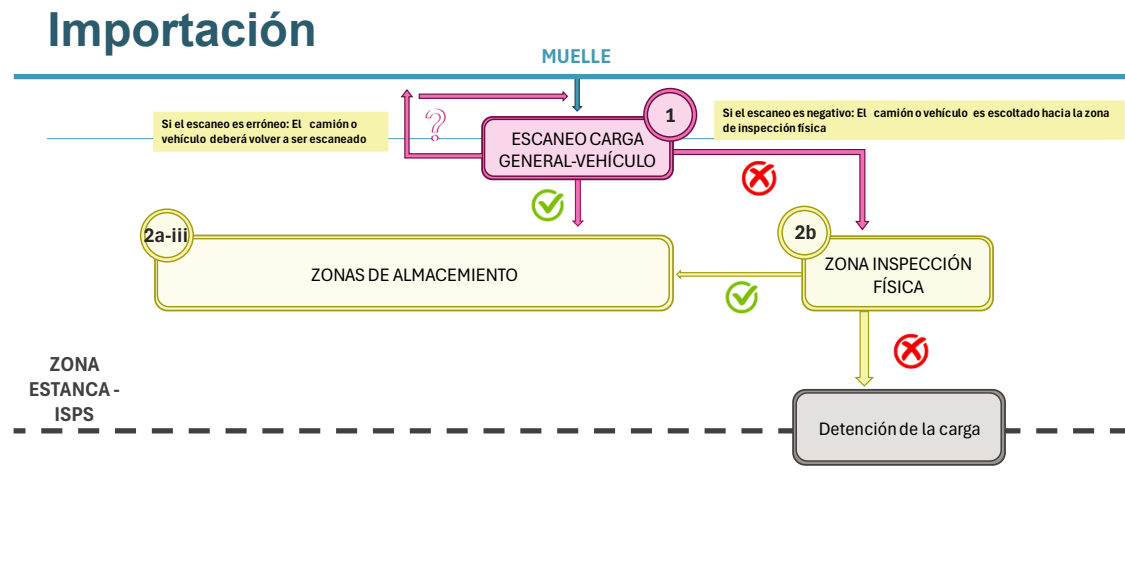
#### Acceso de Carga General (Exportaciones)

El flujo principal de la Carga general es de importación, considerándose la demanda de exportación como prácticamente nula para el periodo de estudio, pudiendo satisfacerse en las instalaciones dispuestas en la entrada para el escaneo de contenedores.

### Descarga de Carga General (Importaciones)

En línea a los puntos generales, se requiere escanear de toda la carga general que llegue a la terminal se realice antes de descargarse en el patio. De esta manera, el flujo de escaneo para las importaciones es el siguiente:

Figura 2.245: Flujo de escaneo de importación para carga general



Fuente: M&N

Las hipótesis que se consideran para el proceso son las siguientes:

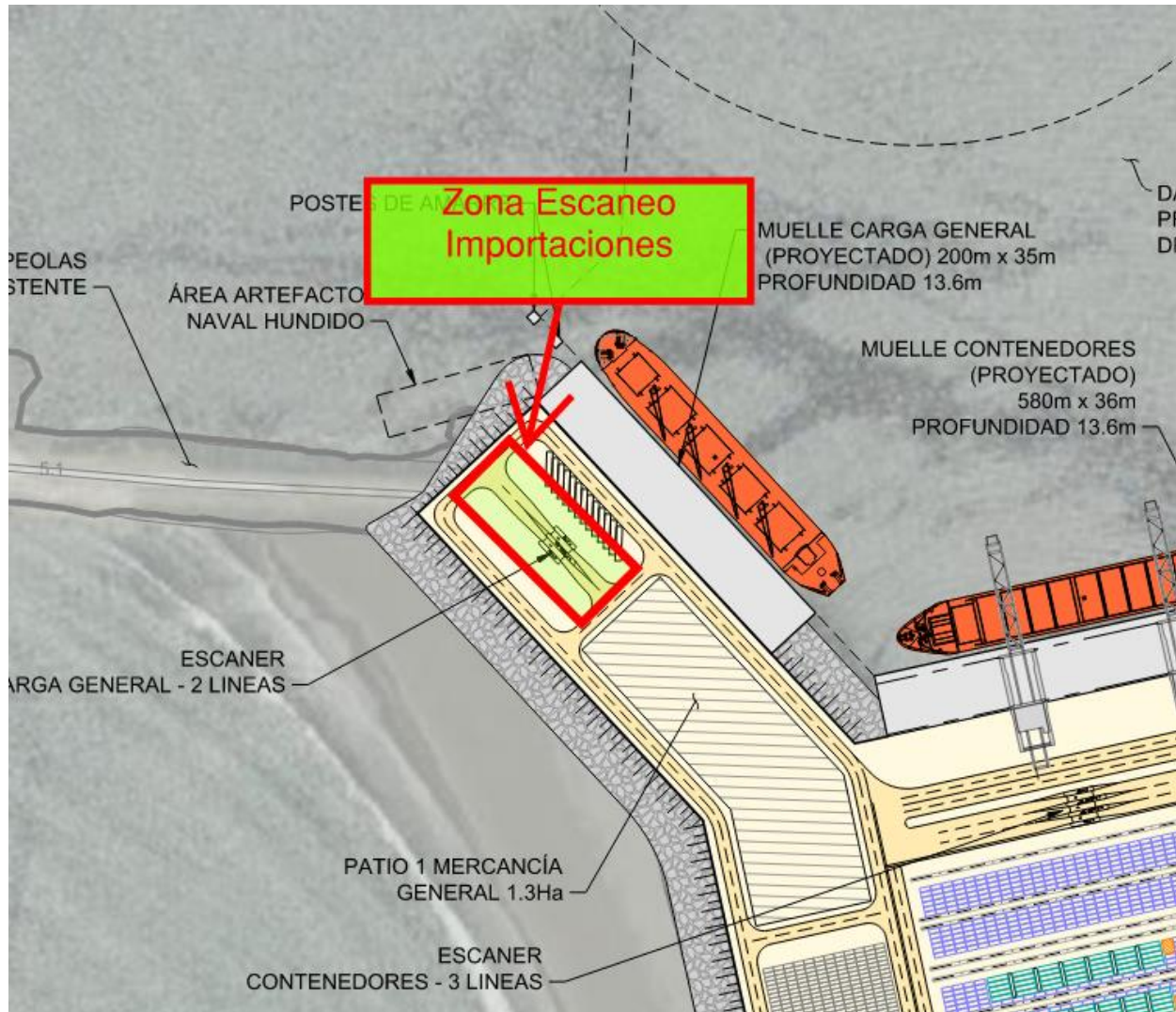
- Tiempo de procesamiento: se considera que una vez el sistema de escaneo esté completamente implementado, el proceso de escaneo pueda ser llevado a cabo en 60 segundos, con un periodo de aprendizaje que alcanzará unos 18-24 meses.
- Porcentaje de unidades escaneadas que han de pasar a la zona de inspección física: 0,5%

Porcentaje de unidades escaneadas que han de volver a escanear: 0,5% J

Se estima que se requerirán dos líneas de escaneo para el escaneo de la importación de carga general a lo largo del periodo de análisis. La localización propuesta se muestra en la siguiente Figura:



Figura 2.246. Localización de la zona de escaneo de importación de carga general



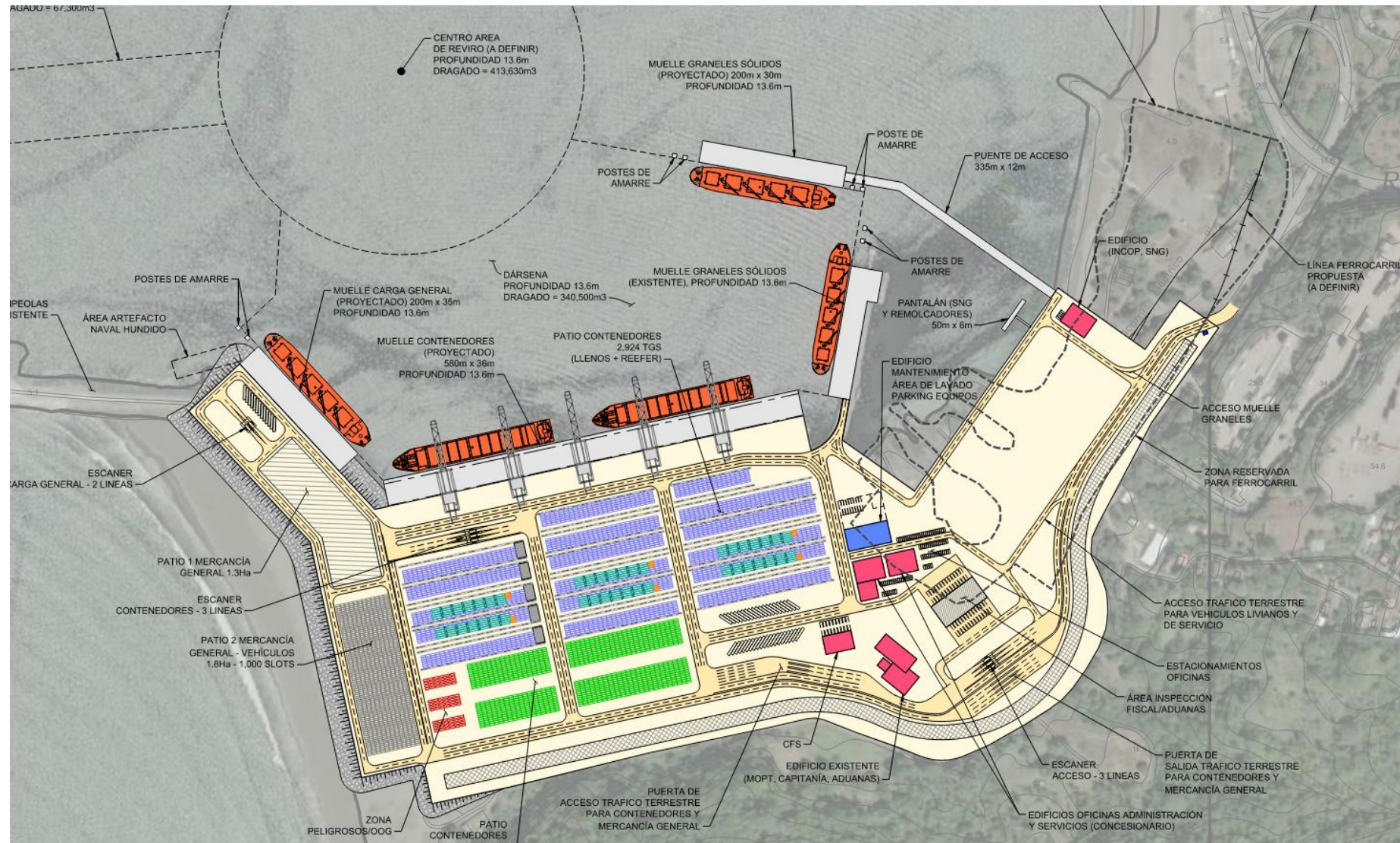
Fuente: M&N

#### 2.8.4.3.1. Implementación de la capacidad de manejo de carga general

Se plantea el desarrollo de la capacidad de manejo de carga general en una sola fase, ya que no se observan ventajas significativas en su implementación en fases, si bien esta consideración podrá modificarse a medida que aumente la información disponible y se refine el análisis.



Figura 2.247: Configuración de espacios Puerto Caldera



Fuente: M&N

#### 2.8.4.4. Servicios del Terminal

Para la operación del terminal se deben considerar los siguientes servicios:

- Agua Potable
- Red contra incendios
- Alcantarillado y aguas lluvias
- Electricidad (alta, media y baja tensión)
- Cerco perimetral y sistema de seguridad

La red de agua potable debe dar servicio a los edificios del terminal en todas sus áreas y suministro de agua a las naves en el caso de que lo soliciten. Se deberá diseñar la red interna de distribución manteniendo el punto de conexión con la red externa para el suministro de agua.

Lo mismo aplica para la red contra incendios, donde se debe proyectar el emplazamiento de hidrantes, red seca identificación de puntos críticos, especialmente para el terminal de graneles.

Para la red de alcantarillado y aguas de lluvias es necesario revisar en detalle la legislación medioambiental costarricense con la finalidad de dar cumplimiento a los requerimientos para la descarga de aguas al mar (aguas lluvias) y el tratamiento de aguas servidas antes de ser devueltas al sistema externo.

Para el suministro de electricidad, se deberá definir la necesidad de instalación de una subestación eléctrica y transformadores dependiendo de las características de potencia de las líneas de alimentación desde la red exterior. Además, se deberá considerar la instalación de una planta de emergencia o suministro alternativo para garantizar la continuidad operativa en caso de fallas en el suministro eléctrico principal. El diseño de la red eléctrica deberá incluir, a lo menos, los siguientes ítems:

- Iluminación exterior
- Alimentación para reefers
- Alimentación eléctrica de los edificios
- Distribución de alta, media y baja tensión
- Redes de comunicación y CCTV
- Definición de suministro eléctrico para las naves
- *Busbars* para la alimentación de *RTGs*

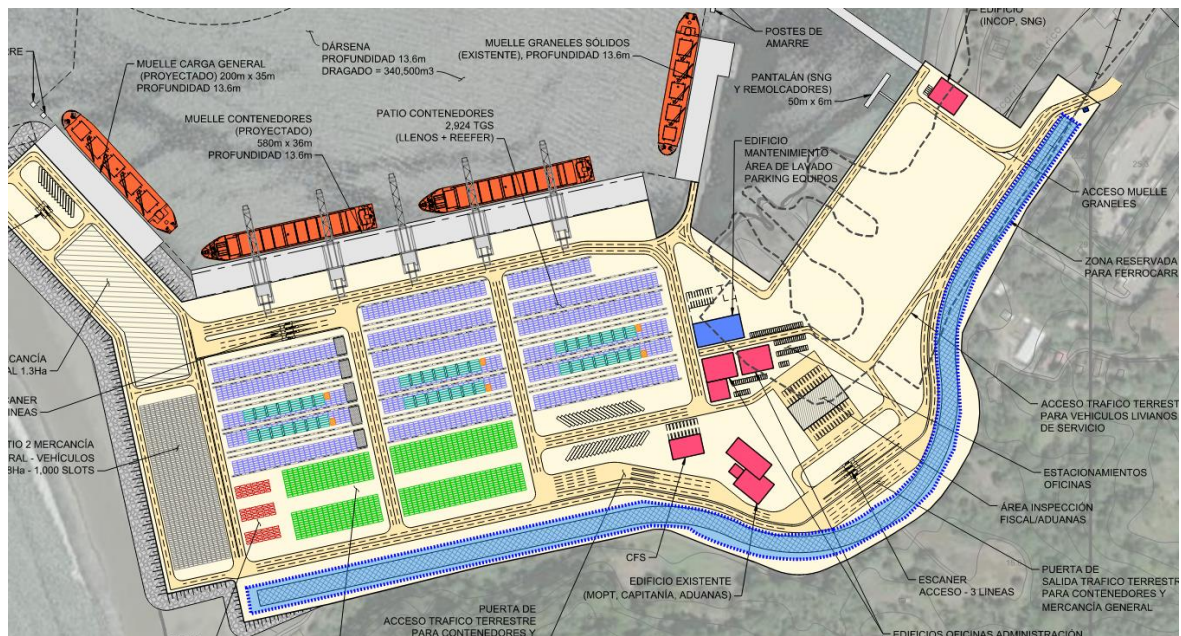
Finalmente, se debe disponer de un cerco perimetral y todos los requerimientos necesarios para dar cumplimiento a los estándares de seguridad ISPS.

#### 2.8.4.5. Zona de reserva para acceso del ferrocarril

Se reserva un área en el margen de la zona de actuación para el posible acceso del ferrocarril en el futuro, según lo acordado institucionalmente con INCOFER. La zona reservada se muestra en la siguiente Figura:



**Figura 2.248. Zona reservada a INCOFER**



Fuente: M&N

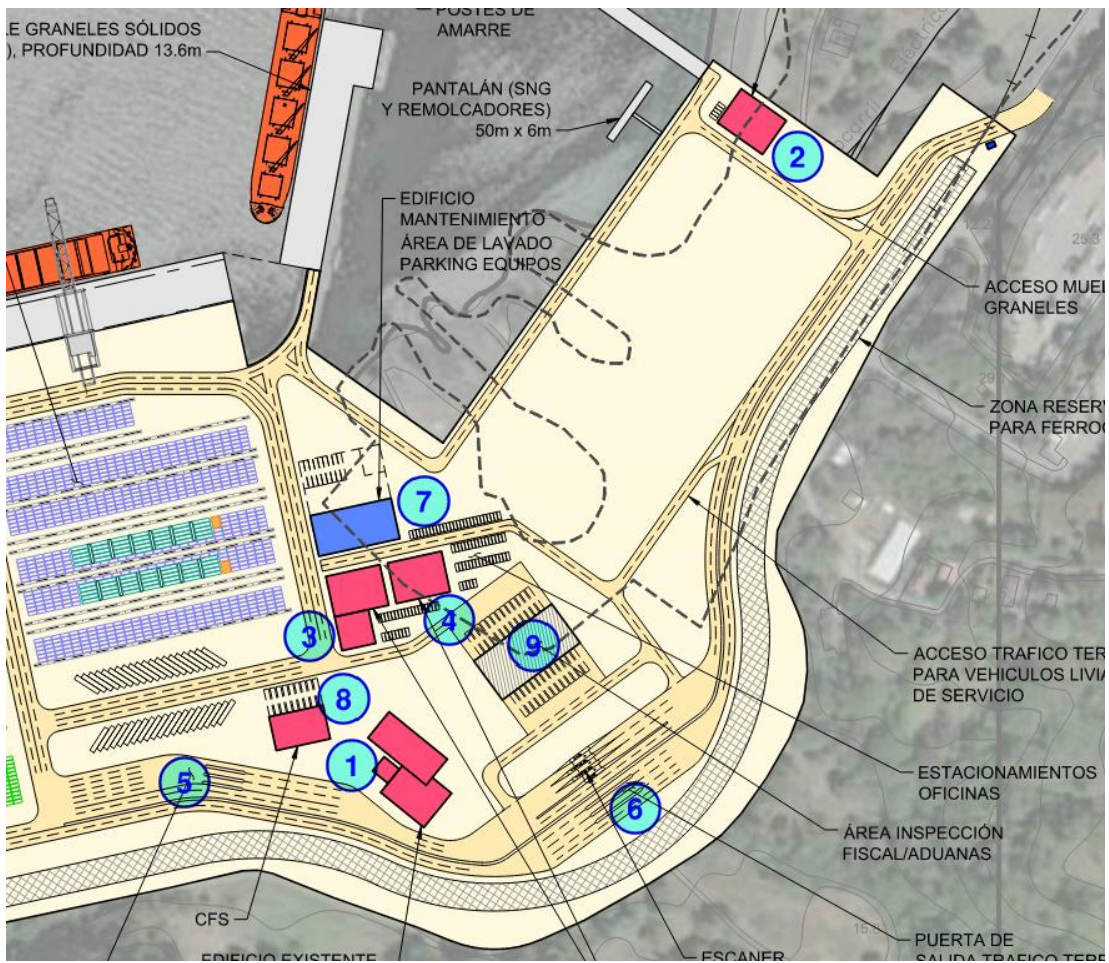
#### 2.8.4.6. Edificios Auxiliares

Para la operación del terminal se requerirá de una serie de edificios que proporcionen soporte a los servicios portuarios, así como a las distintas entidades administrativas, proveedores de servicios, o el concesionario.

En el anteproyecto del terminal se propone a modo preliminar la ubicación y dimensión de los edificios asociados a los requerimientos identificados hasta el momento según los usos presentes y previstos. En algunos casos, esta localización viene determinada por su función, como es el caso de los gates de acceso. En otros casos, se proponen las localizaciones propuestas por INCOFER (edificio INCOFER). Los edificios presentados al respecto en el anteproyecto y en el apartado de Costos del Proyecto de este estudio son:

- Edificio de administración e instituciones (MOPT, capitanía, aduanas, etc. se propone ubicar en edificio existente. (1)
- Edificio INCOFER-SGN (2)
- Edificios de oficinas y servicios asociados al concesionario (administración, edificio de operarios y camarines...) (3, 4)
- Gates de acceso (garitas) (5, 6)
- Edificio de mantenimiento (7)
- Edificio CFS (8)
- Zonas de inspección física de contenedores y carga general (9)

Figura 2.249. Localización de Edificios en el Plano General



Fuente: M&N



#### 2.8.4.7. Muelle de Servicio

Se propone la construcción de un pantalán<sup>77</sup> con una longitud de atraque aproximada de 50 metros, para el servicio de las embarcaciones auxiliares (principalmente, remolcadores y lanchas de capitania), adyacente a la zona de graneles y edificio de autoridades.

Figura 2.250: Ubicación Muelle de Servicio



Fuente: M&N

Para la construcción del muelle de servicio se ha cambiado su posición actual debido a la ejecución de los rellenos y a la nueva ubicación del edificio. El mantener el muelle de servicio en su antigua posición significaría un gran aumento en los volúmenes de dragado necesarios, en cambio, la nueva ubicación propuesta por M&N no requiere de dragados adicionales disminuyendo su costo de implementación.

#### 2.8.4.8. Demoliciones

Preliminarmente, se consideran demoliciones para el terminal:

- Puestos de atraque 1, 2 y 3 existentes
- Almacenes frente a puestos 1, 2 y 3
- Pavimentos
- Edificios y almacenes auxiliares
- Muelles de servicio (remolcadores y lanchas de capitania) existentes

Para los pavimentos se propone realizar un tratamiento de demolición superficial con la finalidad de usar la infraestructura existente como base para los futuros nuevos pavimentos.

#### 2.8.4.9. Planos

Ver Anexo 20: Planos del Proyecto

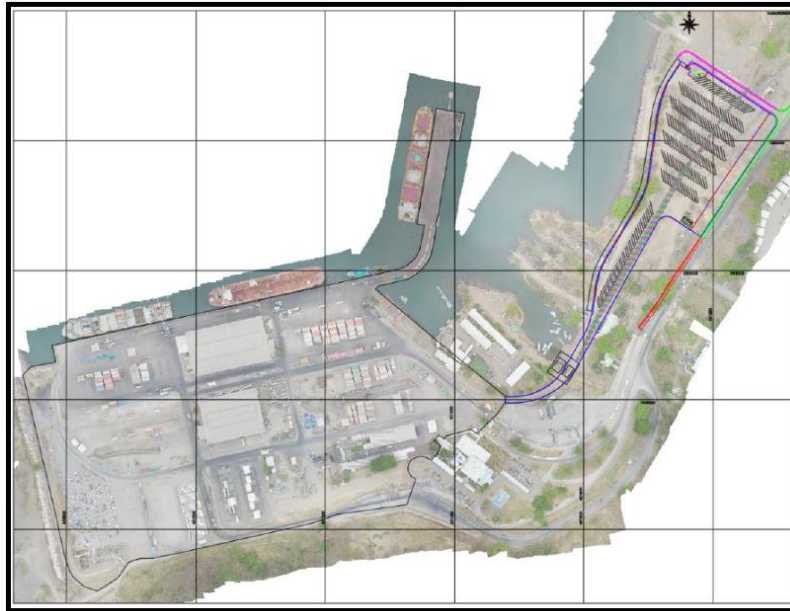
<sup>77</sup> Se refiere a un muelle estrecho o pasarela flotante que se adentra en el mar y se utiliza como embarcadero para barcos de tonelaje pequeño, se propone para lanchas de capitania, entre otros.



### 2.8.4.10. Estudio MOPT para el Mejoramiento de Accesos al Terminal

Debido al alto nivel de congestión presentado en los accesos al terminal, el Ministerio de Obras Públicas y Transporte de Costa Rica (MOPT) desarrolló un estudio para su mejoramiento, denominado “Acondicionamiento de patios y accesos de Puerto Caldera”. El proyecto consiste en la habilitación de nuevas áreas para el almacenamiento de carga, zonas de espera de camiones y construcción de carril adicional en la Ruta 23 en el tramo de ingreso a Puerto Caldera.

**Figura 2.251: Descripción del proyecto de mejoramiento MOPT**



Este proyecto nace a partir de la iniciativa de transporte marítimo de costa distancia entre El Salvador y Costa Rica, el cual contaría con servicios regulares de transporte marítimo que pueden complementar el movimiento de mercancías por carretera. El proyecto contempla la habilitación de la Zona Portuaria Reservada, que cuenta con una extensión aproximada de 5 ha, para el almacenamiento de carga y uso de usuarios del nuevo servicio de ferry que funcionaría en el terminal (de acuerdo con las proyecciones del MOPT). Esta zona se incorporaría a la zona primaria del puerto.

Además, como mejora de los accesos al terminal, se habilitará un carril adicional de aproximadamente 500 metros en el tramo de ingreso al puerto, sobre la Ruta 23, con el fin de disminuir la congestión actual y se construiría un ingreso independiente al Centro de Operaciones del Servicio Nacional de Guardacostas (SNG), independizándose de los accesos del terminal.

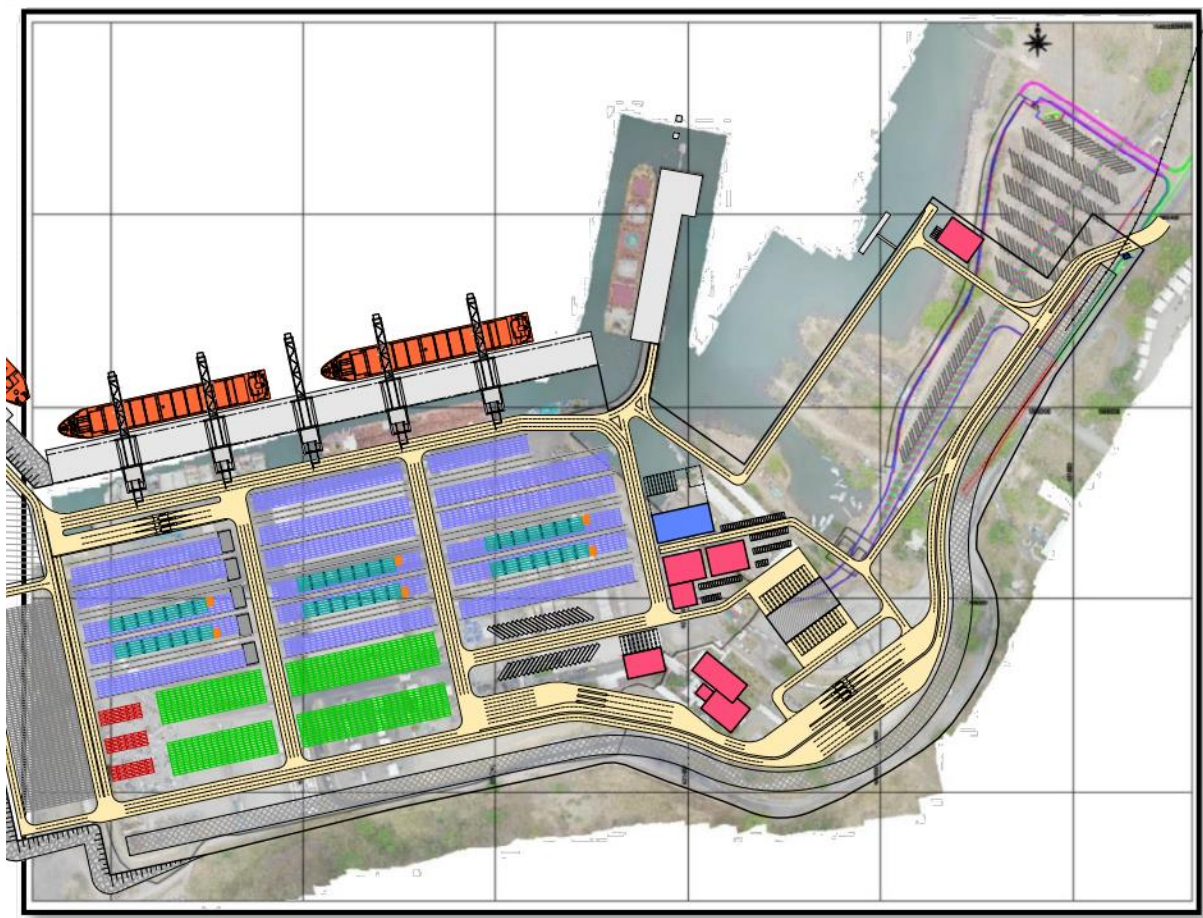
**Figura 2.252: Descripción de los nuevos accesos del proyecto de mejoramiento MOPT**



En resumen, los trabajos contemplados por el proyecto corresponden a:

- Acondicionamiento de patios de almacenamiento de carga.
- Construcción de carril adicional en la Ruta 23 en el tramo de ingreso a Puerto Caldera.
- Construcción de puentes de conexión a la zona primaria y a la zona del SNG.

Figura 2.253: Superposición del proyecto M&N con proyecto MOPT



#### 2.8.4.11. Acuerdo Conciliatorio

La SPC y SPCG son concesionarias en virtud de los contratos actuales y a raíz de las labores de fiscalización que ejerce el INCOP se acordó dentro del Acuerdo Conciliatorio (Anexo 21) los siguientes puntos principales:

- Mantenimiento de infraestructura: El concesionario invertirá un monto máximo de USD \$5.500.000,00 entre los años 2023 y 2026 hasta la finalización del contrato vigente.
- Mantenimiento de equipo: El INCOP llevará a cabo una inspección tecno-mecánica en el segundo semestre de 2024 y las concesionarias someterán el equipo a dicha inspección y harán las reparaciones necesarias.
- Productividades de carga y descarga: se seguirá adoptando las recomendaciones para seguir aplicando las estipulaciones contractuales sobre los índices de productividades.
- Prestación del servicio: se adoptarán las fichas técnicas indicadas en el acuerdo para realizar y evaluar la percepción de los clientes de los servicios portuarios.
- Devolución de Bienes al INCOP al finalizar las concesiones: se seguirán las recomendaciones presentadas en el acuerdo en donde el concesionario acepta y entiende que tiene que devolver los bienes inmuebles y bienes muebles en las condiciones establecidas en los contratos de concesión.

### 2.8.4.12. Recomendaciones de estudios de ingeniería a realizar

Para la elaboración de la ingeniería de este Estudio de Factibilidad, se han utilizado los datos indicados en apartados anteriores, fundamentalmente los contenidos en el Plan Maestro, que se han actualizado con los nuevos estudios realizados correspondientes a: topografía, batimetría, geofísica marina, toma de muestras de sedimentos, oleaje y agitación. Con estos datos se considera que con las soluciones propuestas en el anteproyecto para modernización se consiguen índices adecuados de agitación de oleaje en los muelles, y control de la sedimentación que ingresa en la dársena, sin necesidad de ampliar el rompeolas

No obstante, según se indica en las Especificaciones Técnicas del cartel, los licitadores podrán proponer otras alternativas diferentes a las planteadas en este apartado de ingeniería, siempre que las justifiquen de acuerdo con lo solicitado en el cartel. En consecuencia, algunos estudios que serán necesarios para el diseño definitivo de las obras no se podrán hacer hasta que se conozca el layout definitivo propuesto por el adjudicatario de la Concesión.

En este apartado se incluye una relación de los estudios que deberá realizar el nuevo Concesionario para desarrollar el diseño de ingeniería definitiva de Puerto Caldera y verificar los supuestos adoptados en esta fase del proyecto y en su propuesta de ingeniería en la Licitación.

Es importante recordar que al tratarse de una concesión mediante el modelo de Concesión de Obra Pública con Servicio Público será el concesionario quien retenga el riesgo de diseño, construcción, financiamiento, operación y mantenimiento y el que durante el desarrollo del proyecto constructivo deberá realizar todos los estudios necesarios para justificar la operatividad de su propuesta final, y entre ellos, debiendo considerar que la información proporcionada por INCOP tiene carácter únicamente informativo.

**Tabla 2.135: Recomendación de estudios de ingeniería a realizar**

Ítem	Estudio	Descripción	Responsable
1	Mecánica de suelos (marítimo y terrestre)	Se deberán ejecutar sondajes marítimos para obtener una descripción detallada de los suelos donde se ejecutarán las obras marítimas y terrestres del terminal. Estos estudios darán la descripción de los suelos para la determinación de la metodología de dragado a utilizar, características y requerimientos de los trabajos de hinca de pilotes, diseño de rellenos y pavimentos de los patios de acopio y diseño de las fundaciones de los edificios.	Concesionario
2	Batimetría	Se deberá realizar una batimetría multihaz de la zona de proyecto antes de la adjudicación de la concesión con la finalidad de tener una visión detallada de las profundidades y las condiciones sobre las cuales se deberán definir los volúmenes de dragado del proyecto.	INCOP a nivel Factibilidad (realizado) Concesionario
3	Topografía	Levantamiento topográfico de la zona terrestre donde se ejecutará el proyecto antes de la adjudicación de la concesión con la finalidad de tener una visión detallada de los niveles del terreno para definir niveles, pendientes y volúmenes de relleno/excavación a ejecutar en la fase de construcción.	INCOP / MOPT a nivel Factibilidad (realizado) Concesionario
4	Medición de oleaje	Se deberá realizar una campaña de medición de oleaje de al menos un mes de extensión dentro y fuera de la dársena en forma simultánea de acuerdo los con los lineamientos y	INCOP a nivel Factibilidad (REALIZADO)



		estándares impuestos por la autoridad nacional competente. Este estudio será utilizado para validar el modelo numérico de propagación y agitación de oleaje para el terminal.	Concesionario
5	Medición de corrientes	Se deberá realizar una campaña de medición de corrientes (Eulerianas y Lagrangianas) de al menos un mes de extensión de acuerdo los con los lineamientos y estándares impuestos por la autoridad nacional competente. Este estudio será utilizado para calibrar el modelo hidrodinámico y de transporte de sedimentos para el terminal, además del uso como dato de entrada para el estudio dinámico de buque amarrado y el estudio de maniobras.	Concesionario
6	Medición de vientos	Se deberá realizar una campaña de medición de vientos de al menos un año de extensión y correlacionarla con mediciones de viento de largo plazo (mínimo 20 años) obtenido de alguna estación meteorológica lo más cercana posible a la zona de proyecto. de acuerdo los con los lineamientos y estándares impuestos por la autoridad nacional competente. El estudio se utilizará para los modelos numéricos hidrodinámicos, de oleaje, de buque amarrado y el estudio de maniobras para el terminal, además de la obtención de cargas por viento para el diseño de ingeniería.	Concesionario
7	Medición de mareas	Se deberá realizar un estudio de medición de mareas en el sitio con una duración mínima de 30 días para poder incluir todo un ciclo lunar en la medición. Esta campaña de medición deberá ser simultanea con la medición de corrientes, oleaje y viento.	Concesionario
8	Toma de muestras y análisis de sedimentos	Se deberá realizar un estudio con muestras adicionales de sedimentos del fondo marino con la finalidad de analizar su composición granulométrica para calibrar el modelo hidrodinámico y de transporte de sedimentos del terminal. Este estudio también podrá complementarse con un estudio de análisis químico de los sedimentos para analizar sus elementos contaminantes o su idoneidad para poder utilizar este material en la regeneración de playas al norte del terminal o para la construcción de los rellenos del terminal.	Concesionario
9	Estudio de agitación (oleaje)	Se deberá realizar un estudio de propagación y agitación de oleaje que se adapte al Layout propuesto por el Concesionario, evaluando las condiciones de oleaje inducidas por el asomeramiento, difracción, refracción y reflexión del oleaje al interior de la dársena. Este estudio entregará como resultado las condiciones de oleaje que luego se utilizarán para el modelo dinámico de nave amarrada, estudio de maniobras y para el diseño de ingeniería.	INCOP a nivel Factibilidad (REALIZADO) Concesionario
10	Estudio dinámico de nave amarrada (downtime)	Se deberá realizar un modelo numérico donde se modelarán/representarán las naves de diseño y las estructuras de amarre del terminal para evaluar su comportamiento ante la acción de las variables medioambientales (viento, corrientes, oleaje) sobre las naves	Concesionario

		de diseño y evaluar las fuerzas sobre las líneas de amarre, los movimientos obtenidos y, a partir de esto, estimar el potencial downtime del terminal.	
11	Estudio de maniobras	Se deberá realizar un estudio de simulación de maniobras de las naves de diseño del terminal para evaluar las maniobras y potenciales riesgos en la entrada (tránsito), giro y atraque de las naves. Este estudio se podrá realizar con una simulación en tiempo real o acelerado, dependiendo de los requerimientos de las autoridades nacionales correspondientes. Además, este estudio entregará los lineamientos sobre el número de remolcadores que podría requerirse para el atraque/desatraque de las naves en el terminal.	Concesionario
12	Estudio de transporte de sedimentos (dársena)	Se deberá realizar un estudio hidrodinámico y de transporte de sedimentos para evaluar la potencial sedimentación en la zona de la dársena. Como resultado de este estudio, se podrán estimar los volúmenes de dragado de mantenimiento y la periodicidad estimada de estos trabajos.	Concesionario
13	Estudio de transporte de sedimentos (zona afectada por el puerto)	Se deberá realizar un estudio hidrodinámico y de transporte de sedimentos para evaluar la potencial sedimentación en la zona del rompeolas y los efectos de la erosión en las playas ubicadas al norte del terminal.	INCOP/MOPT
14	Ingeniería para construcción	Se deberá realizar un estudio de ingeniería para construcción del proyecto considerando todas las variables obtenidas en los estudios anteriormente mencionados. El estudio incluirá el desarrollo de planos, memorias de cálculo y especificaciones técnicas de los equipos, estructuras y sistemas del terminal, con los cuales se procederá con la compra de equipos y construcción del proyecto. Este estudio de ingeniería para la construcción debe tener en cuenta los requerimientos sísmicos en el diseño de las infraestructuras e instalaciones de acuerdo con la normativa nacional y recomendaciones internacionales de la industria.	Concesionario
15	Estudio de resistividad de agua de mar (corrosión)	Se deberá realizar un estudio de resistividad con un análisis físico químico del agua de mar para analizar y recomendar la metodología de protección anticorrosiva de la infraestructura.	Concesionario
16	Estudio de resistividad de malla a tierra	Se deberá realizar un estudio de resistividad de malla a tierra para evaluar las características requeridas para el diseño de la mala de puesta a tierra de los edificios e infraestructura que demande instalaciones eléctricas.	Concesionario

Fuente: M&N

## 2.8.5. Análisis de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

Una de las tareas de mayor importancia y urgente del nuevo milenio es contrarrestar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero en adelante (GEI) generadas por las industrias y las poblaciones alrededor del mundo. Estos gases atrapan el calor en la atmósfera; pueden permanecer en la atmósfera unos pocos años o hasta miles de años; el tiempo suficiente como para mezclarse, por lo que las mediciones en la atmósfera son similares en todo el mundo. Los principales gases GEI son Dióxido de carbono, Metano, Óxido Nitroso, y Gases Fluorados. Costa Rica mantiene su compromiso con alcanzar la Carbono Neutralidad, esto corresponde con los acuerdos ratificados por Costa Rica a nivel internacional bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático y sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC por sus siglas en inglés), en ese sentido se hace necesario disponer de mecanismos transparentes de medición de los gases GEI generados en los diferentes proyectos.

El puerto de Caldera es el puerto marítimo costarricense más grande e importante para usos comerciales en la costa del Océano Pacífico de Costa Rica. Este proyecto consiste en la ampliación de la capacidad del puerto lo que conlleva la construcción de un puesto de carga general adyacente al rompeolas existente, trampa de sedimentos, nuevo terminal de mercancía general, nuevo terminal de graneles sólidos, extensión de la zona de accesos, entre los principales cambios. El presente inventario de gases GEI es elaborado para la etapa de construcción del proyecto y para la etapa de operación sin ampliación (2023); comprende la construcción de ya mencionados a los que se añadirán las actividades que generan emisiones GEI en su operación actual, de esta manera se evaluará el impacto de la generación de emisiones producto de la ampliación del puerto.

El presente informe es elaborado bajo la norma ISO 14064-1 “Especificación con orientación a nivel de organización para la cuantificación y presentación de informes sobre las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero”, esta norma internacional es descrita como parte del Programa País de Carbono Neutral 2.0. De manera complementaria utilizará las directrices del IPCC (Grupo Intergubernamental de expertos Sobre el Cambio Climático) del 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero y su Perfeccionamiento del 2019; cuando sea estrictamente necesario.

El presente inventario GEI comprende las actividades de construcción, producto de la ampliación del Puerto; debido a que el inventario es evaluado de manera anual se ha decidido realizar el inventario GEI para el año 2023 (que representa las emisiones de la operación actual) a esto se añadirá las emisiones generadas por la construcción, con lo que se tendrá información para realizar el análisis del incremento de emisiones GEI proyectadas.

### 2.8.5.1. Objetivos

- Identificar y clasificar las categorías principales de las fuentes de emisión del proyecto de ampliación de la terminal Puerto Caldera
- Cuantificar las emisiones y absorciones de GEI del proyecto de ampliación de la terminal Puerto Caldera.
- Desarrollar un Inventario de Gases de Efecto Invernadero que pueda adecuarse a los esfuerzos para alcanzar la Carbono Neutralidad y otras políticas enmarcadas en la estrategia Nacional de Cambio Climático y demás compromisos internacionales suscritos por la legislación costarricense.
- Disponer de información de emisiones GEI transparentes para los grupos de interés que lo requieran.

### 2.8.5.2. Metodología

El presente inventario GEI ha sido elaborado bajo la norma internacional ISO 14064-1 “Especificación con orientación a nivel de organización para la cuantificación y presentación de informes sobre las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero”, esta norma es descrita como parte del Programa País de Carbono Neutral (Decreto N° 41122-MINAE). De manera complementaria utilizará las directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero” y su actualización del 2019 cuando sea estrictamente necesario.

La norma ISO 14064-1 define los requisitos y la dirección para el diseño e implementación de un sistema de inventario de emisiones de GEI. Ayuda a las organizaciones a identificar, cuantificar y reportar sus emisiones de manera coherente y sistemática, lo que les permite gestionar y comunicar su desempeño ambiental.



La principal característica de esta metodología es la estimación de emisiones y remociones mediante el alcance de la actividad humana a la que se le denomina “datos de la actividad” y coeficientes que cuantifican las emisiones o absorciones por la actividad a lo que denominamos “factores de emisión”. Para este informe no se han encontrado adsorciones en el proceso de construcción del proyecto.

Este informe utiliza los factores de emisión por defecto de IPCC cuando corresponda y las complementa con algunos datos específicos disponibles en Costa Rica.

### 2.8.5.3. Flujograma de Trabajo

El presente informe ha seguido un proceso para la elaboración del inventario GEI, el siguiente procedimiento:

- El primer paso para realizar el inventario GEI ha sido la identificación del Nivel de Categoría; ya que en nuestro caso no existen inventarios del proyecto anteriores, se ha identificado las categorías principales de manera cualitativa basada en el conocimiento del proyecto, pues por la descripción del proyecto sabemos que las principales actividades con potencial de generar GEI son el consumo de energía eléctrica, uso de equipos y maquinarias; además de la generación de residuos sólidos.
- Una vez identificadas las categorías principales se procedió a identificar el método apropiado para la estimación de cada categoría, para ello se ha tomado en cuenta los datos disponibles nacionales y por defecto.
- Luego se procedió con la recopilación de datos, para evitar errores se tuvo en cuenta la incertidumbre y calidad de datos mientras se recopilaba la información.
- Se procedió a estimar las emisiones.
- Finalmente se procedió a elaborar el informe de inventario GEI, teniendo en consideración que este proceso no se va a repetir, por lo que se trató de ser lo más claro posible.

### 2.8.5.4. Colección de Datos

Para el nivel de actividad del puerto en periodos pasados hasta la actualidad, se ha trabajado con información de COCATRAM y para el caso de la operación del puerto hasta 2056, se ha trabajado con las proyecciones de TEU movilizados, toneladas movilizadas y futuros gastos de consumibles presentadas en el presente Estudio.

### 2.8.5.5. Series de Tiempo

El informe GEI contiene datos y estimaciones a partir del 2013 y, luego a partir del 2027 con la operación de la ampliación del puerto, se observa 3 series de tiempo.

El escenario Base tiene en cuenta la hipótesis de continuar con el crecimiento respecto a la situación actual, es decir la carga de crecimiento económico actual y el desarrollo de industrias actuales recae sobre la capacidad del Puerto Caldera. El escenario Optimista contiene proyecciones sobre una hipótesis alcista y agrega +0.5% a las previsiones de los organismos internacionales, incrementando la cuota sobre la carga total del país en Puerto Caldera. El escenario Pesimista, mantiene una proyección sobre una hipótesis conservadora y resta -0.5% a las previsiones de los organismos internacionales.

### 2.8.5.6. Garantía y Control de Calidad

En la siguiente tabla se muestra las actividades que se realizarán como parte de control de calidad del inventario GEI.

**Tabla 2.136: Control de calidad del inventario GEI**

Actividad de Control de Calidad	Procedimientos
Verificar que las hipótesis y los criterios para la selección de datos de la actividad, factores de emisión y otros parámetros de estimación queden documentados.	Se realizó la verificación cruzada de los datos de la actividad, factores de emisión y otros parámetros de estimación.
Controlar la existencia de errores de transcripción en las entradas de datos y referencias.	Las referencias bibliográficas están citadas correctamente en la documentación interna.
Verificar que las emisiones se calculen correctamente.	Se realizaron cálculos paralelos para corroborar que los cálculos son correctos.
Controlar que se registren correctamente los parámetros y las unidades y que se utilicen los factores de conversión adecuados.	Se hizo el control para que las unidades estén correctamente identificadas en las hojas de cálculo.
Comprobar la integridad de los archivos de la base de datos.	Se examinó la documentación intrínsecamente.
Verificar que el movimiento de los datos del inventario a través de los pasos del procesamiento sea correcto.	Se hicieron las revisiones posteriores para verificar que los datos fueron transcritos correctamente.
Controlar la coherencia de la serie temporal.	No se realizó actividades para este punto.
Revisión y archivo de la documentación interna.	Los archivos como hojas de cálculo se encuentran con copias de seguridad para asegurar su respaldo.

Fuente: M&N

### 2.8.5.7. Alcance 1

El Alcance 1 está relacionado con la emisiones móviles o fijas directas que provienen de fuentes que son controladas por Puerto Caldera o que son propiedad del Puerto Caldera, tanto del terminal multipropósito como del terminal especializado en graneles. Entre estas podemos encontrar el consumo de combustible por los vehículos que dan servicio al puerto y las embarcaciones (vehículos, generadores eléctricos y embarcaciones). La combustión puede ser estacionaria, o sea, maquinarias o equipos que operan en un estado estacionario; se tiene identificado en esta categoría, a los grupos electrógenos de las empresas; o móvil, la combustión móvil se encarga principalmente de los gases GEI por la combustión de vehículos terrestres; como automóviles, camionetas, buques, vehículos de transporte de personal, camiones, transporte de carga pesada, autobuses, remolques, etc.

Las emisiones provenientes de la combustión de vehículos se caracterizan por emitir dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O); además de monóxido de carbono (CO), compuestos orgánicos volátiles diferentes del metano (COVDM) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y óxidos de nitrato (NO<sub>x</sub>) en menores cantidades.

#### 2.8.5.7.1. Método

##### Determinación CO<sub>2</sub>

La ecuación 1 muestra el cálculo para la estimación de CO<sub>2</sub>, el cual usa el combustible consumido, y el FE (Factor de Emisión) que representa el contenido de carbono presente en el combustible, en este caso costarricense.

$$\text{Emision GEI} = \sum_a [\text{combustible}_a \cdot EF_a] \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

Emisión GEI = Emisiones de CO<sub>2</sub> (kg)

Combustible<sub>a</sub> = combustible vendido (TJ)

EF<sub>a</sub> = factor de emisión (kg gas/TJ) por defecto de un gas de efecto invernadero dado por tipo de combustible, para el caso del CO<sub>2</sub>, incluye el factor de oxidación del carbono, que se supone es 1.

a = tipo de combustible (p. ej., gasolina, diésel, gas natural, GLP, etc.).

##### Determinación de CH<sub>4</sub> y NO<sub>2</sub>

Las emisiones de CH<sub>4</sub> y NO<sub>2</sub> dependen de la tecnología de vehículo, el combustible y de las condiciones de uso, por lo que se trabajará con la ecuación 1.

### Determinación de CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>e)

Corresponde a la emisión de todos los gases expresados como CO<sub>2</sub> y son calculados según la ecuación (2). Respecto al potencial de calentamiento global, se usaron GWP para CH<sub>4</sub> = 28 y GWP para N<sub>2</sub>O = 265, correspondientes al Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC.

$$\text{Emision GEI} = \text{Emisiones de CO}_2 + \text{Emisiones de CH}_4 \times \text{GWP}_{\text{CH}_4} + \text{Emisiones de N}_2\text{O} \times \text{GWP}_{\text{N}_2\text{O}} \dots\dots (2)$$

Donde:

Emisión GEI = Emisiones directas de GEI (tCO<sub>2</sub>e)

GWP<sub>CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O</sub> = Potencial de Calentamiento Global para CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O

Los factores de emisión usados se extrajeron del documento “Factores de Emisión de gases de efecto Invernadero” decimocuarta edición 2024, emitido por el Instituto Meteorológico Nacional (Costa Rica); Sector Energía y categoría Manufactura y construcción. Los factores usados para Diesel fueron: 2.613 kgCO<sub>2</sub>/L combustible, 0.122 gCH<sub>4</sub>/L combustible y 0.02442 gN<sub>2</sub>O/L combustible.

Para evaluar los datos de la actividad en el alcance 1, se recurrió al documento “Eficiencias Energéticas en puertos: tendencias y mejores prácticas” de la Organización de los Estados Americanos, el cual contiene un factor de consumo energético por contenedor obtenido de un análisis realizado por encuestas de la ONU-CEPAL en el 2014. Respecto al nivel de actividad se utilizó las proyecciones de TEU movilizados.

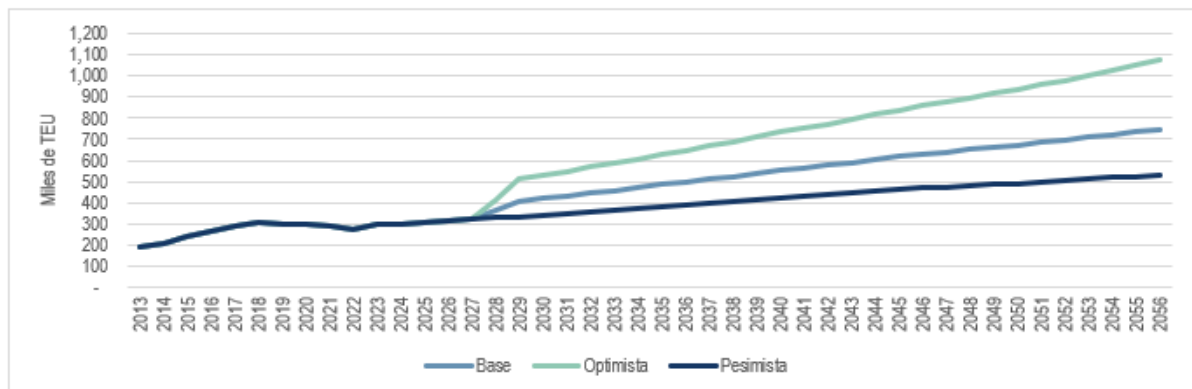
**Tabla 2.137: Relación del consumo energético por contenedor**

Consumo Energético por Contenedor	2014
Litros de Diesel por contenedor	5.18

Fuente: OEA

La Figura 2.254 muestra la proyección del tráfico de contenedores que se espera para el Puerto Caldera, en el cual se observa los 3 escenarios; el escenario optimista proyecta llegar hasta 1 073 203 TEUs en el año 2056, mientras que el escenario base proyecta 748,715 TEUs y el escenario Pesimista 530,508 TEUs. Esta tendencia en el tráfico total de contenedores ha sido usada para determinar el nivel de actividad y consumo de combustible.

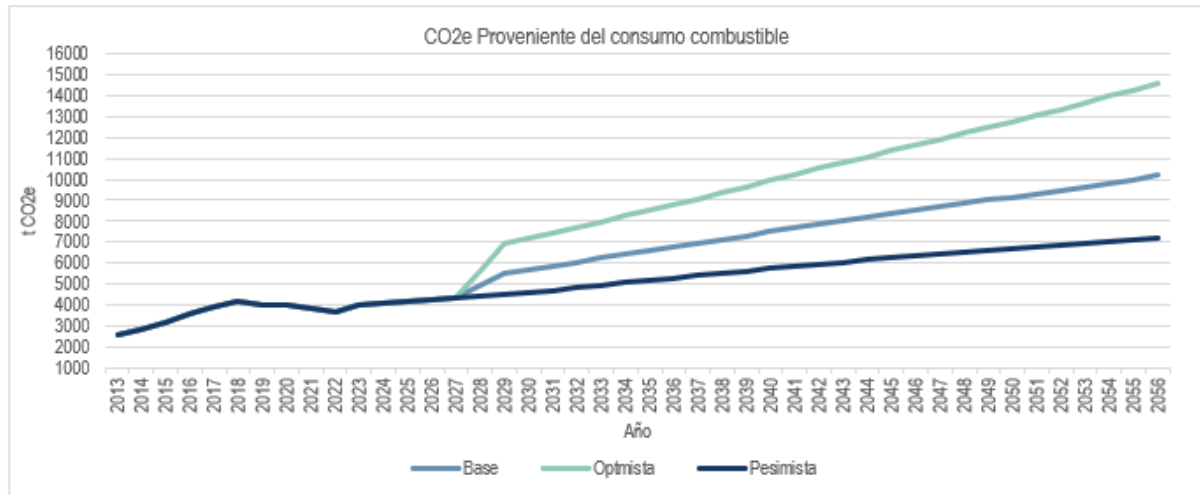
**Figura 2.254: Proyección de tráfico total de contenedores en Puerto Caldera**



Fuente: M&N

### 2.8.5.7.2. Resultados

Figura 2.255: Proyección de CO<sub>2</sub>e proveniente del consumo de combustible



Fuente: M&N

La Figura 2.255 muestra la proyección de emisiones CO<sub>2</sub>e hasta el año 2056 proveniente del consumo de combustible, se observa que para las 3 líneas de tendencia se esperan incrementos en las emisiones CO<sub>2</sub>e, el mayor incremento se observa en el escenario Optimista con un valor hasta de 14581 tnCO<sub>2</sub>e en el año 2056, mientras que para el escenario Base se esperan emitir 10172 tnCO<sub>2</sub>e y para el escenario Pesimista 7208 tn CO<sub>2</sub>e también para el año 2056.

### 2.8.5.8. Alcance 2

El Alcance 2 incluye las emisiones directas provenientes, principalmente del consumo de energía eléctrica de la red nacional, actualmente Costa Rica posee una matriz energética cuya producción es mayoritariamente renovable; la energía térmica obtenida a partir de la quema de combustibles fósiles solo es usada como respaldo cuando se presentan temporadas de alta demanda y las centrales hidroeléctricas no puedan suplir adecuadamente debido a periodos de bajas precipitaciones.

Puerto Caldera prevé que el suministro eléctrico servirá para las operaciones del puerto y algunas de sus usos serán iluminación, alimentación para reefers, alimentación de edificios, redes de comunicación, suministro eléctrico para naves y Busbars para la alimentación de RTGs.

#### 2.8.5.8.1. Método

##### Determinación de CO<sub>2</sub>e

La ecuación 3 muestra el cálculo para la estimación de CO<sub>2</sub>e; el cual depende del consumo eléctrico y el FE, en este caso, el FE costarricense.

$$\text{Emisión GEI por consumo eléctrico} = \sum[\text{consumo de Energía Eléctrica} \times \text{EF}] \dots \dots \dots (3)$$

Donde:

Emisión GEI = Emisiones de CO<sub>2</sub> (kg)

Consumo Energía Eléctrica = Electricidad usada de la red nacional (Kwh)

EF = factor de emisión (kg CO<sub>2</sub>e/Kwh).

Para el cálculo de CO<sub>2</sub> equivalente se usó el factor del informe “Eficiencia Energética en Puertos: Tendencia y Mejores Prácticas” de la Organización de los Estados Americanos, el cual contiene un factor de consumo energético por contenedor, obtenido de un análisis realizado por encuestas de la ONU-CEPAL. Respecto al nivel de actividad se utilizó las proyecciones de TEU movilizados.

Tabla 2.138: Relación del consumo energético por contenedor

Consumo Energético por Contenedor	2014
Kwh por contenedor	28.27

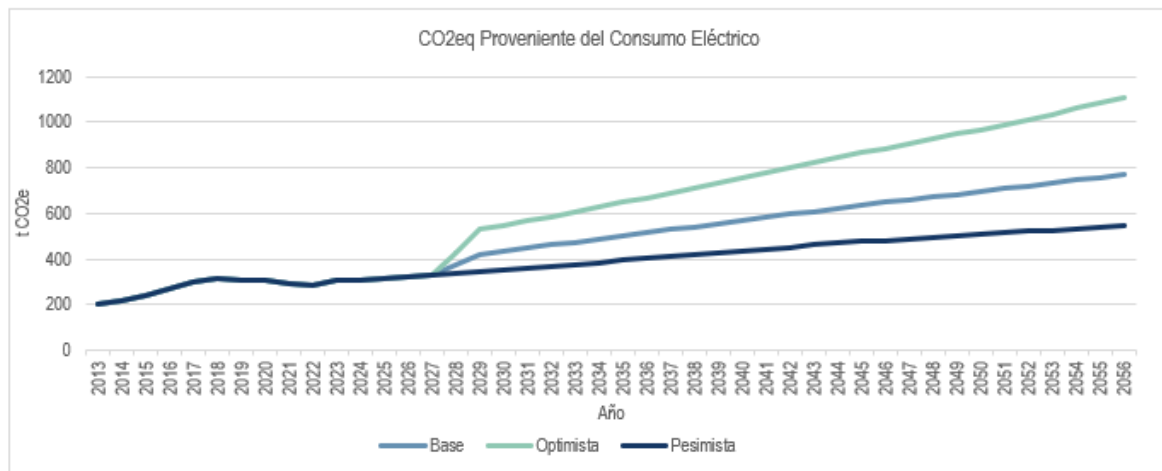
Fuente: OEA

Con referencia al uso de electricidad se usó el factor 0.0879 KgCO<sub>2</sub>e/Kwh extraído del documento “Factores de Emisión de Gases de Efecto Invernadero” decimocuarta Edición 2024 del Instituto Meteorológico Nacional (Costa Rica).

### 2.8.5.8.2. Resultado

La figura 2.208 muestra las proyecciones de CO<sub>2</sub>e provenientes del consumo eléctrico estimadas hasta el año 2056. En el escenario Base se obtuvo 1,862 tCO<sub>2</sub>eq, para el escenario Optimista 2,666 tCO<sub>2</sub>eq y para el escenario Pesimista 1,317 tCO<sub>2</sub>eq.

Figura 2.256: Proyección de Co2e proveniente del consumo de electricidad



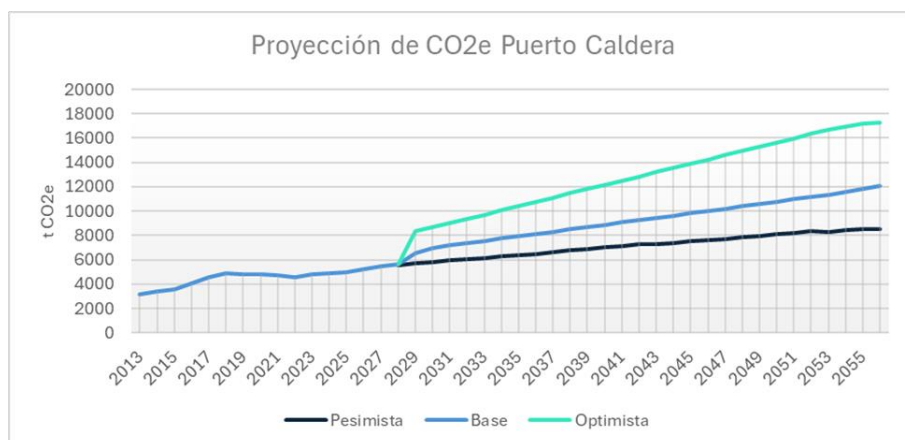
Fuente: M&N

### 2.8.5.9. Evaluación de resultados

La

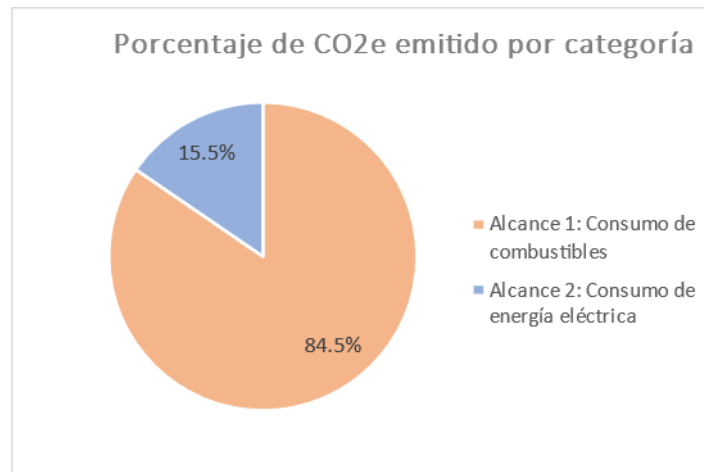
Figura 2.257 muestra la proyección total de CO<sub>2</sub>e del Puerto Caldera (Alcance 1 y Alcance 2), se proyecta la emisión de 1,034 tn CO<sub>2</sub>e para el escenario Base en el año 2056, 17,247 tn CO<sub>2</sub>e para el escenario Optimista y 8,525 tn CO<sub>2</sub>e para el escenario Pesimista.

Figura 2.257: Proyección de CO2e en Puerto Caldera



Fuente: M&N

Figura 2.258: Proyección de CO<sub>2</sub>e en Puerto Caldera



Fuente: M&N

De la Figura 2.258 podemos concluir que el mayor porcentaje de emisiones CO<sub>2</sub>e provienen de la combustión de combustibles, por lo que las acciones a plantearse deben estar enfocadas en reducir dicho consumo o reemplazarlo con otros con potencial de generación de GEI menor.

Con relación a la eficiencia de la instalación portuaria es de utilidad analizar las emisiones CO<sub>2</sub>e por unidad de capacidad. El calcular las emisiones de CO<sub>2</sub>e por TEU permitirá comparar la eficiencia con otras terminales del mismo sector. El valor absoluto de emisiones sirve para comprobar la evolución del Puerto Caldera en el tiempo. Otro factor importante es la tasa de generación CO<sub>2</sub>e per cápita. Para la obtención de este valor fueron analizados la cantidad de trabajadores proyectados hasta el año 2056 sobre el escenario Base. Los resultados se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 2.139: Relación CO<sub>2</sub>e por actividad de Puerto Caldera

Unidad / Categoría	Kg CO <sub>2</sub> e/TEU	Tn CO <sub>2</sub> e/trabajador
Alcance 1	13.59	18.8 (año 2022) – 32.3 (año 2056)
Alcance 2	2.48	3.4 (año 2022) – 6.0 (año 2056)
Total, Puerto Caldera	16.07	22.2 (año 2022) – 38.1 (año 2056)

Fuente: M&N

### 2.8.5.10. Conclusiones y recomendaciones

Sobre la base del análisis realizado, se propone las siguientes medidas para la reducción de emisión de gases de invernadero del terminal de Puerto Caldera:

- La razón de emisión de kg CO<sub>2</sub>e por TEU es de 16.07 para los 3 escenarios, la mayor parte de las emisiones provienen de la combustión de combustibles (84.5%) y en menor medida el consumo de energía eléctrica (15.5%).
- Se debe procurar que el futuro concesionario implemente la mayor cantidad de vehículos y grúas del tipo eléctrico.
- Se recomienda la implementación de grúas RTG eléctricas para el manejo de contenedores.
- Para el transporte horizontal de contenedores (tractocamiones) se debe procurar el uso de vehículos eléctricos o híbridos.
- Para el terminal de graneles se elimina la redundancia de tránsito de camiones al interior del terminal con la implementación de camiones internos.



- El mejoramiento de los accesos del terminal incidirá en obtener menores atochamientos de camiones en las entradas al puerto, disminuyendo la emisión de gases por combustión de los motores en el terminal.
- Se debe hacer el diseño de la ampliación o de la modernización sobre la base de eficiencia energética.
- El concesionario deberá realizar una evaluación diligente de emisión de gases de efecto invernadero, incluir el alcance 3 una vez que se dé la orden de inicio de la ampliación del Puerto Caldera.
- Se recomienda incorporar a la huella de carbono como indicador estratégico, resultando en un instrumento que permita guiar las decisiones de la organización no solo bajo una perspectiva de negocio sino también bajo una perspectiva de responsabilidad social corporativa y control ambiental.

## 2.8.6. Cambio Climático

### 2.8.6.1. Escenarios climáticos y vulnerabilidad

#### 2.8.6.1.1. Análisis cualitativo de vulnerabilidad

La vulnerabilidad al cambio climático y la importancia del Puerto de Caldera en la economía nacional ha provocado que se le dé una mayor relevancia a los diversos factores climáticos que impactan de manera negativa a las estructuras, operaciones y servicios en el puerto. Debido a esto, se han recomendado distintos estudios y análisis como el de vulnerabilidad y peligro para determinar que componentes y operaciones son más susceptibles a los impactos del cambio climático. Se ha hecho el análisis con un alcance limitado y cualitativo, aunque suficiente en esta etapa para identificar los principales factores de riesgo para el terminal, basándose en la guía PIANC REPORT No 178, enfatizando los peligros a los que se someten ciertas estructuras y que son vulnerables frente a estos peligros.

Para efectuar el análisis de vulnerabilidad y peligro, ha sido necesaria la revisión de los aspectos costeros como: las condiciones de los elementos e infraestructura; las condiciones meta oceánicas, de agitación y de sedimentación del lugar; los tiempos de inactividad y demás aspectos críticos. También, ha sido necesario identificar los riesgos que trae consigo el cambio climático, para encontrar las posibles medidas que se deban tomar para mitigarlos los efectos de estos. Riesgos como: aumento del nivel mar (aumento de inundación y erosión); variación en las condiciones de oleaje, viento y corriente (producen agitación y cambios en el transporte de sedimentos); aumento en la frecuencia e intensidad de tormentas (aumentan los eventos de *storm surge*, sobrepaso de oleaje, daños en la infraestructura y la erosión de la costa); y el aumento de la frecuencia y/o intensidad de las precipitaciones (aumentando el riesgo de deslizamientos de tierra e inundaciones en el entorno del Puerto).

Como parte del estudio de Factibilidad se identificó las actuaciones para que el futuro concesionario desarrolle una estrategia de adaptación al cambio climático más detallada. El estudio se deberá desarrollar en paralelo y coordinado con la ingeniería a desarrollar por el Concesionario para la construcción del proyecto, considerando que esta planificación requiere más detalles de la nueva infraestructura proyectada y la actualización de los estudios básicos, así como a su vez, los estudios de ingeniería pueden considerar medidas de mitigación evaluadas en la planificación. Adicionalmente, cabe destacar que gran parte de los estudios requeridos también serán necesarios para realizar los diseños de las instalaciones del terminal, por lo que debe haber una coordinación entre ambos requerimientos para evitar duplicidad de los estudios y resultados. Algunas de estas actuaciones son:

Tabla 2.140: Tareas requeridas para un análisis detallado de riesgo y adaptación al cambio climático

Ítem	Tarea	Descripción	Responsable
1	Recolección de datos e inventario detallado	<p>Se debe realizar una recolección de datos e inventario de activos, operaciones y sistemas a considerar en el análisis de vulnerabilidad cuantitativo y riesgo por cambio climático, incluyendo lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estadísticas de precipitación, viento, presión atmosférica, temperatura del aire, humedad y visibilidad de alguna estación meteorológica lo más cercana posible al puerto.</li> <li>• Costos y consecuencias de los eventos meteorológicos extremos, incluyendo daños, interrupciones y tiempos de inoperatividad.</li> <li>• Inventario detallado de los activos, operaciones y sistemas existentes que se van a mantener durante la nueva concesión, incluyendo condición estructural y vida residual.</li> <li>• Inventario detallado de los activos, operaciones y sistemas nuevos cuya capacidad adaptativa se va a considerar en el análisis de vulnerabilidad cuantitativo y riesgo por cambio climático. La capacidad adaptativa dependerá de aspectos tales como la capacidad estructural, la vida útil o los costos de mantenimiento. Esto se debe hacer en paralelo a la ingeniería conceptual o básica de las nuevas obras del puerto.</li> </ul> <p>En el inventario se puede incluir lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distintos tipos de estructuras y sistemas físicos, considerando su ubicación.</li> <li>• Distintos tipos de equipos de manejo de carga.</li> <li>• Distintas áreas de almacenamiento y su ubicación.</li> <li>• Detalle de los procesos portuarios.</li> <li>• Detalle de los servicios básicos (electricidad, agua potable, alcantarillado, drenaje).</li> <li>• Puertas y caminos interiores.</li> </ul>	Concesionario
2	Estudio de línea base	<p>Realizar un estudio de línea base considerando la información existente, los levantamientos de datos y los estudios básicos recomendados para apoyar el diseño y la operación. Los estudios que fueron recomendados para el diseño y que deben ser desarrollados por el concesionario se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Batimetría y topografía.</li> <li>• Estudio de vientos.</li> <li>• Estudio de nivel del mar.</li> <li>• Estudio de propagación de oleaje y agitación.</li> </ul>	Concesionario

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio dinámico de nave amarrada.</li> <li>• Estudio hidrodinámico y de transporte de sedimentos.</li> </ul> <p>Además, hay otros estudios que se pueden considerar en la línea base para análisis de vulnerabilidad cuantitativo y riesgo por cambio climático:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de inundación por oleaje y storm surge en la infraestructura del puerto y la Ruta 23.</li> <li>• Estudio de inundación por tsunamis. La exposición a tsunamis podría verse aumentada por el aumento del nivel del mar.</li> <li>• Estudio hidrológico y sedimentológico en la cuenca del Río Jesús María y sus alrededores, considerando el cruce con la ruta 27 y siendo este probablemente una de las principales fuentes de los sedimentos que llegan a Puerto Caldera.</li> <li>• Estudio de estabilidad de taludes en el entorno del puerto y sus accesos, como la Ruta 27 donde se han reportado previamente deslizamientos durante la temporada de lluvias que han provocado cierres de la vía.</li> </ul>	
3	Estudio de condiciones climáticas futuras	<p>A partir de la línea base desarrollada con datos y modelos numéricos, se debe realizar un análisis de sensibilidad basado en posibles variaciones en los parámetros de entrada a estos modelos numéricos debido a al cambio climático.</p> <p>Se debe profundizar en la proyección del aumento del nivel del mar, temperatura, cambios en el viento y las precipitaciones utilizando las herramientas del IPPC y otras disponibles en la literatura para evaluar en rango de proyecciones de las variables climáticas.</p> <p>En el caso del oleaje, se recomienda simular su generación y propagación hacia la zona de proyecto utilizando resultados meteorológicos de varios modelos climáticos globales de la sexta fase del Proyecto de Inter-comparación de Modelos Acoplados (CMIP6). Estos resultados también pueden utilizarse para las proyecciones de marea meteorológica (<i>storm-surge</i>)</p> <p>Si bien se podrían esperar en el futuro aumentos de la frecuencia y severidad de algunos eventos climáticos, se debe ser cuidadoso en considerar los métodos estadísticos convencionales basados en eventos pasados para proyectar la magnitud de eventos de baja probabilidad en el futuro. Concluir un aumento de frecuencia y severidad de los eventos en el futuro debido a un aumento de estos eventos en los últimos años podría no ser correcto, ya que estadísticamente la extensión de datos no es suficiente. Es por esto que se debe incluir los posibles efectos del cambio climático en los parámetros de entrada de los modelos numéricos en vez de proyectar el comportamiento futuro de los eventos climáticos solo con datos de eventos pasados.</p>	Concesionario

4	Análisis cuantitativo de vulnerabilidad y riesgo y definición de la estrategia de adaptación.	Planificación detallada para la adaptación al cambio climático, en el cual se puede utilizar como guía el EnviCom WG Report N° 178 – 2020. Se deben definir y acordar los indicadores de riesgos como los umbrales de operación y diseño, y los niveles de riesgo aceptables. Los umbrales pueden ser respecto a parámetros ambientales, operacionales, económicos o financieros. Se debe definir un portafolio de medidas de mitigación, que pueden ser físicas, sociales y/o institucionales. Se deben evaluar opciones y desarrollar un plan de adaptación.	Concesionario
---	---	--	---------------

Fuente: M&N

Como se ha mencionado anteriormente, se ha tenido como punto de partida el PIANC REPORT N°178, el cual es una guía para la planificación de la adaptación de los puertos al cambio climático. Esta guía introduce un marco metodológico de cuatro etapas que ayuda a como adaptar de la mejor manera el puerto y sus elementos:

- Paso 1: Facilitar el entendimiento de los activos, operaciones y sistemas que podrían verse afectados por los cambios climáticos; resaltar una posible interdependencia con otros sectores que son también susceptibles; fomenta el compromiso de las partes interesadas (*stakeholders*), tanto internas como externas; y habilitar la configuración de los objetivos de adaptación del cambio climático. También, recalcar la necesidad de recopilar datos y gestionarlos eficazmente.
- Paso 2: Identificar el tipo de información necesaria para determinar las condiciones básicas y para explorar los futuros cambios posibles con parámetros y procesos relevantes relacionados con el clima. Introducir el uso de escenarios de cambio climático para ayudar a comprender la gama de posibles cambios futuros, y destacar la importancia de vigilar y recopilar datos locales.
- Paso 3: Describir la vulnerabilidad de los activos de la infraestructura, las operaciones y sus sistemas y, en su caso, un análisis de riesgo para entender la probabilidad y las posibles consecuencias de los cambios proyectados.
- Paso 4: Presentar algunos conceptos que necesitan ser considerados cuando se tomen decisiones que aborden (de la mejor manera) los riesgos y peligros climáticos. Además, presentar un portafolio con posibles medidas (estructurales, operacionales e institucionales), y proveer asistencia para examinar y evaluar las opciones que podrían incluirse en una vía de adaptación.

Considerando el alcance de esta etapa, en el estudio se consideraron algunos de los aspectos de los pasos 1, 2 y 3. Se recomienda que el concesionario complete los aspectos y pasos restantes a partir de las actuaciones recomendadas.

Para la implementación de un análisis de riesgos más detallado es necesaria la actualización de los estudios básicos y el levantamiento de información sobre activos, operaciones y sistemas. Se recomendaron actuaciones para conseguir más información de la zona del Puerto de Caldera y, posteriormente, implementar un análisis más elaborado, que pueden usarse para desarrollar una estrategia de adaptación al cambio climático más detallada. El estudio se deberá desarrollar en paralelo y coordinado con la ingeniería a desarrollar por el Concesionario para la construcción del proyecto, considerando que esta planificación requiere más detalles de la nueva infraestructura proyectada y la actualización de los estudios básicos, así como a su vez, los estudios de ingeniería pueden considerar medidas de mitigación evaluadas en la planificación. Adicionalmente, cabe destacar que gran parte de los estudios requeridos también serán necesarios para realizar los diseños de las instalaciones del terminal, por lo que debe haber una coordinación entre ambos requerimientos para evitar duplicidad de los estudios y resultados. Algunas de estas actuaciones son:

### **Paso 1: Inventario de activos**

Siguiendo la guía PIANC REPORT N°178, se ha realizado un inventario de los activos y los impactos climáticos a los que cada uno es más susceptible (información clave para la implementación del análisis). Como punto de partida, se indican algunos de los activos identificados como críticos, debido a que en las condiciones actuales ya presentan problemas y podrían ser más vulnerables al cambio climático:

- Rompeolas: Ha presentado un historial de daños frecuente, ya que este fue diseñado para condiciones de oleaje que son frecuentemente superadas. El año 2021 se realizó una reparación que podría reducir su vulnerabilidad. Además, en el área hay transporte litoral de sur a norte, interrumpido por el rompeolas. Esto causa la acumulación de sedimentos al sur del rompeolas, parte de los cuales son transportados al interior de la dársena y se acumulan en el lado norte del rompeolas, siendo necesario realizar dragados periódicos.
- Puesto de atraque 1: Acumulación de sedimentos al sur del rompeolas, que se transportan al interior de la dársena y se acumulan en el puesto de atraque 1.
- Puesto de atraque 4: Experimenta un tiempo de inactividad significativo debido a que está más expuesto al oleaje de fondo (*swell*). El oleaje difractado impacta por la banda al buque atracado.

- Ruta 27 (movilidad): En el Plan Maestro se indica que hay un sector de la Ruta 27 que tiene problemas de estabilidad de taludes durante los meses lluviosos (agosto-octubre), provocando cierres temporales y afectando la movilidad entre el Puerto y su *Hinterland*.
- Ruta 23 (movilidad): La Ruta 23 se inunda y se vuelve intransitable durante eventos de oleaje extremo lo cual afecta la movilidad del puerto y la comunicación entre la Ruta 27 y la Interamericana Norte RN1. La erosión de la playa al NE del puerto debido al bloqueo de los sedimentos por el rompeolas podría estar agravando esta situación.

Otros activos importantes considerados en el estudio se indican a continuación:

- Canal de navegación
- Círculo de maniobras
- Muelles
- Pavimentos
- Patio de contenedores
- Equipo de manejo de carga
- Sistemas eléctricos
- Bodegas

## Paso 2: Procesos climáticos y sus posibles impactos

Se identificaron preliminarmente algunos procesos climáticos y su posible impacto en la infraestructura según lo indicado a continuación:

- Aumento del nivel del mar, incrementando la frecuencia de las inundaciones y la erosión costera.
- Variación en las condiciones de viento, oleaje y corrientes que podrían aumentar o disminuir la agitación en la dársena, canal de navegación y círculo de maniobras, además de alterar los patrones del transporte de sedimentos. El puesto de atraque de graneles es especialmente susceptible a variaciones de la agitación.
- Aumento en la frecuencia e intensidad de tormentas, aumentando los eventos de *storm surge*, sobrepaso de oleaje, daños en la infraestructura y la erosión de la costa, especialmente en la playa al NE del puerto. La acumulación de sedimentos al sur del rompeolas podría ser beneficioso para la atenuación del sobrepaso del oleaje, pero esto podría ser contrarrestado por el aumento del nivel del mar.
- Variación de la frecuencia y/o intensidad de las precipitaciones, afectando la ocurrencia de deslizamientos de tierra, inundaciones en el entorno del puerto y el *downtime* en la operación de graneles.
- Degradación del pavimento debido a un incremento de temperaturas y/o de lluvias extremas.
- Potencial incremento de la corrosión de la infraestructura marina debido al aumento de la exposición al agua salina (asociado a los aumentos del nivel del mar y la incidencia de olas), o cambios en la temperatura del agua.
- Cambios en la intensidad del viento podrían afectar las operaciones del muelle y de las grúas, además de afectar el manejo de contenedores vacíos que se encuentran apilados.

En las cercanías de Caldera para el año 2050 se proyecta un aumento del nivel medio del mar de 26 cm, mientras que para el año 2100 el aumento podría ser de 83 cm bajo un escenario de altas emisiones (RPC8.5). En la sección siguiente se presentan más detalles de la proyección del nivel medio del mar según el AR6 del IPCC.

Se espera que las temperaturas en Costa Rica sigan aumentando, con un incremento de la temperatura media de 1.5°C para el año 2050 y 3.0°C para el año 2100 bajo un escenario de altas emisiones (SSP5-8.5). El número de días muy calurosos (con temperaturas mayores a 35°C) se espera que aumente desde 6 hasta aproximadamente 72 días al año al final del siglo, impactando especialmente la costa del Pacífico y las regiones al norte del país. De acuerdo con proyecciones regionalizadas, los aumentos más significativos ocurrirían en la región Pacífico



Norte, con aumentos proyectados de temperaturas máximas entre 3 y 8°C, y de temperaturas mínimas entre 2 y 3°C.

Las precipitaciones en Costa Rica son muy variables en los distintos años debido al fenómeno del Niño, generando condiciones de calor extremo y sequía en las regiones del Pacífico, mientras que durante los episodios de la Niña se producen más eventos de precipitaciones extremas en estas regiones. Proyecciones regionalizadas indican una disminución de las precipitaciones entre un 13 y un 24% en las regiones del Pacífico, especialmente en la zona del Golfo de Nicoya.<sup>78</sup>

Según los datos del IPPC WGI Interactive Atlas, proyección CMIP6, la magnitud del viento en superficie podría variar entre un -0.5% para el escenario de cambio climático más optimista y +3% para el escenario más pesimista en el año 2050, mientras que para el año 2100 la variación podría ser entre un -0.5% y +8%. Se deben analizar los efectos locales de estas variaciones, pero a nivel regional la tendencia podría ser a un leve aumento de la velocidad del viento que no debiera generar un impacto en la infraestructura o en la operación del terminal.

A medida que el clima cambia, también se podrían esperar cambios en los patrones globales del oleaje. Los centros de bajas presiones podrían volverse más intensos y moverse más lejos del ecuador hacia los polos, y podría aumentar la energía del oleaje en algunos lugares. Sin embargo, todavía existe un alto grado de incertidumbre respecto a las proyecciones de la magnitud del oleaje promedio y extremo, especialmente a nivel regional. Si bien en la zona de Caldera es probable que la magnitud del viento medio aumente, esto solo afectaría al oleaje de generación local, que en general no es el causante del downtime por oleaje en los puertos. De todas formas, cualquier cambio que se pueda producir a nivel global en el oleaje, debe analizarse su impacto a nivel local. Sin embargo, cualquier estudio en esta área implicaría una incertidumbre significativa y podría no ser concluyente.

Respecto a los sedimentos, aunque es probable que aumente la erosión en varios puntos de la costa, se debe analizar el impacto en las tasas de transporte de sedimentos hacia la dársena a nivel local, considerando posibles variaciones en el oleaje que aún son inciertas. También se deben analizar las posibles variaciones del aporte fluvial de sedimentos en el entorno. Sin embargo, al igual que en el caso del oleaje, un estudio de esta naturaleza implicaría una incertidumbre significativa y podría no ser concluyente.

La tabla a continuación muestra para las distintas áreas del puerto, los activos a considerar en el análisis, los parámetros climáticos que podrían afectarlos y los posibles impactos asociados.

**Tabla 2.141: Interacciones entre los parámetros climáticos, procesos y activos del puerto**

Áreas del puerto	Activos	Parámetros climáticos	Impactos
Zona de navegación	Canal de navegación	Nivel medio del mar Marea astronómica Storm surge Olas Vientos Niebla Precipitación	Agitación Profundidad Exposición al viento Visibilidad Corrientes Acumulación de sedimentos
Infraestructura de protección	Rompeolas	Nivel medio del mar Marea astronómica Storm surge Olas Vientos	Inundación costera Sobrepaso Cargas por oleaje Corrientes Acumulación de sedimentos

<sup>78</sup> Climate Risk Profile: Costa Rica (2021): The World Bank Group.

		Temperatura	
Áreas de maniobras y atraque	Círculo de maniobras Puestos de atraque	Nivel medio del mar Marea astronómica Storm surge Olas Vientos Niebla Precipitación	Agitación Corrientes Acumulación de sedimentos Profundidad Exposición al viento Visibilidad
Área de carga y descarga	Muelles Pavimentos	Nivel medio del mar Marea astronómica Storm surge Olas Vientos Niebla Precipitación Temperatura	Inundación costera Sobrepaso Corrosión Exposición al viento Visibilidad Exposición a la precipitación Calor
Equipamiento portuario y almacenamiento	Patio de contenedores Equipos de manejo de carga Sistemas eléctricos Bodegas	Nivel medio del mar Marea astronómica Storm surge Olas Vientos Niebla Precipitación Temperatura	Inundación costera Inundación interior Exposición al viento Exposición a la precipitación Visibilidad Calor Contaminación
Accesos	Ruta 23 Ruta 27	Nivel medio del mar Marea astronómica Storm surge Olas Vientos Niebla Precipitación Temperatura	Erosión Inundación costera Inundación interior Exposición al viento Exposición a la precipitación Deslizamientos de tierra Visibilidad Calor

Fuente: M&N

En un análisis más detallado a realizar por el Concesionario se deberá extender el inventario considerando lo siguiente:

- Distintos tipos de estructuras y sistemas físicos, considerando su ubicación.
- Distintos tipos de equipos de manejo de carga.
- Distintas áreas de almacenamiento y su ubicación.
- Detalle de los procesos portuarios.
- Detalle de los servicios básicos (electricidad, agua potable, alcantarillado, drenaje).
- Puertas y caminos interiores.

### **Paso 3: Análisis de vulnerabilidad de los activos de Caldera ante el cambio climático**

El análisis presentado a continuación proporciona una perspectiva valiosa de los peligros del cambio climático y debería ayudar a guiar a los tomadores de decisiones en la identificación de cualquier factor crítico del cambio climático.

El primer paso en el análisis de vulnerabilidad es comparar como varía la exposición del activo a cada una de las amenazas potenciales relacionadas con el cambio climático. Luego se analiza como se ve afectada la vulnerabilidad de cada uno de los activos analizados.

La tabla a continuación resume el análisis de vulnerabilidad considerando los activos y parámetros climáticos más relevantes, donde los cambios de la exposición y vulnerabilidad se indican de la siguiente manera:

- ↑↑ Es probable un aumento significativo
- ↑ Es probable un aumento
- Es probable que no haya cambios o que estos sean menores o inciertos
- ↓ Es probable una reducción
- ↓↓ Es probable una reducción significativa

**Tabla 2.142: Análisis de vulnerabilidad de los activos al cambio climático**

Vulnerabilidad al cambio climático	Variación en la exposición						Variación en la vulnerabilidad					
	Temperatura	Nivel del mar	Viento	Oleaje	Precipitaciones	Sedimentos	Temperatura	Nivel del mar	Viento	Oleaje	Precipitaciones	Sedimentos
Parámetros climáticos →												
Activos ↓												
Canal de navegación	↑	↑	→	→	↓	→	→	↓	→	→	→	→
Rompeolas	↑	↑	→	→	↓	→	→	↑	→	→	→	→
Círculo de maniobras	↑	↑	→	→	↓	→	→	↓	→	→	→	→
Puestos de atraque	↑	↑	→	→	↓	→	→	↓	→	→	→	→
Muelles	↑	↑	→	→	↓	→	↑	↑	→	→	↓	→
Pavimentos	↑	↑	→	→	↓	→	↑	↑	→	→	↓	→
Patio de contenedores	↑	↑	→	→	↓	→	↑	↑	→	→	↓	→
Equipos de manejo de carga	↑	↑	→	→	↓	→	↑	↑	→	→	↓	→
Sistemas eléctricos	↑	↑	→	→	↓	→	↑	↑	→	→	↓	→
Bodegas	↑	↑	→	→	↓	→	↑	↑	→	→	↓	→
Ruta 23	↑	↑	→	→	↓	→	↑	↑	→	→	↓	→
Ruta 27	↑	→	→	→	↓	→	↑	→	→	→	↓	→

Fuente: M&N

Se espera un aumento de la exposición de todos los activos considerados en el análisis que están en contacto con la atmósfera tanto a la temperatura (+1.5°C de media al 2050, con aumento del número de días muy calurosos) y al viento (hasta +3% al 2050), aunque en el caso del viento se considera que el aumento es menor y no debería impactar la infraestructura o la operación del terminal. También se espera una reducción de la exposición de estos a las precipitaciones (reducción entre un 13 y un 24% en la costa Pacífico)

Se espera también un aumento de la exposición al incremento del nivel medio del mar (hasta 26 cm al año 2050) de todos aquellos activos ubicados en cotas bajas y cercanos al mar o en el mar, que son todos los de la lista exceptuando la Ruta 27 que está a una mayor elevación. Los mismos activos podrían variar su exposición al oleaje, aunque esta variación es aún incierta. Igualmente es incierta la variación de la exposición a los sedimentos de los activos ubicados en el mar, como sitios de atraque, círculo de maniobra y canal de navegación.

Considerando la información existente, hay una probabilidad de que aumente la vulnerabilidad de todos los activos compuestos por pavimentos, estructuras y equipos móviles al aumento de la temperatura, y en especial al aumento del número de días con calor extremo. También es posible que aumente la vulnerabilidad al aumento del nivel del mar de todos los activos que se encuentren en cotas bajas, ya que podrían estar expuestas a inundaciones costeras y sobrepaso más frecuentes. Se debe analizar en mayor detalle si efectivamente un aumento del nivel medio del mar de 26 cm al 2050 y sus consecuencias generarían un aumento efectivo en la vulnerabilidad sobre ciertos activos y haciendo distinciones entre ellos, priorizando aquellos activos que en un principio se van a mantener (por ejemplo, el muelle de graneles), ya que para los nuevos activos se podría considerar eventualmente este aumento del nivel del mar y sus consecuencias en el diseño. También es importante la ubicación de cada activo, por ejemplo, es probable que el nuevo muelle de carga general y sus patios de acopio tengan un mayor aumento de la vulnerabilidad al sobrepaso que el nuevo muelle de contenedores, ya que el primero está en un lugar naturalmente más expuesto al sobrepaso. Sin embargo, la vulnerabilidad de los nuevos activos se puede controlar en la etapa de diseño manejando los umbrales de diseño y la capacidad adaptativa. También es probable una reducción de la vulnerabilidad para el canal de navegación, círculo de maniobras y sitios de atraque debido al aumento de la profundidad por el incremento del nivel del mar.

En el caso específico del muelle de graneles existente, que en el corto plazo no sufriría modificaciones en su estructura, un aumento del nivel medio del mar de 26 cm podría aumentar la exposición a la inundación costera de la operación y equipos sobre el muelle, aunque se estima que este aumento en la exposición no sería

significativo. Para evaluar la vulnerabilidad en más detalle, es necesario estimar la posible inundación ante este escenario y definir los umbrales de diseño y capacidad adaptativa de la operación y equipos propuestos. Otro aspecto para considerar es la elevación de la zona intermareal, desplazando hacia arriba la zona más expuesta a desgaste y corrosión de los pilotes del muelle. En este caso se debe analizar la capacidad adaptativa del muelle (estado estructural) para poder evaluar posteriormente su vulnerabilidad.

Respecto al viento, los cambios en la vulnerabilidad de los activos serían menores. Respecto al oleaje, los cambios en la vulnerabilidad de los activos debido a cambios en la agitación o cargas de oleajes son inciertos, al igual que los cambios en la vulnerabilidad de los activos en el mar debido a cambios en la sedimentación. Respecto a las precipitaciones, es probable una reducción de la vulnerabilidad de todos los activos en tierra.

Por otra parte, el análisis preliminar de los niveles actuales de la Ruta 23 en el tramo que va desde la actual entrada al terminal hasta el cruce con la Ruta 27, muestran (vía Google Earth) que la elevación de este tramo se encuentra alrededor de los 18 metros por sobre el nivel medio del mar. Por lo tanto, se estima que los 26 cm de incremento del nivel del mar pronosticados a desarrollarse hasta el año 2050 no tendrán un efecto significativo sobre esta infraestructura. Se estima que la elevación actual sería suficiente, por lo que no se necesitarían modificaciones para hacer frente a potenciales episodios de inundación costera que incluso puedan deberse a eventos de tsunamis en la zona. Sin embargo, tal como se recomienda previamente en este estudio, esta condición se debe reanalizar de forma más detallada una vez que se cuente con la información adecuada y suficiente para su estudio. El análisis presentado proporciona una útil perspectiva de alto nivel de los peligros del cambio climático y puede usarse para centrar cualquier esfuerzo futuro de modo que los recursos se gasten en analizar los peligros que podrían tener el mayor impacto en el sitio. El análisis sirve de punto de partida para un análisis cuantitativo de vulnerabilidad y riesgo más detallado, considerando un inventario más extenso, definiendo umbrales de los parámetros climáticos y estimando la capacidad adaptativa de cada ítem.

#### 2.8.6.1.2. Análisis del aumento del nivel medio del mar

A continuación, se presenta un análisis cuantitativo de los niveles medios del mar futuros utilizando las proyecciones publicadas del aumento del nivel del mar basadas en el análisis presentado en el AR6 del IPCC. Esta es una de las variables climáticas que pueden ser incorporadas en más detalle en un análisis de vulnerabilidad y riesgo, previo desarrollo de estudios básicos complementarios para cuantificar los impactos y la definición de los umbrales de diseño y operacionales en la infraestructura.

Se consideraron distintos escenarios de cambio climático para tener en cuenta diversas incertidumbres, incluidas las tasas de cambio en las emisiones generales de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Esto da una visión de las respectivas consecuencias climáticas de una variedad de posibles condiciones futuras, desde un escenario optimista en el que se implementen medidas efectivas de control de emisiones a nivel global, hasta una continuación de las emisiones como hasta ahora o una situación sin política. La referencia a la gama de posibles estados climáticos futuros descritos por estos escenarios permite a quienes preparan una estrategia de adaptación desarrollar respuestas que reconozcan y se adapten a estas incertidumbres.

Los escenarios de cambio climático más utilizados se basan en las “trayectorias socioeconómicas compartidas” (SSP por sus siglas en inglés), que son escenarios de cambios socioeconómicos globales proyectados hasta 2100, tal como se definen en el AR6 del IPCC. Se utilizan para derivar escenarios de emisiones de GEI según diferentes políticas climáticas. Los cinco escenarios se indican a continuación:

- SSP1: Sostenibilidad (tomar el camino verde)
- SSP2: Mitad del camino
- SSP3: Rivalidad regional (un camino rocoso)
- SSP4: Desigualdad (un camino dividido)
- SSP5: Desarrollo impulsado por combustibles fósiles (tomar la autopista)

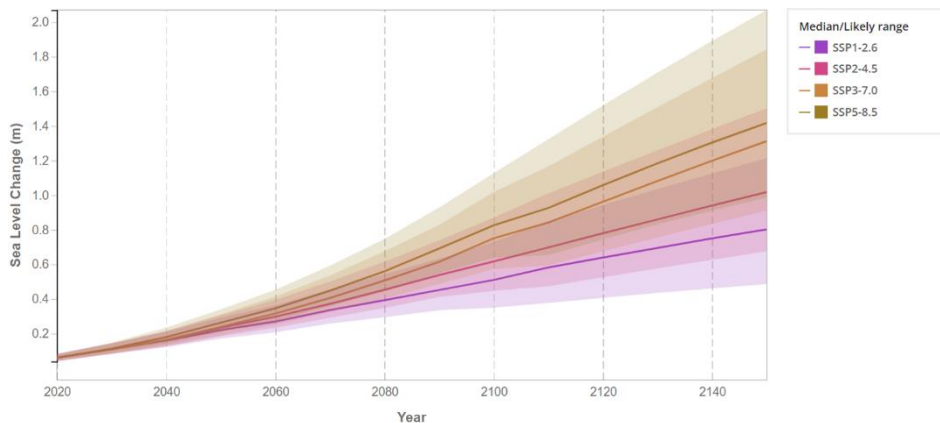
En el AR6 del IPCC se evaluaron proyecciones de temperatura de un conjunto de cinco escenarios que se basan en el marco de los SSP. Los nombres de estos escenarios consisten en el SSP en el que se basan (SSP1-SSP5), combinado con el nivel esperado de forzamiento radiativo en el año 2100 (1,9 a 8,5 W/m<sup>2</sup>), según se indican a continuación:

- SSP1-1.9: Muy bajas emisiones de GEI. Las emisiones de CO<sub>2</sub> se reducirán a cero netos alrededor de 2050.
- SSP1-2.6: Bajas emisiones de GEI. Las emisiones de CO<sub>2</sub> se reducirán a cero netos alrededor de 2075.

- SSP2-4.5: Emisiones intermedias de GEI. Emisiones de CO<sub>2</sub> actuales hasta 2050, y luego caer sin alcanzar el cero neto en 2100.
- SSP3-7.0: Altas emisiones de GEI. Las emisiones de CO<sub>2</sub> se duplicarán para 2100.
- SSP5-8.5: Emisiones de GEI muy altas. Las emisiones de CO<sub>2</sub> se triplicarán para 2075.

La estimación del aumento del nivel del mar proyectado se obtuvo de NASA IPCC AR6 Sea Level Projection Tool en Puntarenas, la zona disponible más cercana a puerto Caldera, para los escenarios SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 y SSP5-8.5, según se muestra en la figura a continuación. En el gráfico se muestra la mediana y el rango asociado a cada uno de los escenarios.

Figura 2.259: Aumento del nivel medio del mar proyectado bajo diferentes escenarios de SSP



Fuente: NASA IPCC AR6 Sea Level Projection Tool en Puntarenas

Los diferentes escenarios no divergen significativamente hasta alrededor de 2050. Por lo tanto, si el horizonte de planificación de adaptación del puerto es inferior a 30 años, se puede reducir el número de escenarios climáticos necesarios para los fines de la evaluación. Esto podría hacerse agrupando o utilizando una combinación (conjunto) de las proyecciones. Más allá de 2050, la divergencia de las trayectorias indica una mayor incertidumbre sobre la magnitud del aumento del nivel del mar. Por lo tanto, cualquier estrategia de adaptación que se extienda más allá de 30 años debería evaluar una amplia gama de posibles escenarios climáticos futuros.

La tabla a continuación muestra el aumento del nivel medio del mar (mediana) proyectado en Puntarenas en los años 2050 y 2100, para los distintos escenarios. Para el año 2050 se proyecta un aumento de 26 cm, mientras que para el año 2100 el aumento podría ser de 83 cm en el escenario más pesimista, considerando el valor mediano. Si se considera el valor máximo del rango del escenario más pesimistas se considera la mediana.

Tabla 2.143: Aumento del nivel medio del mar proyectado en Puntarenas años 2050 y 2100

Escenario RCP	Año 2050	Año 2100
8.5	0.26 m	0.83 m
7.0	0.24 m	0.75 m
4.5	0.23 m	0.62 m
2.6	0.22 m	0.51 m

Fuente: NASA IPCC AR6 Sea Level Projection Tool en Puntarenas

### 2.8.6.2. Conclusiones y recomendaciones

Se realizó un análisis cualitativo de vulnerabilidad de alto nivel y enfocado en la infraestructura y los peligros climáticos críticos.

Se evaluaron diferentes parámetros climáticos, determinándose que los más probables contribuyentes al riesgo de cambio climático del terminal en el futuro son el aumento de la temperatura y del nivel del mar. A su vez, la



contribución del oleaje es incierta, la contribución del viento es menor, y la contribución de las precipitaciones podría significar incluso una reducción del riesgo respecto a la situación actual.

Se espera un aumento de la exposición a la temperatura de todos los activos considerados en el análisis que están en contacto con la atmósfera (+1.5°C de media al 2050, con aumento del número de días muy calurosos). También se espera una reducción de la exposición de estos a las precipitaciones (reducción entre un 13 y un 24% en la costa Pacífico), y cambios menores en la exposición al viento (hasta +3% al 2050).

Se espera también un aumento de la exposición al incremento del nivel medio del mar (hasta 26 cm al año 2050) de todos aquellos activos ubicados en cotas bajas, que son todos los de la lista exceptuando la Ruta 27 que está a una mayor elevación, al igual que el tramo de la Ruta 23 desde el cruce con la Ruta 27 hasta el acceso al puerto.

Los activos en cotas bajas podrían variar también su exposición al oleaje, aunque esta variación es aún incierta. Igualmente es incierta la variación de la exposición a los sedimentos de los activos ubicados en el mar, como sitios de atraque, círculo de maniobra y canal de navegación.

Considerando la información existente, hay una probabilidad de que aumente la vulnerabilidad de todos los activos compuestos por pavimentos, estructuras y equipos móviles al aumento de la temperatura, y en especial al aumento del número de días con calor extremo. También es posible que aumente la vulnerabilidad al aumento del nivel del mar de todos los activos que se encuentren en cotas bajas, ya que podrían estar expuestas a inundaciones costeras y sobrepaso más frecuentes. Sin embargo, se debe analizar en mayor detalle si efectivamente un aumento del nivel medio del mar de 26 cm al 2050 o el aumento de días calurosos y sus consecuencias generarían un aumento efectivo en la vulnerabilidad sobre ciertos activos y haciendo distinciones entre ellos, para lo cual se requiere un análisis de vulnerabilidad cuantitativo. Además, se recomienda definir una estrategia de adaptación al cambio climático enfocándose en los aspectos críticos identificados en este estudio, para lo cual es necesario definir y evaluar un portafolio de medidas de mitigación de corto y largo plazo, que pueden ser físicas, sociales o institucionales. En una siguiente etapa, se recomienda que el concesionario realice una planificación detallada para la adaptación al cambio climático, en el cual se puede utilizar como guía el EnviCom WG Report N° 178 – 2020 de PIANC y su aproximación de cuatro pasos, considerando las tareas indicadas en esta sección.

El estudio se deberá desarrollar en paralelo y coordinado con la ingeniería a desarrollar por el Concesionario para la construcción del proyecto, considerando que esta planificación requiere más detalles de la nueva infraestructura proyectada y la actualización de los estudios básicos, así como a su vez, los estudios de ingeniería pueden considerar medidas de mitigación evaluadas en la planificación. Adicionalmente, cabe destacar que gran parte de los estudios requeridos también serán necesarios para llevar a cabo los diseños de las instalaciones del terminal, por lo que debe haber una coordinación entre ambos requerimientos para evitar duplicidad de los estudios y resultados.

Como parte de la estrategia de adaptación al cambio climático, se espera que en el diseño de las nuevas obras y procesos se incorporen los parámetros asociados al cambio climático, tales como el aumento del nivel del mar, el aumento de la temperatura o posibles cambios en el oleaje y, de esta forma aminorar los riesgos asociados a imprevistos en la etapa de construcción y operación del proyecto. Los principales riesgos asociados al cambio climático durante la operación del proyecto están asociados los siguientes escenarios:

- Eventos de sobrepaso en estructuras de contención
- Eventos de oleaje extremo que alcance el tablero de los muelles proyectados
- Aumento de los movimientos contemplados para las naves en condición amarrada con sus consecuentes interrupciones de las operaciones del terminal
- Sobrepaso e inundación en la ruta R-23

Por ejemplo, en los estudios de sobrepaso y cálculo de fuerzas hidrodinámicas se espera que se incluya el aumento del nivel del mar y proyecciones de marea meteorológica de acuerdo con los estándares de la industria; o que en el caso de que se esperen variaciones en el oleaje, estas se incorporen en los estudios de agitación y respuesta dinámica de buque atracado, evitando la aparición de escenarios donde los parámetros medioambientales pudieran ser subestimados.

Cabe destacar que la influencia de estos aspectos en el diseño de las obras está dentro del rango de incertidumbre del CAPEX presentado en esta etapa. Además, se espera que la estrategia de adaptación al cambio climático no solo se relacione con la infraestructura, sino que también incluya medidas operacionales (por ejemplo, protocolos de actuación para los operarios en caso de eventos de calor extremo) y eventualmente

institucionales que no tendrían un impacto en el CAPEX del proyecto. En el caso de la Ruta 27 y la Ruta 23 al norte del enlace con la Ruta 27 hay una mayor incertidumbre respecto a las obras que se pudieran necesitar para mitigar los efectos del cambio climático, aunque estas áreas están fuera del alcance de la concesión.

Se destacan también dos acciones de corto y mediano plazo importantes para la continuidad operacional actual del puerto, pero que también son medidas de adaptación al cambio climático:

- Verificación del diseño del rompeolas, considerando los resultados de los estudios básicos actualizados (oleaje, niveles del mar, corrientes). Revisión de los umbrales de las variables climáticas que generan daño de la estructura del rompeolas, inundación de las instalaciones por sobrepaso y agitación al interior de la dársena, los cuales pueden afectar la vulnerabilidad y el nivel de riesgo.
- Implementación del plan de manejo de sedimentos y control de la erosión de la playa al NE del puerto. Ya sea con la recarga periódica de la playa con arena y/o la construcción de espigones, se aumentará el umbral de algunas de las variables climáticas que generan inundación en la Ruta 23 (ej. oleaje). Sin embargo, esto por sí solo podría no ser suficiente y otras obras en la ruta 23 al norte del cruce con la Ruta 27 podrían ser necesarias para reducir su vulnerabilidad.

Dado que los estudios mencionados anteriormente requieren de cierto tiempo de planificación y ejecución, se recomienda que INCOP y más adelante el Concesionario comience a desarrollar un sistema de recopilación de datos para que, llegado el momento de la ejecución de los estudios, se pueda contar con información adecuada para obtener mejores resultados tanto en los estudios básicos para ingeniería y cambio climático como en la operación futura del puerto. Los datos necesarios para los estudios que requieren de una recolección sistemática de información corresponden a:

- Estadísticas de precipitación, viento, presión atmosférica, temperatura del aire, humedad y visibilidad de alguna estación meteorológica lo más cercana posible al puerto, por un período lo más extenso posible (mayor a 20 años)
- Costos y consecuencias de los eventos meteorológicos extremos, incluyendo daños, interrupciones y tiempos de inoperatividad. El listado debe ser lo más completo posible, incluyendo la fecha y duración del evento, el tipo de evento, el costo y duración de las reparaciones o reemplazos, el tiempo de inoperatividad de los procesos interrumpidos y el costo asociado. Si es posible, se debe extender el listado a eventos de inundación costera que hayan generado la interrupción del tránsito al puerto en la Ruta 23, y los eventos de deslizamiento de tierra que hayan interrumpido el tránsito en la Ruta 27.
- Como parte del inventario detallado de los activos, operaciones y sistemas existentes, recolectar y entregar bitácoras de adquisiciones y mantenimiento de equipos, además de las bitácoras de estadía de los buques con el registro de sus procesos (atraque, desatraque, transferencia de carga, fallas, interrupciones por oleaje, viento, precipitaciones, visibilidad, etc.), registros de entrada, salida y pesaje de camiones, y cualquier registro de activos, operaciones y sistemas del puerto que pudiera ser vulnerable a eventos meteorológicos.

Además, dependiendo de cómo se recolecte y mantenga toda esta información en la actualidad, se deberá solicitar al concesionario crear un sistema de manejo de datos que permita su recolección de manera consistente y compatible a lo largo del tiempo.

### 2.8.7. Soluciones basadas en la naturaleza

Para el análisis de las soluciones basadas en la naturaleza (NBS, por sus siglas en inglés), se realiza el siguiente procedimiento:

- Identificación de oportunidades y viabilidad para implementar NBS en lugar de o en combinación con soluciones de infraestructura tradicionales;
- Identificación de oportunidades y evaluación de viabilidad para implementar NBS en áreas de operación del Puerto en tratamiento de aguas residuales, gestión de inundaciones y eficiencia energética;
- Estimación de los costos de inversión y mantenimiento y del desempeño técnico de las NBS potenciales en comparación con las soluciones de infraestructura tradicionales;

- Identificación del potencial de captura de carbono y beneficios de biodiversidad que podrían usarse para generar créditos de carbono.

A continuación, se presenta un listado de soluciones NBS y elementos de diseño alternativos, y su aplicabilidad en el diseño del Puerto Caldera (Tabla 2.144). Cada práctica se evalúa en función de una serie de objetivos de diseño, funcionalidad y potenciales beneficios, incluida la utilidad en el lugar o en combinación con la infraestructura tradicional, mitigación de problemas de sedimentos, estabilización costera, tratamiento de aguas residuales, gestión de aguas pluviales beneficios de calidad del agua, eficiencia energética beneficios de captura de carbono y beneficios para la biodiversidad.

**Tabla 2.144: Puerto Caldera – Elementos de diseño NBS y alternativos en el área del Proyecto**

<b>NBS y Elementos Alternativos de Diseño</b>	<b>Descripción</b>	<b>NBS o en combinación con infraestructura tradicional</b>	<b>Mitigación de problemas de sedimentación</b>	<b>Estabilización de la costa</b>	<b>Tratamiento de aguas residuales</b>	<b>Manejo de aguas lluvias</b>	<b>Beneficios en la calidad del agua</b>	<b>Eficiencia Energética</b>	<b>Beneficios de captura de carbono</b>	<b>Beneficios en la biodiversidad</b>
Medidas de estabilización de la costa / mitigación del oleaje	Existe un rompeolas que funciona para atenuar las olas y reducir la erosión/acumulación de sedimentos en el sitio del puerto.	x	x	x			x			x
Recuperación de playas	El manejo de sedimentos provenientes del mantenimiento del puerto se utilizaría para facilitar la renovación de las playas al norte del área del proyecto. También proporcionaría un mayor hábitat y biodiversidad.	x	x	x		x				x
Techos Verdes	Techos verdes en edificios portuarios para retención de agua de lluvia/reducción de costos energéticos	x				x	x	x		x
Instalación de tratamiento de aguas residuales	Una instalación de tratamiento de aguas residuales prefabricada proporcionaría un tratamiento previo a estas aguas. Las aguas residuales/pluviales pretratadas proporcionarían hidrología para el hábitat de manglares creado en el sitio. Se podría suministrar	x			x		x			

	energía solar y/o eólica a esta y otras instalaciones.									
Alimentación eléctrica para las naves	Considerar disposiciones sobre energía eléctrica en tierra para los buques visitantes para reducir el uso de motores mientras están en el puerto, minimizando las emisiones de carbono.							x	x	
Paneles solares y turbinas eólicas	Se instalarían paneles solares y turbinas eólicas para generar energía para la instalación de tratamiento de aguas residuales y alimentar otras instalaciones (por ejemplo, áreas exteriores iluminadas) para reducir la huella de carbono del puerto.	x								x
Superficies permeables	Asfalto poroso y hormigón permeable para la construcción de aparcamientos de camiones	x	x			x	x			
Infraestructura verde para el tratamiento de aguas lluvias	Implementación de una infraestructura verde que incluye la creación de humedales de agua dulce, jardines de lluvia y áreas de tratamiento de aguas pluviales con vegetación (bioswales) dentro del sitio del Puerto.	x	x			x	x			x
Creación de hábitat de manglares	Existe la oportunidad de crear un área de hábitat de manglares de 4 a 5 hectáreas en el área del proyecto utilizando material de dragado proveniente del mantenimiento del puerto. Las aguas pluviales y residuales pretratadas proporcionarían hidrología de agua dulce para el hábitat de manglares creado.	x	x	x	x	x	x		x	x

Creación de estructura(s) de arrecife artificial	Existe la posibilidad de crear un arrecife artificial en el lado del hábitat de manglares que da al mar y adyacente al rompeolas existente, en una zona que no interfiera con el dragado de la trampa de arena proyectada		x	x			x			x
--	---	--	---	---	--	--	---	--	--	---

Adicionalmente, se realizó una evaluación de las NBS y elementos de diseño alternativos en cuanto a costos de inversión y mantenimiento, así como el desempeño técnico en comparación con la infraestructura tradicional. Además, las consideraciones de viabilidad para el diseño del Puerto Caldera se resumen en la Tabla 2.145. Las estimaciones de costos son conservadoras y deben ser verificadas consultando a proveedores. Las decisiones sobre la implementación de NBS y elementos de diseño alternativos podrían involucrar un diseño conceptual preliminar para varias características, desarrollo de estimaciones preliminares de costos, consideración específica del sitio de los beneficios y la viabilidad de la implementación.

**Tabla 2.145: NBS y elementos alternativos de diseño: costos, desempeño y consideraciones factibilidad**

NBS y Elementos Alternativos de Diseño	Costos de implementación y de mantenimiento	Desempeño comparado con infraestructura tradicional	Consideraciones de factibilidad
Medidas de estabilización de la costa / mitigación del oleaje	Hay un rompeolas en las instalaciones existentes. En caso de requerirse a futuro, la estructura podría mejorarse con arrecifes artificiales para aumentar los beneficios de la biodiversidad, cuyos costes oscilan entre \$2,000 y \$3,000 por metro.	Los beneficios para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos proporcionados por los arrecifes artificiales se analizan en detalle en los siguientes puntos de esta tabla	Las actividades de mantenimiento, reparación y reemplazo de los rompeolas existentes deben considerarse en la decisión de colocar arrecifes artificiales en las proximidades y la distribución de las estructuras de arrecifes artificiales. Las consideraciones sobre la viabilidad de los arrecifes artificiales se analizan en los siguientes puntos de esta tabla
Recuperación de playas	Gestión de sedimentos mediante material de dragado de mantenimiento portuario, cuyo coste aproximado es de \$2 por m <sup>3</sup> .	Los beneficios incluirían la estabilización de la costa mediante el uso optimizado de material de dragado.	La escala de recuperación de la playa dependería del programa de dragado y de la disponibilidad de materiales. Dado

			que queda fuera del área de concesión se tendría que coordinar con las autoridades competentes.
Techos Verdes	Los costos de los techos verdes pueden variar ampliamente entre \$100 y \$2000 USD/m <sup>2</sup> , dependiendo del tipo de techo. El mantenimiento anual dependerá del tipo de tejado, los materiales vegetales seleccionados y el diseño específico del sitio.	Los techos verdes en los edificios portuarios facilitarían la retención y el tratamiento de las aguas lluvias antes de su descarga desde los techos, darían como resultado el enfriamiento del edificio/ahorros en costos de energía (por ejemplo, aire acondicionado) y darían como resultado una reducción neta de las emisiones de carbono que se acumularían a lo largo de la vida del proyecto. Los tejados verdes podrían proporcionar beneficios para la biodiversidad, dependiendo de la selección del paisaje/plantaciones.	Las consideraciones de diseño incluyen un mayor costo para proporcionar capacidad estructural para soportar techos verdes, el tipo de paisaje, la selección de plantas y el régimen de mantenimiento.
Instalación de tratamiento de aguas residuales	La planta proporcionaría un tratamiento previo de las aguas residuales y desviaría la hidrología para un tratamiento adicional de la superficie con vegetación (por ejemplo, bioswales, manglares). Los costos operativos del tratamiento biológico de aguas residuales pueden variar según la tecnología utilizada. Los costos de gestión de lodos pueden representar la mitad de los costos operativos debido al manejo y eliminación de lodos. El coste estimado de esta medida es de \$190,000.	La planta proporcionaría tratamiento suplementario o potencialmente reemplazaría la planta de tratamiento existente. El objetivo principal es tratar las aguas residuales de manera efectiva, convirtiéndolas en efluentes claros y sin olores que luego se descargarían para el tratamiento de superficies vegetales (por ejemplo, bioswales, manglares).	Las plantas (por ejemplo, ENVIRO-AIRE) están diseñadas para convertir flujos para tratar flujos tan bajos como 0,002 MGD o tan altos como 0,5 MGD, aunque más comúnmente tratan flujos entre 0,01 y 0,25 MGD (EPA 2000). Las consideraciones de viabilidad incluyen costos operativos y de espacio (gestión y eliminación de lodos).



Alimentación eléctrica para las naves	Este tipo de alimentación eléctrica requiere de una inversión mayor, con una estimación de \$20,000,000.	Mejoras considerables en la calidad del aire	Dependiendo de los costos locales de electricidad y de los combustibles, es posible que solo proporcione ahorros de costos mínimos. (ver EPA, 2022)
Paneles solares	<b>Solar:</b> Los paneles solares cuestan aproximadamente entre 8 y 9 dólares por vatio. Un sistema conectado a la red de 2 kilovatios (kW) costaría aproximadamente 16,000 USD; un sistema de 5 kW podría costar más de 40,000 USD. Las baterías de respaldo de ciclo profundo pueden agregar entre un 20 % y un 30 % adicional a los costos.	Los paneles solares suministrarían electricidad generada con pocas o ninguna emisión de carbono y darían como resultado una mayor eficiencia energética y una reducción de las emisiones netas de carbono para las operaciones portuarias.	La consideración de viabilidad debe incluir los costos de ubicación, montaje y ciclo de vida de los paneles solares y/o turbinas eólicas.
Superficies permeables	Los costos del asfalto poroso oscilan entre 80 y 180 USD/m <sup>2</sup> .  Las capas adicionales de piedra triturada debajo del pavimento poroso mejoran el drenaje (FHWA 2015). El mantenimiento incluye costos de barrido y limpieza para que la sedimentación no reduzca la efectividad de la estructura de drenaje. Los costos iniciales son más altos, pero podrían resultar en reducciones de costos para la infraestructura general de aguas pluviales.	El asfalto poroso proporcionaría beneficios en la calidad del agua y en la retención de aguas lluvias, incluida la reducción de la contaminación en la escorrentía de aguas pluviales y la carga de sedimentos, la recarga de los suministros de aguas subterráneas y la reducción de los volúmenes de escorrentía de aguas pluviales.	Las consideraciones de viabilidad incluyen tipos y pesos de vehículos que utilizarían áreas (por ejemplo, uso limitado para áreas de carga pesada donde se requieren giros cerrados). La posible obstrucción con suciedad y desechos orgánicos requiere un mantenimiento regular y especializado (por ejemplo, aspiración u otros mecanismos de limpieza).
Infraestructura verde para el tratamiento de aguas lluvias	La infraestructura de tratamiento de aguas lluvias podría incluir la creación de humedales de agua dulce, jardines de lluvia y áreas de tratamiento de aguas lluvias con vegetación (bioswales). Los costos de construcción y mantenimiento	El tratamiento en áreas con vegetación elimina sedimentos, contaminantes y reduce la velocidad de descarga en	El diseño incluiría desviar las aguas pluviales superficiales del sitio hacia áreas deprimidas con

	de la infraestructura verde pueden variar ampliamente según los elementos incorporados y la nivelación, plantación y construcción requeridas. Para los efectos de este estudio se han estimado en \$160 por m <sup>2</sup> .	comparación con áreas pavimentadas, emisarios de aguas lluvias y tuberías. Los beneficios incluyen la mitigación de sedimentos, la calidad del agua y pueden proporcionar beneficios para la biodiversidad dependiendo del diseño del “tren de tratamiento”.	vegetación o áreas permeables para nivelar el flujo y proporcionar tratamiento a la escorrentía. La NBS trataría algún porcentaje de la escorrentía del sitio, dependiendo del número, la ubicación y el tamaño de las mejores prácticas de gestión.
Creación de hábitat de manglares	Los costos incluirían aproximadamente 220,000 USD/ha para plantaciones de vegetación (NFWF 2024), y costos de monitoreo y manejo adaptativo (20-25% de los costos de construcción/plantación) que incluyen el restablecimiento de manglares/otras comunidades de humedales en caso de un éxito parcial de la restauración.	Proporciona una valiosa estabilización de la costa, protección contra marejadas por tormentas, mejora la calidad del agua, proporciona zonas de reproducción, alimentación y cría para mariscos, peces, aves y otros animales salvajes. Puede almacenar la impresionante cantidad de 1025 toneladas métricas de carbono/hectárea; esto es de 3 a 4 veces lo que la selva tropical puede lograr (Audubon 2024)	Las consideraciones de diseño incluyen elevaciones de superficie terminadas apropiadamente para imitar la hidrología natural de las mareas; aportes apropiados de agua dulce; determinar la disponibilidad de propágulos naturales en las proximidades del sitio y también el uso de existencias de plantación regionales. NFWF 2024 estima que el valor económico anual del hábitat de los manglares oscila entre 200,000 y 900,000 USD por hectárea.
Creación de estructura(s) de arrecife artificial	Los materiales de los arrecifes artificiales pueden variar e incluir estructuras de concreto (por ejemplo, Reef Balls) y otras estructuras duras. El costo dependerá del tipo de material, si se fabrica en el sitio o de forma remota, así como el costo de transporte/instalación.	Podría proporcionar beneficios para la biodiversidad, como una mayor productividad secundaria y hábitat marino. Es probable	El diseño del arrecife artificial debe considerar la batimetría del área del proyecto, el sustrato y la estructura

	<p>Estimaciones de costos para varios tamaños de una estructura de arrecife de fabricación (Reef Balls) se pueden obtener desde el siguiente sitio: <a href="https://reefballfoundation.org/pricing-2/">https://reefballfoundation.org/pricing-2/</a></p> <p>-Junior Plus: 620 USD (Precio preferencial) / \$868 (Precio minorista)</p> <p>-Ultra / Reef Supra: 6,400 USD (Precio preferencial) / 8,960 USD (Precio minorista)</p> <p>-Super Goliath: 8,822 USD (Precio de subvención) / 12,351 USD (Precio minorista)</p> <p>Un presupuesto de monitoreo y manejo adaptativo debe incluir costos para recopilar datos sobre la colonización de arrecifes y el reemplazo/adición de estructuras dependiendo de los datos de monitoreo (por ejemplo, 20-25% del presupuesto de construcción).</p>	<p>que los arrecifes artificiales estén colonizados por algas, pequeños moluscos y crustáceos (percebes, caracoles, cangrejos), esponjas, anémonas, estrellas de mar, erizos y gusanos. Además, el área sería utilizada por especies de peces como hábitat de alimentación y cobertura. Los arrecifes artificiales, según el diseño y la ubicación, pueden proporcionar beneficios de atenuación de las olas, beneficios de estabilización del sustrato y beneficios de calidad del agua.</p>	<p>adyacente del fondo duro y blando. La biodiversidad esperada dependerá de los hábitats cercanos, la calidad del agua local y otros factores. La creación de hábitat marino aumentará la biodiversidad; sin embargo, es poco probable que los corales colonicen arrecifes artificiales en esta área del proyecto. Además, la cuantificación del secuestro de carbono en arrecifes artificiales es un campo de estudio emergente y sería difícil de cuantificar.</p>
<p>National Fish and Wildlife Foundation, 2024. <a href="https://cf.nwf.org/en/Educational-Resources/Wildlife-Guide/Threats-to-Wildlife/Climate-Change/Habitats/Mangroves">https://cf.nwf.org/en/Educational-Resources/Wildlife-Guide/Threats-to-Wildlife/Climate-Change/Habitats/Mangroves</a> ; Site Accessed February 21, 2024.</p> <p>Environmental Protection Agency. 2000. Wastewater Technology Fact Sheet; Package Plants. <a href="https://www3.epa.gov/npdes/pubs/package_plant.pdf">https://www3.epa.gov/npdes/pubs/package_plant.pdf</a></p> <p>Energysage. 2024. <a href="https://www.energysage.com/about-clean-energy/wind/small-wind-turbines-overview/">https://www.energysage.com/about-clean-energy/wind/small-wind-turbines-overview/</a> Site Accessed February 22, 2024.</p> <p>Federal Highway Administration. 2015. TechBrief (FHWA HIF-15-009): Porous Asphalt Pavements with Stone Reservoirs. <a href="https://www.fhwa.dot.gov/pavement/asphalt/pubs/hif15009.pdf">https://www.fhwa.dot.gov/pavement/asphalt/pubs/hif15009.pdf</a> Accessed February 22, 2024.</p> <p>Audubon. 2024. <a href="https://www.audubon.org/news/measuring-carbon-mangrove-forests-important-climate-change-consideration">https://www.audubon.org/news/measuring-carbon-mangrove-forests-important-climate-change-consideration</a> ; Sitio consultado durante el 21 de Febrero, 2024.</p>			

**Tabla 2.146: Estimación referencial de costos de implementación**

<b>NBS y Elementos Alternativos de Diseño</b>	<b>Potencial de Implementación</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Medición</b>	<b>Unidades</b>	<b>Importe total</b>
Recuperación de playas*	Moderado	2.00	6,400,000	m <sup>3</sup>	\$12,800,000
Techos Verdes	Bajo	\$1,100	4,000	m <sup>2</sup>	\$4,400,000
Instalación de tratamiento de aguas residuales	Alto	\$190,000	1	Ud	\$190,000
Alimentaciones eléctricas para las naves	Bajo	\$20,000,000		gl	\$20,000,000
Paneles solares y turbinas eólicas	Bajo	\$8	2,000	W	\$16,000
		\$8	5,000	W	\$40,000
		\$4,000	3	kW	\$12,000
		\$5	15,000	W	\$80,000
Superficies permeables	Alto	\$160	32,600	m <sup>2</sup>	\$5,216,000
Infraestructura verde para el tratamiento de aguas lluvias	Alto	\$160	2,000	m <sup>3</sup>	\$320,000
Creación de hábitat de manglares	Moderado	\$2,713	295	ha	\$800,000
	Alto	\$2,713	200	m	\$542,500
		\$2,240	200	m	\$448,000

Creación de estructura(s) de arrecife artificial		\$2,685	200	m	\$537,000
--	--	---------	-----	---	-----------

\*no bajo responsabilidad del Concesionario

Para términos del costo de proyecto se han considerado aquellas medidas identificadas como potencial de implementación alto o moderado, excepto la recuperación de playas dado que queda fuera de la concesión.

### 2.8.7.1. Potencial de Implementación y Consideraciones Regulatorias

A continuación, se presenta un resumen del potencial de implementación para cada una de las alternativas de diseño e implementación propuestas y sus requerimientos de permisos y/o consideraciones regulatorias. La estimación del potencial de implementación se basa en una escala subjetiva estructurada de la siguiente manera:

- Alto: Algunos elementos probablemente complementarán el diseño de la infraestructura propuesta.
- Moderado: Excelentes beneficios, pero es necesario analizar el costo/beneficio y la viabilidad de la integración en el diseño propuesto para el terminal y las restricciones locales.
- Bajo: Se debe analizar su necesidad, viabilidad y el costo/beneficio.

La siguiente tabla incluye tipos de revisiones regulatorias que normalmente se requieren y las consideraciones regulatorias asociadas con NBS y elementos de diseño alternativos. Esta sección no incluye una lista de permisos requeridos ni agencias de revisión involucradas en los permisos regulatorios.

**Tabla 2.147: NBS y Elementos de diseño alternativo: Potencial para su implementación y Consideraciones regulatorias**

NBS y Elementos Alternativos de Diseño	Potencial de Implementación	Consideraciones regulatorias
Medidas de estabilización de la costa / mitigación del oleaje	Moderado	Por lo general, se requieren permisos regulatorios para los impactos a los recursos marinos resultantes de la colocación de arrecifes (por ejemplo, permisos para zonas costeras/recursos del Ministerio de Medio Ambiente y Energía, MINAE). Los arrecifes artificiales proporcionan beneficios para la biodiversidad y podrían aumentar la productividad secundaria en el rompeolas adyacente. Las agencias reguladoras generalmente brindan revisiones favorables para proyectos con planes de diseño, ubicación y monitoreo adecuados.
Recuperación de playas	Moderado	Permisos de recursos/zona costera (por ejemplo, MINAE) para impactos en sedimentos bentónicos para actividades de mantenimiento y renovación de playas. Dado que son acciones fuera del área de concesión se deberá coordinar con las autoridades competentes para su implementación ya que quedaría fuera de las responsabilidades del concesionario.
Techos Verdes	Bajo	Las consideraciones regulatorias incluyen revisión y permisos para garantizar que el diseño incorpore la capacidad estructural adecuada para soportar techos verdes. La revisión puede incluir el diseño del sistema de evacuación de agua de lluvia y rediseño de la estructura del techo, el dimensionamiento de canaletas, los desbordamientos de canaletas y, si se desea, la certificación de construcción ecológica. La revisión consideraría beneficios favorables que incluyen una estética mejorada, conservación ambiental, beneficios asociados con la retención de aguas pluviales y la potencial biodiversidad.
Instalación de tratamiento de aguas residuales	Alto	La revisión regulatoria típica es para autorizar el tratamiento de flujos tan bajos como 0,002 MGD o tan altos como 0,5 MGD, la gestión y eliminación de lodos, y para preocupaciones sobre la

		calidad del agua relacionadas con la descarga de flujos tratados a bioswales superficiales y/o aguas costeras adyacentes.
Alimentaciones eléctricas para las naves	Bajo	La revisión regulatoria probablemente incluiría la adecuación de la infraestructura de Shore Power, así como la incorporación a la infraestructura/red eléctrica existente.
Paneles solares y turbinas eólicas	Bajo	La revisión regulatoria probablemente incluiría la capacidad de los paneles solares y las turbinas eólicas, así como la incorporación a la infraestructura existente y a la red eléctrica existente.
Superficies permeables	Alto	Una revisión regulatoria típica del diseño de ingeniería y el plan de mantenimiento de la estructura consideraría la idoneidad de la estructura versus el pavimento típico. Las consideraciones podrían incluir tipos y pesos de vehículos que utilizarían áreas (por ej., uso limitado para áreas de carga pesada donde se requieren giros cerrados) y pueden requerir mantenimiento/conservación especializados (por ej., aspiración u otros mecanismos de limpieza).
Infraestructura verde para el tratamiento de aguas lluvias	Alto	La infraestructura verde trataría un porcentaje de la escorrentía del sitio, dependiendo del número, la ubicación y el tamaño de las mejores prácticas de gestión. Una revisión típica del diseño regulatorio podría incluir una determinación de la idoneidad/capacidad de las características para gestionar las velocidades de las aguas pluviales y proporcionar beneficios de calidad del agua a través de áreas con vegetación versus infraestructura física.
Creación de hábitat de manglares	Moderado	Coordinación/permisos con las Agencias de Recursos Costeros apropiadas (por ejemplo, MINAE) para el uso beneficioso del material de dragado para llenar/nivelar el área de restauración, revisión de la agencia de los planes de plantación, materiales de origen y planes de mantenimiento y monitoreo. La implementación de esta NBS podría proporcionar una valiosa estabilización de la costa, protección contra marejadas por tormentas, mejorar la calidad del agua, proporcionar zonas de reproducción, alimentación y cultivo de mariscos, peces, aves, otros animales salvajes y posibles créditos de carbono. Reclamar créditos de carbono para un proyecto de restauración probablemente requeriría monitoreo, presentación de informes y verificación utilizando una contabilidad de carbono estándar.
Creación de estructura(s) de arrecife artificial	Alto	Probablemente se requerirían permisos regulatorios para los impactos a los recursos marinos resultantes de la colocación de arrecifes (por ejemplo, permisos para zonas costeras/recursos del MINAE). Los arrecifes artificiales proporcionarían beneficios para la biodiversidad y podrían aumentar la productividad secundaria en el rompeolas adyacente. Esto probablemente resultaría en una revisión favorable por parte de las agencias reguladoras con un diseño y ubicación adecuados.  El diseño del arrecife artificial debe considerar la batimetría del área del proyecto, el sustrato y la estructura adyacente del fondo duro y blando. La biodiversidad esperada dependerá de los hábitats cercanos, la calidad del agua local y otros factores.

Fuente: Moffatt & Nichol, 2024



### 2.8.8. Cálculo de costos

Previamente al tratamiento de este apartado, y de manera general, cabe mencionar que la estimación de costos realizada para el proyecto de modernización de Puerto Caldera elimina los subsidios e impuestos asociados al precio de mercado de los componentes del Capex y el Opex. En el caso de proyectos de concesión es importante considerar que el artículo 44 de la Ley No. 7762 Ley General de Concesión de Obras Públicas con Servicios Públicos brinda al concesionario y sus subcontratistas el derecho de acogerse a los beneficios tributarios sobre derechos arancelarios de importación, selectivo de consumo y cualquier otro impuesto tanto para compras locales como para la importación de los bienes y equipos necesarios para ejecutar la concesión.

#### 2.8.8.1. Capex

Para el nivel de detalle del presupuesto se ha seguido la metodología y los rangos de variación de costos recomendados por la AACE (Association for the Advancement of Cost Engineering) que, para la determinación de una factibilidad, recomienda realizar un análisis de costos clase 4. No obstante, también se ha tenido en cuenta las recomendaciones de la CFIA (Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica) adaptándolas a Obra Civil, en cuanto al contenido mínimo que debe tener un Anteproyecto, basando los costes en planos de planta de distribución de las obras, ubicación, localización y características del proyecto, por lo que se ha ampliado la clase 4 de la AACE a clase 3, en la medida de lo posible, realizando un análisis detallado de las unidades más relevantes, como los gastos generales y realizando un desglose del Proyecto en fases, proporcionando más detalle y precisión.

Así, los costes de este Informe de Factibilidad se han desarrollado a nivel de Anteproyecto<sup>79</sup>, siguiendo las directrices de la Guía de MIDEPLAN para los Estudios de Factibilidad y los requerimientos para Anteproyectos que fija el Reglamento para la Contratación de Servicios de Consultoría en Ingeniería y Arquitectura (CFIA).

En concreto, para la estimación de costes se han considerado los resultados de los siguientes trabajos previos:

- Estudio de demanda actualizado para dimensionar las infraestructuras necesarias para cubrir los requerimientos previstos para los 30 años de la nueva concesión.
- Se han realizado los siguientes estudios específicos: topografía, batimetría, geofísica marina, toma de muestras de sedimentos, estudio de oleaje y de agitación.
- Análisis funcionales completos para satisfacer la demanda prevista para cada uno de los tipos de mercancía que se operarán en el puerto, contemplando tanto la importación como la exportación: contenedores llenos, vacíos y refrigerados, graneles sólidos, alimentarios e industriales, mercancía general, vehículos, ferris y cruceros.
- Se han diseñado las dimensiones de los dragados, explanadas, amarraderos, patios de contenedores, almacenes, viales, edificios y servicios, entradas de acceso y control, antepuerto, etc.
- Se han diseñado los equipamientos necesarios, estudiando sus rendimientos, vidas útiles, periodos de reemplazo y costes de operación y mantenimiento.
- Se han contemplado las medidas de adaptación o mitigación identificadas del análisis de riesgos ante fenómenos naturales.
- Superficies de expansión portuaria y su estado legal y administrativo.
- Se han considerado los requerimientos de seguridad y especiales, fundamentalmente dimensionando el terminal para escanear el 100% de las mercancías de importación y de exportación, considerando su implementación por fases y los flujos para los camiones que den resultado positivo o negativo en el escaneo.
- Se han definido las distintas fases de implementación del proyecto, contemplando para cada una de ellas, las superficies, infraestructuras y equipamientos necesarios, definiendo los gatillos que activarán el paso a fases sucesivas.
- Se han identificado los riesgos de la infraestructura existente y las medidas para la reducción del riesgo ante fenómenos naturales y adaptación a los efectos del cambio climático.
- Se han definido los estudios adicionales que deberá desarrollar el Concesionario en la etapa de redacción del proyecto constructivo.

<sup>79</sup> Anteproyecto: es la propuesta espacial, técnica y funcional que define el carácter e identidad de un proyecto u obra. Debe cumplir con las necesidades establecidas y con las regulaciones y reglamentos vigentes; además, incluye una estimación preliminar del costo del proyecto u obra. Su representación se hace mediante elementos gráficos e iconográficos necesarios para expresar claramente los aspectos conceptuales técnico-funcionales del proyecto u obra.

Bajo estas consideraciones, el Capex se divide en una serie de partidas, subclasificadas en ítems, que confirman el presupuesto estimativo del proyecto. Estas partidas corresponden a:

### 2.8.8.2. Obras Generales

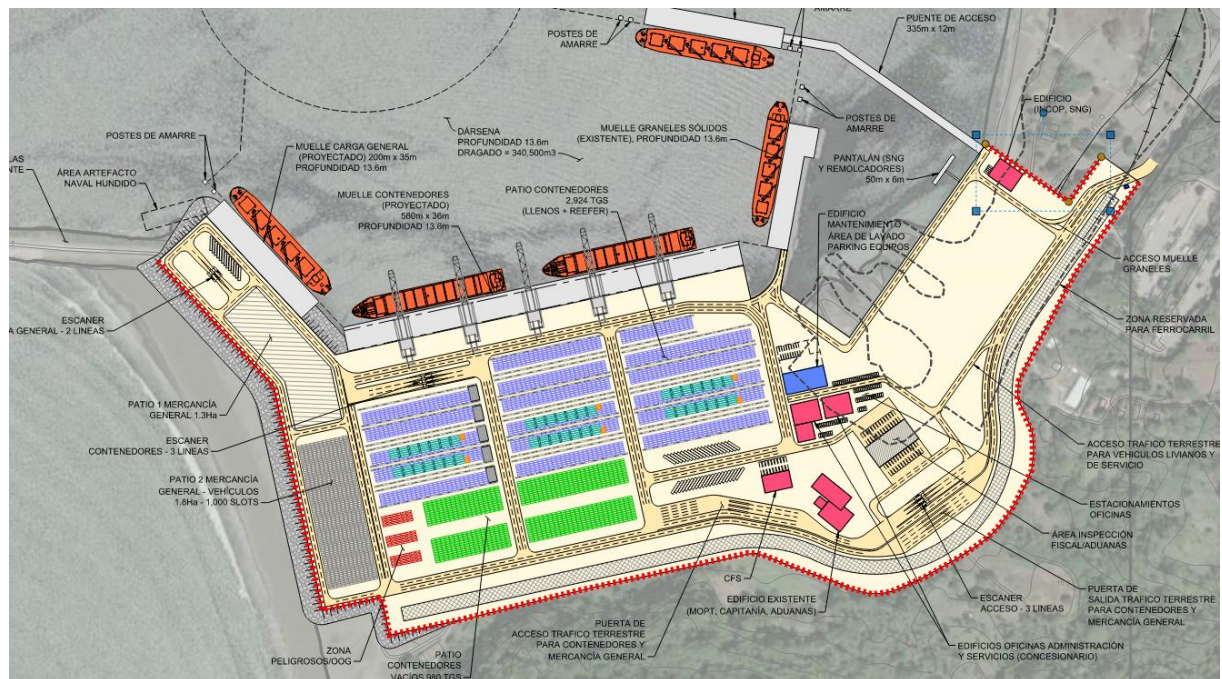
#### *Movilización (incluye dragado)*

Este ítem incluye la movilización del contratista de obras civiles y marítimas para el inicio de la construcción del proyecto. Además, este ítem incluye la movilización de la draga, considerando un dragado al nivel -13.6m. Supone el requerimiento de 20 equipos mayores terrestres y 2 frentes marítimos con un gánguil y una draga cada uno.

#### *Cerco Perimetral*

Se considera la instalación de un cerco perimetral en la nueva área proyectada, incluyendo la instalación de CCTV en el mismo. Para este cerco se considera un estándar ISPS.

**Figura 2.260: Trazado estimativo del cerco perimetral**



Fuente: M&N

#### *Sistema eléctrico*

Se considera el sistema eléctrico y de comunicaciones completo del terminal, incluyendo la potencial instalación de subestaciones, transformadores y cables y otras obras requeridas para el funcionamiento del terminal, como el cableado y conexiones a enchufes *reefer*. Se considera que este ítem tendrá un valor aproximado de US\$5 millones basado en experiencia reciente de M&N en terminales de similares características. Si esta fuese insuficiente, se abastecerá el delta necesario con la existente.

#### *Sistema de alcantarillado y aguas de lluvias*

Se considera el sistema de alcantarillado y aguas lluvias del terminal, incluyendo excavaciones, suministro e instalación de cañerías y piezas especiales, y rellenos (basado en la experiencia de M&N). También se considera una planta de tratamiento de aguas residuales con una capacidad de 10 m<sup>3</sup>/día.

#### *Sistema de agua potable*

Se considera el sistema de agua potable del terminal, incluyendo excavaciones, suministro e instalación de cañerías y válvulas, y rellenos (basado en la experiencia de M&N). Se asume una reposición completa de las redes.

### *Sistema de red contra incendios*

Se considera el sistema de red contra incendios del terminal, incluyendo excavaciones, suministro e instalación de cañerías, válvulas y grifos, y rellenos (basado en la experiencia de M&N).

### *Edificio de operarios y camarines*

Este edificio, tanto para espacio como costos, se toma en base a cotizaciones con las que cuenta M&N para proyectos similares. Su área se basa en un *benchmarking* de proyectos similares considerando una estructura del tipo modular prefabricado. También incluye la instalación y conexiones del edificio.

### *Dragados generales*

Los dragados generales tienen en consideración los todos los dragados iniciales requeridos:

- *Dragado trampa de arena:* Esta partida incluye el dragado requerido para la trampa de arena, los dragados del canal de acceso y zona de maniobras, así como los dragados relevantes de las diferentes terminales. Se dispondrá de una trampa de arena en el área exterior (Oeste) del rompeolas existente donde se dragará un volumen aproximado de 800,000 m<sup>3</sup> de sedimento con la finalidad de seguir acumulando este material en esta área y reducir significativamente los dragados de mantenimiento en el área interior de la dársena. Se considera que el material a dragar corresponde mayormente a arena suelta, por lo que se considera un costo unitario de 10.40 USD/m<sup>3</sup>.
- *Dragado del canal de acceso y zona de maniobras:* Se estima considerando una profundidad de 13.6m. Para el canal se considera un ancho de 100m y para el área de maniobras, un diámetro de 500 m. Por otra parte, se considera que el material a dragar corresponde mayormente a arena suelta, por lo que se considera un costo unitario de 10.40 USD/m<sup>3</sup>.
- *Dragado terminal de contenedores:* Para efectos de estimación de costos de construcción, el dragado del terminal de contenedores se estima considerando una profundidad de 13.6m, la que corresponde a la profundidad requerida para recibir la nave de diseño de contenedores. Se considera que el material a dragar corresponde mayormente a arena suelta, por lo que se considera un costo unitario de 10.40 USD/m<sup>3</sup>.
- *Dragado terminal de carga general:* Se estima considerando una profundidad de 13.6m. Se considera que el material a dragar corresponde mayormente a arena suelta, por lo que se considera un costo unitario de 10.40 USD/m<sup>3</sup>.
- *Dragado terminal de graneles:* Se estima considerando una profundidad de 13.6m. Se considera que el material a dragar corresponde mayormente a arena suelta, por lo que se considera un costo unitario de 10.40 USD/m<sup>3</sup>.

### *Desmovilización*

Este ítem incluye la desmovilización del contratista de obras civiles y marítimas para el fin de la construcción del proyecto. Además, este ítem incluye la desmovilización de la draga.

## 2.8.8.3. Terminal de Contenedores Fase 1

### *Demoliciones*

Este ítem se divide en:

- Demolición de bodegas: Se considera la demolición de dos galpones existentes en el patio de operaciones del terminal con la finalidad de despejar el futuro patio de contenedores.
- Demolición frente de atraque: Se considera el desmantelamiento del frente de atraque existente de los sitios 1, 2 y 3. Se propone mantener la pantalla como parte de la estructura.
- Demolición de muelles de servicio: Se considera la demolición de los muelles de servicio auxiliares usados para lanchas.



Figura 2.261: Ubicación de las Demoliciones Propuestas



Fuente: M&N

#### Pavimentos

Incluye el tratamiento y la demolición de pavimentos, así como la instalación de pavimentos de circulación interna y del patio entero de contenedores, ya que las áreas de las Fases 2 y 3 son considerablemente más pequeñas en comparación con los costos asociados a esta partida, incluyendo la movilización, equipamiento, etc:

- *Tratamiento y demolición de pavimentos:* Se considera un tratamiento superficial de los pavimentos existentes tipo "Rubblizing" con la finalidad de usar lo existente como base para los futuros pavimentos,
- *Pavimentos (circulación interna):* Se considera un pavimento de bloques de concreto de espesor de 20 cm con sub-base granular con un precio unitario por superficie basado en precios recientes de proyectos similares,
- *Pavimentos (patio de contenedores):* Se considera un pavimento de bloques de concreto de espesor de 20 cm con sub-base granular con un precio unitario por superficie basado en precios recientes de proyectos similares.

#### Nuevo frente de atraque

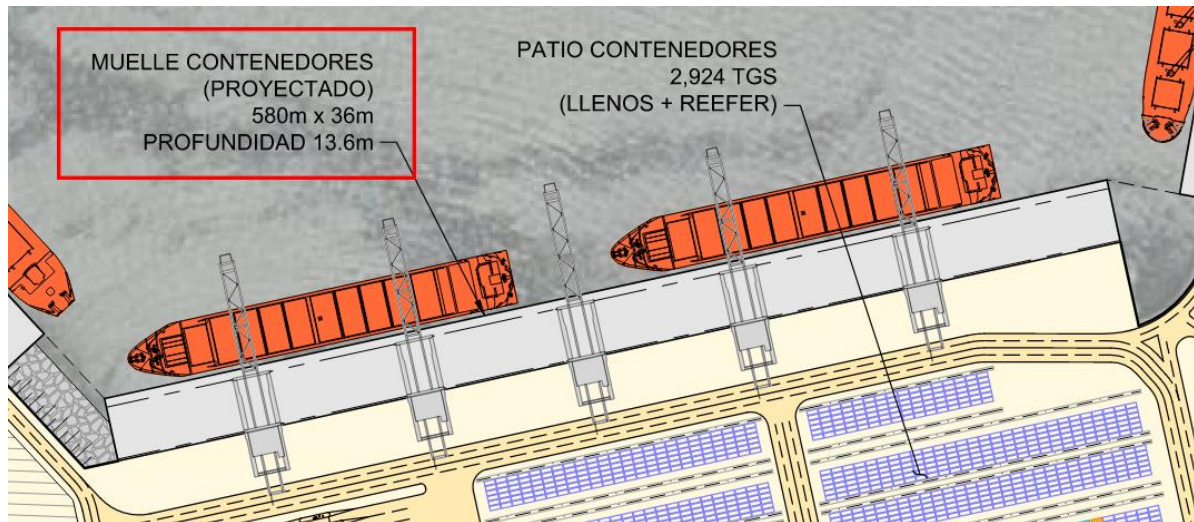
Se considera la construcción de un nuevo frente de atraque de 580m de largo y 36m de ancho. Esta longitud de muelle tiene por finalidad el poder atender a una nave de gran tamaño (360m de eslora) junto con una nave menor tipo *feeder* al mismo tiempo. Este ítem incluye:

- *Suministro, transporte e hinca de pilotes:* suponiendo cepas cada 8m, con 5 pilotes por cepa y la hinca en suelo arenoso,
- *Confeción de la losa de hormigón:* considerando 0,75m<sup>3</sup> de hormigón por m<sup>2</sup> de tablero del muelle,
- *Suministro y colocación de rieles y sistemas para grúas,*
- *Prueba de carga estáticas:* se considera una prueba de carga por sitio.
- *Bitas<sup>80</sup>:* Incluye el suministro y la colocación de bitas. Se considera un precio estándar basado en valores obtenidos para proyectos similares desarrollados por M&N. Se consideran bitas con capacidad de 150 ton con una separación de 30 metros.

<sup>80</sup> El punto de anclaje para las líneas de amarre que aseguran los buques junto a muelles, atracaderos en puertos.

- *Defensas:* Incluye el suministro y la colocación de defensas. Se considera un precio estándar basado en valores obtenidos para proyectos similares desarrollados por M&N. Se consideran defensas cónicas con una separación de 30 metros.

**Figura 2.262: Nuevo muelle de contenedores proyectado**



Fuente: M&N

#### *Relleno de explanada*

El relleno de la explanada entera del terminal de contenedores se divide en:

- *Relleno de explanada:* Se considera un relleno menor del área de contenedores en base al tratamiento considerado anteriormente (*Rubblizing*).
- *Enrocado de protección:* Se considera un enrocado de protección en el lado mar de la nueva explanada del terminal de contenedores. Para este enrocado se considera material pétreo que se encuentra a una distancia menor a 40km desde la cantera al puerto.

Se considera el relleno la explanada de la totalidad del área de la terminal, ya que las áreas de las Fases 2 y 3 son considerablemente más pequeñas en comparación con los costos asociados de esta actividad como la movilización, equipamiento, etc.

#### *Edificios y Talleres*

Son cuatro los edificios y talleres incluidos en esta partida. Los costos considerados para los edificios existentes comprenden su total mejoramiento y reparaciones necesarias para mejorar su operatividad sin llegar a su demolición:

- *Taller de mantenimiento:* Se considera una estructura liviana para un taller techado con una superficie de 1,000m<sup>2</sup>.
- *Edificio INCOP y autoridades:* Se considera una estructura prefabricada para oficinas de INCOP en las afueras del terminal con una superficie de 1,000m<sup>2</sup>.
- *Edificio Administrativo:* Se considera una estructura prefabricada para oficinas del concesionario con una superficie de 1,000m<sup>2</sup>.
- *Edificio CFS:* Se considera una estructura prefabricada para la consolidación y desconsolidación de carga con una superficie de 1,000m<sup>2</sup>.
- *Edificio de inspección física de carga:* Se considera una estructura techada para la inspección de la carga posterior al proceso de escaneo con una superficie de 500m<sup>2</sup>.

### Equipamiento

El equipamiento incluido en el presente presupuesto proyectados para el correcto funcionamiento del nuevo terminal de contenedores durante la Fase 1, incluye lo siguiente:

- **Grúas STS:** Para esta fase se consideran tres grúas STS, la cuales representan el resultado de la estimación de capacidad desarrollado por M&N considerando los volúmenes proyectados para el año 2039 en el caso base. El costo considerado para estos equipos corresponde al valor estándar aproximado observado por M&N en proyectos de similares características.
- **Grúas RTG:** Para esta fase se consideran 17 grúas RTG para el manejo de contenedores en el patio, la cuales representan el resultado de la estimación de capacidad desarrollado por M&N considerando los volúmenes proyectados para el año 2039 para el caso base. El costo considerado para estos equipos corresponde al valor estándar aproximado observado por M&N en proyectos de similares características.
- **Grúas Reach Stackers y Forklifts:** Para esta fase se consideran cinco grúas *Reach Stackers* y *Forklifts*, fundamentalmente para el manejo de contenedores vacío en el patio. Este número de equipos representa el resultado de la estimación de capacidad desarrollado por M&N considerando los volúmenes proyectados para el año 2039 para el caso base. El costo considerado para estos equipos corresponde al valor estándar aproximado observado por M&N en proyectos de similares características.
- **Tractocamiones y Trailers:** Para esta fase se consideran 16 tractocamiones con sus respectivos *trailers* para el transporte de contenedores entre el muelle y el patio. Este número de equipos representa el resultado de la estimación de capacidad desarrollado por M&N considerando los volúmenes proyectados para el año 2039 para el caso base. El costo considerado para estos equipos corresponde al valor estándar aproximado observado por M&N en proyectos de similares características.
- **Supervisión:** Se considera el servicio de supervisión externa para la fabricación de los equipos principales para el manejo de contenedores, como las grúas STS y RTG. El valor de este contrato se considera como un 5% del valor total de las grúas STS y RTG.
- **Escáneres:** Se considera la implementación de cuatro equipos de escaneo para el terminal de contenedores dos para la carga de importación y dos para la carga de exportación.

Cabe destacar que hay varios equipos que podrían ser reutilizados en las nuevas operaciones, si estos pasan a ser propiedad de INCOP al fin de la concesión actual y son traspasados al nuevo concesionario. Estos equipos existentes corresponden a:

**Tabla 2.148: Equipos existentes**

Tipo de Equipo	Cantidad	Promedio de Edad (al 2024)
Reach Stacker	11	7 años
Terminal Tractor	12	9 años
Trailers	20	9 años
Spreaders	4	9 años
Spreaders	4	18 años

### Otros

Este ítem considera tanto los gates de acceso al terminal de contenedores como la infraestructura necesaria durante la fase 1 en términos de *reefer*:

- **Gates de acceso:** Se considera un costo aproximado considerando 6 *lanes* basado en proyectos similares
- **Reefer (por enchufe):** Se considera un valor en base a costos de proyectos similares. Se considera la infraestructura. En base a las estimaciones de capacidad, en esta fase se consideran 560 enchufes.



### *Pruebas y Puesta en marcha*

Este ítem incluye el *precomisionamiento, comisionamiento*, pruebas finales y la puesta en marcha del terminal durante la fase 1.

#### 2.8.8.4. Terminal de Contenedores Fases 2 y 3

##### *Instalación equipos-ubicación en sitio*

El equipamiento incluido en el presente presupuesto proyectados para el correcto funcionamiento del nuevo terminal de contenedores durante las Fase 2 y 3, incluye:

- *Grúas STS*: En el presupuesto presentado se consideran dos grúas STS adicionales, para alcanzar capacidades estimadas por M&N considerando los volúmenes proyectados hasta el año 2056 en el caso base. El costo considerado para estos equipos corresponde al valor estándar aproximado observado en proyectos de similares características.
- *Grúas RTG*: En el presupuesto presentado se consideran ocho grúas RTG adicionales para el manejo de contenedores en el patio, para alcanzar capacidades estimadas considerando los volúmenes proyectados hasta el año 2056 en el caso base. El costo considerado para estos equipos corresponde al valor estándar aproximado observado en proyectos de similares características.
- *Grúas Reach Stackers y Forklifts*; En el presupuesto presentado se consideran cuatro grúas *Reach Stackers y Forklifts*, fundamentalmente para el manejo de contenedores vacío en el patio. Este número de equipos adicionales permiten alcanzar capacidades estimadas considerando los volúmenes proyectados hasta el año 2056 en el caso base. El costo considerado para estos equipos corresponde al valor estándar aproximado observado en proyectos de similares características.
- *Tractocamiones y Trailers*: En el presupuesto presentado se consideran 6 tractocamiones adicionales con sus respectivos *trailers* para el transporte de contenedores entre el muelle y el patio, para alcanzar capacidades estimadas considerando los volúmenes proyectados hasta el año 2056 en el caso base. El costo considerado para estos equipos corresponde al valor estándar aproximado observado en proyectos de similares características.
- *Supervisión*: Se considera el servicio de supervisión externa para la fabricación de los equipos principales para el manejo de contenedores, como las grúas STS y RTG. El valor de este contrato se considera como un 5% del valor total de las grúas STS y RTG.
- *Escáneres*: Se considera la implementación de un equipo de escaneo adicional para el terminal de contenedores para la carga de importación y exportación.
- *Reefer (por enchufe)*: Se considera un valor en base a costos de proyectos similares. Se considera la infraestructura. En base a las estimaciones de capacidad, en este caso se consideran 280 enchufes.

### *Pruebas y Puesta en marcha*

Este ítem incluye el *precomisionamiento, comisionamiento*, pruebas finales y puesta en marcha del terminal durante las fases 2 y 3 del terminal de contenedores.

#### 2.8.8.5. Terminal de Graneles

##### *Reparaciones y mejoramiento muelle existente*

Se considera un valor menor orientado a potenciales pequeñas reparaciones necesarias para continuar con la operación del muelle de graneles existente

##### *Postes de amarre*

Se considera la instalación de dos postes amarres como estructuras auxiliares para el amarre de las naves. El ítem incluye el suministro, transporte e hinca de pilotes, el hormigonado y el montaje de ganchos de escape.

### Nueva explanada

A continuación, se describen los ítems incluidos en el presente presupuesto relevantes a la nueva explanada para el terminal de graneles:

- *Enrocado de protección:* Se considera un enrocado de protección de 110m<sup>3</sup>/ml en el lado mar de la nueva explanada del terminal de graneles. Para este enrocado se considera material pétreo que se encuentra a una distancia menor a 40km desde la cantara al puerto.
- *Relleno de explanada:* Se considera un relleno en la nueva área terrestre dispuesta para el terminal de graneles. En esta área se proyectan las áreas de circulación interna y se prepara el terreno para una futura implementación de almacenes de graneles en caso de ser necesarios.
- *Vías de circulación interna:* Se considera un pavimento en base a bloques de concreto con un precio unitario por superficie basado en precios recientes de proyectos similares
- *Gates de acceso:* Precios aproximado considerando 4 lanes basado en proyectos similares

### Equipamiento

El número de equipos en esta primera fase del terminal de graneles se mantiene independientemente de la opción de *layout* considerada:

- *Grúas MHC:* Se consideran dos grúas MHC para el sitio de atraque existente y una grúa adicional para el nuevo muelle. El costo considerado para estos equipos corresponde al valor estándar aproximado observado en proyectos de similares características.
- *Tolvas de descarga:* Se consideran dos tolvas por grúas para la descarga de graneles con un valor basado en costos de proyectos similares
- *Romana pesaje acceso y salida:* Se considera la implementación de dos balanzas de pesaje para el control de la entrada y salida de camiones. Se consideran equipos con una capacidad de 40ton.
- *Escáneres:* Se considera la implementación de dos equipos de escaneo adicional para el terminal de graneles.

Cabe destacar que hay varios equipos que podrían ser reutilizados en las nuevas operaciones si estos pasan a ser propiedad de INCOP al fin de la concesión actual y son traspasados al nuevo concesionario. Estos equipos existentes corresponden a:

**Tabla 2.149: Equipos existentes**

Tipo de Equipo	Cantidad	Promedio de Edad (al 2024)
MHC	3	11 años
Tolvas	8	9 años
Almejas / Cucharas	13	12 años

### Pruebas y Puesta en marcha

Este ítem incluye el *precomisionamiento*, *comisionamiento*, pruebas finales y puesta en marcha del terminal durante la primera fase del terminal de graneles.

### Muelle Nuevo Graneles

Se considera la alternativa recomendada correspondiente a un nuevo muelle orientado W-E aproximadamente. A continuación, se describen los ítems incluidos en el presente presupuesto en relación con el nuevo sitio del terminal de graneles:

- El suministro, transporte e hinca de pilotes
- Hormigonado de la losa del muelle

- Bitas: Se considera un precio estándar basado en valores obtenidos para proyectos similares desarrollados por M&N. Se consideran bitas con capacidad de 150 ton con una separación de 30 metros.
- Defensas: Se considera un precio estándar basado en valores obtenidos para proyectos similares desarrollados por M&N. Se consideran defensas cónicas con una separación de 30 metros.
- Pruebas de carga estática: se considera una prueba de carga por sitio.

#### *Puente de acceso*

Se considera la construcción de un puente de acceso para conectar las instalaciones terrestres con el nuevo sitio de graneles. A efectos de estimación de costes se ha supuesto una estructura tendrá de 310m de largo y 12m de ancho para permitir el tránsito de los camiones de circulación interna. El concesionario podrá proponer como alternativa, unir el segundo amarradero con un puente que lo conecte con el puesto N° 4.

#### *Postes de amarre*

Se considera la instalación de cuatro postes de amarre como estructuras auxiliares para el amarre de las naves, e incluye la hinca de pilotes, el hormigonado y el montaje de los ganchos de escape.

#### *Equipamiento*

Para esta fase se considera una grúa MHC adicional para el nuevo sitio de atraque. El costo considerado para este equipo corresponde al valor estándar aproximado observado en proyectos de similares características.

#### *Pruebas y Puesta en marcha*

Este ítem incluye el precomisionamiento, comisionamiento, pruebas finales, y puesta en marcha del terminal durante la segunda fase del terminal de graneles.

### 2.8.8.6. Terminal de Carga General

#### *Construcción del nuevo muelle de Carga General*

Se considera la construcción de un nuevo frente de atraque de 200m de largo y 35m de ancho. Este muelle se orientará de forma paralela al rompeolas existente. El ítem incluye:

- El suministro, transporte e hinca de pilotes
- Hormigonado de la losa del muelle
- Bitas: Se considera un precio estándar basado en valores obtenidos para proyectos similares desarrollados por M&N. Se consideran bitas con capacidad de 150 ton con una separación de 30 metros.
- Defensas: Se considera un precio estándar basado en valores obtenidos para proyectos similares desarrollados por M&N. Se consideran defensas cónicas con una separación de 30 metros.
- Pruebas de carga estática: se considera una prueba de carga por sitio.

#### *Postes de amarre*

Se considera la instalación de dos postes amarres como estructuras auxiliares para el amarre de las naves, incluyendo la hinca de pilotes, el hormigonado y el montaje de los ganchos de escape.

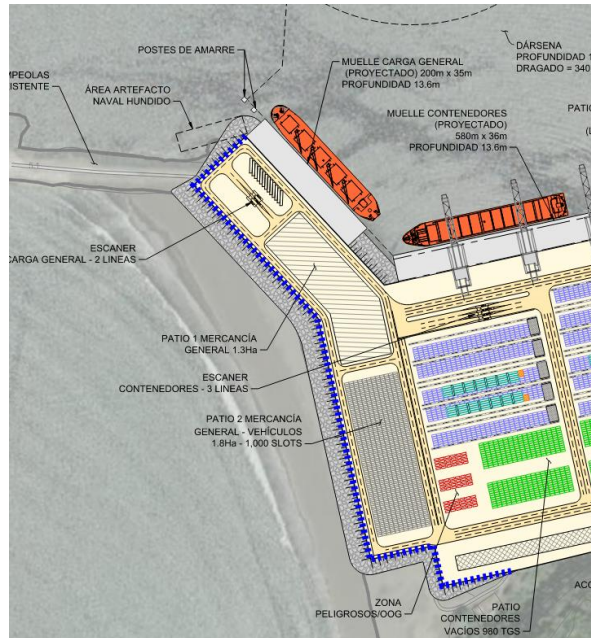
#### *Explanada*

La explanada del nuevo terminal de carga general se divide en los siguientes costos:

- Relleno de explanada: Se considera un relleno en la nueva área terrestre dispuesta para el terminal de carga general usando el embancamiento de área generado por el rompeolas. Esta área deberá rellenarse y compactarse debidamente con la finalidad de poder apilar la carga general y fraccionada del proyecto sin sufrir asentamientos en el futuro.
- Enrocado de protección: Se considera un enrocado de protección en el lado mar de la nueva explanada del terminal de carga general. Para este enrocado se considera material pétreo que se encuentra a una distancia menor a 40km desde la cantara al puerto.

- Pavimentos (circulación interna): Se considera un pavimento en base a bloques de concreto con un precio unitario por superficie basado en precios recientes de proyectos similares
- Pavimentos (patio): Se considera un pavimento en base a bloques de concreto con un precio unitario por superficie basado en precios recientes de proyectos similares
- Edificio de inspección física de carga: Se considera una estructura techada para la inspección de la carga posterior al proceso de escaneo con una superficie de 500m<sup>2</sup>.

**Figura 2.263: Enrocado de Protección del Área del Terminal de Carga General**



Fuente: M&N

### Equipamiento

- **Grúas MHC:** Se consideran dos grúas MHC para atender la carga resultante de la estimación de capacidad desarrollado por M&N considerando los volúmenes proyectados para el año 2056. El costo considerado para estos equipos corresponde al valor estándar aproximado observado por M&N en proyectos de similares características.
- **Escáneres:** Se considera la implementación de dos equipos de escaneo adicional para el terminal de carga general.

Cabe destacar que hay varios equipos que podrían ser reutilizados en las nuevas operaciones si estos pasan a ser propiedad de INCOP al fin de la concesión actual y son traspasados al nuevo concesionario. Estos equipos existentes corresponden a:

**Tabla 2.150: Equipos existentes**

Tipo de Equipo	Cantidad	Promedio de Edad (al 2024)
MHC	3	11 años
Montacargas	3	17 años

### Gate de acceso

Se considera un precio aproximado para los 2 *lanes* necesarios.

### *Pruebas y Puesta en marcha*

Este ítem incluye el precomisionamiento, comisionamiento, pruebas finales y puesta en marcha del nuevo terminal de carga general.

### 2.8.8.7. Otros Costos

#### *Gastos Generales y Utilidades*

Los gastos generales y utilidades para las obras civiles (construcción) se pueden descomponer de la siguiente forma:

- Imprevistos: Se incluyen diferentes niveles de contingencia para las partidas dependiendo del nivel de incertidumbre que se tiene para su estimación de acuerdo con la variabilidad observada en relación con proyectos similares desarrollados con anterioridad
- Gastos Generales de Oficinas: Dentro de los gastos generales del proyecto es posible encontrar los siguientes ítems:
  - Instalaciones temporales:
    - Oficinas de terreno
    - Servicios temporales (baños, agua, mobiliario, etc.)
    - Servicios HSE
    - Equipamiento para la construcción
  - Personal administrativo
    - Administración del contrato de construcción
    - Supervisores
    - Oficina técnica
    - Administrativos
    - Oficina de Autocontrol
    - HSEC
    - Mantenimiento de áreas
    - Mecánicos
    - Personal de bodega
    - Conductores vehículos de servicios
    - Personal de topografía
  - Equipamiento de construcción y vehículos livianos
    - Vehículos livianos
    - Combustibles y lubricantes
  - Gastos de Oficina
- Utilidades: Se considera un 8% del gasto directo del proyecto
- Contingencias: Se considera un 20% del gasto directo del proyecto. Se considera este ítem para el caso en que puedan darse eventualidades que afecten al coste del proyecto, como pudieran ser el cambio en precios o costes extraordinarios de insumos.

#### *Costos del Concesionario*

Se incluyen además las siguientes partidas en relación con los costos por parte del concesionario:

- *Estudio Ambiental por el Concesionario*: incluyendo el proceso de licitación de la empresa para llevar a cabo estudios de licencia ambiental, así como el propio estudio.
- *Ingeniería básica, estudios y control del proyecto por el Concesionario*.
- *Otras actividades del Concesionario*: incluyendo el personal de gerenciamiento, los gastos generales corporativos, consideraciones legales, impuestos, derechos y licencias, entre otros.

### 2.8.8.8. Costos del Proyecto

Este apartado muestra el costo estimado del proyecto con el nivel de certeza necesario para los estudios de factibilidad con base en las definiciones<sup>81</sup> dadas en este análisis. Posteriormente, tras la adjudicación de la licitación el concesionario deberá optimizar la estimación de costes del proyecto teniendo en cuenta igualmente dichas definiciones. Así, los costos del proyecto a nivel de factibilidad son los siguientes:

**Tabla 2.151. Costos del Proyecto**

Ítem	Elemento	Unidad	Cantidad	Allowance	P.Unit.USD sin allowance	P.Unit.USD	P.Total USD
<b>5.ObrasGenerales</b>							<b>35,896,648</b>
<b>5.1</b>	<b>Movilización (incluye dragado)</b>						<b>2,335,520</b>
5.1.1	Movilización	gl	1				2,335,520
5.1.1.1	Equipos terrestres	gl	1	10%	1,000,000	1,100,000	1,100,000
5.1.1.2	Equipos marítimos (dragas y ganguiles)	km	21,600	10%	52	57	1,235,520
<b>5.2</b>	<b>Cerco Perimetral</b>				<b>420,410</b>		<b>1,729,080</b>
5.2.1	Suministro cerco y portones	ml	2,490	20%	190	228	567,720
5.2.2	Instalación cerco y portones	ml	2,490	20%	220	264	657,360
5.2.3	Instalación CCTV en cerco	gl	1	20%	420,000	504,000	504,000
<b>5.3</b>	<b>Sistema eléctrico</b>						<b>4,985,500</b>
5.3.1	Suministro equipos subestación, transformadores y cables	gl					1,048,000
5.3.2	Instalación subestacion	gl	1	10%	55,000	60,500	60,500
5.3.3	Canalización sistemas de fuerza	ml	8,000	20%	250	300	2,400,000
5.3.4	Cableado y conexiones a enchufes reefers	ml	8,000	20%	120	144	1,152,000
5.3.5	Sistema completo de instrumentación y control	gl	1	30%	250,000	325,000	325,000
<b>5.4</b>	<b>Sistema de alcantarillado y aguas lluvias</b>						<b>909,172</b>
5.4.1	Excavaciones	m3	4,320	30%	60	78	336,960
5.4.2	Suministro e instalacion cañerías y piezas especiales	ml	4,500	30%	50	65	292,500
5.4.3	Rellenos	m3	3,456	30%	40	52	179,712
5.4.4	Planta de tratamiento de aguas residuales (incluye OO.CC.)	gl	1	30%		100,000	100,000
<b>5.5</b>	<b>Sistema de agua potable</b>						<b>347,724</b>
5.5.1	Excavaciones	m3	1,440	30%	60	78	112,320
5.5.2	Suministro e Instalacion cañerías y válvulas	ml	1,500	30%	90	117	175,500
5.5.3	Rellenos	m3	1,152	30%	40	52	59,904
<b>5.6</b>	<b>Sistema de red contra incendios</b>						<b>\$406,224</b>
5.6.1	Excavaciones	m3	1,440	30%	60	78	112,320
5.6.2	Suministro e Instalación cañerías, válvulas y grifos	ml	1,500	30%	120	156	234,000
5.6.3	Rellenos	m3	1,152	30%	40	52	59,904
<b>5.7</b>	<b>Edificio de operarios y camarines</b>						<b>442,676</b>
5.7.1	Excavación y fundaciones						85,176
5.7.1.1	Excavación	m3	187	30%	60	78	14,602
5.7.1.2	Fundaciones	m3	104	30%	490	637	66,248
5.7.1.3	Rellenos	m3	83	30%	40	52	4,326
5.7.2	Instalación y conexiones edificio	m2	650	10%	500	550	357,500
<b>5.8</b>	<b>Dragados generales</b>						<b>17,405,232</b>
5.8.1	Dragado trampa de arena	m3	800,000	30%	8	10.40	8,320,000
5.8.2	Dragados canal de acceso y zona de maniobras (-13,6)	m3	473,630	30%	8	10.40	4,925,752
5.8.4	Dragado de la dársena (-13,6)	m3	398,700	30%	8	10.40	4,146,480
5.8.7	Certificación de niveles batimétricos	gl	1	30%	10,000	13,000	13,000
<b>5.9</b>	<b>Muelle de servicio para lanchas</b>						<b>5,000,000</b>
5.9.1	Muelle de servicio	gl	1	20%		5,000,000	5,000,000
<b>5.10</b>	<b>Desmovilización</b>						<b>2,335,520</b>
5.10.1	Equipos terrestres	gl	1	10%	1,000,000	1,100,000	1,100,000
5.10.2	Equipos marítimos (dragas y ganguiles)	km	21,600	10%	52	57	1,235,520
<b>6.TerminaldeContenedoresfase 1</b>							<b>143,569,908</b>
<b>6.1</b>	<b>Demoliciones</b>						<b>1,975,800</b>
6.1.1	Demolición de bodegas	m2	16,500	20%	65	78	1,287,000
6.1.2	Desarme frente de atraque (Incl. Defensas existentes)	m2	12,500	20%	45	54	675,000
6.1.3	Desarme atracaderos de lanchas	m2	250	20%	46	55	13,800
<b>6.2</b>	<b>Pavimentos</b>						<b>20,217,078</b>
6.2.1	Tratamiento y demolición de pavimentos	m2	190,000	20%	30	36	6,840,000
6.2.2	Pavimentos (circulación interna)	m2	79,953	20%	55	66	5,276,898
6.2.3	Pavimentos (patio contenedores)	m2	122,730	20%	55	66	8,100,180

<sup>81</sup> La columna de Allowance corresponde al grado de incertidumbre que se tiene sobre el precio de esta partida a este nivel de definición del estudio.



<b>6.3</b>	<b>Nuevo frente de atraque</b>							<b>26,757,990</b>
6.3.1	Suministro, transporte e hinca pilotes	cu	368	30%	35,000	45,500		16,721,250
6.3.2	Confeción losa hormigon	m3	15,660	30%	330	429		6,718,140
6.3.3	Suministro y Colocación defensas	cu	20	10%	30,000	33,000		660,000
6.3.4	Suministro y Colocación bitas	cu	20	10%	5,000	5,500		110,000
6.3.5	Suministro y Colocación rieles y sistemas para grua	ml	1,160	30%	450	585		678,600
6.3.6	Pruebas de carga estáticas	cu	1	10%	1,700,000	1,870,000		1,870,000
<b>6.4</b>	<b>Relleno explanada</b>							<b>9,102,063</b>
6.4.1	Relleno explanada	m3	39,100	30%	50	65		2,541,500
6.4.2	Enrocado protección	m3	63,082	30%	80	104		6,560,563
<b>6.5</b>	<b>Edificios y talleres</b>							<b>4,251,176</b>
6.5.1	Taller de mantenimiento	m2	1,000	10%	859	945		944,706
6.5.2	Edificio Adminsitrativo	m2	1,000	10%	859	945		944,706
6.5.3	Edificio INCOP	m2	1,000	10%	859	945		944,706
6.5.4	Edificio CFS	m2	1,000	10%	859	945		944,706
6.5.5	Edificio de inspección (scanners)	m2	500	10%	859	945		472,353
<b>6.6</b>	<b>Equipamiento</b>							<b>77,280,000</b>
6.6.1	Grúas STS	un	3	0%	10,000,000	10,000,000		30,000,000
6.6.2	Grúas RTG	un	17	0%	2,000,000	2,000,000		34,000,000
6.6.3	Grúas Reach Stackers y Forklifts	un	5	0%	400,000	400,000		2,000,000
6.6.4	Tractocamiones y Trailers	un	16	0%	100,000	100,000		1,600,000
6.6.5	Scanners	gl	2	0%	6,000,000	3,000,000		6,000,000
6.6.6	Supervisión	gl	1	0%	3,680,000	3,680,000		3,680,000
<b>6.7</b>	<b>Otros</b>							<b>3,681,600</b>
6.7.1	Gates de acceso	gl						41,600
6.7.1.1	Portón peatonal	cu	1	30%	7,000	9,100		9,100
6.7.1.2	Porton vehicular	cu	1	30%	25,000	32,500		32,500
6.7.2	Refeer por enchufe	cu	560	30%	5,000	6,500		3,640,000
<b>6.8</b>	<b>Pruebas y Puesta en marcha</b>							<b>304,200</b>
6.8.1	Precommissioning	HH	7,200	30%	15	20		140,400
6.8.2	Commisionning y pruebas finales	HH	4,800	30%	15	20		93,600
6.8.3	Puesta en marcha	HH	3,600	30%	15	20		70,200
<b>7.Fase2y3TerminaldeContenedores</b>								<b>45,688,400</b>
<b>7.1</b>	<b>Instalación equipos/ubicación en sitio</b>							<b>45,080,000</b>
7.1.1	Grúas STS	un	2	0%	10,000,000	10,000,000		20,000,000
7.1.2	Grúas RTG	un	8	0%	2,000,000	2,000,000		16,000,000
7.1.3	Grúas Reach Stackers y Forklifts	un	4	0%	400,000	400,000		1,600,000
7.1.4	Tractocamiones y Trailers	un	6	0%	100,000	100,000		600,000
7.1.5	Scanners	gl	1	0%	6,000,000	3,000,000		3,000,000
7.1.6	Supervision	gl	1	0%	2,060,000	2,060,000		2,060,000
7.1.7	Reefer por enchufe	cu	280	30%	5,000	6,500		1,820,000
<b>7.2</b>	<b>Pruebas y Puesta en marcha</b>							<b>608,400</b>
7.2.1	Precommissioning	HH	14,400	30%	15	20		280,800
7.2.2	Commisionning y pruebas finales	HH	4,800	30%	15	20		187,200
7.2.3	Puesta en marcha	HH	3,600	30%	15	20		140,400
<b>8. Mejoramiento del Terminal de Graneles (como parte de actuaciones iniciales)</b>								<b>25,115,928</b>
<b>8.1</b>	<b>Reparaciones y mejoramiento muelle existente</b>							<b>468,000</b>
8.1.1	Reparaciones hormigón y frente de atraque	m2	6,000	30%	60	78		468,000
<b>8.2</b>	<b>Postes de amarre</b>							<b>649,648</b>
8.2.1	Suministro, transporte e hinca pilotes	cu	8	30%	35,000	45,500		364,000
8.2.2	Hormigonado	m3	512	30%	330	429		219,648
8.2.3	Montaje ganchos de escape	cu	2	10%	30,000	33,000		66,000
<b>8.3</b>	<b>Nueva explanada</b>							<b>11,994,080</b>
8.3.1	Enrocado de protección	m3	64,310	30%	80	104		6,688,240
8.3.2	Relleno explanada	m2	74,500	30%	50	65		4,842,500
8.3.4	Vías de circulación interna	m2	6,390	20%	55	66		421,740
8.3.5	Gates de acceso							41,600
8.3.5.1	Portón peatonal	cu	1	30%	7,000	9,100		9,100
8.3.5.2	Porton vehicular	cu	1	30%	25,000	32,500		32,500
<b>8.4</b>	<b>Equipamiento</b>							<b>11,700,000</b>
8.4.1	Grúas MHC	cu	2	0%	5,000,000	5,000,000		10,000,000
8.4.2	Tolvas de descarga	cu	4	0%	400,000	400,000		1,600,000
8.4.5	Romana pesaje acceso y salida	cu	2	0%	50,000	50,000		100,000
<b>8.5</b>	<b>Pruebas y Puesta en marcha</b>							<b>304,200</b>
8.5.1	Precommissioning	HH	7,200	30%	15	20		140,400
8.5.2	Commisionning y pruebas finales	HH	4,800	30%	15	20		93,600
8.5.3	Puesta en marcha	HH	3,600	30%	15	20		70,200
<b>9.Ampliación del Terminal deGraneles (como parte de actuaciones inciales)</b>								<b>28,056,616</b>
<b>9.1</b>	<b>Sitio nuevo</b>							<b>9,261,500</b>

9.1.1	Suministro, transporte e hinca pilotes	cu	104	30%	35,000	45,500	4,732,000
9.1.2	Hormigonado losa muelle	m3	4,500	30%	330	429	1,930,500
9.1.3	Montaje Bitas y defensas	cu	15	10%	30,000	33,000	495,000
9.1.4	Suministro y Colocación rieles y sistemas para grua	ml	400	30%	450	585	234,000
9.1.5	Pruebas de carga estáticas	cu	1	10%	1,700,000	1,870,000	1,870,000
<b>9.2</b>	<b>Puente acceso</b>						<b>5,391,620</b>
9.2.1	Hinca pilotes	cu	97	30%	35,000	45,500	4,413,500
9.2.2	Hormigon losa puente acceso	m3	2,280	30%	330	429	978,120
<b>9.3</b>	<b>Postes de amarre</b>						<b>1,299,296</b>
9.3.1	Hinca de pilotes	cu	16	30%	35,000	45,500	728,000
9.3.2	Hormigonado	m3	1,024	30%	330	429	439,296
9.3.3	Montaje ganchos de escape	cu	4	10%	30,000	33,000	132,000
<b>9.4</b>	<b>Equipamiento</b>						<b>11,800,000</b>
9.4.1	Grúas MHC	cu	1	0%	5,000,000	5,000,000	5,000,000
9.4.2	Tolvas de descarga	cu	2	0%	400,000	400,000	800,000
9.4.5	Romana pesaje acceso y salida	cu	-	0%	50,000	50,000	-
9.4.6	Scanners	cu	2	0%	3,000,000	3,000,000	6,000,000
<b>9.5</b>	<b>Pruebas y Puesta en marcha</b>						<b>304,200</b>
9.5.1	Precommissioning	HH	7,200	30%	15	20	140,400
9.5.2	Commissioning y pruebas finales	HH	4,800	30%	15	20	93,600
9.5.3	Puesta en marcha	HH	3,600	30%	15	20	70,200
<b>10. Terminal de Carga General</b>							<b>44,270,125</b>
<b>10.1</b>	<b>Construcción nuevo muelle</b>						<b>10,667,250</b>
10.1.1	Hinca pilotes	cu	130	30%	35,000	45,500	5,915,000
10.1.2	Hormigonado losa muelle	m3	5,250	30%	330	429	2,252,250
10.1.3	Montaje Bitas y defensas	cu	12	10%	30,000	33,000	396,000
10.1.4	Suministro y Colocación rieles y sistemas para grua	ml	400	30%	450	585	234,000
10.1.5	Pruebas de carga estáticas	cu	1	10%	1,700,000	1,870,000	1,870,000
<b>10.2</b>	<b>Postes de amarre</b>						<b>649,648</b>
10.2.1	Hinca de pilotes	cu	8	30%	35,000	45,500	364,000
10.2.2	Hormigonado	m3	512	30%	330	429	219,648
10.2.3	Montaje ganchos de escape	cu	2	10%	30,000	33,000	66,000
<b>10.3</b>	<b>Explanada</b>						<b>16,176,674</b>
10.3.1	Relleno explanada	m <sup>2</sup>	61,500	30%	50	65	3,997,500
10.3.2	Enrocado de protección	ml	92,650	30%	80	104	9,635,600
10.3.3	Pavimentos (circulación interna)	m <sup>2</sup>	1,339	20%	55	66	88,374
10.3.4	Pavimentos (patio)	m <sup>2</sup>	37,200	20%	55	66	2,455,200
<b>10.4</b>	<b>Equipamiento</b>						<b>16,000,000</b>
10.4.1	Grúas MHC	cu	2	0%	5,000,000	5,000,000	10,000,000
10.4.2	Scanners	un	2	0%	6,000,000	3,000,000	6,000,000
<b>10.5</b>	<b>Pruebas y Puesta en marcha</b>						<b>304,200</b>
10.5.1	Precommissioning	HH	7,200	30%	15	20	140,400
10.5.2	Commissioning y pruebas finales	HH	4,800	30%	15	20	93,600
10.5.3	Puesta en marcha	HH	3,600	30%	15	20	70,200
<b>10.6</b>	<b>Edificios</b>						<b>472,353</b>
10.6.1	Edificio de inspección (scanners)	m2	500	10%	859	945	472,353
<b>11. Terminal de Carga General</b>							<b>8,475,600</b>
<b>11.1</b>	<b>Implementación medidas NBS</b>	gl	1	20%	7,063,000	8,475,600	8,475,600

Fuente: M&N

### Costo Total

Tabla 2.152. Costo total

Total Costo Directo por EPC	\$ 331,073,225
Gastos Generales, Utilidades, imprevistos y contingencia EPC	\$125,511,063
Costos Concesionario	\$48,859,000
<b>Costo Total</b>	<b>\$ 505,443,288</b>

Fuente: M&N

Además de lo mencionado, el CAPEX en el modelo financiero del estudio de factibilidad también contempla lo siguiente:

- Costos de reposición de equipos: \$64,100,000.
- Mitigación ambiental: \$1,599,880.

- Diferencia en supervisión de equipos: Existe una diferencia de \$2,043,758 entre el CAPEX indicado aquí y el modelo financiero, debido a la supervisión asociada a la reposición de equipos.
- Costos iniciales de implementación: El CAPEX presentado en este punto no incluye los costos iniciales de implementación, que en el modelo financiero ascienden a \$14,129,000.

#### 2.8.8.9. Fases de Implementación de las Inversiones

En el capítulo anterior se ha mostrado la planificación portuaria de largo plazo para Puerto Caldera para poder atender a la demanda prevista en el largo plazo en el puerto. Sin embargo, no se debería implementar esta infraestructura desde el primer día de la concesión, si no que la planificación debe ser hecha con miras a adaptar la ejecución de infraestructura y compra de nuevos equipos a la demanda real que se materialice en el puerto. Por tanto, para evitar inversiones innecesarias que resten rentabilidad al proyecto, se plantea que las inversiones proyectadas para el terminal sean ejecutadas en distintas fases gatilladas por los niveles de demanda y capacidad del terminal. Si una parte relevante de las inversiones deberá ser ejecutada al inicio del proyecto, otras inversiones se podrán ejecutar a medida que la demanda supere la capacidad estimada del terminal.

Así, el proyecto tendrá dos tipos de inversión: inversiones iniciales, de carácter obligatorio, e inversiones de ampliación de capacidad, sujetas a gatillos de demanda. A nivel de factibilidad, se han definido las siguientes fases de inversión y los gatillos de demanda que activan su ejecución:

**Tabla 2.153: Siguietes fases de inversión y disparador de ejecución**

<b>Fase de inversión</b>	<b>Actuaciones principales</b>	<b>Tipología</b>	<b>Gatillo o disparador</b>	<b>Costo Directo</b>
Actuaciones Iniciales	<p>Mejoramiento y modernización de instalaciones generales</p> <p>Demolición de los muelles actuales 1, 2 y 3 y construcción de nuevo muelle de contenedores, con una línea de atraque adelantada</p> <p>Construcción de un nuevo muelle y explanada para carga general en el área del rompeolas actual</p> <p>Mejoramiento del equipamiento del muelle 4.</p> <p>Adquisición de nuevos equipos (STS, MHC, RTG...) para la operación en muelle y patios</p> <p>Demolición y reubicación de edificios</p> <p>Construcción de accesos separados para cada tipo de carga</p> <p>Mejora y ampliación de servicios (electricidad, red contra incendios, agua potable, alcantarillado, etc.)</p>	Obligatoria	N.A.	<p>Infraestructura: 143.9 MUSD</p> <p>Equipos: 111.3 MUSD</p>
Ampliación de capacidad del muelle de graneles	Construcción de un nuevo muelle de graneles y la adquisición de nuevos equipos, tanto de muelle, como de patio, incluyendo una grúa MHC adicional y dos tolvas de descarga específicas para esta tercera grúa.	Obligatoria	N.A.	<p>Infraestructura: 16.3 MUSD</p> <p>Equipos: 5.8 MUSD</p>
Ampliación de capacidad para contenedores (Fase 2)	Ampliación de la capacidad de muelle y patio para el manejo de contenedores, a través de la ampliación de patio y la adquisición de nuevos equipos, tanto de muelle (grúa STS), como de patio	Sujeta a la demanda	Superación de 550,000 TEU	<p>Infraestructura: -</p> <p>Equipos: 21.2 MUSD</p>
Ampliación de capacidad para contenedores (Fase 3)	Ampliación de la capacidad de muelle y patio para el manejo de contenedores, a través de la ampliación de patio y la adquisición de nuevos equipos, tanto de muelle (grúa STS), como de patio	Sujeta a la demanda	Superación de 630,000 TEU	<p>Infraestructura: -</p> <p>Equipos: 25.1 MUSD</p>

Ampliación de capacidad para contenedores (Fase 4)*	Ampliación de la capacidad de muelle y patio para el manejo de contenedores, a través de la ampliación de patio y la adquisición de nuevos equipos, tanto de muelle (grúa STS), como de patio	Sujeta a la demanda	Superación de 815,000 TEU	Infraestructura: - Equipos: 21.2 MUSD
Profundización de dragado*	Profundización del canal de acceso, dársena y muelle de contenedores a 16.7m CD	Sujeta a la demanda	Necesidad comercial de las navieras	Infraestructura: 33.7 MUSD Equipos: -
Almacenes de Granos	Construcción de instalaciones terrestres para el manejo y almacenamiento de graneles y equipamiento asociado.	Sujeto al nivel de servicio del terminal	Superación del 15% de downtime por no disponibilidad de camiones en el muelle	Infraestructura: 19.6 MUSD Equipos: 4.4 MUSD

\*Nota: Esta fase de ampliación únicamente se ejecutará en el caso de demanda optimista.

Fuente: M&N

Para establecer el momento en el que se deben ejecutar las obras sujetas a la demanda, se deberá, en fases posteriores, establecer una metodología clara para el cálculo de los gatillos, que permita conocer la congestión del puerto y en qué momento es preciso ejecutar las inversiones. Dado que la tipología de tráficos y buques y las nuevas tecnologías que se irán implantando modifican los niveles de servicio, se hace necesario establecer el gatillo de inversión con un mecanismo que pueda ser actualizado a lo largo del tiempo. De manera preliminar, se establecen algunas directrices que podrían servir como guía para orientar el cálculo de los gatillos. Dichos sustentos estarán basados en un estudio que como mínimo contendrá los siguientes elementos:

- Análisis de la capacidad de los muelles considerando el volumen y tipología de las naves que escalan en la terminal, así como de aquellas esperadas en los próximos años.
- Análisis de la capacidad de la explanada considerando la estadía promedio de la carga y otras variables operativas observadas durante los últimos años, así como la proyección fundamentada de dichas variables a futuro.
- Análisis de la evolución de los tráficos en los últimos años y su tasa de crecimiento, que permita actualizar y ajustar las previsiones de tráficos por parte del futuro concesionario.
- Identificación del punto de saturación de la terminal con base en la capacidad existente y en las proyecciones resultantes del tráfico futuro.
- Planificación de los tiempos de inicio de obras que permitan garantizar la no saturación de la terminal y el cumplimiento de los Niveles de Servicio y Productividad exigidos por Contrato.

En fases posteriores del proceso, la metodología de cálculo para establecer los gatillos que activan la ejecución de las distintas inversiones deberá ser analizada con detalle y formará parte de los términos del Contrato de Concesión.

A continuación, se describen las distintas fases en las que se prevé implementar las actuaciones, tanto a nivel de infraestructura como de equipos:

#### 2.8.8.9.1. Fase de estudios y diseño constructivo

Esta fase comprende la realización por parte del concesionario de todos los estudios que le serán asignados en el cartel de la licitación y en el contrato de concesión, así como el desarrollo del diseño constructivo previo a la ejecución de la construcción según las fases indicadas en los siguientes apartados.

En este sentido, el CAPEX del proyecto recoge una partida de USD\$14,129,000 que agrupa los siguientes conceptos:

**Tabla 2.154: Coste estimado de los estudios y otros conceptos que desarrollar al inicio de la concesión**

<b>Concepto</b>	<b>Monto estimado (USD)</b>
Batimetría (dragado)	10,000
Medición de vientos	1,500
Medición de mareas	1,500
Mecánica de suelos (marítimo y terrestre)	2,300,000
Medición de corrientes	10,000
Toma de muestras y análisis de sedimentos	15,000
Estudios de agitación (oleaje)	40,000
Estudio dinámico de nave amarrada (downtime)	30,000
Estudio de maniobras	50,000
Estudio de transporte de sedimentos (dársena)	40,000
Ingeniería para construcción	8,000,000
Estudio de Impacto Ambiental y Social (ESIA)	700,000
Estudio ASTM Fase II	100,000



Estudio de presencia de asbestos	70,000
Remoción de suelos contaminados	80,000
Costes de licitación	2,681,000

Fuente: Elaboración propia

### 2.8.8.9.2. Fase de Actuaciones Iniciales

La Fase de Actuaciones Iniciales comprende todas aquellas actuaciones que deberán realizarse al inicio de la concesión, previsto en 2026, para modernizar las instalaciones y equipamientos existentes, ampliando la capacidad de gestión para las distintas cargas, con el fin de solventar los problemas de congestión actuales y poder atender la demanda esperada en el corto plazo. Por tanto, estas actuaciones no están ligadas a ningún gatillo de inversión y su ejecución se deberá iniciar durante los primeros meses tras la concesión. Las actuaciones de la Fase Inicial se han subdividido según la tipología de carga a la que van destinadas.

#### **Obras Generales**

Las obras generales se refieren a actuaciones de mejora generales, cuyo impacto se verá reflejado en mejoras operativas y de capacidad para todas las tipologías de carga. Estas actuaciones comprenden los siguientes ítems:

- Dragado: incluye la movilización y desmovilización de draga, así como el dragado del canal de acceso y zona de maniobras: se prevé un dragado inicial hasta el nivel -13.6m CD. Esto permitirá la recalada de buques directos de Asia que hayan descargado previamente parte de su carga en Panamá, a la vez que limita la inversión necesaria para atenderlos. Se ha estimado que el dragado necesario para llegar a la cota -13.6m CD tanto en el canal de acceso como en la zona de maniobras corresponde aproximadamente a 475,000 m<sup>3</sup>.
- Dragado trampa de arena: dragado inicial de aprox. 800.000 m<sup>3</sup> en la cara sur del rompeolas existente.
- Dragado del muelle de contenedores, de graneles y de carga general hasta la cota -13.6m CD.
- Cerco Perimetral: cierre del recinto portuario como se detalla en el punto 2.9.7.1.1 del presente informe.
- Sistema eléctrico: se incluye el sistema de alimentación y distribución de energía en el terminal.
- Sistema de alcantarillado y aguas lluvias: se incluye el sistema de recolección y evacuación de aguas lluvias y aguas servidas en el terminal, incluyendo edificios.
- Sistema de agua potable: se incluye el sistema de suministro de agua potable para dar servicio a todo el terminal, incluyendo edificios.
- Sistema de red contra incendios: se incluye el sistema de red contra incendios para el terminal incluyendo edificios.
- Edificio de operarios y camarines: se considera una estructura para el uso de los operarios del terminal como punto de alimentación y cambio de vestimenta.
- Muelle de servicio para lanchas y remolcadores

**El Costo Directo total de las Obras Generales durante la Fase de Actuaciones Iniciales es de 35.9MUSD, tal y como se desglosa en la tabla siguiente.**

**Tabla 2.155: Costo directo total de las obras generales en la fase de actuaciones iniciales**

<b>Obras Generales</b>		<b>\$35,896,648</b>
1	Movilización (incluye dragado)	\$2,335,520
2	Cerco Perimetral	\$1,729,080
3	Sistema eléctrico	\$4,985,500
4	Sistema de alcantarillado y aguas lluvias	\$909,172
5	Sistema de agua potable	\$347,724
6	Sistema de red contra incendios	\$406,224
7	Edificio de operarios y camarines	\$442,676
8	Dragados generales	\$17,405,232

9	Muelle de servicio	5,000,000
10	Desmovilización	\$2,335,520

Fuente: M&N

### **Terminal de Contenedores**

En la Fase de Actuaciones Iniciales se prevé la modernización de la terminal de contenedores, que permitirá ampliar la capacidad de manejo actual hasta alcanzar aproximadamente 550,000 TEU. Como se describe en el apartado 2.9.7.1.2., se prevé que la operación de contenedores se lleve a cabo en el muelle y explanada que actualmente ocupa SPC. Las actuaciones en cuanto a la operación de contenedores previstas en la Fase de Actuaciones Iniciales incluyen:

- Demolición de bodegas actuales.
- Tratamiento y demolición de pavimentos del área total del terminal de contenedores.
- Relleno de la explanada y repavimentación de patio de contenedores y de las vías de circulación interna del área total del terminal de contenedores.
- Enrocado de protección
- Conexiones para contenedores reefer.
- Demolición del frente de atraque actual y construcción de un nuevo frente de atraque, más profundo y con mayor capacidad portante.
- Bitas y defensas en el muelle.
- Construcción de nuevos accesos.
- Reubicación de edificios: talleres, edificios administrativos, edificio de INCOP.

Además, se ha tenido en cuenta la implementación inicial de equipos requeridos para la operación, que incluye:

- 3 grúas STS para la operación de muelle.
- 17 grúas RTG para la operación de los bloques de contenedores en el patio.
- 5 Reach Stackers.
- 16 Tractor-Trailers para el transporte horizontal.
- 4 escáneres

**El Costo Directo total de las actuaciones en la terminal de contenedores durante la Fase de Actuaciones Iniciales es de 66.3 MUSD para infraestructura y 77.3 MUSD para equipos, tal y como se desglosa en las tablas siguientes.**

**Tabla 2.156: Costo directo de la infraestructura del terminal de contenedores en la fase de actuaciones iniciales**

<b>Fase de Actuaciones Iniciales - Terminal de Contenedores - Infraestructura</b>		<b>\$66,289,908</b>
1	Demoliciones	\$1,975,800
2	Pavimentos	\$20,217,078
3	Nuevo frente de atraque	\$26,757,990
4	Relleno de explanada	\$9,102,063
5	Edificios y talleres	\$4,251,176
6	Otros	\$3,681,600
7	Pruebas y Puesta en marcha	\$304,200

Fuente: M&N

**Tabla 2.157: Costo directo de equipos del terminal de contenedores en la fase de actuaciones iniciales**

<b>Fase de Actuaciones Iniciales - Terminal de Contenedores - Equipos</b>		<b>\$77,280,000</b>
1	Grúas STS	\$30,000,000
2	Grúas RTG	\$34,000,000

3	Grúas Reach Stackers y Forklifts	\$2,000,000
4	Tractocamiones y Trailers	\$1,600,000
5	Scanners	\$12,000,000
6	Supervisión	\$3,680,000

Fuente: M&N

### **Actuaciones Iniciales del Terminal de Graneles:**

A continuación, se detallan las actuaciones iniciales planteadas para el terminal de graneles, las cuales incluyen tanto el mejoramiento del muelle actual como la ampliación del mismo para dar servicio a la previsible demanda creciente de esta tipología de carga, mientras se garantizan niveles de servicio adecuados en la operación del terminal.

#### **Mejoramiento Terminal de Graneles**

La Fase de Actuaciones Iniciales también contempla la ejecución de las obras terrestres y de mejoramiento del muelle existente de graneles al inicio de la nueva concesión. Estas obras están encaminadas a reducir la congestión existente en el muelle 4. En este sentido, se incluyen para la mejora operativa de los graneles las siguientes actuaciones:

- Reparaciones y mejoramiento del muelle existente.
- Enrocado de protección.
- Relleno de explanada.
- Construcción de nuevos accesos.
- Construcción de vías de circulación interna.
- Instalación de romanas de pesaje a la entrada y a la salida.

Además, se planea la adquisición de los siguientes equipos para el manejo de la carga:

- 2 grúas móviles (MHC)
- 4 tolvas de descarga
- 2 escáneres

**El Costo Directo total de las actuaciones en la terminal de granel durante la Fase de Actuaciones Iniciales es de 13.4 MUSD para infraestructura y 17.7 MUSD para equipos, tal y como se desglosa en las tablas siguientes.**

**Tabla 2.158: Costo directo de la infraestructura del terminal de graneles en la fase de actuaciones iniciales**

<b>Fase de Actuaciones Iniciales - Terminal de Graneles - Infraestructura</b>		<b>\$13,415,928</b>
1	Reparaciones y mejoramiento muelle existente	\$468,000
2	Postes de amarre	\$649,648
3	Nueva explanada	\$11,994,080
4	Pruebas y Puesta en marcha	\$304,200

Fuente: M&N

**Tabla 2.159: Costo directo de equipos del terminal de graneles en la fase de actuaciones iniciales**

<b>Fase de Actuaciones Iniciales - Terminal de Graneles - Equipos</b>		<b>\$17,700,000</b>
1	Grúas MHC	\$10,000,000
2	Tolvas de descarga	\$1,600,000
3	Romana pesaje acceso y salida	\$100,000
4	Scanners	\$6,000,000

Fuente: M&N

### **Ampliación Muelle de Graneles**

La Ampliación de Capacidad de Muelle de Graneles con un nuevo muelle de granel es necesaria desde el inicio del periodo de concesión y permitirá, a su vez, dar servicio a la previsible demanda creciente de esta tipología de carga y para garantizar unos niveles de servicio adecuados en la operación del terminal.

Las obras que pueden ser postergadas hasta que la demanda y capacidad del terminal lo requieran serán:

- Extensión del muelle existente.
- Postes de amarre.
- Accesorios del nuevo muelle (bitas y defensas).
- Construcción de un puente de acceso para el nuevo muelle.

Además, con la extensión del muelle será necesaria la adquisición de nuevos equipos, incluyendo:

- 1 MHC.
- 2 tolvas para la tercera grúa MHC.

**El Costo Directo total de las inversiones previstas Fase de Nuevo Muelle de Graneles es de 16.3 MUSD para infraestructura y 5.8 MUSD para equipos, tal y como se desglosa en las tablas siguientes.**

**Tabla 2.160: Costo directo de la infraestructura para el nuevo muelle de graneles**

<b>Nuevo Muelle de Graneles - Terminal de Carga General - Infraestructura</b>		<b>\$16,256,616</b>
1	Sitio nuevo	\$9,261,500
2	Puente acceso	\$5,391,620
3	Postes de amarre	\$1,299,296
4	Pruebas y Puesta en marcha	\$304,200

Fuente: M&N

**Tabla 2.161: Costo directo de equipos para el nuevo muelle de graneles**

<b>Nuevo Muelle de Graneles - Terminal de Carga General - Equipos</b>		<b>\$5,800,000</b>
1	Grúas MHC	\$5,000,000
2	Tolvas de descarga	\$800,000

Fuente: M&N

### **Carga General**

Por último, la Fase de Actuaciones Iniciales también contempla actuaciones relacionadas con la mejora operativa y de capacidad para la carga general. La actuación principal es la construcción de un nuevo muelle sobre el rompeolas existente y el relleno de la explanada posterior, lo que permite concentrar toda la operación de carga general en esta zona, descongestionando el muelle y patio actual para la operación de contenedores, tal y como se describe en el punto 2.8.4.3. A continuación, se detallan las actuaciones previstas:

- Construcción del nuevo muelle de 200m sobre el rompeolas.
- Enrocado de protección
- Postes de amarre, bitas y defensas.
- Construcción de nuevos accesos.
- Construcción de vías de circulación interna.
- Relleno y pavimentación de la explanada.

Además, se prevé la adquisición de 2 grúas móviles (MHC) para la operación en muelle de la carga general.

**El Costo Directo total de las actuaciones en la terminal de carga general durante la Fase de Actuaciones Iniciales es de 28.3 MUSD para infraestructura y 16.0 MUSD para equipos, tal y como se desglosa en las tablas siguientes.**

**Tabla 2.162: Costo directo de la infraestructura del terminal de carga general en la fase de actuaciones iniciales**

<b>Fase de Actuaciones Iniciales - Terminal de Carga General - Infraestructura</b>		<b>\$28,270,125</b>
1	Construcción nuevo muelle	\$10,667,250
2	Postes de amarre	\$649,648
3	Explanada	\$16,176,674
4	Pruebas y Puesta en marcha	\$304,200
5	Edificios	\$472,353

Fuente: M&N

**Tabla 2.163: Costo directo de equipos del terminal de carga general en la fase de actuaciones iniciales**

<b>Fase de Actuaciones Iniciales - Terminal de Carga General - Equipos</b>		<b>\$16,000,000</b>
1	Grúas MHC	\$10,000,000
2	Scanners	\$6,000,000

Fuente: M&N

### 2.8.8.9.3. Fase de Ampliación de la capacidad para contenedores (Fase 2)

La primera fase de expansión del área de contenedores (Fase 2), para hacer frente a la esperada demanda creciente de los mismos, será gatillada una vez se supere la capacidad de las instalaciones previstas en las obras iniciales para el manejo de contenedores, y una. Se estima que esta capacidad es de 550,000 TEU. Por tanto, una vez superada esta demanda, se ejecutará la ampliación de patio con la adición de 2 bloques RTG, incluyendo enchufes reefer adicionales y el siguiente equipamiento:

- 1 grúa STS
- 4 grúas RTG
- 3 Reach Stackers
- 4 Tractor-Trailers.
- 1 scanner

**El Costo Directo total de las inversiones previstas Fase de Ampliación de capacidad para Contenedores (Fase 2) es de 2.1 MUSD para infraestructura y 24.7 MUSD para equipos, tal y como se desglosa en las tablas siguientes.**

**Tabla 2.164: Costo directo de la infraestructura en la ampliación capacidad contenedores (fase 2)**

<b>Ampliación capacidad contenedores (Fase 2) – Infraestructura</b>		<b>\$2,124,200</b>
1	Reefer (por enchufe)	\$1,820,000
2	Puesta en Marcha	\$304,200

Fuente: M&N

**Tabla 2.165: Costo directo de equipos en la ampliación capacidad contenedores (fase 2)**

<b>Ampliación capacidad contenedores (Fase 2) – Equipos</b>		<b>\$24,660,000</b>
1	Grúas STS	\$10,000,000
2	Grúas RTG	\$8,000,000
3	Grúas Reach Stackers y Forklifts	\$1,200,000
4	Tractocamiones y Trailers	\$400,000
5	Scanners	\$3,000,000
6	Supervision	\$2,210,000

Fuente: M&N

#### 2.8.8.9.4. Fase de Ampliación de la capacidad para contenedores (Fase 3)

La segunda fase de expansión del área de contenedores (fase 3), para hacer frente a la esperada demanda creciente de los mismos, será gatillada una vez se supere la capacidad de las instalaciones previstas en la expansión anterior para el manejo de contenedores. Se estima que esta capacidad es de 630,000 TEU. Por tanto, una vez superada esta demanda, se ejecutará la ampliación de patio con la adición de 2 bloques RTG y el siguiente equipamiento:

- 1 grúa STS
- 4 grúas RTG
- 1 Reach Stackers
- 2 Tractor-Trailers.

**El Costo Directo total de las inversiones previstas Fase de Ampliación de capacidad para Contenedores (Fase 3) es de 18.6 MUSD para equipos, tal y como se desglosa en las tablas siguientes.**

**Tabla 2.166: Costo directo de equipos en la ampliación capacidad contenedores (fase 3)**

<b>Ampliación capacidad contenedores (Fase 3) – Equipos</b>		<b>\$18,600,000</b>
1	Grúas STS	\$10,000,000
2	Grúas RTG	\$8,000,000
3	Grúas Reach Stackers y Forklifts	\$400,000
4	Tractocamiones y Trailers	\$200,000

#### 2.8.8.9.5. Fase de Profundización de dragado

Como se ha comentado, a nivel comercial no se espera que sea necesario, en un principio, profundizar en el dragado para alcanzar cotas más profundas. No obstante, dado el amplio periodo de proyección que se maneja, la incertidumbre y los posibles cambios en las dinámicas de mercado durante el horizonte de la concesión, la infraestructura del muelle de contenedores de Puerto Caldera está prevista para admitir una profundización hasta el nivel -16.7m CD. Se ha estimado que el dragado necesario para alcanzar esta profundidad en la dársena del terminal de contenedores, el canal de acceso y el área de giro de maniobras. Se ha estimado que el dragado necesario para alcanzar esta profundidad, desde los -13.6, ascendería aproximadamente a 2,800,000 m<sup>3</sup>. Esta Fase sólo se activaría con la llegada de las naves portacontenedores de gran tamaño, que por ahora no se prevén. Por tanto, no se espera que esta inversión se gatille para un caso base durante el periodo de concesión considerado. Los costos asociados se presentan a continuación:

**El Costo Directo total de la profundización asciende a 33.7 MUSD.**

**Tabla 2.167: Costos directos asociados a la profundización del dragado**

<b>Profundización del Dragado</b>		<b>\$33,665,928</b>
1	Movilización	\$2,335,520
2	Dragados canal de acceso y zona de maniobras (de -13.6 a -16,7)	\$26,365,768
3	Dragado de la dársena (de -13.6 a -16,7)	\$2,616,120
4	Certificación de niveles batimétricos	\$13,000
5	Desmovilización	\$2,335,520

#### 2.8.8.9.6. Fase de Construcción de los Almacenes de Granos

La construcción de dos almacenes de granos para el terminal de graneles queda sujeta al nivel de servicio prestado por el terminal. Se recomienda su construcción en caso de que el downtime de operaciones debido a la no disponibilidad de camiones para ejecutar la descarga de granos supere el 15%. Los costos asociados se presentan a continuación:

- *Almacén de graneles:* Se considera la implementación de dos almacenes de dimensiones 125m x 70m que tendrán la capacidad de almacenar 20,000 toneladas de carga, equivalentes a un desembarque



promedio en el terminal. La distribución de la carga interna se proyecta para poder almacenar hasta seis productos diferentes en su interior, incluyendo carga de fertilizantes.

- *Camiones de circulación interna:* Se considera la adquisición de diez camiones para la transferencia de carga entre el muelle y los almacenes.
- *Cargadores frontales:* Se considera la implementación de cuatro cargadores frontales, dos por almacén para el manejo de la carga en su interior.
- *Sistema de despacho de camiones:* Se incluye cuatro sistemas mecánicos móviles para la carga de camiones para el despacho del granel del terminal. Estos equipos dispondrán de una tolva alimentadora y una correa que permitirá traspasar el material desde las bodegas hasta los camiones.

**El Costo Directo total de las inversiones previstas al gatillarse la necesidad de construcción de Almacenes de Granos es de 19.6 MUSD para infraestructura y 4.4 MUSD para equipos, tal y como se desglosa en las tablas siguientes.**

**Tabla 2.168: Costo directo de infraestructura asociado a los almacenes de granos**

<b>Construcción de Almacenes de Granos - Infraestructura</b>		<b>\$19,557,953</b>
1	Movilización	\$1,100,000
2	Almacenes de Graneles	\$16,532,353
3	Vías de circulación interna	\$521,400
4	Puesta en marcha	\$304,200
5	Desmovilización	\$1,100,000

Fuente: M&N

**Tabla 2.169: Costo directo de equipos asociado a los almacenes de granos**

<b>Construcción de Almacenes de Granos - Equipos</b>		<b>\$4,400,000</b>
1	Camiones de circulación interna	\$1,000,000
2	Cargadores frontales	\$1,000,000
3	Sistemas de despacho de camiones	\$2,400,000

Fuente: M&N

#### 2.8.8.9.7. Reposición de equipos

Además de lo establecido en apartados anteriores, se ha considerado la necesidad de reposición de equipos a lo largo del periodo de concesión. Para ello, se ha asignado a cada equipo adquirido una vida útil estimada, basada en las especificaciones del fabricante y criterios de desempeño. La reposición de la maquinaria se realizará considerando criterios claros, tales como eficiencia operativa, daños estructurales y disponibilidad. A continuación, se resumen, para cada tipología de equipo contemplada en el proyecto, la vida útil estimada y el costo de adquisición de un equipo nuevo.

**Tabla 2.170: Vida útil estimada y monto de adquisición por equipo**

<b>Equipo</b>	<b>Vida útil (años)</b>	<b>Precio de adquisición (USD)</b>
Grúas STS	25	\$10,000,000
Grúas móviles	25	\$5,000,000
RTG	15	\$2,000,000
Reachs Stackers	15	\$400,000
Tractores y trailers	12	\$100,000
Forklifts	12	\$400,000
Cargadores frontales	12	\$250,000
Tolvas de descarga	20	\$400,000

Fuente: M&N

### 2.8.8.10. Cronograma Gantt del Proyecto

Se presenta como Anexo 20, el cronograma para el desarrollo de las actuaciones propuestas en Puerto Caldera así como los hitos principales a considerar dentro de la secuencia de las obras. Para ello se han considerado rendimientos usuales en este tipo de trabajos, para la determinación de los plazos y duración de las diferentes actividades.

Para que la operación del puerto sufra el menor impacto posible durante la construcción, se ha considerado que la construcción de la primera mitad del terminal de contenedores (en la zona que cuenta con menor calado) simultáneamente con el terminal de carga general, cuando ambos estén operativos, se procederá a la construcción de la segunda mitad del terminal de contenedores, de esta manera, se asegurará que al menos uno de los sitios del terminal de contenedores este operando durante la construcción.

#### 2.8.8.10.1. Ciclo de Vida del Proyecto

Asimismo, se incluye las fechas relacionadas con el ciclo de vida del proyecto como se muestra a continuación:

**Figura 2.264: Ciclo de Vida del Proyecto**

<b>Etapas</b>	<b>Fecha de inicio</b>	<b>Fecha final</b>
Perfil	2021	2021
Estudio de Prefactibilidad	08/2023	04/2024
Estudio de Factibilidad	04/2024	09/2024
Licitación y contratación:	30/09/2024	11/08/2026
Diseño:	11/08/2026	01/04/2027
Financiamiento:	11/08/2026	01/08/2027
Pre Ejecución:	01/04/2027	01/08/2027
Ejecución:	01/08/2027	01/08/2029
Pre-operación y recepción:	01/08/2029	01/11/2029
Operación:	01/11/2029	01/08/2056

Fuente: Elaboración propia

#### 2.8.8.10.2. Rendimientos

Las cantidades y rendimientos para las actividades más importantes del cronograma se detallan a continuación.

**Tabla 2.171: Rendimientos considerados en el Programa Maestro Concesión Puerto Caldera**

<b>PROGRAMA MAESTRO CONCESIÓN PUERTO CALDERA</b>	<b>Un.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Unidad</b>	<b>Frentes</b>	<b>Días efectivos</b>	<b>Observaciones</b>
<b>5. Obras Generales</b>							
<b>5.1. Movilización y desmovilización (incluye dragado)</b>							
5.1.1. Movilización	Gl	1				90	Estimación basada en experiencia proyectos similares
5.1.2. Instalación de faenas	Gl	1				90	Estimación basada en experiencia proyectos similares
<b>5.2. Cerco Perimetral</b>							
5.2.1. Suministro cerco y portones	MI	2.490	60	ml/día	1	42	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
5.2.2. Instalación cerco y portones	MI	2.490	20	ml/día	1	125	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
5.2.3. instalación CCTV en cerco	Gl	1				150	Montaje según duración instalación cerco
<b>5.3. Sistema eléctrico</b>							
5.3.1 Suministro equipos subestación, transformadores y cables	Gl	1				120	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
5.3.2. Instalación subestación	Gl	1				60	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
5.3.3. Canalización sistemas de fuerza	Gl	1				120	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
5.3.4. Cableado y conexiones a enchufes reefers	Gl	1				120	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
<b>5.4. Sistema de alcantarillado y aguas lluvias</b>							
<b>PROGRAMA MAESTRO CONCESIÓN PUERTO CALDERA</b>	<b>Un.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Unidad</b>	<b>Frentes</b>	<b>Días efectivos</b>	<b>Observaciones</b>

5.4.1. Excavaciones	m3	4.320	10	m3/h	1	54	Sin detalle, estimación basada en planos conceptuales y rendimientos usuales
5.4.2. Instalación cañerías y ductos	MI	4.500	50	ml/dia	1	90	Sin detalle, estimación basada en planos conceptuales y rendimientos usuales
5.4.3. Rellenos	m3	3.456	8	m3/h	1	54	Sin detalle, estimación basada en planos conceptuales y rendimientos usuales
<b>5.5. Sistema de agua potable</b>							
5.5.1. Excavaciones	m3	1.440	10	m3/h	1	18	Sin detalle, estimación basada en planos conceptuales y rendimientos usuales
5.5.2. Instalacion cañerías y válvulas	MI	1.500	50	ml/dia	1	30	Sin detalle, estimación basada en planos conceptuales y rendimientos usuales
5.5.3. Rellenos	m3	1.152	8	m3/h	1	18	Sin detalle, estimación basada en planos conceptuales y rendimientos usuales
<b>5.6. Sistema de red contra incendios</b>							
5.6.1. Excavaciones	m3	1.440	10	m3/h	1	18	Sin detalle, estimación basada en planos conceptuales y rendimientos usuales
5.6.2. Instalación cañerías, válvulas y grifos	MI	1.500	50	ml/dia	1	30	Sin detalle, estimación basada en planos conceptuales y rendimientos usuales
5.6.3. Rellenos	m3	1.152	8	m3/h	1	18	Sin detalle, estimación basada en planos conceptuales y rendimientos usuales
<b>5.7. Edificio de operarios y camarines</b>							
5.7.1. excavación y fundaciones	m3	1.440	10	m3/h	1	30	Sin detalle, estimación basada en planos conceptuales y rendimientos usuales
5.7.2. Instalación y conexiones edificio	GI	1				45	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
<b>PROGRAMA MAESTRO CONCESIÓN PUERTO CALDERA</b>	<b>Un.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Unidad</b>	<b>Frentes</b>	<b>Días efectivos</b>	<b>Observaciones</b>
5.8. Dragados generales						1184	Sin detalle, estimación basada en planos conceptuales y rendimientos usuales
<b>6. Fase 1 Terminal de Contenedores : se indican los valores totales y sus duraciones para el terminal completo, se divide por dos para cada mitad considerada en el cronograma respectivo.</b>							

<b>6.1. Demoliciones</b>							
6.1.1. Demolición de bodegas	m2	16.500	185	m2/día	1	100	Sin detalle, estimación basada en planos conceptuales y rendimientos usuales
6.1.2. Desarme frente de atraque (Incl. Defensas existentes)	m2	12.500	210	m2/día	1	60	Sin detalle, estimación basada en planos conceptuales y rendimientos usuales
<b>6.2. Pavimentos</b>							
6.2.1. Tratamiento y demolición de pavimentos	m2	190.000	500	m2/día	2	190	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
6.2.2. Pavimentos (circulación interna)	m2	35.800	1000	m2/día	1	36	Con equipo motorizado para colocación
6.2.3. Pavimentos (patio de contenedores)	m2	122.730	1000	m2/día	1	123	Con equipo motorizado para colocación
<b>6.3. Nuevo frente de atraque</b>							Nuevo frente de atraque de 580m de largo y 36m de ancho
6.3.1. Hincapilotes	Cu	368	1	cu/día	1	368	Se suponen cepas cada 8 m con 5 pilotes por cepa
6.3.2. Confección losa hormigón	m3	15.660	50	m3/día	1	313	Se supone 0,75 m3 hormigón por m2 de tablero muelle, se ajusta duración a frente de hincapilotes por ser dependiente de este
6.3.3. Colocación defensas	Cu	20	2	cu/sem	1	100	Se estiman defensas una cada 30 m
6.3.4. Colocación bitas	cu	20	7	cu/sem	1	20	Se estima una bita cada 30 m
<b>6.4. Rellenos explanada</b>							
<b>PROGRAMA MAESTRO CONCESIÓN PUERTO CALDERA</b>	<b>Un.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Unidad</b>	<b>Frentes</b>	<b>Días efectivos</b>	<b>Observaciones</b>
6.4.1. Rellenos de explanada	m3	39.100	300	m3/día	1	130	Cubicación diseño conceptual, rendimientos usuales
6.4.2. Enrocado de protección	m3	63.082	170	m3/día	1	368	Volúmenes con pendiente 1/1,75 y 2,5 m de coraza, rendimientos usuales
<b>6.5. Edificios y talleres</b>							

6.5.1. Taller de mantenimiento	m2	1.000	20	m2/día	1	50	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
6.5.2. Edificio Administrativo	m2	1.000	20	m2/día	1	50	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
6.5.3. Edificio INCOP	m2	1.000	20	m2/día	1	50	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
6.5.4. Edificio CFS	m2	1.000	20	m2/día	1	50	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
<b>6.6. Equipamiento</b>							
6.6.1. Proceso de licitación y adquisición equipos	gl	1					
6.6.2. Montaje Grúas STS (3)	cu	3	1	cu/mes	1	90	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
6.6.3. Grúas RTG (17)	cu	17				15	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares. Solo entrega
6.6.4. Tractor-Trailers (22)	cu	22				15	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares. Solo entrega
<b>7. Fase 1 Terminal de Contenedores Segunda mitad (280 m aprox): Actividades similares a punto 6</b>							
<b>8. Fase 2 Terminal de Contenedores</b>							
<b>8.1. Instalación equipos/ubicación en sitio</b>							
<b>PROGRAMA MAESTRO CONCESIÓN PUERTO CALDERA</b>	<b>Un.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Unidad</b>	<b>Frentes</b>	<b>Días efectivos</b>	<b>Observaciones</b>
8.1.1. Grúas RTG	un	2	1	cu/mes	1	60	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
8.1.2. Grúas Reach Stackers y Forklifts	un	4				15	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares. Solo entrega



8.1.3. Tractocamiones y Trailers	un	9				15	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares. Solo entrega
8.1.4. Scanners	gl	1				15	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares. Solo entrega
<b>9. Terminal de Graneles Fase 1</b>							
<b>9.1. Reparaciones y mejoramiento muelle existente</b>							
9.1.1. Reparaciones hormigón y frente de atraque	m2	6.000	30	m2/día	2	100	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
9.1.2. Instalación grúa MHC	cu	2	1	cu/mes	1	60	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
<b>9.2. Postes de amarre</b>							
9.2.1. Hinca de pilotes	cu	8	2	cu/semana	1	20	Se estiman 4 pilotes por poste de amarre
9.2.2. Hormigonado	m3	512	50	m3/día	1	10	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
9.2.3. Montaje ganchos de escape	cu	2	1	cu/semana	1	10	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
<b>9.3. Nueva explanada almacenes</b>							
9.3.1. Enrocado de protección	ml	590	1,6	ml/día	3	123	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
9.3.2. Relleno de explanada	m2	74.500	300	m3/día	3	248	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
<b>PROGRAMA MAESTRO CONCESIÓN PUERTO CALDERA</b>	<b>Un.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Unidad</b>	<b>Frentes</b>	<b>Días efectivos</b>	<b>Observaciones</b>
9.3.4. Vías de circulación interna	m2	7,900	1000	m2/día	1	16	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
9.3.5. Gates de acceso	gl	1	1	cu/quin.	1	15	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares

<b>10. Terminal de Graneles Fase 2- nuevo sitio</b>							
<b>10.1. Sitio nuevo</b>							Nuevo frente de atraque de 200 m de largo y 30 m de ancho
10.1.1. Hinca pilotes	cu	104	1	cu/día	1	104	Se suponen cepas cada 8 m con 4 pilotes por cepa
10.1.2. Hormigonado losa muelle	m3	4.500	50	m3/día	1	90	Se supone 0,75 m3 hormigón por m2 de tablero muelle, se ajusta duración a frente de hinca por ser dependiente de este
10.1.3. Montaje Bitas y defensas	cu	15	3	cu/sem.	1	35	Defensas cada 30 m
<b>10.2. Puente acceso</b>							Puente acceso 380m * 12m
10.2.1. Hinca pilotes	cu	97	1	cu/día	1	97	Se suponen cepas cada 8 m con 2 pilotes por cepa
10.2.2. hormigón losa puente acceso	m3	2.280	50	m3/día	1	46	Se supone 0,5 m3 hormigón por m2 de tablero muelle, se ajusta duración a frente de hinca por ser dependiente de este
<b>10.3. Postes de amarre</b>							
10.3.1. Hinca de pilotes	cu	16	2	cu/semana	1	40	4 postes de amarre con 4 pilotes cu
10.3.2. Hormigonado	m3	1.024	50	m3/día	1	20	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
<b>PROGRAMA MAESTRO CONCESIÓN PUERTO CALDERA</b>	<b>Un.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Unidad</b>	<b>Frentes</b>	<b>Días efectivos</b>	<b>Observaciones</b>
10.3.3. Montaje ganchos de escape	cu	4	1	cu/semana	1	20	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
<b>10.4. Equipamiento</b>							
10.4.1. Grúas MHC	cu	1	1	cu/mes	1	30	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
10.4.2. Tolvas de descarga	cu	3	1	cu/mes	1	90	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares

10.4.3. Camiones de circulación interna	cu	3				15	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
10.4.4. Cargadores frontales	cu	2				15	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
10.4.5. Romana pesaje acceso y salida	cu	1				60	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
10.4.6. Sistema de despacho de camiones	cu	2				15	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
<b>11. Terminal de Carga General</b>							
<b>11.1. Construcción nuevo muelle</b>							Nuevo frente de atraque de 200 m de largo y 35 m de ancho
11.1.1. Hinca pilotes	cu	130	1	cu/día	1	130	Se suponen cepas cada 8 m con 5 pilotes por cepa
11.1.2. Hormigonado losa muelle	m3	5.250	50	m3/día	1	105	Se supone 0,75 m3 hormigón por m2 de tablero muelle, se ajusta duración a frente de hinca por ser dependiente de este
11.1.3. Montaje Bitas y defensas	cu	12	2	cu/sem	1	35	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
<b>PROGRAMA MAESTRO CONCESIÓN PUERTO CALDERA</b>	<b>Un.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Unidad</b>	<b>Frentes</b>	<b>Días efectivos</b>	<b>Observaciones</b>
<b>11.2. Postes de amarre</b>							
11.2.1. Hinca de pilotes	cu	8	2	cu/sem	1	20	2 postes de amarre con 4 pilotes c/u
11.2.2. Hormigonado	m3	512	50	m3/día	1	10	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
11.2.3. Montaje ganchos de escape	cu	2	1	cu/sem	1	10	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
<b>11.3. Explanada</b>							
11.3.1. Relleno de explanada	m <sup>2</sup>	47.300	300	m3/día	3	158	Sin detalle, estimación basada en planos conceptuales

11.3.2. Enrocado de protección	ml	850	1,6	ml/día	3	177	Sin detalle, estimación basada en planos conceptuales
11.3.3. Pavimentos (circulación interna)	m <sup>2</sup>	9.600	1000	m2/día	1	10	Sin detalle, estimación basada en planos conceptuales
11.3.4. Pavimentos (patio)	m <sup>2</sup>	23.000	1000	m2/día	1	23	Sin detalle, estimación basada en planos conceptuales
<b>11.4. Equipamiento</b>							
11.4.1. Grúas MHC	cu	2	1	cu/mes	1	60	Sin detalle, estimación basada en experiencia proyectos similares
<b>12. Actividades de cierre</b>							
<b>12.1. Etapa 1 Terminal de graneles</b>							
12.1.1. Precomisionamiento	gl	1				90	Duración basada en proyectos anteriores
12.1.2. Comisionamiento y pruebas finales	gl	1				60	Duración basada en proyectos anteriores
12.1.3. Puesta en marcha	gl	1				30	Duración basada en proyectos anteriores
<b>PROGRAMA MAESTRO CONCESIÓN PUERTO CALDERA</b>	<b>Un.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Unidad</b>	<b>Frentes</b>	<b>Días efectivos</b>	<b>Observaciones</b>
<b>12.2. Fase 1 Terminal de contenedores</b>							
12.2.1. Precomisionamiento	gl	1				90	Duración basada en proyectos anteriores
12.2.2. Comisionamiento y pruebas finales	gl	1				60	Duración basada en proyectos anteriores
12.2.3. Puesta en marcha	gl	1				30	Duración basada en proyectos anteriores
<b>12.3. Fase 1 Terminal de Carga General</b>							
12.3.1. Precomisionamiento	gl	1				90	Duración basada en proyectos anteriores

12.3.2. Comisionamiento y pruebas finales	gl	1				60	Duración basada en proyectos anteriores
12.3.3. Puesta en marcha	gl	1				30	Duración basada en proyectos anteriores
<b>12.4. Desmovilización General</b>							
12.4.1 Desmovilización	gl	1				90	Duración basada en proyectos anteriores

### 2.8.8.11. Opex

En este apartado se analizan los costos asociados con la operación del proyecto de modernización de Puerto Caldera. Esto sentará las bases para el cálculo de egresos requerido para la realización del modelo económico-financiero que permite analizar la viabilidad del proyecto.

M&N ha analizado los costes de cada una de las concesiones actualmente activas en Puerto Caldera: SPC, para la operación del terminal multipropósito, SPGC, para la operación de los graneles, y la concesión de servicios de remolcaje y practicaje de SAAM. Al redactar este estudio, se cuenta con la claridad sobre estructurar los servicios de remolcaje y practicaje a partir de 2026 (año en el que finalizan las actuales concesiones) separadamente a los de la operación de las terminales. En este momento, el contrato de concesión actual con SAAM está siendo negociado entre INCOP y el concesionario para su extensión. Por tanto, no se incluyen las actividades de remolcaje y practicaje dentro del análisis.

Como muestra la figura siguiente, cada una de las concesiones tiene un nivel de costos diferente, con un margen sobre los ingresos también muy distinto, debido a la distinta naturaleza de los negocios:

- SPC. Para la operativa de la terminal multipropósito actual, el concesionario ha mostrado un nivel de egresos anual entre 25-29 millones de dólares. El porcentaje de costes operativos sobre el total de ingresos se ha mantenido relativamente constante, en niveles entre 58-64%.
- SPGC. La operativa de graneles muestra costos menores que los de la concesión multipropósito, debido en gran medida a que los graneles se descargan directamente a camión, sin necesidad de una infraestructura de almacenaje, por lo que los costos de operación y mantenimiento son mínimos en este caso. En este caso, el porcentaje de costos sobre los ingresos es mucho menor que en SPC, por la razón antes mencionada, encontrándose en valores de 20-27%.

Los costes analizados solo tienen en cuenta egresos de operación, es decir, se excluyen del análisis costos no operativos (como pueden ser costos financieros, o costos derivados de diferencias en el tipo de cambio), así como amortizaciones y depreciaciones.

Figura 2.265: Costos de operación de las concesiones en Puerto Caldera

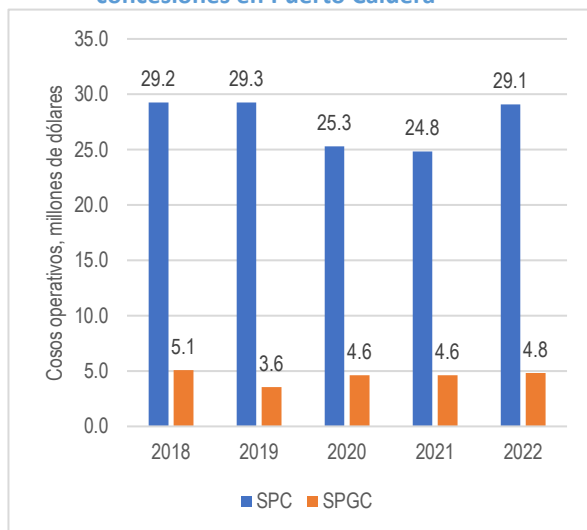
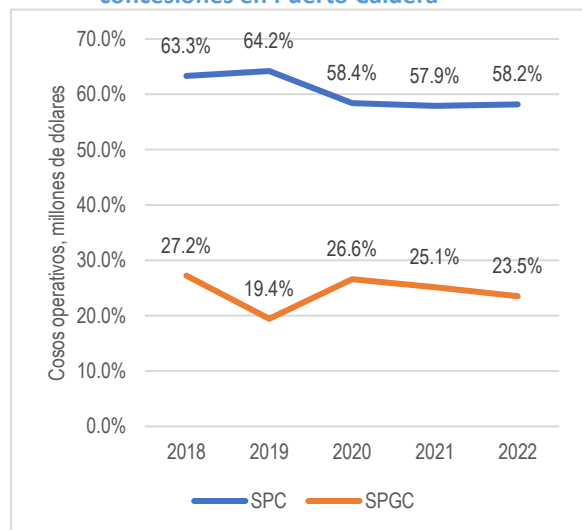


Figura 2.266: % costes sobre ingresos de las concesiones en Puerto Caldera



Fuente: INCOP

Las siguientes secciones incluyen un análisis pormenorizado de los costes, y cómo estos se comparan frente a *benchmarks* internacionales.

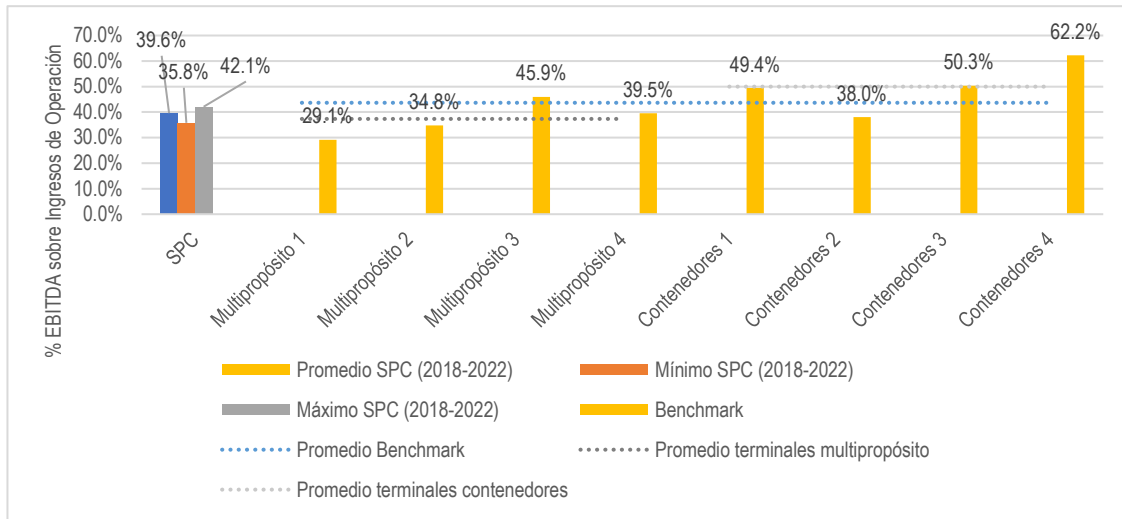
#### 2.8.8.11.1. Costos en SPC y SPGC

En general, se estima que las concesiones de SPC y SPGC poseen un nivel de costes actual en línea con los *benchmarks* de otras terminales de la región con operativas similares. SPC presenta márgenes de EBITDA de cerca del 40%, valor muy similar al de otras terminales multipropósito de la región, y algo menor que las terminales que sólo manejan contenedores. Esto es porque el manejo de contenedores es generalmente la operación más rentable dentro de una terminal. Por su parte, SPGC presenta un margen mucho mayor, entre el



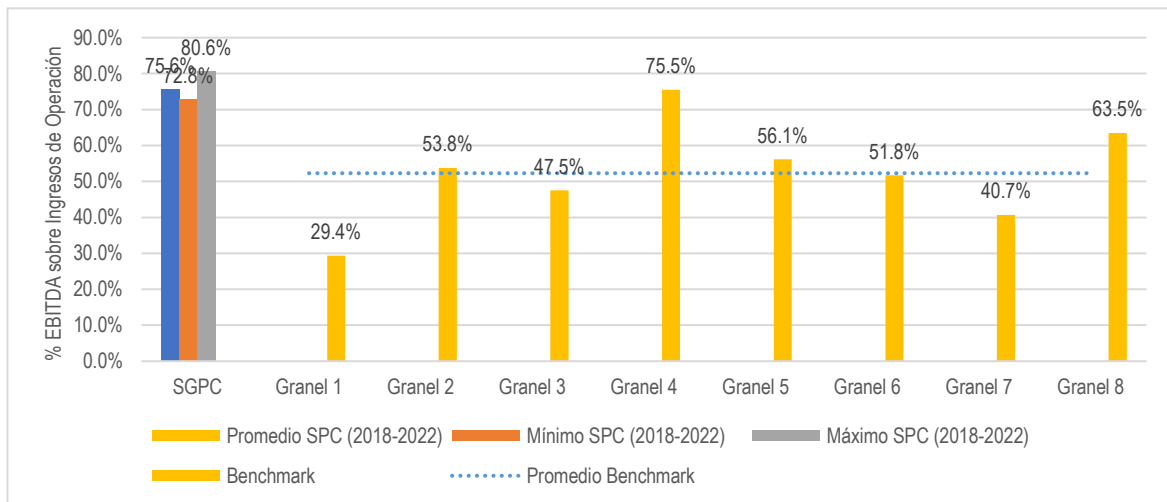
73% y 83%. Si se compara SPGC con terminales de la región, su margen de EBITDA sobre ingresos se encuentra en la banda alta del benchmark. Como se adelantaba en el apartado anterior, esto se debe a la tipología de operación actual, en la que el concesionario simplemente pone la infraestructura de muelle y equipos necesarios para la descarga directa a camión (propiedad de terceros). Por tanto, la mano de obra y las instalaciones utilizadas en la operativa son muy limitadas, lo que reduce en gran medida los costes de operación. La terminal con una operativa más parecida a la de SPGC sería la terminal que se muestra bajo el nombre de Granel 4, una terminal en la que se hace descarga directa de granel a buque desde camión, y que es, de hecho, la que muestra un margen de operación más parecido al de SPGC (~75%).

**Figura 2.267: Benchmark de margen de EBITDA– terminales multipropósito y de contenedores**



Fuente: INCOP, información de mercado de M&N

**Figura 2.268: Benchmark de margen de EBITDA– terminales de graneles**



Fuente: INCOP, información de mercado de M&N

Los costes en SPC y SPGC se pueden categorizar de la siguiente forma:

- **Costos de operación.** Costos directamente relacionados con la operación del terminal. Los principales son los gastos de personal operativo propio y la subcontratación de estiba para la movilización de cargas. Además, para la operación de las terminales se debe incurrir en otros costes como los insumos (principalmente combustible y energía), el mantenimiento, la vigilancia de las instalaciones, el pago de seguros, servicios profesionales de terceros (batimetrías, estudios, etc.)
- **Costos administrativos.** Costos relacionados con la administración del terminal, pero no directamente ligados a la operación. El principal elemento en esta categoría se corresponde con el costo del personal

administrativo. También se incluyen otros elementos como servicios profesionales de terceros (consultorías, asistencia legal...), insumos para las oficinas, gastos de viajes, limpieza en áreas comunes, consumos (electricidad, agua, combustible), capacitaciones y eventos y otros de menor relevancia.

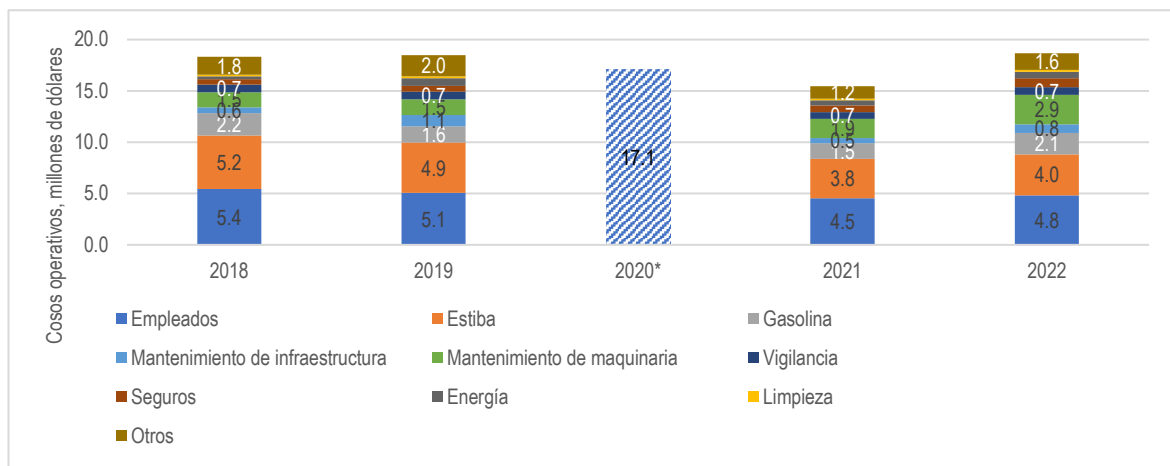
- Canon de la concesión: incluye los pagos a las autoridades como contraprestación de la concesión. Está establecido como un 5% de los ingresos operativos.

En los siguientes apartados se analizan separadamente cada una de estas categorías.

### Costos de operación

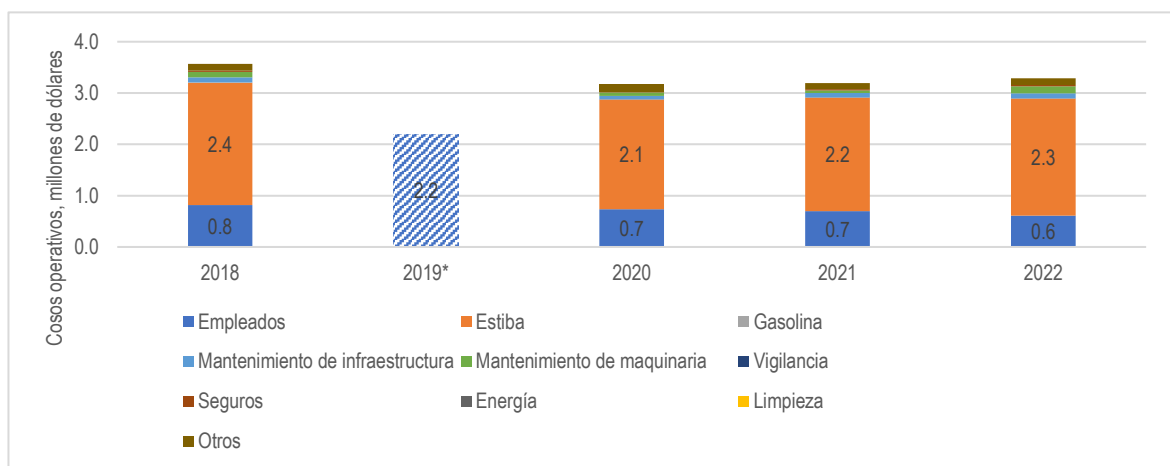
A continuación, se detallan los costes de operación incurridos en SPC y SPGC, categorizándolos según su desglose en distintos conceptos.

Figura 2.269: Costos de operación en SPC



Fuente: INCOP \*No hay desglose por cada tipología de gastos en SPC para 2020

Figura 2.270: Costos de operación en SPGC



Fuente: INCOP \*No hay desglose por cada tipología de gastos en SPGC para 2019

### Empleados

El coste laboral de los empleados del área de operaciones supone cerca del 30% de los costes de operación de SPC y alrededor del 20% en SPGC. Ambas concesiones cuentan con personal propio dedicado a diferentes tareas dentro del área operativa.

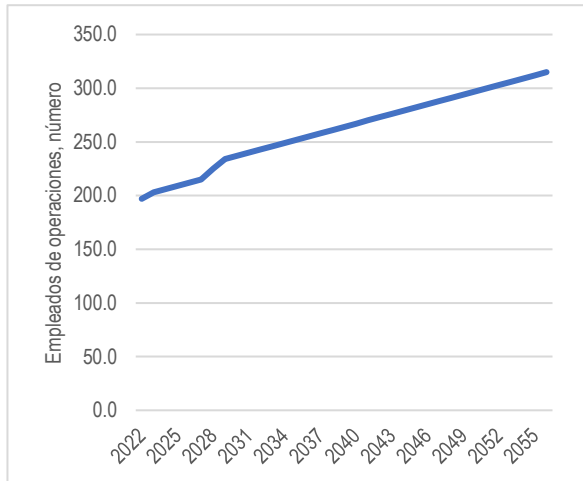
Para su proyección a futuro, se ha tomado como hipótesis que el número de empleados evoluciona en línea con el crecimiento esperado en el volumen de carga. Los incrementos de carga en el terminal deberán suponer la

contratación de nuevo personal para las distintas áreas de operaciones. Atendiendo a la experiencia de M&N en otros proyectos similares, a nivel de factibilidad se ha tomado un 30% del crecimiento anual de la carga como incremento anual en el número de personal.

En cuanto al salario, se ha tomado el salario promedio por empleado, diferenciando los empleados destinados a la operación de carga multipropósito y los dedicados a la operación a granel. Se espera que los costes unitarios evolucionen en línea con IPC esperado en Costa Rica.

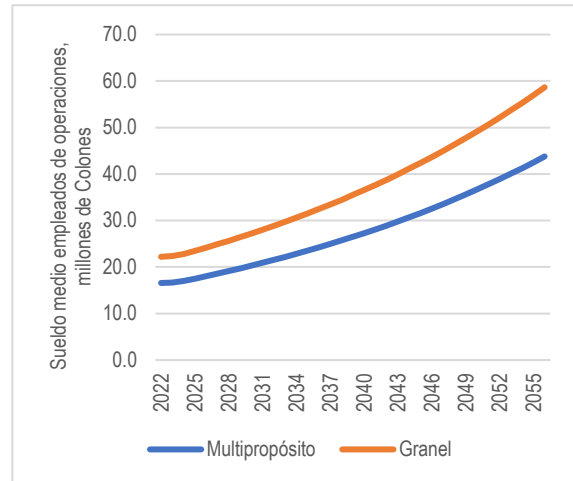
Así, se obtienen los siguientes resultados para las estimaciones de volumen del Escenario Base.

**Figura 2.271: Número de empleados esperado en el escenario base**



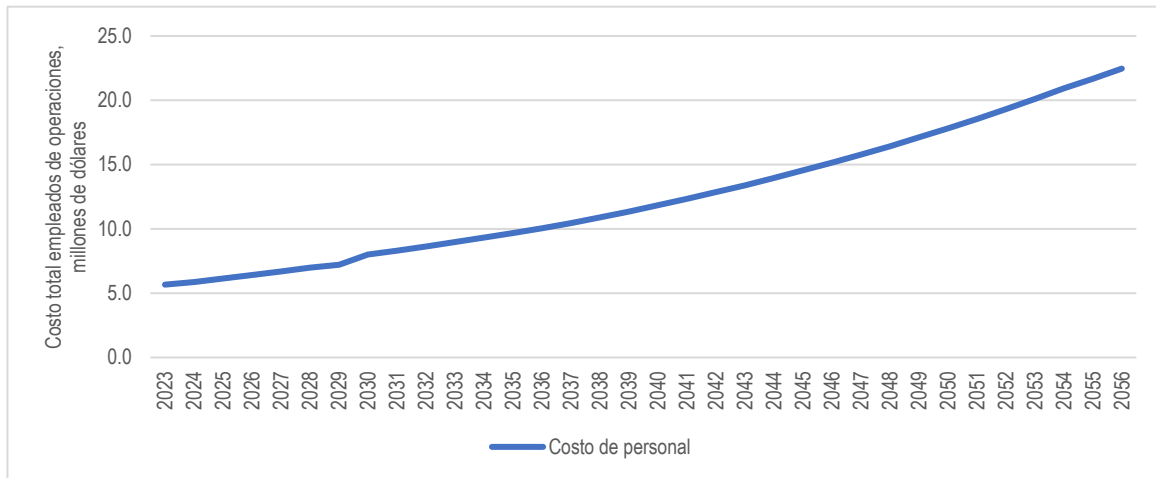
Fuente: M&N

**Figura 2.272: Sueldo medio empleados en el escenario base**



Fuente: M&N

Figura 2.273: Costos de personal esperados en el escenario base

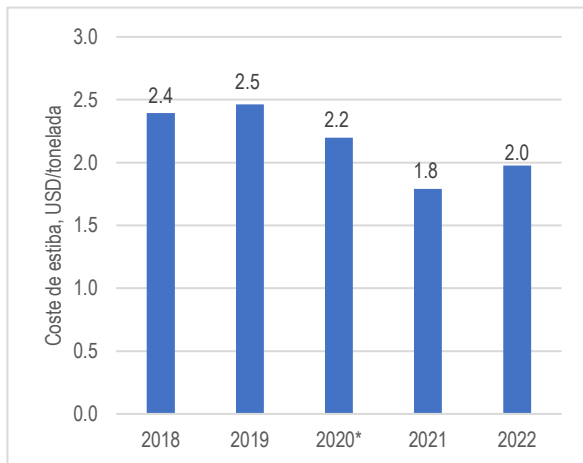


Fuente: M&N

### Estiba

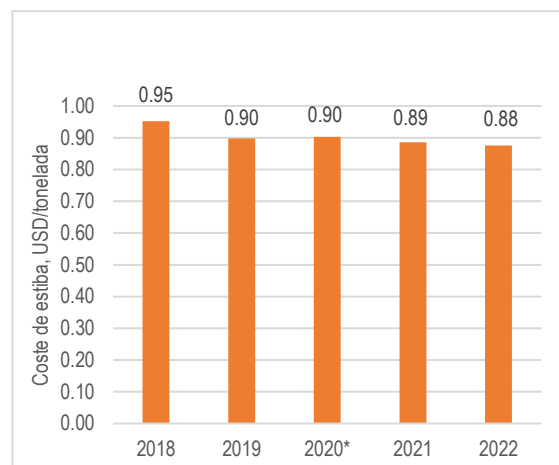
En SPC, el coste de estiba supone un 22-27% del total de los costes operativos. El coste unitario por tonelada ha variado entre 1.8 y 2.5 dólares por tonelada en los últimos años. La razón de esta relativa variabilidad es la naturaleza diversa de los distintos tipos de carga. Dependiendo de la combinación de cargas, el total ponderado cambia de año en año. En SPGC, la estiba supone el 67-70% del total de los costes operativos de la terminal. El coste unitario de la estiba por tonelada en SPGC se ha mantenido relativamente constante en los últimos años, en el entorno de los 0.9 dólares por tonelada. A futuro se espera un valor unitario similar para los costes de estiba de los graneles.

Figura 2.274: Costes unitarios de estiba en SPC



Fuente: INCOP

Figura 2.275: Costes unitarios de estiba en SPGC



Fuente: INCOP

A futuro, basado en la experiencia de M&N en operativas similares, se proponen los siguientes costes de estiba unitarios para los distintos tipos de carga:

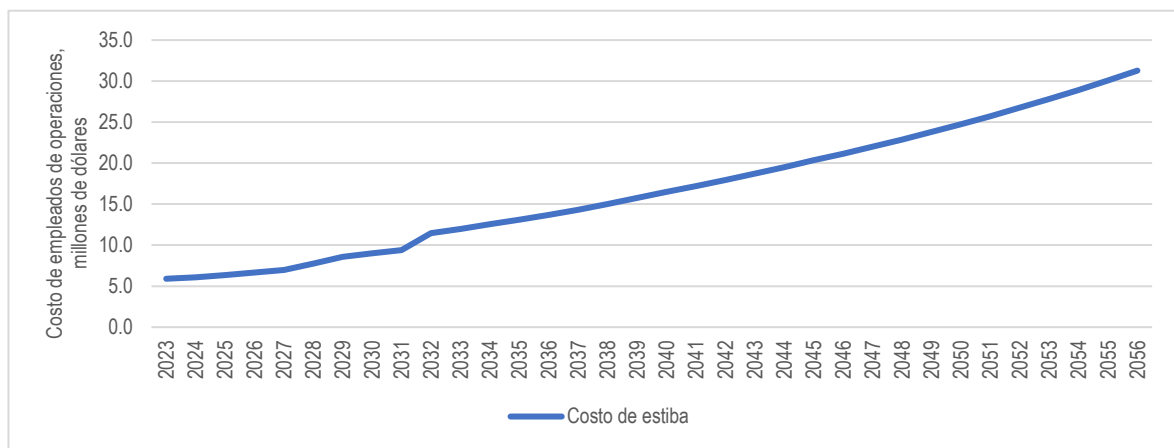
Tabla 2.172: Empleados de operaciones por categoría y salario en SPC

Tipo de carga	Coste unitario de estiba
Contenedores	15 dólares/contenedor
Vehículos	2.0 dólares/unidad
Carga general	1.5 dólares/tonelada
Granel líquido	0.4 dólares/tonelada

Fuente: M&N

Se espera que los costes unitarios evolucionen en línea con el IPC esperado en Costa Rica.

Figura 2.276: Costos de estiba esperados en el escenario base



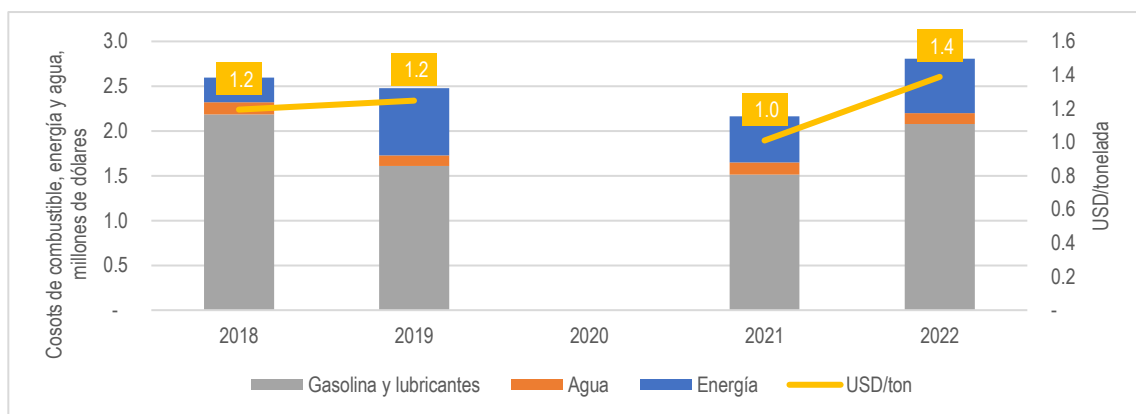
Fuente: M&N

Combustible, energía y agua

Los costes de consumo de gasolina, energía y agua en general están directamente relacionados con la operación de maquinaria en el puerto, que a su vez depende del volumen total de carga movilizada. En SPC estos consumos suponen un 10-15% del total de costes operativos, mientras en SPGC estos consumos son mínimos.

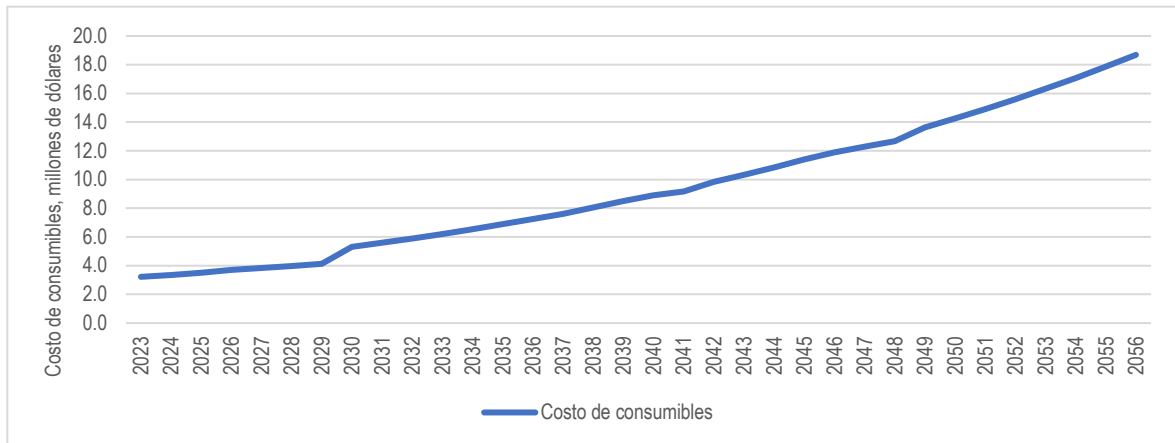
Para su proyección a futuro, se ha tomado como referencia el consumo unitario de estos suministros por tonelada, tomando el promedio de los últimos años (1.2 USD/ton, 723 CRC/ton). El coste unitario se espera que evolucione en línea con IPC de Costa Rica, y el costo total evolucionará en línea con el incremento de volumen esperado.

Figura 2.277: Costos de consumibles en SPC



Fuente: INCOP \*No hay desglose por cada tipología de gastos en SPC para 2020

Figura 2.278: Costos de consumibles esperados en el escenario base



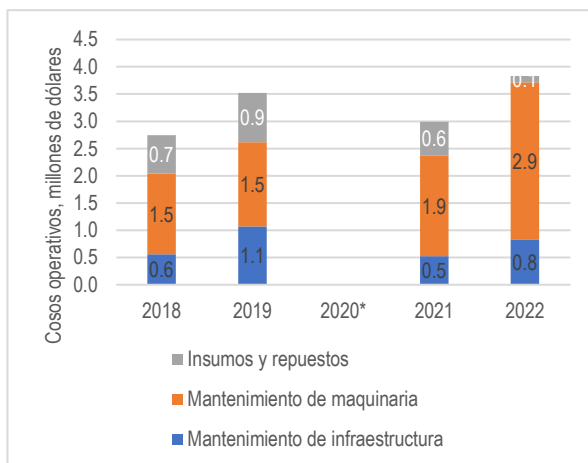
Fuente: M&N

### Mantenimiento

El mantenimiento se divide en dos conceptos principales, mantenimiento de infraestructura y mantenimiento de equipos:

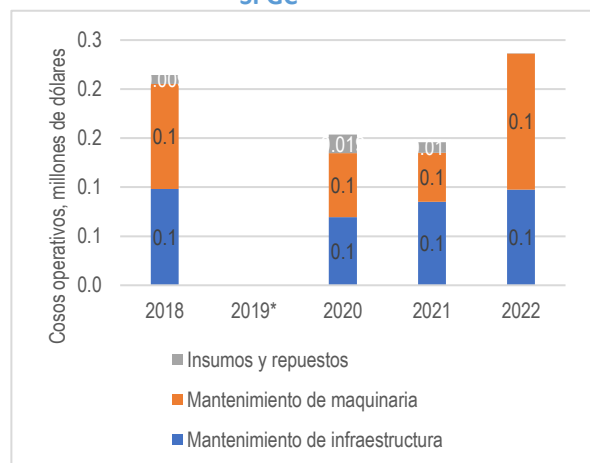
- El mantenimiento de la infraestructura está relacionado con la extensión del terminal y las instalaciones que en él existan. Por este motivo, en SPGC no existe apenas mantenimiento de infraestructura, ya que la infraestructura se limita prácticamente al muelle, construido en 2015, por lo que solo requiere cerca de 100,000 dólares al año de mantenimiento. Por su parte, en SPC esta partida ha alcanzado valores de más de un millón de dólares anuales.
- El mantenimiento de los equipos está relacionado con las labores de mantenimiento tanto reactivas (cuando ya se ha producido una falla o rotura en los equipos) como preventivas y predictivas (que se dan antes de que el equipo muestre fallas). La intensidad en el uso de equipos es mucho mayor en SPC, por lo que los valores de costo de mantenimiento anual son más altos que en SPGC.
- Compra de insumos y repuestos, para poder atender las diferentes necesidades del mantenimiento.

Figura 2.279: Costos de mantenimiento en SPC



Fuente: INCOP \*No hay desglose por cada tipología de gastos en SPC para 2020

Figura 2.280: Costos de mantenimiento en SPGC



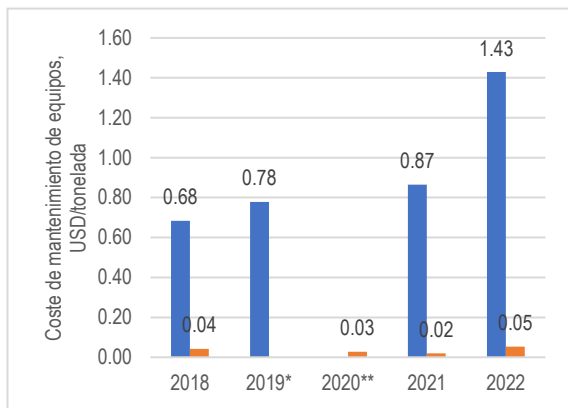
Fuente: INCOP \*No hay desglose por cada tipología de gastos en SPGC para 2019



Para la proyección de estos valores se usarán dos parámetros diferentes, atendiendo a la distinta naturaleza de los conceptos:

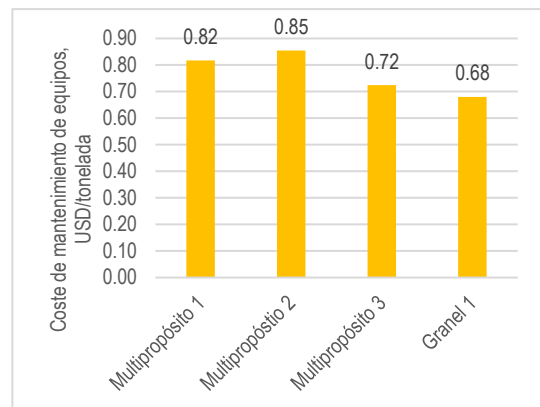
- El mantenimiento de infraestructura se prevé que evolucione en línea con el aumento esperado de superficie a ocupar por el terminal;
  - Se ha considerado un costo unitario de 3.2 USD/m<sup>2</sup>, o 2,000 CRC/m<sup>2</sup>.
  - La superficie del terminal incrementará según se vaya ocupando diferentes áreas en línea con el faseado de las inversiones.
- El mantenimiento de equipos, por otro lado, se espera que evolucione de la mano del incremento de volumen a manejar en el terminal. Se ha tomado como valor de referencia el promedio de los últimos años entre el costo de mantenimiento, 0.7 USD/ton o 452 CRC/ton y las toneladas totales manejadas (eliminando el valor de 2022, que se entiende como un *outlier*). Este valor está en línea con los *benchmarks* de la región.
- La compra de equipos y repuestos se establece como un valor promedio basado en el histórico de los últimos años (560,000 USD/año o 346,000,000 CRC/año).

**Figura 2.281: Costes unitarios de mantenimiento de equipos en SPC**



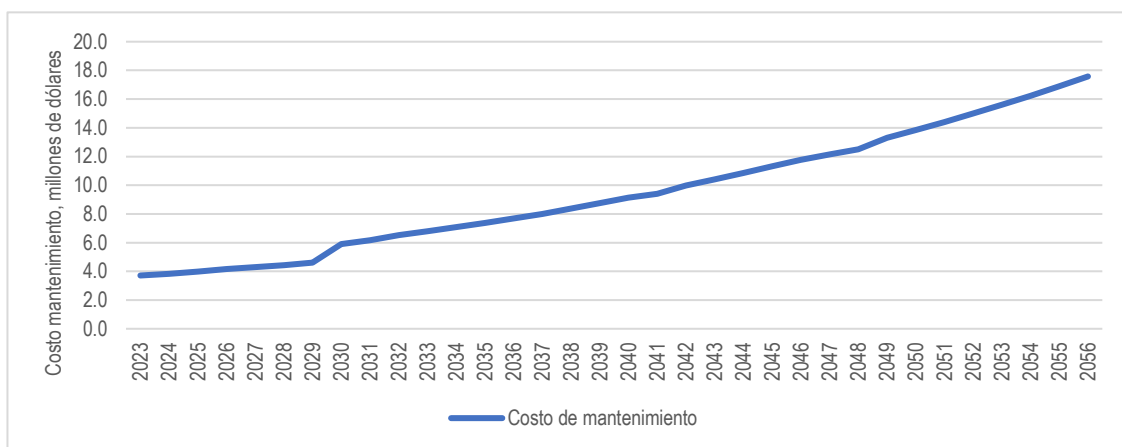
Fuente: INCOP \*No hay desglose por cada tipología de gastos en SPGC para 2019 ni para SPC en 2020

**Figura 2.282: Costes unitarios de mantenimiento de equipos en otras terminales**



Fuente: Inteligencia de mercado de M&N

**Figura 2.283: Costos de mantenimiento esperados en el escenario base**

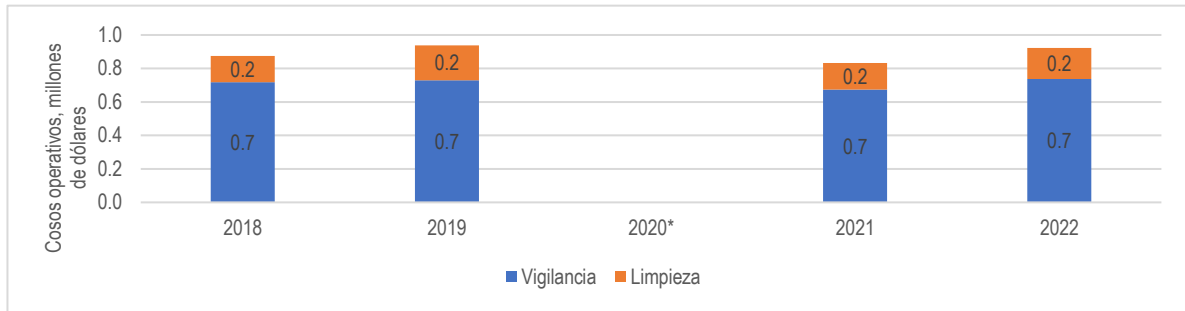


Fuente: M&N

### Vigilancia y limpieza

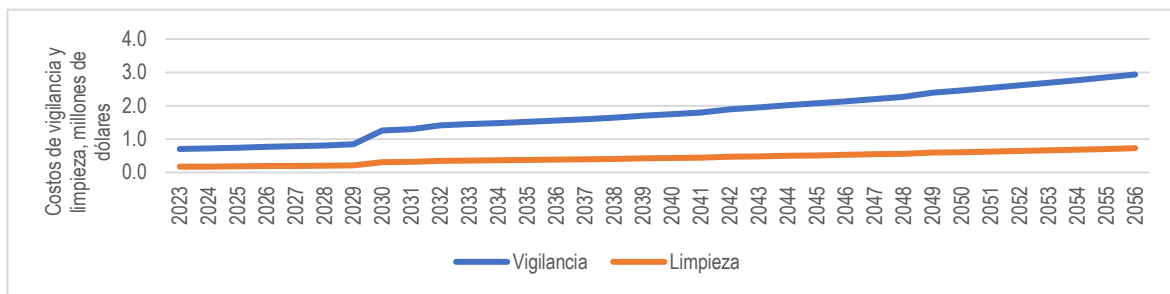
Los servicios de Vigilancia y Limpieza, esenciales para garantizar la seguridad y operatividad en las terminales, son servicios externalizados a terceras empresas, y cuyo coste se mantiene relativamente estable. En general, estos servicios deberán incrementar en la medida en la que lo haga la superficie ocupada por el terminal, pues será necesario desplegar mayores recursos para poder vigilar y limpiar las nuevas áreas ocupadas de manera adecuada. Como costo unitario para vigilancia se ha utilizado 2.6 USD/m<sup>2</sup> (1,608 CRC/m<sup>2</sup>), y para la limpieza 0.6 USD/m<sup>2</sup> (399 CRC/m<sup>2</sup>), en línea con el promedio de la terminal.

Figura 2.284: Costos de vigilancia y limpieza en SPC



Fuente: INCOP \*No hay desglose por cada tipología de gastos en SPC para 2020

Figura 2.285: Costos de vigilancia y limpieza esperados en el escenario base

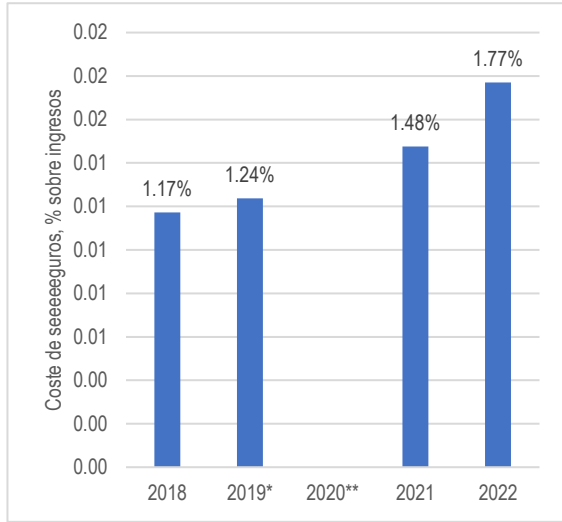


Fuente: M&N

### Seguros

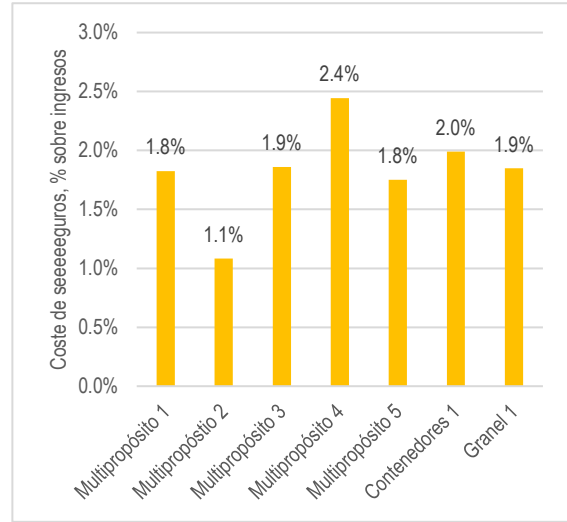
Existen diferentes pólizas de seguros que se deben pagar para cubrir las operaciones en los terminales, incluyendo la garantía de cumplimiento de la concesión, el seguro de obra civil, pólizas para vehículos y equipamientos, pólizas de garantías ambientales o pólizas contra incendios. En Puerto Caldera, la mayor parte de las pólizas se pagan por parte de SPC, que es quien ocupa la mayor parte de la infraestructura. Los seguros suponen un 1.2%-1.8% del total de los ingresos operativos generados en SPC, lo que se encuentra dentro del estándar. A futuro, se considera que el coste de seguros podría ascender a un porcentaje sobre ingresos similar al del promedio de los últimos años en Caldera, que además está en línea con los costes de seguro de otras terminales multipropósito en la región.

Figura 2.286: Costos seguros como % de ingresos en SPC



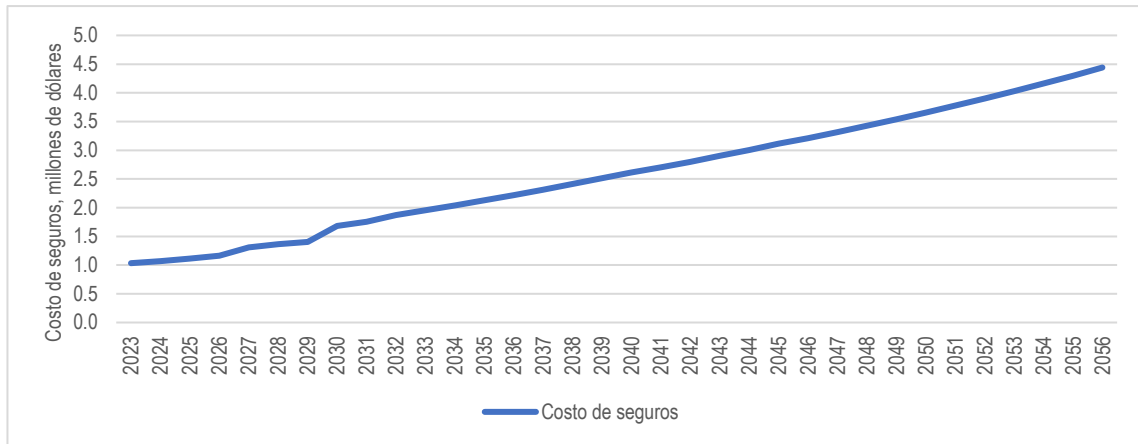
Fuente: INCOP \*No hay desglose por cada tipología de gastos en SPGC para 2019 ni para SPC en 2020

Figura 2.287: Costos seguros como % de ingresos en otras terminales



Fuente: Inteligencia de mercado de M&N

Figura 2.288: Costos de seguros esperados en el escenario base

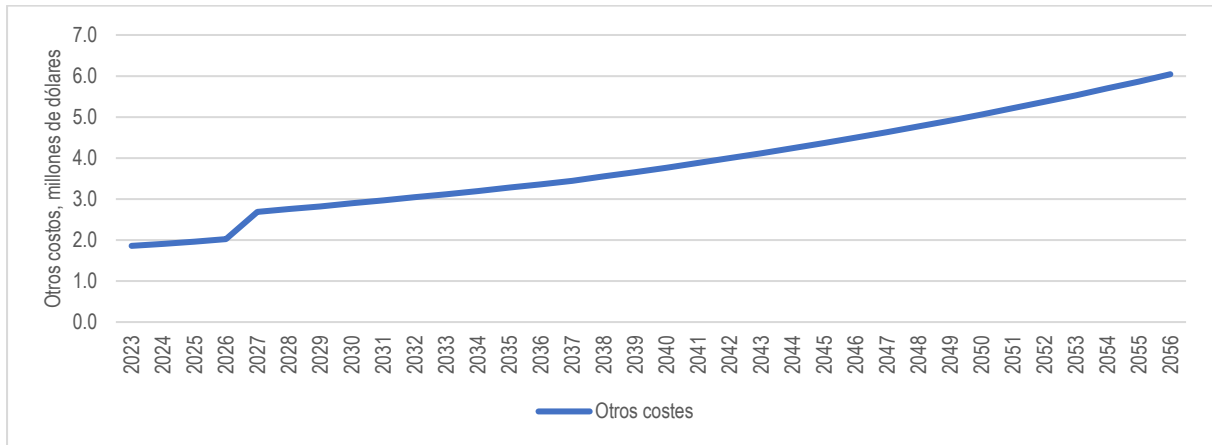


Fuente: M&N

Otros

En las terminales existen además otra miscelánea de costes operativos no categorizables. Para su proyección a futuro, se toma como hipótesis que estos costos podrían ascender a un 4.5% sobre el total de costos operativos, de acuerdo con el promedio de los últimos años en SPC y SPGC.

Figura 2.289: Otros costes operativos esperados en el escenario base



Fuente: M&N

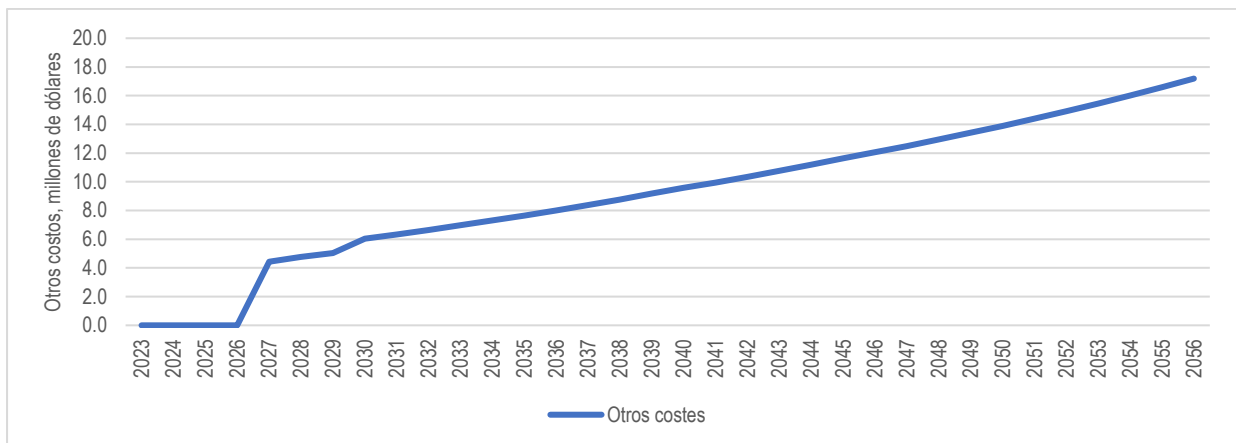
### Escáner

Siguiendo las directrices de la Política Nacional para la integración de información aduanera, la instalación de los equipos y los sistemas de tecnología de inspección no intrusiva, las disposiciones de la “Ley para impulsar la integración de información aduanera y la instalación de los equipos y los sistemas de la tecnología de inspección no intrusiva” y las recomendaciones derivadas de las diversas reuniones mantenidas con INCOP y con representantes del Ministerio de Seguridad Pública de Costa Rica, se ha incluido dentro de los servicios a presentar en Puerto Caldera el servicio de escáner. Este servicio está encaminado a posibilitar la inspección no intrusiva del 100% de las mercancías que pasen por el puerto. En una primera etapa, se contempla la inspección del 100% de los contenedores, el 100% de la carga fraccionada, el 100% de la carga a granel y el 100% de los vehículos. Preliminarmente, se ha definido que la operación y mantenimiento de los dispositivos de escaneo se llevará a cabo a través de entidades públicas, presumiblemente se espera que sea Radiográfica Costarricense S.A. (RACSA) quien opere como integrador tecnológico, por tener la capacidad de proveer una solución y el equipamiento de última tecnología que permita la digitalización de imágenes e inspección no intrusiva por medio de hardware y software, y dada su experiencia en la terminal de contenedores de Moín.

El Concesionario, por su parte, se debe encargar de la adquisición e instalación de los equipos de escaneo. A cambio, el concesionario cobrará una tarifa a los usuarios, de la cual trasladará parte de la autoridad encargada de la operación y mantenimiento de los escáneres. Se espera que el concesionario retenga parte de la tarifa cobrada para hacer frente a las inversiones en equipos de escaneo requeridas.

A continuación, se muestra la estimación del coste del escaneo, que corresponde a la parte proporcional de la tarifa que el Concesionario trasladará a la autoridad pública encargada de la operación y mantenimiento de los equipos.

Figura 2.290: Costes relacionados con el escáner esperados en el escenario base



Fuente: M&N

**Dragado**

Además de los costes ya explicados, se prevé que el concesionario deba incurrir en costes de dragado de mantenimiento para poder garantizar las condiciones de operatividad en el terminal.

Así pues, se han tomado en consideración los siguientes supuestos para el cálculo de coste de dragado para el futuro concesionario.

**Tabla 2.173: Supuestos considerados en el cálculo del coste de dragado**

Elemento	Hipótesis
Volumen de dragado	800.000 m <sup>3</sup>
Periodicidad	4 años
Coste de movilización de draga	US\$1,000,000
Coste por m <sup>3</sup>	10 USD/m <sup>3</sup>

Fuente: M&N

**Figura 2.291: Costos de dragado esperados en el escenario base**

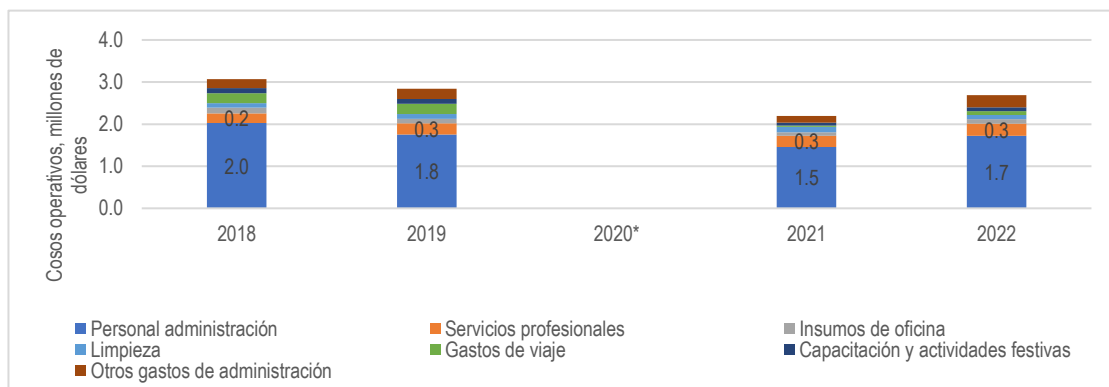


Fuente: M&N, 2023

**Costos administrativos**

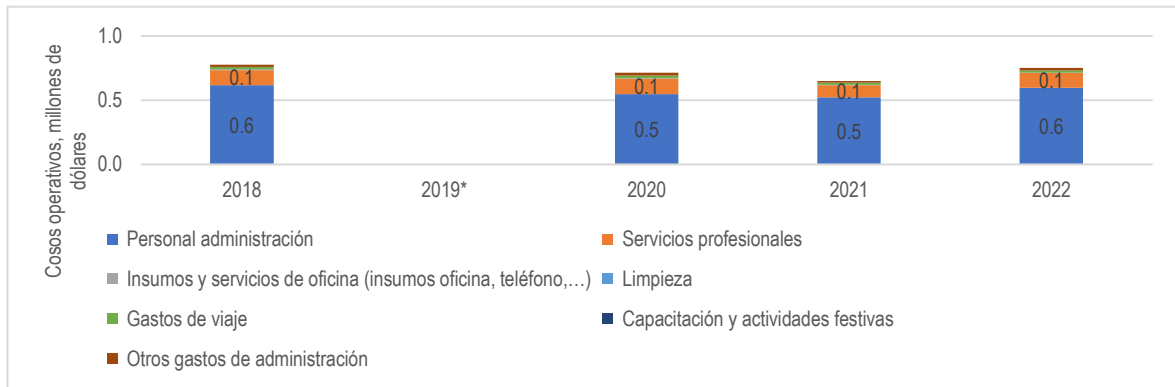
A continuación, se detallan los costes de administración incurridos en SPC y SPGC, categorizándolos según su desglose en distintos conceptos. En ambos casos, la partida correspondiente al personal administrativo es la que tiene una mayor relevancia.

**Figura 2.292: Costos de administración en SPC**



Fuente: INCOP \*No hay desglose por cada tipología de gastos en SPC para 2020

Figura 2.293: Costos de administración en SPGC



Fuente: INCOP \*No hay desglose por cada tipología de gastos en SPGC para 2019

Figura 2.294: Costos de personal administrativo esperados en el escenario base

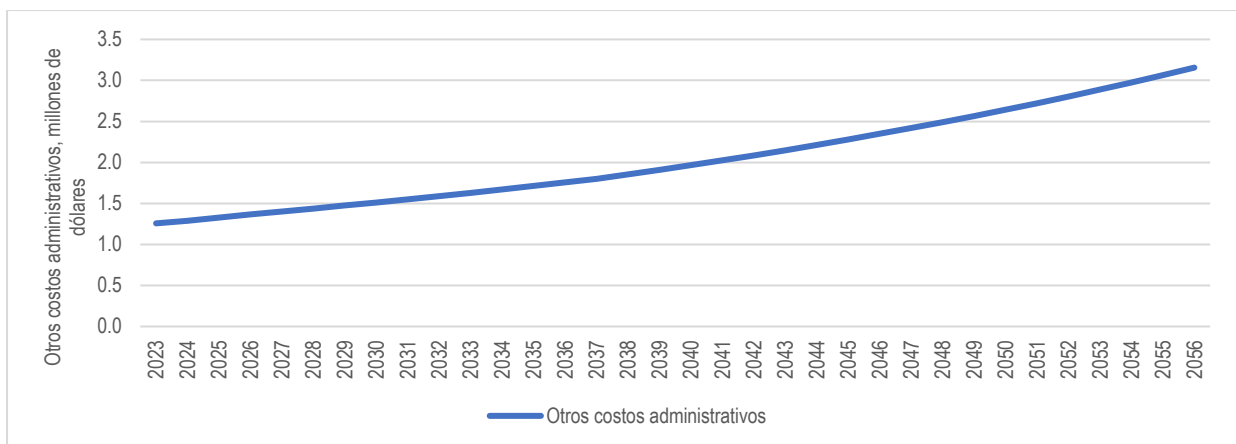


Fuente: M&N

**Otros costos administrativos**

Esta categoría incluye egresos de menor entidad como la contratación de servicios profesionales, compra de insumos para oficinas, gastos de viaje, limpieza de oficinas o consumo de agua y energía en oficinas. Se espera que estos costes, que corresponden a partidas menores, evolucionen anualmente en línea con el incremento de IPC en el país, teniendo como punto de partida el promedio de los últimos años (1,300,000 USD).

Figura 2.295: Otros costos administrativos esperados en el escenario base



Fuente: M&N



### Canon de la concesión

Tanto en SPC como en SPGC el Canon de la Concesión corresponde a un porcentaje de los ingresos de operación de cada terminal, del 15% para SPC y del 5% para SPGC. Evidentemente, dado el mayor volumen de ingresos de SPC y el porcentaje mayor del canon sobre los mismos, el Canon que genera esta concesión es mayor al que revierte SPGC.

Figura 2.296: Canon de la concesión en SPC

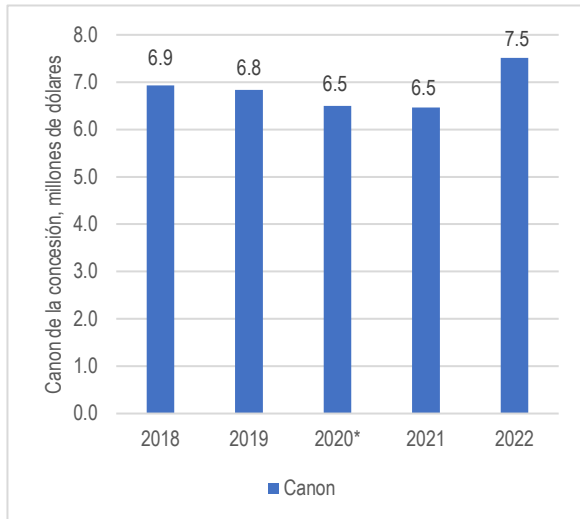
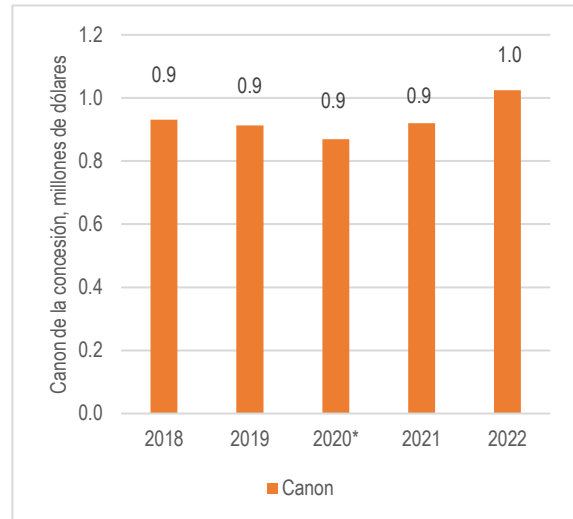


Figura 2.297: Canon de la concesión en SPGC



Fuente: INCOP

Fuente: INCOP

Según la ley aplicable a la nueva concesión (LGCOSP, art. 42), INCOP podrá facturar al concesionario por los siguientes conceptos:

1. Canon por explotación de la concesión, no superior al 5% de los ingresos brutos generados por la concesión
2. Pagos extraordinarios al Estado
3. Pagos por la entrega de los bienes que se utilizarán en la concesión
4. Pago por inspección y control del contrato de concesión, basado en criterios de servicio al costo, revisado por ARESEP

La estructura propuesta de ingresos a la autoridad concedente se basa en i) garantizar los ingresos que actualmente percibe hoy INCOP, ii) los beneficios al desarrollo regional de Puntarenas y iii) tener acceso a mayor ingreso por la escala del proyecto (*upside*) como sigue:

Tabla 2.174. Ingresos de la autoridad concedente

Concepto de cobro (art. 42 LGCOSP)	Nivel propuesto
a) Canon por explotación de la concesión	5% ingresos brutos para desarrollo regional mediante fideicomiso INCOP
b) Pagos extraordinarios al Estado	Modelo híbrido: pago fijo (15 USD/m <sup>2</sup> ) + variable (2% ingreso bruto total)
c) Pagos por la entrega de los bienes que se utilizarán en la concesión	Valoración de activos transferibles
d) Pago por inspección y control del contrato de concesión	Servicio al costo estimado por el contrato de supervisión

### 2.8.8.12. Elementos relevantes para la proyección de costos en la nueva concesión

Además de lo detallado en los apartados anteriores, en este punto cabe mencionar otros elementos que se han tenido en cuenta para la proyección de costos en la futura concesión:

- Moneda de nominación. Si bien los reportes históricos sobre costos compartidos por INCOP muestran resultados en dólares de Estados Unidos, la realidad es que la mayor parte de los costos del terminal están nominados en colones costarricenses. Para su proyección, M&N nominará los costes en colones, realizando su conversión a dólares para obtener un resultado agregado que permita consolidar los valores de los costos con otros valores, como los ingresos o las inversiones, que por norma general se nominan en dólares.
- Evolución a futuro. Se ha considerado la evolución con el IPC de Costa Rica de todos los costes unitarios, a excepción de los dragados periódicos, cuya contratación se hace en dólares, y cuyo crecimiento se ha ligado al IPC de los Estados Unidos.

### 2.8.9. Análisis de Interesados

Para esta etapa de factibilidad se rectificó y actualizó el mapeo de las partes interesadas clave para el Proyecto. Este mapeo es importante para tener una comprensión integral de la percepción de estas partes interesadas del Proyecto, particularmente sus opiniones, intereses y preocupaciones.

#### 2.8.9.1. Listado Preliminar de Partes Interesadas

A continuación, se presenta la identificación de las partes interesadas en el Proyecto de modernización y expansión del Puerto Caldera. Las partes interesadas son entendidas como todos aquellos grupos o individuos que se ven afectados de manera directa o indirecta por el desarrollo del Proyecto, y, por lo tanto, también tienen la capacidad de afectar directa o indirectamente el desarrollo de sus diferentes etapas.

Las partes interesadas pueden:

- ✓ Ser afectadas, directa o indirectamente, por aspectos o efectos de la ejecución del Proyecto
- ✓ Participar en la ejecución del Proyecto
- ✓ Manifiestar abiertamente su interés en el Proyecto e
- ✓ Influcidar la ejecución del Proyecto

El listado de Partes Interesadas se presenta en la Tabla siguiente.

**Tabla 2.175: Listado de partes interesadas clave – identifica los actores entrevistados**

Grupo	Nº	Parte Interesada
Autoridades Nacionales	1	Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE)
	2	Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA)
	3	Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPECA)
	4	Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) - División Marítimo-Portuaria
	5	Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN)
	6	Comisión Nacional de Emergencias (CNE)
	7	Ministerio de Seguridad Pública de Costa Rica (MSP)
	8	Servicio Nacional de Guardacostas – Ministerio de Seguridad Pública de Costa Rica

Grupo	N°	Parte Interesada	
	9	Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) / Área de Conservación Pacífico Central (ACOPAC):	
	10	- Autoridad encargada del Manejo de Zona Protectora Tivives	
	11	- Autoridad encargada del Manejo de Humedal Estero de Puntarenas y manglares asociados.	
	12	Instituto Costarricense de Turismo (ICT)	
	13	Ministerio del Trabajo y Seguridad Social (MTSS) – Dirección Nacional de Inspección del Trabajo (DNIT)	
	14	Procuraduría General de la República de Costa Rica (PGR)	
	15	Ministerio de Salud – Direcciones de Área Rectora de Salud (MS)	
	16	Estación de Ciencias Biológicas- Universidad Nacional de Costa Rica	
	17	Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP)	
	18	Junta Promotora de Turismo del INCOP	
	19	Instituto Nacional de Aprendizaje (INA)	
	20	Instituto Meteorológico Nacional (IMN)	
	21	Servicio de Emergencias 911	
	22	Capitanía de Puerto – MOPT	
	23	Parque Marino del Pacífico – Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE)	
	24	Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural	
	25	Comisión Arqueológica Nacional (CAN)	
	26	Contraloría General de la República de Costa Rica (CGR)	
	Autoridades Cantonales y Distritales	1	Representantes de la administración cantonal (alcalde o representante del Consejo Municipal) para:
		2	Cantón de Esparza
		3	Cantón de Puntarenas
		4	Municipalidad de Puntarenas – Oficina de la Zona Marítimo Terrestre (ZMT)
		5	Representantes de consejos y síndicos de los distritos:
		6	Distrito de Caldera
		7	Distrito de Barranca
		8	Distrito de El Roble
9		Distrito de Chacarita	
10		Distrito de La Ceiba	
11		Puntarenas	

Grupo	N°	Parte Interesada
Líderes de comunidades / poblaciones potencialmente afectadas		Cantón Esparza, Provincia Puntarenas – Distrito de Caldera: sindicatos, representantes de las asociaciones de desarrollo, representantes vecinales elegidos en asamblea general de vecinos, adscritos a la asociación de desarrollo integral de vecinos y población general de:
	1	Mata de Limón
	2	Salinas
	3	Aldea Villa Champagne
	4	Hacienda Playa Linda
	5	Corralillo
	6	Jocote
	7	La Moncha
	8	Tivives
	9	Cantón de Puntarenas, Provincia Puntarenas – representantes municipales y población de los Distritos de:
	10	Chacarita
	11	El Roble
	12	Barranca
	13	Puntarenas
	14	Distrito de Labrador (Cantón San Mateo, Provincia Alajuela):
	15	Machuca / Altamira
	16	Distrito de La Ceiba (Cantón Orotina, Provincia Alajuela):
	17	Uvita
	18	Guácimo
19	Unión Cantonal de Asociaciones CEUS Golfo de Nicoya (Comunidades Ecologistas Usuarias del Golfo de Nicoya)	
Actores del Puerto	1	Sociedad Portuaria de Caldera (SPC)
	2	Sociedad Portuaria Granelera de Caldera (SPGC)
	3	Sudamericana Agencia Aéreas y Marítimas (SAAM)
	4	Prácticos de Puerto PDP (servicio de pilotaje)
	5	Asociación Nacional de Operadores de Grúas de Barcos Mercantes (ANOGRUAP)
	6	Cooperativa de Autogestión de Servicios Portuarios y Turísticos R.L (COOPESERPORT)
	7	Servicios Industriales Conexos S.A. (SERVINCO S.A.)
	8	Asociación Solidaria de Caldera (ASOCALDERA) servicios de limpieza, mantenimiento y servicio de alimentación
	9	Cooperativa Autogestionaria de Trabajadores de Servicios Marítimos y Afines (COOPETRAMUPA)

Grupo	N°	Parte Interesada
	10	Mujeres trabajadoras del Puerto
	11	Trabajadores de las cooperativas y asociaciones de estibadores
	12	Trabajadores del Puerto (remolcadores y otros operarios)
	13	Contratistas y subcontratistas del Puerto (incluyendo personal de seguridad patrimonial, privada o física, otros)
	14	Transportistas del Puerto – Conductores o Truckers
	15	Importadores/Exportadores y Agentes Navieros (usuarios del Puerto)
Sindicatos, gremios y otras asociaciones	1	Sindicato de trabajadores Marítimos, Ferroviarios y de Muelles
	2	Sindicatos/Asociaciones de trabajadores de Puerto Caldera (incluye estibadores)
	3	Central del Movimiento de Trabajadores Costarricenses (CMTC)
	4	Unión Nacional de Trabajadores y Trabajadoras (UNT)
	5	Asociación Cámara de Pescadores Artesanales de Puntarenas
	6	Asociación Cámara de Desarrolladores de Puertos y Fronteras
	7	Asociación Nacional de Empleados Públicos y Privados (ANEP)
	8	Sindicato de Trabajadores de Pesca de Camarón (SINTRAPESCA)
	9	Instituto Nacional de Fomento Cooperativo (INFOCOOP)
	10	Federación de Surf de Costa Rica.
	11	Sindicato de Trabajadores de JAPDEVA y Afines Portuarios (SINTRAJAP)
Actores de la Sociedad Civil	1	Pescadores artesanales e industriales (formales e informales)
	2	Cámara Puntarenense de Pescadores (CAMAPUN)
	3	Asociación de Pescadores Pangueros de Pequeña Escala de Puntarenas (ASOPAPU)
	4	Cooperación de Pescadores de Tárcoles (COOPETARCOLES)
	5	Cooperativa Autogestionaria de Trabajo de Servicios Portuarios Marítimos y Afines (COOPETRAMUPA)
	6	Cooperativa de Insumos Pesqueros Artesanales de Puntarenas (COOPEINPESA)
	7	Cooperativa Autogestionaria de Transporte Marítimo (COONATRAMAR)
	8	Cooperativa Autogestionaria de Mujeres de Barranca (COOPEAMBAR)

Grupo	N°	Parte Interesada
	9	Cooperativa Coopemolusqueros del Pacífico (COPEMUP-Chacarita)
	10	Unión Nacional de Cooperativas de Puertos (UNCOPAC)
	11	Cooperativa Autogestionaria de Servicios de Transporte y Turismo (TURCOOP)
	12	Cámara de Turismo de Puntarenas (CATUP)
	13	Cámara de Turismo de Caldera y Esparza
	14	Asociación de Productores de Salinas II (APROSA Salinas II)
	15	Ambulantes de comidas y alimentos del área circundante al Puerto
	16	Cooperativa de Tivives (COOPETIVIVES) – Turismo Cooperativo en Tivives
	17	Comerciantes (formal e informal). Ambulantes prestadores de servicios del área circundante al Puerto. (arreglo de llantas, etc.)
	18	Surfistas de playas colindantes (El Hoyo) y Playa Nueva
	19	Asociación de Bodyboard de Costa Rica
	20	Federación de Surf de Costa Rica.
	21	Organizadores de eventos deportivos y/o recreacionales (competencias de Surf)
	22	Coalición Save the Waves
	23	Población migrante (internacional y nacional) de paso
	24	ONGs y asociaciones/organizaciones socioambientales, incluyendo, pero limitándose a las siguientes:
	25	MarViva (ambiental – Marina)
	26	Asociación Costa Rica por Siempre (Ambiental)
	27	Asociación para el Desarrollo Económico y Social de Puntarenas – ADESPU (Social).
	28	Agencia para el Desarrollo de la Zona Económica Especial Pacífico Central (AZEEPC)
	29	Fundación Coyoche
	30	Fundación Neotrópica
	31	Asociaciones locales de mujeres
	32	ASOCEVIP PCD (Social – Inclusión / discapacidad)
	33	Fundación Mujer (Social – genero)
	34	Asociaciones de turismo de la Provincia
	35	Asociación de Vecinos Unidos del Sector Turismo y Comercio Caldereña y Mata Limón (Social)
	36	Expertos y especialistas en Biodiversidad fauna marina del área.



Grupo	N°	Parte Interesada
	37	Área de Conservación Pacífico Central (ACOPAC) Otras (a definir en territorio)
	38	Cámaras empresariales y representantes de los usuarios de Puerto Caldera como:
	39	Cámara de Industrias de Costa Rica (CICR),
	40	Cámara de Comercio de Costa Rica (CCCR),
	41	Cámara Nacional de Transportistas de Carga (CANATRAC),
	42	Cámara Costarricense de Navieros (NAVE),
	43	Cámara de Exportadores de Costa Rica (CADEXCO),
	44	Cámara de Comercio Exterior de Costa Rica (CRECEX),
	45	Asociación de Equipos Especiales a Granel (AEEGRA),
	46	Cámara Costarricense de Importadores de Graneles (CACIGRA),
	47	Asociación de Importadores de Vehículos y Maquinaria (AIVEMA)
	48	Empresas de transporte y almacenamiento
	49	Unión Costarricense de Cámaras y Asociaciones del Sector Empresarial Privado (UCCAEP)
	50	Defensoría de los Habitantes de Costa Rica
	51	Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica
	52	Estación de Bomberos de Esparza N°19
	53	Estación de Bomberos de El Roble
	54	Cuerpo de Bomberos de Caldera
	55	Estación de Bomberos de Puntarenas
	56	Estación Naval de Bomberos de Puntarenas
Actores Privados	1	Operadores turísticos de Puntarenas áreas cercanas a Puerto Caldera (p.ej., Venture Ashore) formales e informales
	2	Organizadores de eventos y tours de pesca deportiva (vinculado al turismo)
	3	Medios de comunicación (radio Esparza Tv)
Otras entidades públicas (referentes)	1	Equipos Básicos de Atención Integral en la Salud (EBAIS) – Caldera (Salinas) y Puntarenas
	2	Instituto Nacional de las Mujeres (INAMU)
	3	Patronato Nacional de la Infancia (PANI)
	4	Instituto Geográfico Nacional (ING) – Sistema Nacional de Información Territorial – SNIT
	5	Departamento de Agua: Dirección de Agua, el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas Riego y Avenamiento (SENARA)

Grupo	N°	Parte Interesada
	6	Departamento de Agua: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados Región Pacífico Central (AyA)
	7	AyA Cantonal San Mateo
	8	Instituto Nacional de Desarrollo Rural (INDER)
	9	Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
	10	Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE)

Fuente: RINA, 2023

### 2.8.9.2. Análisis de Partes Interesadas

La metodología del mapeo de los grupos de interés claves, y su actuación con respecto al Proyecto, inicia con una evaluación de los grupos de interés de acuerdo con la identificación de sus inquietudes, preocupaciones e intereses principales, para luego clasificar a los grupos clave según el grado de interés y su capacidad de influencia, a través de la matriz de mapeo.

La influencia se define como el poder de afectar (incidir) la implementación del Proyecto y/o la capacidad de intervenir ya sea positiva o negativamente en actividades relacionadas con el Proyecto, p. ej.; la recopilación de información, las actividades de relacionamiento, la implementación de programas, entre otros. Se incorpora, además, el riesgo o impacto que el Proyecto puede causar sobre el grupo de interés.

La influencia de los actores se valora de forma cualitativa y estimativa como se muestra en la Tabla a continuación.

**Tabla 2.176: Análisis de la influencia**

Variable	Descripción	Criterios de Medición de la Influencia / Nivel
Influencia	1. No tiene conocimiento o experiencia para influir ni tomar decisiones. Requiere autorización para cualquier decisión y no tiene relación relevante con otros actores sociales del Proyecto. El Proyecto no afecta o tiene impactos sobre el grupo de interés.	1. “Bajo o nulo” (B)
	2. Se considera sus sugerencias, pero tiene influencia media sobre los demás actores. Puede tomar decisiones propias, pero con algunos niveles de autorización. El grupo de interés se encuentra directamente afectado por el Proyecto, pero no en niveles significativos.	2. “Medio o moderado” (M)
	3. Su capacidad de incidir e impacto en la toma de decisiones es alta. El grupo de interés se encuentra altamente impactado por el Proyecto.	3. “Alto” (A)

Fuente: RINA, 2023

El **Interés** se refiere al deseo de cada actor acerca de la realización del Proyecto, el cual puede verse influenciado por la percepción del actor sobre los riesgos o implicancias del Proyecto. En caso de tener mucho interés por la realización del Proyecto se ponderará con un valor ‘alto’ (A); de tener poco interés por la realización del Proyecto se ponderará con un valor ‘bajo’ (B). el valor ‘medio’ (M) corresponde a un interés intermedio (ver siguiente Tabla).

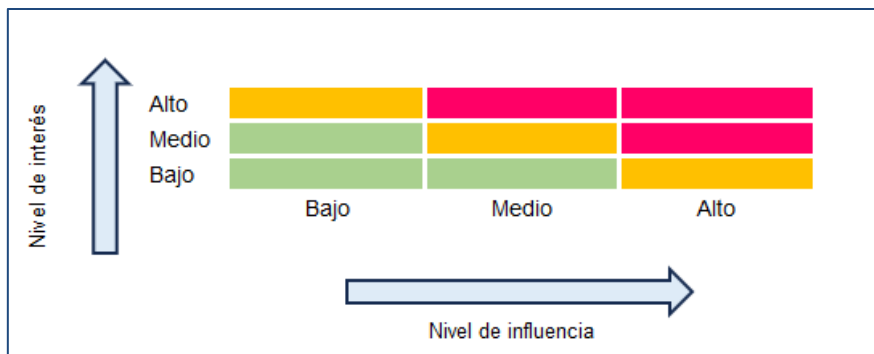
**Tabla 2.177: Análisis del interés**

Variable	Descripción	Criterios de Medición
<b>Interés</b>	1. Poco o ningún interés. Percepción u opinión indiferente sobre el Proyecto.	1. “Bajo o nulo” (B)
	2. Tiene un interés moderado en el Proyecto. Deseo de conocer el Proyecto a nivel general.	2. “Medio o moderado” (M)
	3. Alto interés en conocer el Proyecto. Alto deseo de mantenerse informado sobre la parte técnica, los impactos y riesgos, así como las medidas de mitigación.	3. “Alto” (A)

Fuente: RINA, 2023

Para determinar la priorización de relacionamiento y los niveles de compromiso se clasifican los grupos de interés de acuerdo con la interacción entre los niveles de influencia e interés, de acuerdo con los cuatro cuadrantes presentados en la figura a continuación.

**Figura 2.298. Matriz de mapeo de las partes interesadas**



Fuente: RINA, 2023

Los colores son determinados por la interacción entre el nivel de influencia y el nivel de interés de los grupos clave ubicados en cada cuadrante, este permitirá clasificar a los grupos. La clasificación de los grupos clave es indiferente a su posición frente al Proyecto positiva (+) o negativa (-).

Es importante destacar que las partes interesadas (tanto afectadas como otras partes interesadas) van a ir cambiando de posición a lo largo del ciclo de vida del Proyecto. De acuerdo con las entrevistas, se puede destacar que existe una gran predisposición e interés en conocer más a detalle el cronograma e implicancias del desarrollo del Proyecto y mucha expectativa en los beneficios de la modernización y expansión del Puerto Caldera, asimismo se presentan un alto estado de incertidumbre y temor por parte de los trabajadores de las cooperativas de estibadores y operarios de grúas del puerto sobre la continuidad de su trabajo en el puerto.

A partir de la información identificada en los medios de comunicación virtuales y redes sociales de varias partes interesadas, se hace mención sobre los beneficios que brinda el rompeolas en el muelle Caldera para el desarrollo deportivo (surf) en playas como El Hoyo (playa que se ubicaría dentro del área de influencia preliminar del Proyecto) el apoyo que necesitan ciertas instituciones del estado y privadas relacionadas con las labores en el puerto, así como quejas de trabajadores portuarios sobre las condiciones laborales en el puerto.

A continuación, se presenta algunas percepciones y funciones de los actores identificados a través de medios de comunicación, documentos institucionales, entre otros (ver Tabla a continuación).

**Tabla 2.178: Investigación en medios sobre percepciones y funciones de actores sociales**

Fecha de Publicación	Actores	Percepción/Reclamo/Comentario	Fuente (link)
26/08/2021	Servicio Fitosanitario del Estado (SFE)	<p>La labor del Servicio Fitosanitario del Estado (SFE), tiene el cumplimiento y responsabilidades asignadas por la Ley 7664, su reglamento; así como el cumplimiento de múltiples normas nacionales e internacionales por integración normativa, y por ser Costa Rica un país firmante de múltiples convenios internacionales como las normas de comercio de la OMC, normas sanitarias dentro de la Convención Internacional de Protección fitosanitaria (CIPF-FAO), convenios como Rotterdam, protocolo de Cartagena, entre muchos otros.</p> <p>De acuerdo con el informe de gestión, la Dirección Ejecutiva Servicio Fitosanitario del Estado, señala que es importante dar seguimiento y apoyo a las gestiones para disponer de un área e infraestructura con las condiciones adecuadas en Puerto Caldera, para la instalación de los capturadores de Bromuro y las cámaras de fumigación.</p>	<a href="https://www.mag.go.cr/transparencia/informes%20de%20fin%20de%20gestion/Inf-FERNANDO-ARAYA-SFE-2021.pdf">https://www.mag.go.cr/transparencia/informes%20de%20fin%20de%20gestion/Inf-FERNANDO-ARAYA-SFE-2021.pdf</a>
2018	Junta Promotora de Turismo de la Ciudad de Puntarenas	La Junta Promotora de Turismo de la Ciudad de Puntarenas fue creada mediante Ley 8461. Su principal función se encuentra el impulso de la actividades recreativas, educativas, deportivas que permitan la promoción turística las zonas aledañas con potencial turístico de la ciudad de Puntarenas.	<a href="https://incop.go.cr/wp-content/uploads/2019/11/PLANI/CR-INCOP-PI-Memoria-2018.pdf">https://incop.go.cr/wp-content/uploads/2019/11/PLANI/CR-INCOP-PI-Memoria-2018.pdf</a>
23/10/2022	Fiscalía	<p>“Fiscalía solicita información a Contraloría para investigar Puerto Caldera.</p> <p>La Contraloría detectó que para calcular la productividad de los buques graneleros se aplica un criterio que no se ajusta a lo que establecen los contratos de concesión”</p>	<a href="https://www.nacion.com/el-pais/servicios/fiscalia-solicita-informacion-a-contraloria-para/5KREV6Y3YZGXNIO636XJEVL3GI/story/">https://www.nacion.com/el-pais/servicios/fiscalia-solicita-informacion-a-contraloria-para/5KREV6Y3YZGXNIO636XJEVL3GI/story/</a>
20/09/2022	Asociación Cámara de Desarrolladores de Puertos y Fronteras	“Los estacionamientos no cuentan con suficiente equipo adecuado, no trabajan 24/7 ni cuentan con el personal con que si cuenta el Puerto. Lo que, en lugar de palear, empeora muchísimo el escenario general para el importador. Sin soslayar que la Ley General de Aduanas es clara en señalar el objetivo de la figura de “Estacionamientos Transitorios”, explicó Javier Morales, presidente de la Cámara de Desarrolladores de Puertos y Fronteras”	<a href="https://www.nacion.com/economia/negocios/comerciantes-denuncian-fuerte-impacto-en-costos-de/GT4QEY4MDJE7PM5I VOONVJVR5A/story/">https://www.nacion.com/economia/negocios/comerciantes-denuncian-fuerte-impacto-en-costos-de/GT4QEY4MDJE7PM5I VOONVJVR5A/story/</a>
22/06/2022	Medio de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>“Dar cinco años más a una concesión (SPC), que ha sido señalada por su ineficiencia y falta de inversión para</li> </ul>	<a href="https://semanariouniversidad.com/pais/gobierno-premiara-con-cinco-">https://semanariouniversidad.com/pais/gobierno-premiara-con-cinco-</a>

Fecha de Publicación	Actores	Percepción/Reclamo/Comentario	Fuente (link)
		<p>mantener el Puerto de Caldera en un estado de operación “normal”, es la solución anunciada por el presidente de la República, Rodrigo Chaves, para mejorar la condición de la principal puerta de entrada de productos en el Pacífico”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Según informes técnicos en manos del INCOP, el actual concesionario de Caldera ha dejado de invertir más de \$4 millones en el mantenimiento del Puerto, mientras la Contraloría ha mandado a calcular y cobrar al concesionario por su ineficiencia”</li> <li>• “Quejas por falta de mantenimiento, mal estado de las instalaciones portuarias y problemas de operación (informe elaborado por la firma Camacho &amp; Mora)”</li> <li>• “Cobro por la espera. El Instituto de Puertos del Pacífico (INCOP) ha sacado rédito de las largas esperas de los buques, al reactivar desde mayo del 2021 el cobro por “fondeo”, que es básicamente el anclaje de los barcos en espera de ser atendidos”</li> </ul>	<a href="https://www.presidencia.go.cr/comunicados/2021/03/nuevo-rompeolas-de-caldera-impactara-positivamente-competitividad-del-pais/">anos-mas-de-contrato-a-concesionaria-responsable-del-colapso-en-caldera/</a>
12/3/2021	Viceministro de Infraestructura	<p>“Nuevo rompeolas en Caldera impactará positivamente competitividad del país”. José Ramón Gómez, representante del BID en Costa Rica aseguró que “el Rompeolas de Caldera es una de las obras estratégicas incluidas en el PIT, ya que es clave para asegurar la competitividad de esta terminal portuaria y del comercio marítimo del país”. El viceministro de infraestructura, Tomás Figueroa Malavassi, señala que “al establecerse esta barrera física, junto con las obras complementarias, el oleaje en el sitio deja de ser un elemento tan trascendental como factor que influya negativamente en la dinámica del Puerto.”</p>	<a href="https://www.presidencia.go.cr/comunicados/2021/03/nuevo-rompeolas-de-caldera-impactara-positivamente-competitividad-del-pais/">https://www.presidencia.go.cr/comunicados/2021/03/nuevo-rompeolas-de-caldera-impactara-positivamente-competitividad-del-pais/</a>
23/06/2020	Medio de comunicación	<p>“Denuncia sobre supuestas irregularidades en el proceso de las negociaciones en el muelle de Caldera.”</p> <p>“Reclamo sobre posible conflicto de interés con el propósito de beneficiar a la concesionaria actual de Puerto Caldera y que van en contra de los intereses nacionales.”</p> <p>“Investigaciones a Carlos Alvarado, André Garnier, previo ministro de Coordinación y Enlace con el Sector Privado, y a Juan Ramón</p>	<a href="https://www.diarioextra.com/Noticia/detalle/422463/ninguna-denuncia-debe-ser-desacreditada">https://www.diarioextra.com/Noticia/detalle/422463/ninguna-denuncia-debe-ser-desacreditada</a>

Fecha de Publicación	Actores	Percepción/Reclamo/Comentario	Fuente (link)
		Rivera, previo presidente del Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOP)”	
4/12/2019	Trabajadores de Puerto Caldera	<p>“Remolcadores de Puerto Caldera reclaman más de ¢2,100 millones por pago de horas extras”</p> <p>“Trabajadores encargados de remolcar las embarcaciones hacia el Puerto de Caldera denuncian que trabajar en jornadas de seis días seguidos sin poder regresar a sus casas, y para poder atender emergencias familiares deben solicitar un permiso con 24 horas de anticipación”</p> <p>“Las demandas se encuentran en los Tribunales de Trabajo, aparece como codemandado el Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP) como responsable de supervisar las concesiones bajas las cuales funciona el Puerto de Caldera”</p>	<a href="https://semanariouniversidad.com/pais/remolcadores-de-puerto-caldera-reclaman-mas-de-%C2%A2-100-millones-por-pago-de-horas-extras/">https://semanariouniversidad.com/pais/remolcadores-de-puerto-caldera-reclaman-mas-de-%C2%A2-100-millones-por-pago-de-horas-extras/</a>
11/8/2016	Cámara Costarricense de Importadores a Granel (Cacigra)	<p>Queja de importadores a granel por incumplimiento de obligación.</p> <p>“La Cámara Costarricense de Importadores a Granel (CACIGRA) denunció incumplimientos en el servicio que recibe para la descarga de productos en el muelle de Caldera, por parte de la Sociedad Portuaria de Caldera (SPC) S.A., y reclamó al Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP) por el supuesto incumplimiento de su obligación de hacer que el contrato se respete”</p>	<a href="https://www.nacion.com/economia/negocios/graneleros-denuncian-incumplimiento-de-incop-en-contrato-con-puerto-caldera/YNR5LOJ4EZDXPAPSOBEKRWLCSM/story/">https://www.nacion.com/economia/negocios/graneleros-denuncian-incumplimiento-de-incop-en-contrato-con-puerto-caldera/YNR5LOJ4EZDXPAPSOBEKRWLCSM/story/</a>
29/10/2019	Medio de comunicación	<p>“Pacífico Central se quedó sin 12.000 turistas de cruceros por problemas de atraque en Caldera”.</p> <p>“Puerto Caldera enfrenta problemas de sedimentación que redujo su profundidad, lo que lo imposibilitó de recibir buques de gran calado.”</p>	<a href="https://www.nacion.com/el-pais/infraestructura/pacifico-central-se-queda-sin-12000-turistas-de/EQSGLGPNVAHTNPE26ZTLGETCI/story/">https://www.nacion.com/el-pais/infraestructura/pacifico-central-se-queda-sin-12000-turistas-de/EQSGLGPNVAHTNPE26ZTLGETCI/story/</a>
Equipo de trabajo Fundación MarViva-Costa Rica (2021)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comisión Interinstitucional de Marinas y Atracaderos Turísticos (CIMAT)</li> <li>INCOPESCA</li> </ul>	<p>“Con la adición de la Comisión Interinstitucional de Marinas y Atracaderos Turísticos (CIMAT), el otorgamiento de licencias de pesca por el INCOPESCA y de las iniciativas privadas formales y “menos formales” a la ecuación del cabotaje en el Golfo de Nicoya, se podría concluir que es una actividad con una regulación deficiente. Se han ido gestionando algunas normas en aras de dar una mayor seguridad al tráfico de grandes buques y cruceros, en vista de su maniobrabilidad más reducida,</p>	<a href="https://marviva.net/wp-content/uploads/2022/05/Atlas-Golfo-Nicoya-web.pdf">https://marviva.net/wp-content/uploads/2022/05/Atlas-Golfo-Nicoya-web.pdf</a>



Fecha de Publicación	Actores	Percepción/Reclamo/Comentario	Fuente (link)
		tanto para ingresar al muelle de Puntarenas como a Puerto Caldera.”	
La Nación, 3 de octubre de 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifestantes agricultores, pescadores camaroneros, y población desempleada.</li> <li>• Policía antimotines</li> </ul>	“15 policías resultan golpeados en Guácimo; antimotines intervienen bloqueo en Caldera”. Reclamos al Estado por incremento de impuestos y falta de empleo. Manifestantes fueron agricultores, pescadores camaroneros, y población desempleada.	<a href="#">15 policías resultan golpeados en Guácimo; antimotines intervienen bloqueo en Caldera   La Nación (nacion.com)</a>
No dispone	GOPlaya, plataforma especializada en contenido de playas.	“Zona de Caldera se encontrará con Playa El Hoyo, considerado uno de los mejores spots para surfistas en la provincia de Puntarenas. Desde que se construyó el rompeolas en el muelle de Caldera se formó esta increíble ola”	<a href="https://goplaya.cr/es/playa/el-hoyo">https://goplaya.cr/es/playa/el-hoyo</a>

Fuente: RINA, 2023

En la siguiente Tabla se presentan las percepciones recogidas durante la visita al Puerto, en general el personal de las cooperativas y empresas que brindan servicios al Puerto, así como de la autoridades y grupos de interés externos al Puerto:

**Tabla 2.179: Percepciones y recomendaciones de actores sociales entrevistados**

N°	Parte Interesada	Percepción	Interés y Recomendaciones
1	Trabajadores de las cooperativas y asociaciones del Puerto (estibadores, operador de grúa)	<p>Señalan que toda modernización es positiva para el país y para mejorar los tiempos de carga. Sin embargo, el mayor temor es que se generen despidos masivos. Han escuchado que el Proyecto va a requerir una expansión y van a tener otra área adicional para las embarcaciones para poder descongestionar el puesto 4.</p> <p>Entre las cuatro cooperativas de estibadores y operadores existen 400 trabajadores, todos con dependientes (familia), por lo que un despido masivo sería un impacto significativo en las localidades aledañas al Puerto. El principal problema de las localidades de Caldera y de Esparza es la falta de empleo.</p> <p>Señalan que la información sobre los ingresos y utilidades de sus cooperativas deben ser comunicadas de forma transparente a todos los trabajadores.</p> <p>Si el Proyecto trae consigo un cambio de los equipos y maquinaria sería una mejora que, a su vez, evitaría riesgos en relación con la salud y seguridad de los trabajadores debido a que actualmente no se tiene información sobre el control</p>	<p>Tienen un interés muy alto, debido a que consideran que cualquier riesgo o impacto que genere la modernización recaerá sobre los trabajadores.</p> <p>Señalan que es importante la comunicación continua con los trabajadores con antelación y que haya programas laborales para minimizar cualquier riesgo de despido.</p>

N°	Parte Interesada	Percepción	Interés y Recomendaciones
		sobre el uso y reparaciones que tienen los equipos.	
2	Mujeres trabajadoras de estibas	<p>No han escuchado sobre el Proyecto de Modernización. Sin embargo, manifiestan que el puerto necesita mejoras y en este Proyecto esperan que se incluya una mejora a infraestructura relacionada a servicios sanitarios.</p> <p>Señalan que el puesto 2 y 3 tienen los mismos servicios higiénicos tanto para mujeres como para hombres y prefieren que estos estén dispuestos de forma separada.</p> <p>Esperan que se mejoren las zonas de trabajo y coloquen toldos o infraestructura que les de sombra cuando están en las labores de inspección (chequeo), debido a que pueden estar paradas ocho horas realizando esta actividad bajo el sol.</p>	<p>El interés es alto sobre todo por conocer que mejoras se van a realizar en el marco del Proyecto de Modernización.</p> <p>Interés por conocer si van a seguir considerándolos en las labores del puerto. Indican que este impacto sería muy alto en el nivel de empleo, debido a que es la principal fuente de empleo en la zona.</p> <p>Fomentar oportunidades laborales para mujeres.</p>
3	COOPETRAMUPA (representantes de la junta directiva)	<p>Tienen una percepción positiva al Proyecto debido al desarrollo y las mejoras que puede traer. Consideran es un paso importante para la eficiencia del Puerto.</p> <p>No creen que el Proyecto de modernización y expansión esté listo para el 2026.</p>	<p>Interés muy alto, debido a que consideran que la modernización puede generar mejoras en el Puerto, pero a la vez tienen el temor que cambien los modelos de contratos con respecto a eliminar las cooperativas, además de quedarse sin empleo.</p> <p>Señalan que el Proyecto debe considerar los modelos de concesión mantengan este modelo de servicio con las cuatro cooperativas donde los ingresos y utilidades son distribuidos entre todos los trabajadores.</p> <p>Recomiendan mantener a los trabajadores de sus cooperativas en el Proyecto, debido a que tienen experiencia suficiente y conocen muy bien las operaciones, lo que es útil ante un cambio o mejoras que se propongan.</p> <p>Unidad Técnica de Supervisión y Control (UTSC), el Consejo Nacional de Salarios y oficina de fiscalización debería tener mayor participación para revisar y mejorar las tarifas y las contrataciones entre el concesionario actual y las cooperativas. Divulgar estas fiscalizaciones o revisiones que se realizan.</p>

N°	Parte Interesada	Percepción	Interés y Recomendaciones
4	Representantes de las juntas directivas de:  COOPESERPORT  SERVINCO  ANOGRUAB	<p>Percepción positiva ante una modernización del Puerto porque traerá beneficios a nivel del país. Sin embargo, este debería generar un impacto social y económico que muestre un incremento en el empleo de las localidades cercanas.</p> <p>En este momento, se han visto mejoras por el cambio a una concesionaria, pero no se ve reflejado con mejoras sustanciales en las condiciones laborales y en mejoras en el nivel de empleo. No ha sido suficiente.</p> <p>Señalan que una de sus falencias es que no disponen de herramientas, equipos y materiales para mejorar el desempeño de los trabajadores en la carga y descarga. Alto temor a que no se les renueve el contrato y se presenten despidos masivos. Señalan que si el Puerto no estuviera presente el desempleo generaría aún más inseguridad ciudadana e intensificación de actividades ilegales como comercio de drogas, prostitución, narcotráfico.</p> <p>Temor a que solo una estiba o una sola empresa genere las labores que realizan las cuatro cooperativas presentes en el Puerto. Preocupación ante despidos masivos, señalan que entre un 15% y 30% son personal que supera los 50 años de edad, con mucha experiencia en el rubro, pero con un alto riesgo de no conseguir empleo ante un despido masivo. Asimismo, cada cooperativa tiene 100 trabajadores aproximadamente y cada uno tiene familiar con miembros dependientes de entre 2 a 3 personas.</p> <p>Necesitan las obras para determinar hacia donde proyectar sus esfuerzos laborales. Perciben que el proceso de modernización viene demorando debido a conflictos políticos, lo cual les genera a ellos incertidumbre.</p>	<p>Interés alto en participar del Proyecto y ser parte del proceso. Expectativas que puedan tener capacitaciones y empleo.</p> <p>Señalan que tienen asesores legales y buenos técnicos que pueden ofrecer su experiencia en las mejoras y consideraciones técnicas y estructuración interna y de procesos, debido a su larga trayectoria y experiencia en el puerto.</p> <p>Recomiendan que el Proyecto debe mantener el modelo de contratación considerando a las cuatro cooperativas de estibas en el cartel. Consideran que este modelo de las cuatro estibas es funcional y brinda empleo a 400 personas aproximadamente considerando que los trabajadores tienen familias con carga de 2 a 3 personas.</p> <p>Organizar las estibas en una cámara de estibas para tener mayor peso en las negociaciones y proteger su empleo.</p> <p>Realizar mesas de trabajo para trabajar en las medidas que reduzcan los riesgos de desempleo.</p> <p>Comunicar información sobre avances del Proyecto e incorporarlos en el proceso.</p>
5	Prácticos de Puerto PDP (servicio de pilotaje)	<p>Señala que el Proyecto es positivo por las mejoras que necesita el Puerto en infraestructura y equipos.</p> <p>Temor de que no se logre una buena negociación y ellos continúen en las condiciones laborales actuales que consideran no son óptimas. Señalan que el servicio de pilotaje es público y esencial y el Estado debe garantizar no dejarlo sin</p>	<p>Interés muy alto, debido a que consideran que la modernización es una oportunidad para mejorar las condiciones laborales y contractuales actuales.</p> <p>En la actualidad no están de acuerdo con estar incluidos como parte de los servicios que brinda SAAM, consideran que son una empresa que</p>

N°	Parte Interesada	Percepción	Interés y Recomendaciones
		fiscalización o abierto al libre mercado sin criterios o bajo presiones comerciales.	<p>debería ofrecer los servicios de pilotaje y lanchaje que son especializados, públicos y esenciales de forma independiente.</p> <p>Están dispuestos a concursar ante una licitación por este servicio, pero como una empresa independiente. Ser socios comerciales de cualquier empresa de remolcadores siempre y cuando el servicio de pilotaje sea independiente y que las decisiones de los pilotos estén ajenas a presiones políticas, administrativas y comerciales.</p> <p>Otra de sus pretensiones es que se incluya dentro del cartel de licitación de pilotaje, también al Puerto de Golfito.</p>
6	Transportistas	<p>Han escuchado sobre el Proyecto en las noticias en dos oportunidades y manifiesta que este Proyecto es importante para mejorar los largos tiempos de espera que van entre 2 horas a 6 horas en situaciones adversas.</p> <p>Quejas sobre las condiciones en la infraestructura y disposición de servicios higiénicos. No tienen baños en las zonas de descanso.</p> <p>Señalan que existe una ley de transportistas en el puerto, pero no la conocen, no han divulgado información ni brindan inducciones en el puerto. Asimismo, indica que antes había información por medio de folletos sobre eventos de evacuación ante emergencias en el puerto, ahora ya no disponen de este tipo de información.</p>	<p>El interés en la modernización del puerto es alto. Esperan que brinden capacitaciones para mejorar los procesos del puerto como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ mejorar el mantenimiento de las almejas de carga, que botan mucho producto cuando descargan, siendo su principal preocupación el manejo de fertilizantes.</li> <li>✓ Mejora de la gestión sostenible para tener medidas de manejo por los abonos, fertilizantes que caen de las almejas y en la limpieza las barren hacia el mar.</li> <li>✓ Mejorar la atención que brinda el personal de seguridad al ingreso. Señalan que deberían ser más amables.</li> </ul> <p>Preocupación sobre los riesgos de tener cargas suspendidas sobre los vehículos.</p> <p>Los supervisores que tienen les colocan faltas (multas) sin tener opción a la defensa. Sugieren establecer mecanismos y procedimientos que les permita también acceder a canales y acciones de defensa.</p>

N°	Parte Interesada	Percepción	Interés y Recomendaciones
			<p>Recomiendan divulgar el reglamento de transportistas, la versión impresa la pueden circular a los transportistas que llegan al puerto.</p> <p>Facilitar baños para los transportistas. Señalan que un caso de un transportista que fue sancionado por 48 horas por miccionar cerca de una malla del puerto.</p>
7	Autoridad municipal y funcionario del cantón Esparza	Percepción positiva debido a que genera ingresos por el canon que cobra la municipalidad y utiliza para programas en los sectores de educación, salud y otros que se establece por ley.	<p>Interés muy alto, señalan que una modernización y expansión puede traer mejoras en los impuestos portuarios que se recaudan.</p> <p>Solicitan al concesionario e INCOP tener más presencia de apoyos sociales en las localidades de Esparza, en el marco de su responsabilidad social.</p> <p>El canon portuario apoya el desarrollo regional en los sectores de educación, salud, otros. Sin embargo, las localidades cercanas del Puerto hasta hoy no han recibido otro apoyo social. Se debe considerar que estas localidades tienen un nivel de desempleo significativo según las autoridades municipales y la principal fuente de empleo es el Puerto Caldera.</p>
8	Pescadores y Asociación de Pescadores Puntarenenses (ASOPAPU)	<p>Percepción positiva del Proyecto, siempre y cuando no afecten las actividades de pesca. La pesca no genera ingresos suficientes para solventar gastos de las familias. Señala que pescadores mayormente se ubican en Mata de Limón, el Roble, Chacarita, Fray Casiano, Puntarenas.</p> <p>Han tenido problemas de rotura de sus trasmallos y redes debido a que se han enganchado con las hélices de las embarcaciones que van hacia Puerto Caldera. Han perdido equipo.</p>	<p>Esperan que el Proyecto genere empleo y no afecte actividades de pesca.</p> <p>No tienen mucho conocimiento sobre el Proyecto. Solicitan en las siguientes etapas se les brinde información con mayor detalle sobre el Proyecto.</p>
9	Estación de Bomberos de Esparza	No tienen conocimiento del Proyecto. Sin embargo, consideran que toda mejora en el Puerto es positiva.	Interés desde el punto de vista de atención de emergencias. Señalan que es importante que exista una comunicación sobre la información del Proyecto y coordinación con el Cuerpo de Bomberos de Costa Rica y las estaciones más cercanas al Puerto.

N°	Parte Interesada	Percepción	Interés y Recomendaciones
10	Comerciantes informales en el lado de la vía.	<p>Señala que, ante la falta de empleo, debe apoyar en los ingresos familiares. Familiar trabaja en el Puerto, pero su salario no alcanza para los gastos familiares. Señala que los trabajadores de las estibas están mal pagados.</p> <p>Percepción positiva al Proyecto porque señala que puede brindar más empleo. Por otro lado, teme que los cambios internos generen despidos.</p> <p>Conoce que el lugar donde está su puesto es terreno de INCOP y que en cualquier momento pueden pedirle que se retire. Por ahora sus clientes son usuarios del Puerto y algún trabajador del Puerto.</p>	<p>No tiene conocimiento del Proyecto, por ahora no tiene información para poder opinar. Solo señalan que toda mejora al Puerto beneficia en general al país.</p> <p>La mayor expectativa es la generación de empleo, debido a la falta de trabajo es el principal problema de las localidades del Caldera y Puntarenas.</p>
11	Surfistas	<p>Señalan que cuando se dirigen a las playas el Hoyo, Corralillo se exponen a riesgos porque comparten las vías de acceso e ingreso con los transportes de carga pesada. En temporada pico se pueden observar un estimado de 19 surfistas entre el Hoyo y Corralillo.</p> <p>Esperan que les habiliten un acceso adecuado y seguro para que puedan realizar sus actividades deportivas en las playas que son de uso público el Hoyo y Corralillo.</p>	<p>Tienen gran interés por conocer el Proyecto y si van a considerar habilitar accesos para el uso público de las playas el Hoyo y Corralillo. Necesitan que se incorporen soluciones de acceso para seguir realizando sus actividades deportivas.</p> <p>No tienen estacionamientos adecuados, sus autos se quedan al lado de la vía de acceso.</p>
12	Representante de comercio formal	<p>No tiene conocimiento sobre el Proyecto. Sin embargo, señala que toda modernización es una mejora para la economía del país.</p>	<p>No tiene conocimiento sobre el Proyecto. Sin embargo, es de interés alto conocer en qué consistirá la Modernización y Expansión del Puerto.</p>
13	<p>Cámara de Turismo de Puntarenas</p> <p>Representantes del sector: comercial aeronáutico, transporte turístico, cadenas hoteleras.</p>	<p>Consideran que es un Proyecto que puede generar un impacto positivo si se desarrolla con un plan integral para mejorar la infraestructura y derivar al sector turismo hacia el puerto de Puntarenas.</p> <p>Señalan que tener cruceros con turistas al lado de una embarcación granelera o con una congestión muy alta por el transporte de embarcaciones y de carga pesada no es una situación atractiva para el turismo.</p> <p>Actualmente la situación de inseguridad que atraviesa principalmente el cantón central de Puntarenas afecta al sector turismo y generará un riesgo para cualquier actividad relacionada al puerto Caldera.</p>	<p>El interés hacia el Proyecto es alto, debido a que encuentran una oportunidad para que el sector turismo pueda mejorar.</p> <p>Recomiendan que este plan integral debe considerar un área y una infraestructura adecuada para los cruceros de turistas que puede solucionarse mejorando la infraestructura del puerto de Puntarenas, y, a la vez, esta solución pueda descongestionar el puerto de Caldera.</p> <p>Señalan que es importante que se desarrolle el parque aeroportuario y se brinde soluciones al problema de la inseguridad (robos, asaltos, etc.) que se presenta mayormente en el cantón central de Puntarenas.</p>



Fuente: Entrevistas realizadas por RINA, 2023

A partir de la identificación y la matriz de mapeo, los grupos de interés se clasifican del siguiente modo:

- ✓ **Grupos críticos:** Representan todos aquellos grupos de interés con influencia mediana y alta (posición positiva o negativa) y con interés alto (Color fucsia). Tener un interés (afectación) alto implica que pueden incidir de manera importante en tomas de decisión, reputación y ejecución del Proyecto y/o que perciben un impacto o riesgo por parte del Proyecto. Estos grupos deberán ser monitoreados constantemente y deben gestionarse con un nivel de compromiso de colaboración (desarrollar soluciones inclusivas y en consenso), involucramiento (considerar procesos consultivos y de inclusión de perspectivas de estos grupos en los procesos de toma de decisiones) y consulta constante (informar y recoger opiniones y percepciones de estos grupos). El relacionamiento deberá incorporar procesos consultivos y participativos. Estos grupos deberán abordarse de forma proactiva y con el objetivo de brindarles y recibir información continuamente. Con este grupo es prioritario un relacionamiento oportuno y proactivo. Adicionalmente, se debe recoger incluir información sobre impactos, percepciones y opiniones, para integrarlas en las medidas de manejo. Con este grupo es prioritario un relacionamiento oportuno y proactivo.
- ✓ **Grupos de seguimiento:** son todos aquellos grupos de interés que pueden tener una influencia alta (posición positiva o negativa) pero cuyo interés (afectación) por parte del Proyecto puede variar entre bajo, medio a alto (Color naranja). Estos grupos no inciden de manera determinante por el Proyecto, de manera inicial. Sin embargo, pueden llegar a ser aliados en el desarrollo del Proyecto debido a que estos pueden ser actores que pueden apoyar, gestionar e involucrar temas asociados a grupos vulnerables, desarrollo local (empresas de turismo), generación de nuevo conocimiento (academia). Estos grupos pueden cambiar de lugar a medida que avance el proyecto por lo tanto es importante mantener un diálogo y comunicación constante.
- ✓ **Grupo de interesados:** son aquellos que tienen una influencia baja o media (positiva o negativa) y el grado de afectación por parte del Proyecto es baja o medio (color verde). No inciden en tomas de decisión o reputación relevantes, pero igualmente son importantes en el desarrollo del Proyecto, además de incidir positivamente en el mismo, éstos deben mantenerse suficientemente informados.

El mapeo de actores y la clasificación de los grupos permite determinar los niveles de compromiso y tipos de interacción para los diferentes grupos de interés de acuerdo con el tipo de relacionamiento actual con el Proyecto, a fin de satisfacer las diversas necesidades. En la Tabla siguiente, se muestran los niveles de compromisos, y los enfoques de participación a utilizar durante todo el ciclo de vida del Proyecto.

**Tabla 2.180: Niveles de compromiso con los grupos de interés y enfoque de participación**

ID	Nivel de Compromiso	Rol o Responsabilidad del Organismo Ejecutor	Enfoque de Participación
Críticos (A)	Colaborar	Asociarse o convocar a una red de partes interesadas para desarrollar soluciones mutuamente acordadas y un plan de inclusión social	Proyectos conjuntos y asociados. Iniciativas para dar respuesta a las necesidades de las partes afectadas
	Involucrar	Trabajar directamente con el grupo de interés para asegurar que sus preocupaciones son completamente entendidas y se consideran en la toma de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foros de múltiples partes interesadas. Paneles consultivos.</li> <li>• Procesos de construcción de consenso.</li> <li>• Procesos participativos e inclusivos de toma de decisiones.</li> </ul>
	Consultar	Obtener información y comentarios de las partes interesadas para informar las decisiones tomadas internamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuestas, grupos focales, evaluaciones en el lugar de trabajo, reuniones individuales.</li> <li>• Reuniones públicas y talleres.</li> <li>• Asesoramiento a las partes interesadas.</li> </ul>
Seguimiento (B)	Comunicar, Reportar, Informar	<p>Informar o educar a estos grupos para fortalecer su participación.</p> <p>Estas partes pueden tener interés bajo en el proyecto, pero suelen ser muy influyentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boletines, cartas, folletos, informes.</li> <li>• Discursos, conferencias y presentaciones públicas.</li> <li>• Oficina de atención ciudadana y visitas guiadas.</li> <li>• Comunicados de prensa, publicidad en medios.</li> </ul>
	Satisfacer, Informar	Brindar toda información que le sea solicitada. Es importante satisfacer de información oportuna y precisa a los grupos de mayor interés (Por ejemplo, la academia).	Generación de informes, estudios, base de datos y evidencia científicas.
Interesados (C)	Observar, Monitorear, Informar	Monitorear y Observar opiniones en los grupos de menor interés e influencia	Seguimiento directo, a través de medios de comunicación y redes sociales. Opiniones de segunda mano de otras partes interesadas.
		Supervisar su actividad a la largo del ciclo de proyecto a fin de detectar de manera temprana cambios de posición ya que esta puede cambiar con el tiempo.	
		Informar para fomentar el interés y la participación durante todo el proyecto.	

Fuente: RINA, 2023

Este mapeo tiene carácter dinámico por lo que INCOP y más adelante el futuro concesionario serán los responsables de ir actualizando y monitoreando los cambios a lo largo de la vida del Proyecto a través del Plan de Relacionamiento de Partes Interesadas del cual se incluyen los términos de referencia para ambas partes en el presente estudio. Es importante mencionar que al inicio del Proyecto se debe buscar la mayor participación posible de todos los grupos: críticos, de seguimiento y de interés, con el objetivo que todas las partes interesadas puedan tomar conocimiento del Proyecto. Se deberá demostrar la participación efectiva de las partes interesadas de manera continuada, estructurada y culturalmente adecuada.

**El mapeo y análisis de actores sociales se presentan en la siguiente matriz y sus respectivas medidas correctoras se describen a continuación:**

**Tabla 2.181: Mapeo y análisis de actores sociales – Grupos de interés**

Grupo Interesado	Influencia/Afectación	Interesado	Clasificación Grupo (Críticos/ Seguimiento / Interesados)	Nivel de Compromiso
	(Baja/	(Bajo/		
	Media/	Medio/		
	Alta)	Alto)		
<b>Autoridades nacionales</b>				
Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE)	Alta	Alto	Seguimiento	Colaborar, Involucrar
Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA)	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPECA)	Media	Medio	Interesado	Informar
Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT)	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN)	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Comisión Nacional de Emergencias (CNE)	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Ministerio de Seguridad Pública de Costa Rica	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Servicio Nacional de Guardacostas (Ministerio de Seguridad Pública de Costa Rica)	Alta	Alto	Crítico ++	Colaborar, Involucrar, Consultar
Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) / Área de Conservación Pacífico Central (ACOPAC): Autoridad encargada del Manejo de Zona Protectora Tivives y Autoridad encargada del Manejo de Humedal Estero de Puntarenas y manglares asociados	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Instituto Costarricense de Turismo (ICT)	Media	Medio	Seguimiento	Colaborar, Involucrar
Ministerio del Trabajo y Seguridad Social (MTSS) – Dirección Nacional de Inspección del Trabajo (DNIT)	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Ministerio de Educación Pública (MEP) – Sede regional (enfocar relación)	Baja	Bajo	Interesado	Informar
Procuraduría General de la República de Costa Rica	Baja	Bajo	Interesado	Informar

Grupo Interesado	Influencia/Afectación	Interesado	Clasificación Grupo (Críticos/ Seguimiento / Interesados)	Nivel de Compromiso
	(Baja/ Media/ Alta)	(Bajo/ Medio/ Alto)		
Ministerio de Salud – Direcciones de Área Rectora de Salud	Media	Medio	Seguimiento	Colaborar, Involucrar
Instituto Meteorológico Nacional (IMN) – MIOCIMAR	Baja	Bajo	Interesado	Informar
Capitanía de Puerto – MOPT	Alta	Alto	Crítico ++	Colaborar, Involucrar, Consultar
Servicio Fitosanitario del Estado (SFE)- Estación de Control Caldera	Baja	Medio	Seguimiento	Colaborar, Involucrar
Ministerio de Hacienda	Media	Medio	Seguimiento	Colaborar, Involucrar
Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC)	Baja	Medio	Seguimiento	Colaborar, Involucrar
Asamblea Legislativa	Media	Alto	Seguimiento	Colaborar, Involucrar, Informar
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados Región Pacífico Central (AyA)	Media	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Instituto Costarricense de Ferrocarriles (INCOFER)	Media	Alto	Seguimiento	Colaborar, Involucrar, Informar
<b>INCOP y públicos internos</b>				
Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP) (públicos internos)	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Junta Promotora de Turismo del INCOP	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
<b>Academia</b>				
Estación de Ciencias Biológicas- Universidad Nacional de Costa Rica (no está cerca del Puerto)	Media	Medio	Seguimiento	Colaborar, Involucrar
Universidad de Costa Rica (UCR): IMARES (Ingeniería Marítima, de Ríos y Estuarios) y CIMAR (Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología)	Media	Medio	Seguimiento	Colaborar, Involucrar
Universidad Técnica Nacional (UTN)	Baja	Medio	Interesado	Informar

Grupo Interesado	Influencia/Afectación	Interesado	Clasificación Grupo (Críticos/ Seguimiento / Interesados)	Nivel de Compromiso
	(Baja/ Media/ Alta)	(Bajo/ Medio/ Alto)		
Instituto Nacional de Aprendizaje (INA)	Baja	Medio	Interesado	Informar
Parque Marino del Pacífico – Universidad Nacional de Costa Rica	Baja	Bajo	Interesado	Informar
<b>Autoridades cantonales y distritales Representantes de la administración cantonal (alcalde o representante del concejo municipal) para:</b>				
Cantón de Esparza	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Cantón de Puntarenas	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Cantón de Orotina	Bajo	Alto	Interesado	Informar
Distrito de Caldera	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Distrito de La Ceiba	Media	Medio	Seguimiento	Colaborar, Involucrar
<b>Líderes de comunidades / poblaciones potencialmente afectadas Representantes de asociaciones de desarrollo, representantes vecinales elegidos en asamblea de vecinos, adscritos a la asociación de desarrollo integral de vecinos y población general de:</b>				
Mata de Limón	Media	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Douglas Arce Solís: líder clave y relacionado con municipalidad de Mata de Limón y Caldera	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Salinas	Media	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Aldea Villa Champagne	Baja	Medio	Interesado	Informar
Corralillo	Baja	Medio	Interesado	Informar
Jocote	Baja	Medio	Interesado	Informar
La Moncha	Baja	Medio	Interesado	Informar
Tivives	Baja	Medio	Interesado	Informar
Cantón de Puntarenas, Provincia Puntarenas	Baja	Medio	Interesado	Informar

Grupo Interesado	Influencia/Afectación	Interesado	Clasificación Grupo (Críticos/ Seguimiento / Interesados)	Nivel de Compromiso
	(Baja/ Media/ Alta)	(Bajo/ Medio/ Alto)		
	Cantón de Esparza	Baja		
<b>Actores del Puerto</b>				
Prácticos de Puerto PDP (servicio de pilotaje)	Alta	Alto	Crítico ++	Colaborar, Involucrar, Consultar
Asociación Nacional de Operadores de Grúas de Barcos Mercantes (ANOGRUAP) (estibadores, cuadrilla)	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Cooperativa de Autogestión de Servicios Portuarios y Turísticos R.L (COOPESERPORT) (estibadores, cuadrilla)	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Servicios Industriales Conexos S.A. (SERVINCO S.A.) (estibadores, cuadrilla)	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Asociación Solidaria de Caldera (ASOCALDERA) servicios de limpieza, mantenimiento y servicio de alimentación	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Cooperativa Autogestionaria de Trabajadores de Servicios Marítimos y Afines (COOPETRAMUPA)	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Mujeres portuarias	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Trabajadores de las cooperativas y asociaciones de estibadores	Media	Alto	Seguimiento	Colaborar, Involucrar
Trabajadores del Puerto (remolcadores y otros operarios)	Media	Alto	Seguimiento	Colaborar, Involucrar
Contratistas y subcontratistas del Puerto (incluyendo seguridad patrimonial, privada o física, otros)	Media	Alto	Seguimiento	Colaborar, Involucrar
Transportistas del Puerto – Conductores o Truckers	Media	Alto	Seguimiento	Colaborar, Involucrar
Importadores/Exportadores y Agentes Navieros (usuarios del Puerto)	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
<b>Sindicatos, gremios y otras asociaciones</b>				



Grupo Interesado	Influencia/Afectación	Interesado	Clasificación Grupo (Críticos/ Seguimiento / Interesados)	Nivel de Compromiso
	(Baja/ Media/ Alta)	(Bajo/ Medio/ Alto)		
Sindicato de empleados de INCOP / Seccional ANEP-INCOP	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Sindicato del Instituto Costarricense de Ferrocarriles (INCOFER)	Baja	Alto	Seguimiento	Colaborar, Involucrar
Grupo de extrabajadores que reclama pagos pendientes por primera concesión	Baja	Alto	Seguimiento	Colaborar, Involucrar
<b>Actores de la sociedad civil</b>				
Cámara de Turismo de Caldera y Esparza	Baja	Medio	Seguimiento	Colaborar, Involucrar
Ambulantes de comidas y alimentos del área circundante al Puerto	Baja	Alto	Seguimiento	Colaborar, Involucrar
Comerciantes (formal e informal). Ambulantes prestadores de servicios del área circundante al Puerto. (arreglo de llantas, etc.)	Baja	Alto	Seguimiento	Colaborar, Involucrar
Surfistas de playas colindantes (El Hoyo) y Playa Nueva	Media	Alto	Seguimiento	Colaborar, Involucrar, Informar
Asociación de Bodyboard de Costa Rica	Media	Alto	Seguimiento	Colaborar, Involucrar, Informar
Federación de Surf de Costa Rica	Media	Alto	Seguimiento	Colaborar, Involucrar, Informar
Coalición Save the Waves	Media	Alto	Seguimiento	Colaborar, Involucrar, Informar
Bloque Bandera Azul (incluye Asociación Costa Rica por Siempre)	Baja	Medio	Interesado	Informar
Agencia para el Desarrollo de la Zona Económica Especial Pacífico Central (AZEEPC)	Baja	Alto	Interesado	Informar
Asociaciones locales de mujeres ASOCEVIP PCD (Social – Inclusión / discapacidad)	Baja	Bajo	Interesado	Informar
Fundación Mujer (Social – género)	Baja	Bajo	Interesado	Informar
Asociación de Vecinos Unidos del Sector Turismo y Comercio Calderaña y Mata Limón (Social)	Baja	Alto	Seguimiento	Colaborar, Involucrar
Unión de asociaciones de desarrollo de Puntarenas	Media	Alto	Seguimiento	Colaborar, Involucrar
Defensoría de los Habitantes de Costa Rica	Media	Alto	Interesado	Informar

Grupo Interesado	Influencia/Afectación	Interesado	Clasificación Grupo (Críticos/ Seguimiento / Interesados)	Nivel de Compromiso
	(Baja/ Media/ Alta)	(Bajo/ Medio/ Alto)		
Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Estación de Bomberos de El Roble	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
<b>Actores privados</b>				
Cámara de Industrias de Costa Rica (CICR)	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Cámara de Comercio de Costa Rica (CCCR)	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Cámara Nacional de Transportistas de Carga (CANATRAC)	Alta	Alto	Crítico ++	Colaborar, Involucrar, Consultar
Cámara Costarricense de Naveros (NAVE)	Alta	Alto	Crítico ++	Colaborar, Involucrar, Consultar
Cámara de Exportadores de Costa Rica (CADEXCO)	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Cámara de Comercio Exterior de Costa Rica (CRECEX)	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Asociación de Equipos Especiales a Granel (AEEGRA)	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Cámara Costarricense de Importadores de Graneles (CACIGRA)	Alta	Alto	Crítico ++	Colaborar, Involucrar, Consultar
Asociación de Importadores de Vehículos y Maquinaria (AIVEMA)	Alta	Alto	Crítico	Colaborar, Involucrar, Consultar
Unión Costarricense de Cámaras y Asociaciones del Sector Empresarial Privado (UCCAEP)	Alta	Alto	Crítico ++	Colaborar, Involucrar, Consultar
<b>Medios locales y nacionales</b>				
Medios locales: Yo amo Puntarenas, Puntarenas se Oye, Acontecer Espartano, Radio Puerto TV, Radio Bahía, TV Sur, Colosal, Puntarenas Positivo, Usted se informa	Alta	Alto	Crítico	Involucrar, Informar
Medios nacionales: Telenoticias, Repretel, La Nación, Multimedios, Crhoy.com, La República, Diario Extra, Semanario	Alta	Medio	Seguimiento	Informar

Grupo Interesado	Influencia/Afectación	Interesado	Clasificación Grupo (Críticos/ Seguimiento / Interesados)	Nivel de Compromiso
	(Baja/ Media/ Alta)	(Bajo/ Medio/ Alto)		
	Universidad, El Financiero, Monumental, Columbia, Amelia Rueda, Delfino, El Mundo, El Observador, Centra Noticias			
<b>Otras entidades públicas (referentes)</b>				
Instituto Nacional de Desarrollo Rural (INDER)	Baja	Bajo	Interesado	Informar

\* Posición frente al Proyecto positiva (+) o negativa (-).

Fuente: RINA, 2023 y actualizado al 21 de mayo del 2024

## 2.9. Análisis Ambiental

### 2.9.1. Resolución de Significancia de Impacto Ambiental y Viabilidad Ambiental Potencial

INCOP presentó ante la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA) el documento de evaluación ambiental inicial del Proyecto bajo expediente número D1-0407-2024-SETENA, cumpliendo con la información técnica, legal y complementaria, en los apartados Artículo 11, Anexo 3 y 6 del Decreto Ejecutivo N°43898-MINAE-MOPT-MAG-MEIC-MS.

La secretaria resuelve bajo RESOLUCIÓN N° 0924-2024-SETENA (Anexo 1) que el Proyecto requiere la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), el cual debe ser presentado por el desarrollador en un plazo máximo de un año. Este plazo se ha puesto en suspensión a solicitud de INCOP bajo oficio CR-INCOP-PE-0307-2024 (Anexo 2) y empezaría a correr a partir de la orden de inicio de la concesión.

Asimismo, mediante la RESOLUCIÓN N° 1574-2024-SETENA (Anexo 1b) del 6 de septiembre de 2024, SETENA otorgó la Viabilidad Ambiental Potencial (VAP) al Proyecto, a efectos de llevar a cabo las gestiones previas necesarias ante entidades bancarias y entidades estatales y privadas.

Como parte del cartel y contrato de concesión, se establecerá que el Concesionario deberá llevar a cabo todas las actividades a su cargo en virtud de este Contrato, incluyendo, pero sin limitarse al diseño, construcción, operación y mantenimiento del Proyecto, de acuerdo con:

- a. la Ley Aplicable en materia ambiental y social;
- b. las Normas de Desempeño (ND) de IFC sobre Sostenibilidad Ambiental y Social y las Directrices de Medio Ambiente y Salud y Seguridad (EHS por sus siglas en inglés) de Puertos, zonas portuarias y terminales del Banco Mundial<sup>82</sup>.

Con base a la identificación a nivel factibilidad de los principales impactos, riesgos y medidas de mitigación ambientales y sociales y para cumplimiento de los estándares locales e internacionales en materia ambiental y social, se han elaborado los términos de referencia a considerar para el futuro concesionario los cuales se incluyen como Anexo 3-8 al presente estudio. Estos incluyen:

- Términos de referencia del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA).
- Términos de Referencia para la elaboración de la Evaluación de Impacto Ambiental y Social a Estándares Internacionales.
- Términos de referencia del Plan de Relacionamiento de Partes Interesadas (Concesionario).
- Términos de referencia del Plan de Relacionamiento de Partes Interesadas (INCOP).
- Términos de referencia del Plan de Restablecimiento de Medios de Subsistencia.

<sup>82</sup> Las ND son los estándares de referencia de la banca e inversionistas internacionales que son signatarios a los Principios de Ecuador.

- Términos de referencia de Estudios Biológicos Iniciales.

## 2.9.2. Identificación y valoración de impactos ambientales y medidas correctoras y compensatorias

El proceso de valoración de impactos ambientales y medidas correctoras se sustenta en la importancia de la manifestación de los impactos, mientras que la calificación de la importancia se obtiene de la valoración de los siguientes atributos, los cuales permiten su caracterización:

- ✓ **Naturaleza:** carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones sobre el factor evaluado (recurso o receptor).
- ✓ **Intensidad:** grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa.
- ✓ **Extensión:** área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad.
- ✓ **Momento:** plazo de manifestación del impacto que alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado.
- ✓ **Persistencia:** permanencia del efecto desde su aparición hasta el retorno del factor evaluado a las condiciones iniciales previas.
- ✓ **Reversibilidad:** grado posible de reconstrucción por medios naturales del factor evaluado.
- ✓ **Recuperabilidad:** grado posible de reconstrucción por medio de intervención humana (medidas de manejo) del factor evaluado.

De esta manera, la calificación se presentará en términos de las etapas más amplias del Proyecto, a saber, **Construcción y Operación**, divididos a su vez en los **riesgos e impactos ambientales y sociales terrestres (Onshore) y marinos (Offshore)**. Para ello, se han considerado las posibles interacciones de las etapas del Proyecto con relación al entorno circundante a nivel factibilidad.

La siguiente Tabla permite evidenciar los atributos o criterios de la evaluación realizada:

**Tabla 2.182: Atributos para la evaluación de impactos**

Atributos de Evaluación Factibilidad	Atributos de Evaluación MIDEPLAN	Descripción
Extensión	Extensión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área del Proyecto/huella: impactos potenciales que sólo cubren las fronteras dentro del sitio de la construcción/operación.</li> <li>• Local: área de impactos potenciales que cubren 20 km dentro de las actividades de construcción/operación del Proyecto.</li> <li>• Regional: impactos potenciales que cubren todo el nivel del distrito.</li> <li>• Nacional: impactos potenciales que se espera que creen cambios a nivel nacional.</li> <li>• Internacional: impactos potenciales que se espera que creen cambios a nivel internacional</li> </ul>
Duración	Persistencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temporal: extensión de los impactos previstos por no más de 6 meses.</li> <li>• A corto plazo: impactos que se espera que sólo ocurran durante la etapa de construcción del Proyecto.</li> <li>• A largo plazo: impactos que se espera que ocurran desde la etapa de construcción y se extienda a operación, o aquellos que tendrían lugar en la etapa operativa del Proyecto.</li> <li>• Permanente: impactos que se espera sean permanente sobre el receptor sensible y/o el contexto evaluado por el Proyecto.</li> </ul>
Magnitud	No identificado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insignificante: impacto de extensión puntual y duración temporal.</li> </ul>

Atributos de Evaluación Factibilidad	Atributos de Evaluación MIDEPLAN	Descripción
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bajo: impacto de extensión local, de duración temporal o a corto plazo.</li> <li>Medio: impacto de extensión local de duración a largo plazo, impacto regional de duración temporal y a corto plazo, e impacto nacional con duración temporal y a corto plazo.</li> <li>Alto: impacto de:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Extensión en el área del Proyecto/huella a largo plazo o permanente,</li> <li>Extensión local a largo plazo o permanente,</li> <li>Extensión regional a largo plazo o permanente,</li> <li>Extensión nacional a largo plazo o permanente.</li> </ul> </li> </ul>
Probabilidad	No identificado	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es probable: impactos que probablemente no ocurran en función al contexto y las características del Proyecto.</li> <li>Probable: impactos que pueden ocurrir en la mayoría de las circunstancias, debido al contexto y características del Proyecto. Puede haberse presentado indicios de la ocurrencia del impacto.</li> <li>Cierto: el resultado de los impactos ciertamente ocurrirá debido al contexto y las características del Proyecto y en la mayoría de los casos ha ocurrido con anterioridad.</li> </ul>

Fuente RINA, 2023

La siguiente tabla presenta la escala de valoración del impacto potencial que se han identificado preliminarmente.

**Tabla 2.183: Escala de valoración del impacto ambiental y social**

Valoración	Descripción
Alto	Debido a la calificación de la probabilidad y la consecuencia de la materialización del riesgo sin medidas de manejo y control obtiene una valoración alta que responde a las características inherentes del contexto y sector del Proyecto.
Medio	Debido a la calificación de la probabilidad y la consecuencia de la materialización del riesgo sin medidas de manejo y control obtiene una valoración media que responde a las características inherentes del contexto y sector del Proyecto.
Bajo	Debido a la calificación de la probabilidad y la consecuencia de la materialización del riesgo sin medidas de manejo y control obtiene una valoración baja que responde a las características inherentes del contexto y sector del Proyecto.
No es probable	Debido a la calificación de la probabilidad y la consecuencia de la materialización del riesgo sin medidas de manejo y control obtiene una valoración casi nula que responde a las características inherentes del contexto y sector del Proyecto.

Fuente: RINA, 2023

En el caso de los impactos sociales se evaluarán adicionalmente la **vulnerabilidad** y la **sensibilidad** de la siguiente manera:

- ✓ **Vulnerabilidad:** capacidad de un individuo o comunidad para enfrentar, neutralizar y obtener beneficio de la materialización del impacto.
- ✓ **Sensibilidad:** representa el resultado del cruce entre la magnitud y la vulnerabilidad del receptor sensible.

De esta manera, la calificación se presentará en términos de las etapas más amplias del Proyecto, a saber, **Construcción y Operación**, divididos a su vez en los **riesgos e impactos ambientales y sociales terrestres (Onshore) y marinos (Offshore)**. Para ello, se han considerado las posibles interacciones de las etapas del Proyecto con relación al entorno circundante a nivel factibilidad dado que el siguiente paso sería el Estudio de Impacto Ambiental.

Teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, este capítulo identifica, evalúa y define preliminarmente la magnitud de los principales impactos socioambientales y el nivel de riesgos sociales y de cambio climático.

Para cada impacto o riesgo se dejarán señalados los estudios adicionales requeridos para el Estudio de Impacto Ambiental (ESIA), y las principales medidas de manejo y control ambientales y sociales a ser consideradas por el Proyecto bajo responsabilidad del futuro concesionario.

Los costos de implementación que deberán considerarse en el análisis financiero del Proyecto con base en estos riesgos e impactos serán descritos en la siguiente sección.

### 2.9.2.1. Identificación a Nivel Factibilidad de Posibles Riesgos, Impactos y Medidas de Mitigación- Ambientales

A continuación, se presentan los resultados de cada impacto y riesgo ambiental con relación a las actividades terrestres y marinas (Onshore y Offshore) del Proyecto, según la información disponible, la visita al sitio y la experiencia del equipo en Proyectos similares.

Durante el desarrollo del ESIA para la modernización del Puerto, se deberán ampliar los datos cuantitativos (como los resultados de los modelamientos y otros estudios técnicos) para calificar con mayor precisión y detalle los riesgos e impactos con base en los criterios definidos.

En ese sentido, los aspectos ambientales considerados para la identificación y posterior evaluación se centraron en:

- ✓ Geología y suelos
- ✓ Hidrología
- ✓ Hidrogeología
- ✓ Aguas residuales
- ✓ Generación de residuos
- ✓ Paisaje
- ✓ Emisiones atmosféricas
- ✓ Ruido y vibraciones
- ✓ Clima
- ✓ Hidrodinámica
- ✓ Biodiversidad y ecosistemas marinos
- ✓ Biodiversidad terrestre y áreas naturales protegidas
- ✓ Cambio Climático



### 2.9.2.1.1. Principales impactos, riesgos y medidas de mitigación ambientales en tierra - Onshore

A continuación, se presenta la identificación y calificación de los impactos y riesgos ambientales en tierra (Onshore) con las respectivas medidas de mitigación.

**Tabla 2.184: Identificación preliminar de riesgos e impactos y posibles medidas de mitigación para las actividades en tierra (Onshore) – Ambiental**

Etap a	Recep tor	Tema	Impacto Potencial	Extensión del Impacto (Huella, Local, Regional, Nacional, Internacional)	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud del Impacto (Insignificante, Bajo, Medio, Alto)	Probabilidad (No es Probable, Probable, Cierto)	Medida de Mitigación Preliminar
Construcción	Medio Abiótico	Geología y suelos	Los suelos y la geología se verán alterados durante los trabajos de excavación, relleno, movimiento de vehículos y maquinaria, construcción de estructuras, etc. Los impactos pueden incluir la pérdida de la capa superior del suelo, la desestabilización y la compactación, afectando potencialmente los atributos físicos y la calidad de los suelos. Es probable que se produzcan impactos bajos, si se proponen las mejores prácticas de mitigación.	Local.  Impactos locales dentro de los corredores y las zonas de trabajo inmediatamente adyacentes a las obras.	Temporal	Bajo	Probable	La huella de perturbación debería reducirse al mínimo posible. Deberían adoptarse las mejores prácticas para la manipulación y transferencia del suelo, incluido su uso y reutilización sostenibles. Todo el material excavado deberá reutilizarse en el sitio, siempre que sea posible, asimismo, la capa superior del suelo deberá conservarse y restituirse.
		Contaminación del suelo	Existe la posibilidad de que se encuentren materiales contaminados durante las actividades de excavación (p. ej.; relleno bajo la losa). El nivel de contaminación no se sabe a la fecha, pero ya INCOP ha publicado un cartel para realizar un estudio de Fase II ASTM para determinar extensión y magnitud de contaminación del subsuelo. Dependiendo del resultado se deberá determinar la disposición final de estos materiales. También existe la posibilidad de redistribución de contaminantes, si los suelos contaminados y el dragado resultante se reutilizan en el emplazamiento.  Asimismo, existe la posibilidad de vertido accidental de contaminantes sobre el suelo. El vertido y la disposición de petróleo, combustible, productos químicos y otros materiales peligrosos procedentes de las zonas de trabajo o de los complejos de la obra podrían tener repercusiones en los suelos.	Local, Regional, Nacional. Se esperaría impactos locales en la huella únicamente para los casos de contaminación relacionados con los suelos. Sin embargo, es posible que los contaminantes se transfieran a los recursos hídricos y afecten sus propiedades ecológicas, lo cual conllevaría efectos más amplios, como se ha comentado anteriormente. Si los suelos se contaminan y es necesario eliminarlos fuera del emplazamiento,	Temporal	Bajo	Probable	La importación, manipulación y almacenamiento de la tierra deberían seguir las mejores prácticas. Todo el material que vaya a reutilizarse deberá someterse a pruebas de idoneidad previo a su uso. Debe evitarse la reutilización de cualquier material contaminado. Todas las actividades en el emplazamiento deberán seguir las directrices sobre mejores prácticas de prevención de la contaminación. Si la remoción de suelos contaminados es necesaria, es recomendable la <b>contratación de una tercera parte autorizada por el Ministerio de Salud</b> para

Etap a	Recep tor	Tema	Impacto Potencial	Extensión del Impacto (Huella, Local, Regional, Nacional, Internacional)	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud del Impacto (Insignificant e, Bajo, Medio, Alto)	Probabili d (No es Probable, Probable, Cierto)	Medida de Mitigación Preliminar
			<p>Sin conocer los resultados del estudio de subsuelo no se puede determinar la magnitud del impacto, pero es probable que el impacto sea bajo si se procuran las mejores prácticas de mitigación.</p> <p>Para la gestión de escombros o residuos contaminados con asbestos, en el listado de gestores del Ministerio de Salud sólo se encuentra con registro activo para “asbestos” a la empresa EMPRESAS BERTHIER EBI DE COSTA RICA S.A., que cuenta con el permiso de tratamiento y disposición final. Para la disposición final de aceites usados, se encuentra la empresa Lagomar Shipping. S.A., así como WASTECH TECNOLOGÍAS EN MANEJO DE RESIDUOS S.A., que también cuenta con autorización para gestionar diversos RP, tales como residuos de construcción y demolición que contienen PCB (p. ej.; sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB). La compañía provee servicio desde la recolección hasta el tratamiento, pero no se indica que realice la disposición final, por lo que se requerirá confirmar en qué relleno sanitario se hace el encapsulamiento de los residuos o qué destino tienen éstos, considerando los sitios de disposición final.</p>	<p>podrían producirse impactos a nivel regional o nacional.</p>				<p>supervisar que el traslado de este material y su cadena de custodia se realicen respetando los protocolos a establecer. Es necesario desarrollar medidas de respuesta a emergencias para actuar eficazmente ante cualquier derrame. Adoptar las mejores prácticas para gestionar las entregas, el almacenamiento de materiales, la gestión de residuos, etc. Esto es especialmente importante en el caso de materiales peligrosos. Todos los vehículos y la maquinaria deben mantenerse adecuadamente para reducir al mínimo la posibilidad de que se produzcan accidentes.</p>
		Hidrogeología	<p>Existe un déficit de agua comprobado en la cuenca en donde se ubica el Puerto lo que sería exacerbado con los requerimientos de agua durante la construcción (fabricación de hormigón in situ, demolición, riego para el control de polvo, trabajadores, etc.).</p> <p>Es posible que se produzca una alteración temporal y permanente de la hidrología de las aguas subterráneas en la zona del Proyecto, lo cual también podría afectar los recursos de</p>	<p>Local, Regional. El alcance del impacto es a nivel de cuenca. Sin embargo, podría ser regional dependiendo de dónde se identifique la fuente de agua para el Proyecto.</p> <p>La magnitud de los</p>	Largo Plazo	Alto	Probable	<p>Estudio de hidrogeología que incluya los requerimientos hídricos del puerto y el consumo de agua de los usuarios externos (comunidades que se abastecen de la misma fuente) incluyendo sus actividades económicas. Deberá incluir el factor de cambio climático en la cuenca. El diseño debería tener como</p>

Etap a	Recep tor	Tema	Impacto Potencial	Extensión del Impacto (Huella, Local, Regional, Nacional, Internacional)	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud del Impacto (Insignifican te, Bajo, Medio, Alto)	Probabili dad (No es Probable, Probable, Cierto)	Medida de Mitigación Preliminar
			<p>aguas subterráneas fuera de la zona del Proyecto, donde existe cierta conectividad entre los usuarios del recurso hídrico. Esta alteración de los recursos hídricos subterráneos podría afectar los hábitats y provocar impactos, tanto en la flora, como en la fauna. También podría afectar a los usuarios y sus diferentes actividades económicas (p. ej.; agrícolas).</p> <p>El impacto podría ser Alto, pero no se puede definir definitivamente hasta conocer los requerimientos de agua durante la construcción y se realice un balance hídrico que incluya los efectos de cambio climático en la zona (p. ej. sequias). Podrían producirse impactos Altos en términos de la garantía del acceso al agua a las comunidades que se suplen del servicio de la misma fuente que el Puerto, y conflictividad con las comunidades por la competencia por el recurso.</p>	<p>impactos depende de los requerimientos de agua del Proyecto que aún no se conocen. Además, no existe línea base de los usuarios de la cuenca.</p>				<p>objetivo no obstaculizar los flujos de aguas subterráneas a escala macro, así como garantizar especialmente que se conserven los humedales del ZPT que puedan depender de los niveles de las aguas subterráneas. Será necesario monitorear los recursos de aguas subterráneas mediante mediciones regulares y de acuerdo con el estudio de hidrogeología.</p>
		Hidrología	<p>Es probable que las obras provoquen una alteración temporal o permanente de la hidrología fluvial. Las obras de construcción podrían alterar la morfología natural de los canales dedrenaje, al ser éstos realineados, rellenados y/o dragados.</p> <p>Pueden producirse impactos moderados y los cambios provocarían impactos en los territorios adyacentes. El estudio de línea base deberá incluir la identificación de quebradas y manantiales que pudieran existir en el área de influencia directa del Proyecto para respetar la franja de protección y en base a ello realizar un buen diseño de ingeniería (p. ej.; cruce de quebradas) para las rutas de acceso. Se esperaría impactos Bajos de cumplirse con lo anterior.</p>	<p>Local.</p> <p>Es posible que cualquier alteración de la hidrología genere impactos locales, especialmente porque las cuencas hidrográficas de los cursos de agua son pequeñas en el Área de Influencia.</p>	Corto Plazo	Bajo	Probable	<p>El punto de partida es la identificación de los cuerpos de agua dentro del área de influencia del Proyecto para que a partir de ello se elaboren los respectivos planes de manejo. Las obras de diseño deberían tener como objetivo gestionar el drenaje de tal forma que los cambios geomorfológicos no controlados causen poca afectación.</p> <p>Es necesario un proceso de diseño sólido que tenga en cuenta el potencial de inundación, el riesgo de inundación en caso de producirse, así como también los</p>

Etap a	Recep tor	Tema	Impacto Potencial	Extensión del Impacto (Huella, Local, Regional, Nacional, Internacional)	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud del Impacto (Insignifican te, Bajo, Medio, Alto)	Probabilida d (No es Probable, Probable, Cierto)	Medida de Mitigación Preliminar
								futuros efectos del cambio climático (incluyendo la frecuencia de las tormentas y los cambios en los niveles de precipitaciones y nivel de agua).

Etap a	Recep tor	Tema	Impacto Potencial	Extensión del Impacto (Huella, Local, Regional, Nacional, Internacional)	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud del Impacto (Insignifican te, Bajo, Medio, Alto)	Probabili d (No es Probable, Probable, Cierto)	Medida de Mitigación Preliminar
	Agua y sedimentos	Contaminación	<p>La contaminación de los cursos de agua puede ocurrir debido a una serie de actividades de construcción, como vertido accidental de contaminantes, transferencia de residuos, transporte de sedimentos, vertido de aguas residuales, etc. Además, los sedimentos también podrían verse en el medio acuático. Estos impactos podrían afectar los recursos fluviales, marinos y de aguas subterráneas y tener repercusiones en la ecología y los seres humanos. Las precipitaciones durante las tormentas podrían provocar la escorrentía de contaminantes, si no se gestionan adecuadamente, los cuales podrían transferirse a las aguas subterráneas o superficiales (si están inundadas o almacenadas en el suelo) con posibles impactos en los receptores sensibles.</p> <p>Es probable que los impactos sean bajos, si es que se proponen las mejores prácticas de mitigación en la zona de construcción.</p>	<p>Local, Regional</p> <p>Se espera que los impactos sobre la calidad del agua en el Área de Influencia sean localizados, dadas la extensión y ubicación de las cuencas.</p> <p>Sin embargo, los impactos podrían ser a mayor escala, extendiéndose posiblemente a una escala regional (o más extensa) si se producen vertidos al mar.</p> <p>Este alcance depende del curso que sigan los sedimentos y contaminantes cuando entran en el sistema marino, lo cual amerita una interpretación compleja. El impacto en los recursos de aguas subterráneas depende de cómo se interconecta la red, pero se espera que sea localizado.</p>	Corto Plazo	Bajo	Probable	<p>Aplicar las directrices sobre Mejores Prácticas de Prevención de la Contaminación en todas las actividades de la obra, incluyendo el reabastecimiento de combustible, manipulación y almacenamiento de materiales, mezcla de materiales, capacitación del personal, gestión de residuos, gestión de la escorrentía, gestión de las aguas residuales, etc.</p> <p>Desarrollar medidas de respuesta de emergencia para actuar eficazmente ante cualquier derrame.</p> <p>Elaborar planes para minimizar el vertido de sedimentos al agua.</p> <p>Adoptar las mejores prácticas para las entregas, almacenamiento de materiales, gestión de residuos, etc. Esto es especialmente importante en el caso de materiales peligrosos. Todos los vehículos y maquinaria deberán recibir el mantenimiento adecuado para reducir al mínimo la posibilidad de que se produzcan accidentes. Supervisar la calidad del agua y de los sedimentos en las zona costera, estuarina y marina antes y durante la construcción.</p>
			Aguas residuales	La fase de construcción dará lugar a la generación de aguas residuales, incluyendo aguas negras y efluentes sanitarios, procedentes de los	<p>Huella, Local</p> <p>La generación de aguas residuales tendrá impacto</p>	Temporal	Bajo	Probable

Etap a	Recep tor	Tema	Impacto Potencial	Extensión del Impacto (Huella, Local, Regional, Nacional, Internacional)	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud del Impacto (Insignifican te, Bajo, Medio, Alto)	Probabili dad (No es Probable, Probable, Cierto)	Medida de Mitigación Preliminar
			<p>campamentos de construcción y otros emplazamientos. En el análisis técnico ha indicado que se necesitará de 300 a 400 trabajadores en la época pico de la construcción. Se espera que todas las aguas residuales se transfieran a instalaciones específicas para dichos efluentes, por lo que sólo se espera que se produzcan impactos bajos. Asimismo, de instalarse duchas y cocinas se necesitarán plantas de tratamiento de las aguas grises provenientes de estas fuentes. Estas mismas podrían reciclarse para ser usadas dentro del Proyecto.</p>	<p>únicamente en las instalaciones locales y por el transporte que cause el traslado a las instalaciones correspondientes.</p>				<p>(negras y grises) en el diseño para garantizar su manejo adecuado.</p> <p>Los tanques sépticos deberán ser debidamente clausurados y sellados antes de cualquier movimiento de tierras. Asimismo, las plantas de tratamiento, de no ser utilizadas, deberán ser desmanteladas de acuerdo a un plan de gestión de residuos peligrosos.</p> <p>Para proponer un sistema de tratamiento de aguas residuales que sea factible, se deberá contar con el número de trabajadores requeridos durante la construcción y operación del Puerto.</p>



Etap a	Recep tor	Tema	Impacto Potencial	Extensión del Impacto (Huella, Local, Regional, Nacional, Internacional)	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud del Impacto (Insignifican te, Bajo, Medio, Alto)	Probabili d (No es Probable, Probable, Cierto)	Medida de Mitigación Preliminar
	Trabajadores, comunidades aledañas o ubicadas en las inmediaciones de los rellenos sanitarios a utilizar y a lo largo de las vías de acceso a éstas.	Generación de residuos	<p>Las actividades de construcción darán lugar a la generación de residuos no peligrosos incluyendo residuos de construcción o material inerte de la demolición de las superestructuras de los muelles y de otras estructuras existentes actualmente en el Puerto (M&amp;N, 2023). Los residuos serán inertes y podrán ser reciclados asumiendo que no fueron contruidos con cemento asbestos. De lo contrario se considerarían como materiales peligrosos. La magnitud del impacto se podrá determinar cuando se concluyan las pruebas destructivas de asbestos.</p> <p>Además, el impacto más significativo asociado a las actividades de construcción se produciría si el material excavado/de dragado tuviera que ser eliminado fuera del sitio de vertido. A la fecha se entiende que todo el material irá en el sitio de vertido existente. Se deberá terminar el estudio correspondiente para verificar.</p> <p>Tambiénes probable que se generen residuos peligrosos durante la construcción, lo que podría causar problemas de contaminación sino se gestionan adecuadamente. El traslado de residuos también conllevará impactos asociados producto del movimiento de vehículos, las emisiones atmosféricas y acústicas, etc.</p> <p>Podrían producirse impactos moderados, pero no se pueden determinar con mayor certeza hasta que se proporcione más definición de ingeniería para una gestión adecuada del sitio que garantice que se minimicen los impactos.</p>	<p>Local, Regional, Nacional.</p> <p>El alcance de los impactos depende de la ubicación de las instalaciones de gestión de residuos (rellenos sanitarios) y si éstos cumplen con los estándares adecuados.</p> <p>Es probable que los impactos sean localizados, sin embargo, existe la posibilidad de extenderse a escala regional o nacional dependiendo de la ubicación del relleno de disposición final.</p>	Corto Plazo	Medio	Probable	<p>El estudio técnico deberá cuantificar la producción de residuos de construcción de la demolición y estimar si los rellenos sanitarios existentes podrían recibir estos volúmenes. Adoptar buenas prácticas para evitar o reducir los posibles impactos ambientales adversos asociados a la manipulación, recolección y eliminación de los residuos derivados de la construcción en la obra. Elaborar un plan de gestión de residuos que garantice la aplicación de las 4R (reducción, reutilización, reciclaje y recuperación) y que incluya la capacitación del personal. Cabe destacar que es prioritario la reutilización de todo el material dragado o excavado siempre que sea posible.</p> <p>Adoptar las mejores prácticas de gestión de los residuos químicos. En el caso de los residuos peligrosos no reciclables, es necesario garantizar la separación, el transporte, así como su adecuada gestión.</p> <p>Como se mencionó anteriormente, de igual manera, el estudio de ASTM Fase II deberá indicar la magnitud y extensión de la contaminación, si existiera, para que luego se determine la mejor disposición.</p>

Etap a	Recep tor	Tema	Impacto Potencial	Extensión del Impacto (Huella, Local, Regional, Nacional, Internacional)	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud del Impacto (Insignifican te, Bajo, Medio, Alto)	Probabili dad (No es Probable, Probable, Cierto)	Medida de Mitigación Preliminar
	Biodiversidad	Pérdida del hábitat	<p>Los trabajos en tierra provocarán una pérdida inevitable de hábitats en la huella de las obras. Es probable que se produzcan impactos localizados en la huella y sus inmediaciones relacionados con la pérdida de un área de vegetación (modificada tipo bosque seco) en las zonas de los galpones y del nuevo acceso de tráfico terrestre, además de una franja de vegetación costera secundaria en la zona de los patios de mercancía general.</p> <p>La magnitud sería Alta por tratarse de pérdidas directas, además de ser pérdidas colindantes con la ZPT. Por otro lado, es posible que se involucren especies de hábitat crítico, pero esto no puede ser confirmado o descartado hasta realizar los estudios de línea base.</p>	<p>Huella.</p> <p>Los impactos serán restringidos a la huella del Proyecto, limitando su efecto a los alrededores inmediatos.</p>	Permanente	Alto	Cierto	<p>Existe la posibilidad que sea necesario realizar reubicaciones de individuos de fauna. De ser el caso, se debe realizar estudios de preconstrucción para identificar refugios con capacidad de carga para las especies encontradas para minimizar los efectos negativos de la medida, así como adoptar las mejores prácticas para tratar los refugios encontrados y los protocolos de reubicación.</p> <p>El impacto de la huella debería reducirse al mínimo y limitarse a las zonas esenciales de trabajo. Diseñar el PAB del Proyecto que incluye medidas de compensación para la no pérdida neta de los hábitats naturales perdidos.</p>
		Alteración del flujo mareal	<p>La construcción de las nuevas estructuras marinas podría provocar efectos geomorfológicos, los cuales podrían alterar el flujo de la marea que entra y sale por el manglar Mata de Limón.</p> <p>La magnitud no podrá determinarse plenamente hasta que se completen los estudios de línea base y una modelización, pero cualquier afectación al manglar tendrá una magnitud alta. Si se realiza un trabajo de diseño que minimice los impactos a la hidrodinámica, se espera que los impactos al manglar sean leves o neutros.</p>	<p>Local.</p> <p>Los impactos serán restringidos al manglar de Mata de Limón. Sin embargo, algunas especies que podrían verse afectadas por el Proyecto son migratorias, además de ser un criadero para peces comerciales que se aprovechan en el golfo, por lo que los impactos podrían ampliarse a una escala mayor.</p>	Permanente	Alto	Probable	<p>Realizar modelizaciones de la evolución de la línea costera para cuantificar los cambios previstos en su geomorfología.</p> <p>De generarse un impacto al manglar, diseñar el PAB del Proyecto que incluye medidas de compensación para el aumento neto del manglar afectado, siendo éste una de las probables áreas de hábitat crítico.</p> <p>Independientemente de determinar que se generaría un impacto al manglar o no, realizar el monitoreo continuo del</p>

Etap a	Recep tor	Tema	Impacto Potencial	Extensión del Impacto (Huella, Local, Regional, Nacional, Internacional)	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud del Impacto (Insignifican te, Bajo, Medio, Alto)	Probabili dad (No es Probable, Probable, Cierto)	Medida de Mitigación Preliminar
								manglar Mata de Limón durante la construcción, con la finalidad de poder aplicar el manejo adaptativo en tiempo real si se detecta impactos no previstos.
		Perturbaciones del hábitat	<p>Los trabajos en tierra provocarán la perturbación de los hábitats terrestres colindantes mediante la generación de factores perturbadores como el ruido, vibraciones, polvo, movimientos de personal y máquinas, aumento en tráfico vehicular, iluminación nocturna y contaminación de suelos; los cuales pueden provocar molestias generales hasta graves a la fauna terrestre de la zona. Estos aspectos pueden provocar cambios de comportamiento a algunas especies sensibles en los lugares donde se alimentan, anidan, se posan, se reproducen, etc.</p> <p>Es probable que el desarrollo de la construcción genere únicamente impactos de magnitud leve o medio, por tratarse de una expansión portuaria en un área que ha sido industrializada hace muchas décadas atrás, lo cual debe haber habituado a gran parte de la fauna sobreviviente a la mayoría de los factores perturbadores. Faltan los estudios de línea de base en la zona colindante para determinar las especies presentes en la zona de impacto. Sin embargo, la gravedad de los impactos es mayor cuando se considera que los factores perturbadores influenciarán a los hábitats de la ZPT, un ANP (Área Natural Protegida) del estado costarricense.</p>	<p>Huella, Local.</p> <p>En general, los impactos serán más bien localizados, aunque podrían extenderse de 1 a 2 km desde el emplazamiento, en el caso de determinadas especies sensibles. Algunas especies que podrían verse afectadas por el Proyecto son migratorias, por lo que los impactos podrían ampliarse a una escala mayor.</p>	Corto plazo	Medio	Probable	<p>Evitar realizar obras que estén adyacentes a zonas sensibles durante ciertas épocas importantes del año para las especies clave, especialmente en el área colindante con la ZPT. Ver las medidas de mitigación propuestas para emisiones atmosféricas, ruido y vibraciones, contaminación, aguas residuales y generación de residuos indicados en sus secciones correspondientes.</p> <p>El personal de construcción debe garantizar las mejores prácticas en materia de protección de la fauna local. Esto incluye adoptar las mejores prácticas para controlar las posibles alteraciones, vertido de residuos, la caza, la quema de materiales, etc.</p> <p>Generar e implementar un plan de monitoreo para los impactos sobre la flora y la fauna en la ZPT durante la construcción, prestando atención a la estacionalidad y puntos de control, con la finalidad de poder aplicar el manejo adaptivo en tiempo real si se detecta impactos no previstos.</p>

Etap a	Recep tor	Tema	Impacto Potencial	Extensión del Impacto (Huella, Local, Regional, Nacional, Internacional)	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud del Impacto (Insignifican te, Bajo, Medio, Alto)	Probabili dad (No es Probable, Probable, Cierto)	Medida de Mitigación Preliminar
								<p>En el caso previsto de afectación a una especie de hábitat crítico, diseñar el Plan de Acción de Biodiversidad (PAB) del Proyecto que incluye medidas de compensación.</p> <p>Elaborar planes de acción para las especies y hábitats importantes en la ZPT que podrían ser afectadas.</p>
		Especies Invasoras	<p>Existe la posibilidad de que la importación de suelos "nuevos" al emplazamiento del Proyecto, y/o trabajos de paisajismo no adecuados, provoquen la introducción de especies invasoras. Se espera se produzcan sólo impactos leves dado que es un ambiente tropical y los suelos importados son de sitios locales.</p>	<p>Local, Regional.</p> <p>Los impactos se producirían a escala local, aunque cualquier especie invasora introducida, si no se controla adecuadamente, podría dar lugar a un impacto a una escala mayor en el largo plazo.</p>	Largo Plazo	Bajo	Probable	<p>Elaborar e implementar un plan de gestión para garantizar que se minimice el potencial de importación de especies exóticas e invasoras en las especies paisajísticas, los mejoradores del suelo y la tierra importada. Cualquier trabajo sobre el paisaje o plantación deberá utilizar únicamente plantas autóctonas de la zona.</p>
	Paisaje y vistas	Carácter paisajístico y atractivo visual	<p>Las obras de construcción provocarán una inevitable alteración temporal y permanente de la calidad del paisaje y una reducción del atractivo visual. Los impactos abarcan el uso de maquinaria, el emplazamiento de campamentos, el acopio de materiales, los cercos, la alteración en los niveles del terreno, las obras de drenaje, la construcción de edificaciones, etc. Se espera que se produzcan impactos moderados o medios.</p>	<p>Local.</p> <p>Es probable que los impactos se produzcan a escala local. Las distancias específicas dependen de la zona de observación.</p>	Temporal	Medio	Probable	<p>Aplicar las mejores prácticas generales de gestión, incluyendo el cierre de las obras con vallas no transparentes cuando se encuentren cerca de receptores clave y rutas de acceso para minimizar el impacto visual, así como el escalonamiento de las obras. Almacenar los equipos y materiales de construcción en zonas designadas e instalar la planta dentro de la zona cercada. Las carreteras nuevas, los accesos provisionales y los campamentos</p>

Etap a	Recep tor	Tema	Impacto Potencial	Extensión del Impacto (Huella, Local, Regional, Nacional, Internacional)	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud del Impacto (Insignifican te, Bajo, Medio, Alto)	Probabili dad (No es Probable, Probable, Cierto)	Medida de Mitigación Preliminar
								deben situarse lejos de los lugares paisajísticos “más sensibles”, p.ej.; las playas. Restaurar las condiciones de preconstrucción, en la medida de lo posible, incluyendo medidas como la revegetación.
	Aire, ruido y clima	Emisiones atmosféricas	<p>Las actividades de construcción provocarán emisiones atmosféricas. Se prevé que la principal fuente de contaminantes proceda del uso de motores de combustión y generadores, así como del polvo que pueda generarse en los trabajos en tierra (excavación, movimiento de vehículos, zonas de almacenamiento de combustible, etc.). Podría ser necesario trasladar una gran cantidad de material al sitio, lo cual provocará impactos en la calidad del aire a lo largo de las rutas de transporte de utilizarse una vía terrestre. Los principales contaminantes liberados por estas fuentes son el polvo y las partículas (PM<sub>10</sub>), los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), el monóxido de carbono (CO) y los hidrocarburos no quemados (HC). Estas emisiones tienen una gran variedad de efectos en el medio ambiente en distintos ámbitos geográficos y escalas temporales. Entre los receptores se encuentran los residentes locales, los trabajadores, la fauna, etc.</p> <p>Es posible que se produzcan impactos moderados, sin embargo, la adopción de medidas de mitigación debería garantizar que únicamente se produzcan impactos leves o bajos.</p>	<p>Local.</p> <p>Los impactos derivados de la generación de polvo, así como los que se generan por las emisiones, deberían delimitarse a las zonas de trabajo y a las rutas de transporte. El alcance localizado de este impacto depende de los niveles de emisión y de las condiciones locales. Cabe la posibilidad que estos impactos se extiendan unos cientos de metros más dependiendo de las condiciones del clima.</p>	Temporal	Medio	Probable	<p>Adoptar medidas de buenas prácticas para minimizar la generación de polvo (p. ej.; vías de acceso formales, regar las zonas durante los periodos secos, almacenar adecuadamente los materiales, cubrir los vehículos que transporten materiales que dispersen polvo, etc.).</p> <p>Utilizar únicamente maquinaria moderna y en buen estado para minimizar las emisiones de fuentes móviles.</p> <p>Sólo existen dos rutas de ingreso a la construcción y se desconoce a la fecha la ubicación de la fuente de materiales o rellenos sanitarios. La selección final de esta infraestructura asociada deberá tener en cuenta a los receptores a lo largo de las mismas y sus alrededores. Esta medida debería formar parte de un plan más amplio, el Plan de Gestión del Tráfico. A la fecha se desconoce el número de vehículos. El estudio de tránsito deberá incluir el tráfico a generarse en todas las</p>

Etap a	Recep tor	Tema	Impacto Potencial	Extensión del Impacto (Huella, Local, Regional, Nacional, Internacional)	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud del Impacto (Insignifican te, Bajo, Medio, Alto)	Probabili dad (No es Probable, Probable, Cierto)	Medida de Mitigación Preliminar
								<p>actividades del Proyecto. Realizar la modelización de la dispersión de contaminantes a partir de las principales fuentes de emisión, p. ej.; el transporte de materiales. Supervisar las emisiones en el área local y a lo largo de las rutas de transporte.</p>
		Ruido y vibraciones	<p>El uso de maquinaria, generadores, compresores, bombas, las excavaciones, el traslado de materiales a la obra mediante vehículos, etc., provocarán un aumento del ruido y las vibraciones. Nuevamente, se requerirá trasladar una gran cantidad de materiales hacia la obra (y posiblemente desde la obra), lo cual provocará impactos sonoros a lo largo de las rutas de transporte si se utiliza una vía terrestre. Entre los receptores se incluyen residentes locales, trabajadores, especies de fauna, etc. En el caso de seres humanos, se prevé impactos medios o leves. Se prevé impactos moderados para la fauna. Sin embargo, el desarrollo de los trabajos de construcción podría generar impactos grandes en función del horario de ejecución de las obras, la proximidad y la respuesta de los animales, etc.</p>	<p>Local. Las actividades generales provocarían impactos localizados. Cualquier actividad de excavación de rocas (incluyendo las voladuras) podría extenderse a distancias más amplias.</p>	Temporal	Medio	Probable	<p>Implementar una adecuada gestión de las obras. Limitar el horario de trabajo, así como el horario de transporte de materiales en las proximidades de zonas sensibles. Ubicar los equipos ruidosos y las rutas de transporte lejos de las zonas sensibles. Establecer límites de velocidad para minimizar la generación de ruido. Modelar los niveles y radios de dispersión de ruido (de acuerdo con el tipo de maquinaria y procedimientos de hincado), para poder desarrollar las medidas de mitigación necesarias. El modelamiento deberá también incluir otras actividades de construcción. Monitorear el ruido en las zonas de trabajo, así como en los lugares donde se encuentran los receptores sensibles.</p>
		Clima	El Proyecto provocará la emisión localizada de contaminantes que pueden guardar cierta relación	Internacional.	Temporal	Bajo	Probable	La obra debería tener como uno de sus objetivos la implementación de



Etap a	Recep tor	Tema	Impacto Potencial	Extensión del Impacto (Huella, Local, Regional, Nacional, Internacional)	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud del Impacto (Insignifican te, Bajo, Medio, Alto)	Probabili dad (No es Probable, Probable, Cierto)	Medida de Mitigación Preliminar
			<p>con los efectos del cambio climático (p.ej.; eventos de sequía y la dificultad de regar áreas de construcción y transporte para minimizar el polvo). También se generará el uso de una cantidad significativa de recursos (materiales con energía incorporada, consumo de combustible, etc.) con asociada huella de carbono. El incremento del transporte generará emisiones de gases de efecto invernadero. Estos impactos podrían provocar la liberación de Dióxido de carbono y emisiones relativamente pequeñas de metano y óxidos nitrosos.</p> <p>En términos del cambio climático global, se esperarían únicamente impactos insignificantes.</p>	<p>Los efectos del cambio climático son reconocidos a nivel internacional.</p>				<p>medidas para reducir el consumo de energía, el uso de materiales, las distancias de transporte y la emisión general de gases de efecto invernadero procedentes de fuentes locales de la construcción, como parte de una estrategia de buenas prácticas.</p>
Operación	Suelos	Geología y suelos	<p>Durante la fase de Operación, las actividades en el emplazamiento susceptibles de provocar la alteración del suelo en el medio terrestre son mínimas. Las actividades que podrían provocar impactos están relacionadas en gran medida con los movimientos de vehículos en zonas donde no hay vías.</p> <p>Se esperarían impactos leves o neutros.</p>	<p>Local.</p> <p>Los impactos serían localizados.</p>	Temporal	Bajo	No es probable	<p>Elaborar un plan de gestión del tráfico para formalizar y controlar los movimientos de vehículos.</p>
		Contaminación del suelo	<p>Existe la posibilidad de vertido accidental de contaminantes sobre el suelo. El vertido y la deposición de petróleo, combustible, productos químicos y otros materiales peligrosos en las zonas de la obra del Puerto podrían tener repercusiones en los suelos.</p> <p>El Puerto incluirá actividades para el almacenamiento y reabastecimiento de combustible. Además, aumentará el uso de vehículos. Asimismo, se incrementarán las zonas de superficie dura ocasionando la redistribución de la escorrentía natural de las tormentas en todo el emplazamiento. Esta escorrentía en cierta medida se contaminará debido al contacto con las</p>	<p>Local, Regional.</p> <p>Se esperarían impactos locales para los casos de contaminación relacionados únicamente con los suelos. Es posible que los contaminantes se transfieran a la ecología y a los recursos hídricos, lo cual podría generar efectos más amplios.</p>	Reversible	Bajo	Probable	<p>Aplicar las Directrices sobre Mejores Prácticas de Prevención de la contaminación en todas las actividades del emplazamiento. Desarrollar medidas de respuesta de emergencia para actuar eficazmente ante cualquier derrame.</p> <p>Adoptar las mejores prácticas para las entregas, el almacenamiento de materiales, la gestión de residuos, etc. Esto es especialmente</p>

Etap a	Recep tor	Tema	Impacto Potencial	Extensión del Impacto (Huella, Local, Regional, Nacional, Internacional)	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud del Impacto (Insignifican te, Bajo, Medio, Alto)	Probabili dad (No es Probable, Probable, Cierto)	Medida de Mitigación Preliminar
			<p>carreteras y otras superficies utilizadas para diversos fines comerciales, p.ej.; hidrocarburos procedentes de zonas pavimentadas, carreteras y estaciones de servicio.</p> <p>Las operaciones propuestas para el Puerto y las buenas prácticas del emplazamiento deberían garantizar que se produzcan únicamente impactos leves o bajos, en el peor de los escenarios. Es posible que en fases futuras se produzcan impactos mayores asociados a un mayor riesgo de contaminación. Sin embargo, una vez más, una gestión adecuada debería garantizar menores impactos.</p>					<p>importante en el caso de materiales peligrosos.</p> <p>Adoptar las mejores prácticas para gestionar las entregas, el almacenamiento de materiales, la gestión de residuos, etc. Esto es de especial importancia en el caso de materiales peligrosos. Incluir en el diseño del Proyecto un manejo del agua de escorrentía que considere los cambios climáticos.</p>
		Riesgo de inundación	<p>La obra está ubicada en un entorno con riesgo potencial de inundación marítima. Esto podría conllevar transferencia de contaminación en las zonas inundadas.</p> <p>Si se implementa un diseño estándar de gestión del riesgo de inundación, se esperarían impactos bajos.</p>	<p>Local, Regional.</p> <p>Cualquier cambio en el riesgo de inundación sería localizado. Sin embargo, si las inundaciones provocaran un aumento del riesgo de transferencia de contaminantes, las repercusiones podrían extenderse más ampliamente, como se ha mencionado anteriormente.</p>	Largo Plazo	Bajo	Poco probable	<p>Establecer un diseño que proporcione un nivel de defensa adecuado.</p> <p>Almacenar los materiales peligrosos de forma que se contengan adecuadamente ante cualquier riesgo de inundación.</p>

Etap a	Recep tor	Tema	Impacto Potencial	Extensión del Impacto (Huella, Local, Regional, Nacional, Internacional)	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud del Impacto (Insignifican te, Bajo, Medio, Alto)	Probabili d (No es Probable, Probable, Cierto)	Medida de Mitigación Preliminar
	Calidad del agua	Contaminación	<p>La contaminación de los cursos de agua es posible debido a una serie de actividades operativas, como el derrame accidental de contaminantes de las áreas de almacenamiento de sustancias peligrosas, transferencia de residuos, actividades de reabastecimiento de combustible, gestión de las aguas residuales, la escorrentía en las vías, etc. Cabe señalar que se asume que las operaciones del Puerto sólo incluyen actividades de carga y materiales secos, lo cual reduce significativamente el riesgo potencial y el impacto de cualquier suceso que pudiera producirse. Cualquier transferencia y almacenaje de materiales líquidos en fases futuras puede suscitar preocupaciones más relevantes a este respecto.</p> <p>Las operaciones propuestas y las buenas prácticas en la obra deberían garantizar que sólo se produzcan impactos leves en el peor de los escenarios.</p> <p>En fases futuras, es posible que se produzcan impactos muy altos asociados a un mayor riesgo de contaminación. Cabe reiterar, sin embargo, que una gestión adecuada debería garantizar impactos bajos, considerando en el peor de los escenarios. Además, hay especies migratorias que podrían verse afectadas por lo que se considera un riesgo alto.</p>	<p>Local.</p> <p>Se espera que los impactos en la calidad del agua del mar y áreas adyacentes a la zona de inversión sean localizados, dado la extensión de las cuencas. Sin embargo, los impactos podrían ser a mayor escala, extendiéndose posiblemente a una escala regional (o más extensa) si se producen vertidos al mar.</p> <p>Algunas de las especies que pueden verse afectadas por el Proyecto son migratorias y, por tanto, los impactos podrían extenderse a una escala internacional.</p>	Corto plazo	Alto	Probable	<p>Adoptar las Directrices sobre Mejores Prácticas para la Prevención de la Contaminación en todas las actividades de la obra, incluyendo el reabastecimiento de combustible, manipulación y almacenamiento de materiales, mezcla de materiales, la capacitación del personal, la gestión de residuos, la gestión de la escorrentía, la gestión de las aguas residuales, etc.</p> <p>Desarrollar medidas de respuesta de emergencia para actuar eficazmente ante cualquier derrame.</p> <p>Adoptar las mejores prácticas para gestionar las entregas, el almacenamiento de materiales, la gestión de residuos, etc. Esto es de especial importancia en el caso de materiales peligrosos.</p> <p>Supervisar la calidad del agua y de los sedimentos en las zonas estuarina y marina durante la fase de Operación.</p>

Etap a	Recep tor	Tema	Impacto Potencial	Extensión del Impacto (Huella, Local, Regional, Nacional, Internacional)	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud del Impacto (Insignifican te, Bajo, Medio, Alto)	Probabili dad (No es Probable, Probable, Cierto)	Medida de Mitigación Preliminar
	Trabajadores	Generación de residuos	La fase de Operación dará lugar a la generación de residuos peligrosos y no peligrosos que podrían generar episodios de contaminación si no se gestionan adecuadamente. El traslado de residuos también conllevará impactos asociados producto del movimiento de vehículos, las emisiones atmosféricas y acústicas, etc. Una gestión adecuada de los residuos debería garantizar que se produzcan únicamente impactos leves.	Local, Regional.  El alcance de los impactos depende de la ubicación de las instalaciones de gestión de residuos. Es probable que los impactos sean localizados, aunque con la posibilidad de extenderse a escala regional.	Corto Plazo	Bajo	Probable	Elaborar un plan de gestión de residuos que garantice la aplicación de las 4R (reducción, reutilización, reciclaje y recuperación) y que incluya la capacitación del personal. Adoptar las mejores prácticas de gestión de los residuos químicos. En el caso de los residuos peligrosos no reciclables, es necesario garantizar la separación, el transporte, así como su adecuada gestión.
	Biodiversidad (Flora y Fauna)	Alteración del flujo mareal	Las nuevas estructuras marinas podrían provocar efectos geomorfológicos, los cuales podrían alterar el flujo de la marea que entre y sale por el manglar Mata de Limón. La magnitud no podrá determinarse plenamente hasta que se completen los estudios de línea base y una modelización, pero cualquier afectación al manglar tendrá una magnitud alta. Si se realiza un trabajo de diseño que minimiza los impactos a la hidrodinámica, se esperar que los impactos al manglar podrían ser leves o neutros.	Local, Regional.  Los impactos serán restringidos al manglar de Mata de Limón. Sin embargo, algunas especies que podrían verse afectadas por el Proyecto son migratorias, además de ser un criadero para peces comerciales que se aprovechen en el golfo, por lo que los impactos podrían ampliarse a una escala mayor.	Permanente	Alto	Probable	De generarse un impacto al manglar, diseñar el PAB del Proyecto que incluya medidas de compensación para el aumento neto del manglar afectado, siendo esta una de las probables áreas de hábitat crítico. Independientemente de generar un impacto al manglar o no, realizar el monitoreo de la composición biológica del manglar Mata de Limón.
		Perturbaciones del hábitat	Los trabajos en tierra de la operación del Puerto provocarán la perturbación de los hábitats terrestres colindantes mediante la generación de factores perturbadores como el ruido, movimientos de personal y maquinas, aumento en tráfico vehicular e iluminación nocturna, los cuales pueden provocar molestias generales hasta graves a la fauna terrestre de la zona. Estos aspectos pueden provocar cambios de comportamiento a	Local, Regional.  En general, los impactos serán más bien localizados, aunque podrían extenderse de 1 a 2 km desde el emplazamiento en el caso de determinadas especies sensibles. Algunas especies que podrían verse afectadas	Largo plazo	Bajo	Probable	Ver las medidas de mitigación propuestas para emisiones atmosféricas, ruido y vibraciones, contaminación, aguas residuales y generación de residuos indicados en sus secciones correspondientes. El personal debe garantizar las mejores prácticas en materia de

Etap a	Recep tor	Tema	Impacto Potencial	Extensión del Impacto (Huella, Local, Regional, Nacional, Internacional)	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud del Impacto (Insignifican te, Bajo, Medio, Alto)	Probabili dad (No es Probable, Probable, Cierto)	Medida de Mitigación Preliminar
			<p>algunas especies sensibles en los lugares donde se alimentan, anidan, se posan, se reproducen, etc. Es probable que la operación del Puerto genere únicamente impactos de magnitud leve, debido a tratarse de una expansión portuaria en un área que ha sido industrializada hace muchas décadas atrás, lo cual debe haber habituado a gran parte de la fauna sobreviviente a la mayoría de los factores perturbadores. Faltan los estudios de línea de base en la zona colindante para determinar las especies presentes en la zona de impacto. Sin embargo, la gravedad de los impactos es mayor cuando se considera que los factores perturbadores influenciarán a los hábitats de la ZPT, un ANP (Área Natural Protegida) del estado costarricense.</p>	<p>por el Proyecto son migratorias, por lo que los impactos podrían ampliarse a una escala mayor.</p>				<p>protección de la fauna local. Esto incluye adoptar las mejores prácticas para controlar las posibles alteraciones, vertido de residuos, la caza, la quema de materiales, etc.</p> <p>Generar un plan de monitoreo para los impactos sobre la flora y la fauna en la ZPT, prestando atención a la estacionalidad y puntos de control. Diseñar el PAB del Proyecto y elaborar planes de acción para especies y hábitats importantes en la ZPT.</p>
	Paisaje y vistas	Carácter paisajístico y atractivos visuales	<p>El desarrollo de la obra conducirá a una inevitable alteración permanente y considerable de la calidad del paisaje con su asociada reducción de los atractivos visuales del área local.</p>	<p>Local, Regional.</p> <p>Es probable que los impactos se produzcan a escala local.</p> <p>Sin embargo, pueden producirse impactos a nivel regional, si se consideran los cambios en el contexto de las zonas adyacentes.</p> <p>Las distancias específicas dependen de la zona de observación.</p>	Permanente	Medio	Probable	<p>El diseño deberá contemplar medidas de mitigación para los receptores ubicados alrededor del Proyecto.</p> <p>Cualquier plantación compensatoria en el paisaje debe concentrarse en las zonas donde existan receptores sensibles para proporcionar protección ante el desarrollo de las obras, pero, al mismo tiempo, debe estar en consonancia con el carácter paisajístico local.</p>
	Trabajadores y vecinos	Emissiones atmosféricas	<p>Las actividades operativas en tierra provocarán emisiones en la atmósfera. Se prevé que la principal fuente de contaminantes proceda del uso de motores de combustión, generadores y del almacenamiento de combustible. Cabe señalar que los movimientos de vehículos aumentarán significativamente durante la fase de Operación, lo cual provocará posibles impactos sobre la calidad</p>	<p>Huella, Local.</p> <p>Los impactos deberían estar delimitados a la zona portuaria o a lo largo de las rutas de transporte. El alcance de este impacto localizado depende de los niveles de las emisiones y de</p>	Largo Plazo	Medio	Probable	<p>Supervisar la calidad del aire durante la Fase de Operación. Los equipos y medidas de mitigación que prevengan la emisión de partículas de la descarga de los granos sólidos, así como los compromisos con la autoridad requerirán un</p>

Etap a	Recep tor	Tema	Impacto Potencial	Extensión del Impacto (Huella, Local, Regional, Nacional, Internacional)	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud del Impacto (Insignifican te, Bajo, Medio, Alto)	Probabili dad (No es Probable, Probable, Cierto)	Medida de Mitigación Preliminar
			del aire en todas las vías de transporte. Los principales contaminantes liberados por estas fuentes incluyen óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ), monóxido de carbono (CO) e hidrocarburos no quemados (HC). Estas emisiones tienen una gran variedad de efectos en el medio ambiente en distintos ámbitos geográficos y escalas temporales. Entre los receptores se encuentran los residentes locales, los trabajadores, la fauna, etc. Es posible que se produzcan impactos moderados, en el peor de los escenarios.	las condiciones locales. Es posible que los impactos se extiendan unos cientos de metros más dependiendo de las condiciones climáticas.				monitoreo constante. Prevenir la caída de las partículas al mar. Adoptar las mejores técnicas Disponibles para minimizar la emisión de contaminantes atmosféricos. Requerir uso de vehículos en buen estado y que cuenten con su mantenimiento adecuado y oportuno.
		Ruido y vibraciones	Se producirá un aumento del ruido y de las vibraciones como consecuencia del uso de maquinaria, movimientos de vehículos, generadores, etc. durante las operaciones. Asimismo, cabe señalar que el movimiento de vehículos aumentará significativamente durante las operaciones portuarias, lo cual incrementará los niveles de ruido a nivel local y a lo largo en las rutas de transporte. Entre los receptores se incluye residentes locales, trabajadores, especies de fauna, etc. Se prevé impactos bajos.	Huella.  Todos los impactos estarían relativamente circunscritos a la fuente.	Largo Plazo	Bajo	Cierto	Supervisar el ruido en los lugares donde se encuentran los receptores sensibles. Adoptar buenas prácticas para el mantenimiento de los equipos, así como para mitigar los efectos de los equipos ruidosos. El Plan de Gestión del Tráfico debe procurar que las vías de transporte se ubiquen lejos de las zonas más sensibles. Utilizar jardines o vegetación natural para proteger las zonas sensibles del ruido.
		Clima	Las emisiones de gases de efecto invernadero se generarán debido al uso de energía durante las operaciones portuarias. La mayor preocupación potencial es la generación del aumento de los movimientos de vehículos. Esto podría incluir la liberación de dióxido de carbono, metano y óxidos nitrosos. También podría liberarse HFC a causa del aire acondicionado y el transporte de refrigerantes.	Internacional.  Los efectos del cambio climático están reconocidos a nivel internacional.	Largo Plazo	Insignifican te	No es probable.	La operación portuaria debería tener como objetivo adoptar medidas para minimizar el consumo de energía, el uso de materiales, las distancias de transporte y la emisión general de gases de efecto invernadero procedentes de las actividades



Etapa	Receptor	Tema	Impacto Potencial	Extensión del Impacto (Huella, Local, Regional, Nacional, Internacional)	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud del Impacto (Insignificante, Bajo, Medio, Alto)	Probabilidad (No es Probable, Probable, Cierto)	Medida de Mitigación Preliminar
			En términos del cambio climático global, se esperarían únicamente impactos bajos.					operativas como parte de una estrategia de buenas prácticas.

Fuente: RINA, 2023

### 2.9.2.1.2. Principales impactos, riesgos y medidas de mitigación ambientales en mar – Offshore

Etapa	Receptor	Tema	Impacto Potencial	Extensión del Impacto (Huella, Local, Regional, Nacional, Internacional)	Duración (Temporal, Corto plazo, Largo plazo, Permanente)	Magnitud del Impacto (Insignificante, Bajo, Medio, Alto)	Probabilidad (No es probable, Probable, Cierto)	Medida de Mitigación Preliminar
Construcción	Medio Abiótico	Alteración de los sedimentos marinos	La alteración de los sedimentos marinos a gran escala se producirá en la huella de las zonas de dragado, el cual se estima que será de 3,500,000 m <sup>3</sup> . Asimismo, el dragado provocará la sedimentación de ciertos sedimentos alterados. Esto provocará alteraciones del lecho marino, tanto de carácter temporal, como permanente. Otras actividades, como la demolición de estructuras existentes “offshore” (p. ej., superestructuras de los actuales muelles 1, 2 y 3), la colocación de materiales en el lecho marino, entre otras actividades por definir, provocarán también alteraciones en el lecho marino. Asimismo, la construcción del rompeolas y otros componentes del Proyecto pueden exacerbar los cambios en los procesos costeros que ya se viene dando, resultando en mayores alteraciones del fondo del mar y la geomorfología costera	Local. Los impactos de la huella serán localizados. Los efectos de la sedimentación podrían darse tanto cerca, como alejados del sitio. Se prevé que los impactos de mayor envergadura sean más localizados, pero para tener certeza a este respecto, se requiere una mayor cuantificación mediante el modelamiento durante los estudios técnicos.	Permanente	Bajo	Probable	Minimizar los impactos de los cambios del litoral que puedan impactar a las comunidades dentro del área de influencia.  Con base en los resultados de la modelación de dispersión de sedimentos, implementar medidas de mitigación.

		debido al efecto que tienen estas estructuras sobre las corrientes de agua, los niveles de agua y los patrones de las olas. Esto puede producir cambios en los patrones de erosión, transporte de sedimentos, y deposición.					
Calidad del agua y de los sedimentos	Transporte de sedimentos y contaminantes	<p>El dragado del lecho marino y su posible descarga en el sitio de vertido provocarían el transporte de sedimentos, lo cual aumentaría las cargas de sedimentos en suspensión. Además, la descarga de los residuos del dragado podría aumentar las cargas de sedimentos en suspensión si el agua se conduce hacia el mar. Esto podría dar lugar, a su vez, a la redistribución de los contaminantes en las zonas susceptibles de sufrir perturbación. Todo lo cual generaría efectos adversos relacionados sobre la calidad del agua, la ecología y la salud.</p> <p>Existe, asimismo, la posibilidad de que se produzcan vertidos accidentales de contaminantes a las aguas marinas de las embarcaciones que transportaran los pilotes (De acuerdo a la propuesta técnica, los pilotes vendrán del extranjero, pero no se sabe de dónde y cuantos viajes se necesitarán), incluyendo residuos, aguas residuales, desagües contaminados de cubierta, combustible, aguas grises, etc. En cuanto a la perturbación de los sedimentos, el nivel de impacto depende del nivel de contaminación, que al momento de elaboración de este documento se desconoce y no puede evaluarse. Los cambios en los</p>	<p>Local, Regional, Internacional.</p> <p>El alcance de los impactos depende del curso que sigan los sedimentos y contaminantes cuando entran en el sistema marino, lo cual amerita una interpretación compleja. Los impactos podrían producirse a nivel local y regional. Sin embargo, el impacto podría ser transfronterizo debido a la importación de los pilotes. Algunas especies que pueden verse afectadas por el Proyecto son migratorias y, por tanto, los impactos pueden extenderse a una escala internacional.</p>	Largo plazo	Medio	Probable	<p>Cumplir los requisitos internacionales de operación marina adoptados en MARPOL 73/78.</p> <p>Gestionar el agua de lastre en concordancia con el Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (OMI).</p> <p>Asegurar que las técnicas de dragado reduzcan al mínimo el potencial de dispersión de sedimentos.</p> <p>Como parte del ESIA, se deberá realizar un análisis de alternativas para la disposición del material dragado y poder determinar el posible impacto en receptores sensibles. Este deberá incluir un diseño que trate de minimizar la liberación de sedimentos al agua en las propuestas para los temas de desagüe, pudiendo incluir el uso de estanques de sedimentación, etc.</p> <p>La maquinaria instalada en las embarcaciones deberá estar equipada con bandejas de goteo, bordillos y canales y otros dispositivos para evitar que los materiales derramados o filtrados entren en el medio marino.</p> <p>Reducir al mínimo la posibilidad que las aguas pluviales se contaminen con materiales peligrosos a bordo de los buques aplicando las Mejores Prácticas de Gestión.</p>

		sedimentos en suspensión pueden provocar impactos moderados, aunque es posible que se produzcan impactos mayores tras la recopilación de más datos de línea base. En relación con la contaminación accidental, las operaciones propuestas y las buenas prácticas en el emplazamiento deberían garantizar que se produzcan únicamente impactos leves en el peor de los escenarios. Existe la posibilidad que se produzcan impactos grandes o altos, sin embargo, se indica nuevamente que una gestión adecuada debería garantizar impactos moderados en el peor de los escenarios.					<p>Restringir el desplazamiento de las embarcaciones cuando haya baja visibilidad para evitar posibles colisiones.</p> <p>Adoptar las mejores prácticas de gestión de residuos.</p> <p>Implementar medidas de respuesta de emergencia para actuar eficazmente ante cualquier caso de derrame.</p> <p>Implementar el Plan de gestión de material de dragado que incluya su disposición final.</p> <p>Supervisar la calidad del agua y de los sedimentos en la zona costera, estuarina y marina antes y durante la construcción.</p> <p>Mitigar los impactos en la calidad del agua y la biodiversidad por la resuspensión y dispersión de sedimentos producto de la actividad de dragado.</p>
Trabajadores, residentes fauna y flora	Generación de residuos	Los trabajos de dragado generarán una gran cantidad de residuos que deberán ser eliminados. Se desconoce la calidad de este material y su destino final.	Local, Regional. Es probable que la eliminación de residuos "Onshore" provoque efectos locales, si el material se reutiliza en el sitio. Podrían producirse efectos más amplios asociados a las actividades de drenaje, como se indica en el apartado sobre calidad del agua. Si el material se transfiere fuera del emplazamiento, pueden producirse efectos a escala regional. El vertido de material "Onshore" tendrá también efectos locales en la zona de descarga, aunque podría tener también	Corto plazo	Medio	Probable	Adoptar buenas prácticas para evitar o reducir los posibles impactos ambientales adversos asociados a la manipulación, recolección y eliminación de los residuos derivados de la construcción.

			efectos más amplios, tal como se indica en el apartado sobre calidad del agua.				
			Existe la posibilidad que se produzcan impactos grandes en función del destino de los residuos generados. Sin embargo, adoptar una gestión adecuada de eliminación de residuos debería garantizar que los receptores sufran únicamente impactos leves.				Elaborar un plan de gestión de residuos que garantice la aplicación de las 4R (reducción, reutilización, reciclaje y recuperación), incluyendo la formación del personal.
Biodiversidad	Alteración de hábitats	<p>Se produciría pérdida de hábitats en la huella del Puerto y donde se realicen el dragado y fondeo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La pérdida de los hábitats de fondos blandos y arenosos podrían afectar las zonas de alimentación y crianza de tiburones, rayas y la vida béntica, pero aun no se sabe la composición biológico del hábitat bajo la huella. Por otro lado, esta zona ya esta cubierto parcialmente por la zona de dragado de mantenimiento actual, así que por un lado uno podría especular que ya son zonas intervenidas de bajo valor, pero por el otro, esto no necesariamente significa que no tengo valores de altos de biodiversidad o hábitat critica.</li> <li>- La pérdida de playas arenosas, tanto por el área de graneles como del área de almacenes, afectaría principalmente a las poblaciones de aves playeras (de los cuales hay varios candidatos de especies de hábitat critico), además de reducir el área playera del ISS Golfo de Nicoya (un candidato de hábitat critico).</li> </ul>	N.A.	N.A.	N.A.	<p>Cierto</p> <p>Es inevitable que la expansión produzca pérdidas de los hábitats de fondos blandos y arenosos y playas arenosas.</p>	<p>No hay medidas de mitigación en a fase de construcción para este impacto, su afectación dependerá totalmente en las medidas tomadas en la fase de diseño. Solamente se implementaría medidas de control en las obras para asegurar que las transformaciones que resulten en la pérdida de habitat ocurren solamente en la huella aprobada.</p>
	de	Se produciría alteración de hábitats en el área de influencia del Proyecto durante las obras del dragado capital:	Local a Internacional Los impactos en la	Temporal a Medio plazo	Bajo a medio Según los	Cierto Aún mediante un diseño	Implementar las medidas de mitigación propuestas para la calidad

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- La suspensión de los materiales de dragado podría perturbar los hábitats marinos del columna de agua en los alrededores de la huella del Puerto, del área del dragado y fondeo y del botadero de material del dragado.</li> <li>- La sedimentación de los materiales de dragado en suspensión podría perturbar los hábitats marinos de fondo en los alrededores del área del dragado y fondeo y del botadero de material del dragado.</li> <li>- La deposición de los materiales de dragado en el botadero perturbaría el hábitat marino de fondo <i>in situ</i>.</li> </ul>	<p>columna de agua y los fondos podría afectar las especies de mamíferos marinos, tortugas marinas, peces, tiburones, rayas y vida béntica que tienen un movimiento desde local hasta migratorio internacional.</p>	<p>El efecto de la suspensión y sedimentación de los materiales de dragado es temporal.</p> <p>El efecto de la deposición de los materiales de dragado es de medio plazo.</p>	<p>resultados de los estudios, es posible que no haya la presencia de hábitat crítico (bajo) o que haya pero se minimiza su afectación mediante medidas de mitigación en el dragado (medio).</p>	<p>optimizado, sería muy probable que la suspensión, sedimentación y deposición de sedimentos tengan un impacto en los especies en los hábitats marinos de fondos y la columna de agua. Mediante la implementación de medidas de prevención, control y mitigación de buenas prácticas, sería menos probable que la suspensión, sedimentación y deposición de sedimentos siempre tengan un impacto en los especies en los hábitats marinos de fondos y la columna de agua.</p>	<p>del agua y los sedimentos indicados anteriormente.</p>
	<p>Intoxicación por contaminantes</p>	<p>Se podría producir intoxicación de la biota marina en el área de influencia del Proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (Se asume que) Los sedimentos a dragar son contaminados y al ponerlos en suspensión podría provocar problemas de toxicidad para la biología marina en la columna de agua y los fondos.</li> <li>- Al depositar los sedimentos (que se asume son) contaminados en el botadero podría provocar problemas de toxicidad para la biología marina de fondo <i>in situ</i>.</li> <li>- Las obras en el puerto o a cubierta podrían generar derrames de materiales contaminantes que llegan a la columna de agua.</li> </ul>	<p><b>Local</b></p> <p>Los impactos en la columna de agua y los fondos podrían afectar las especies de peces, tiburones, rayas y vida béntica que tienen un movimiento local.</p>	<p><b>Medio a Largo plazo</b></p> <p>El efecto de intoxicación podría persistir en la cadena trófica según el nivel de toxicidad.</p>	<p><b>Bajo a Medio</b></p> <p>La implementación de medidas bajarían considerablemente el efecto nocivo. Según los resultados de los estudios, es posible que no haya la presencia de hábitat crítico (bajo) o que haya (medio).</p>	<p><b>Cierto</b></p> <p>Aún mediante un diseño optimizado, sería muy probable que los sedimentos contaminados liberados tengan un impacto en las especies en los hábitats marinos de fondos y la columna de agua. La implementación de las medidas bajaría considerablemente la probabilidad que los sedimentos contaminados sean abiertamente liberados y que tengan un impacto en la biota marina.</p>	<p>Implementar las medidas de mitigación propuestas para la calidad del agua y los sedimentos indicados anteriormente.</p> <p>Como parte de un BMP, contar con un plan para el rescate y tratamiento de fauna marina que pudiera ser afectada por derrames.</p>

		Perturbación por ruido	<p>Se podría exponer la biota marina a ruido dañino o modificador del comportamiento en el área de influencia del Proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El ruido potencialmente nocivo del hincado de pilotes podría perturbar a la biota marina en los alrededores de la huella del Puerto.</li> <li>- El desplazamiento de embarcaciones, dragado y deposición de materiales generaría ruido submarino que podría afectar el comportamiento y la presencia local de ciertas especies.</li> </ul>	Local	Temporal	Bajo a Medio	Cierto	<p>Implementar las mejores tecnologías disponibles (MTD), p. ej., el uso de buenas prácticas de ingeniería para reducir la generación de ruido subacuático, especialmente en relación con el uso de técnicas "menos ruidosas" (como la perforación en lugar de pilotes de percusión, etc.).</p> <p>Como parte de un BMP, implementar medidas de buenas prácticas (p. ej., cumplimiento de los lineamientos de mitigación del JNCC, por sus siglas en inglés) para gestionar y controlar los efectos sonoros subacuáticos (slow start etc.).</p> <p>Como parte de un BMP, uso de observadores biológicos durante el día y la observación acústica pasiva por la noche en las embarcaciones de dragado y la barcaza del hincado de pilotes, con la finalidad de monitorear la biota en tiempo real para poder aplicar el manejo adaptativo y así limitar la exposición directa de mamíferos y tortugas marinas.</p>
			Colisión y arrastre	<p>Se podría exponer la biota marina a daño físico por colisión o arrastre en el área de influencia del Proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El uso de embarcaciones podría generar un riesgo de colisión para los mamíferos y tortugas marinas, sobre todo con las embarcaciones que se desplazan a mayor velocidad.</li> <li>- El dragado posibilita el arrastre de peces, rayas, bentos y tortugas marinas, lo cual va a depender del tipo y tamaño de la tecnología de dragado empleado.</li> </ul>	Local	Temporal	Insignificante a Bajo	Probable



					las medidas bajaría considerablemente la probabilidad que ocurre la colisión o arrastre de la biota marina mayor.		
	Especies invasoras	El vertido de agua de lastre de los buques podría facilitar la introducción de especies invasoras que podría cambiar la composición del hábitat marino afectado.	Local a regional  Los impactos se producirían a escala local, aunque es factible que cualquier especie invasora introducida pueda propagarse a una escala regional.	Corto a Largo plazo  La duración del impacto es poco predecible, dependería de la adaptabilidad y sensibilidad de la especie invasora y de las especies con que compete.	Bajo  Se prevé impactos menores debido a que los ecosistemas locales han sido expuestos a este impacto históricamente.	Probable  Aunque durante la construcción hay un bajo flujo de buques relacionado a la construcción, la falta de gestión haría posible la ocurrencia de una invasión. La implementación de medidas haría poco probable la ocurrencia de una invasión.	Como parte de un BMP, cumplir los requisitos de la Organización Marítima Internacional (IMO, por sus siglas en inglés) sobre el Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques.
Aire, Ruido y Clima	Emisiones atmosféricas	Las emisiones se producirán a causa de los gases de escape de los buques y la maquinaria.	Local. El impacto de las emisiones será de un alcance localizado. Este alcance dependerá de los niveles de emisión y de las condiciones locales.	Temporal	Bajo	Probable	Monitorear la calidad del aire offshore
	Ruido y vibraciones	El uso de maquinaria (sobre todo para el hincado de pilotes), embarcaciones, actividades de dragado, bombeo y la eliminación de residuos provocarán el incremento del ruido.	Local. Los impactos dependerán de las condiciones locales. En general, se esperaría que las actividades produzcan impactos localizados.	Temporal	Bajo	Probable	Monitorear el ruido en los lugares donde se encuentran los receptores sensibles "Offshore".
	Clima	Las actividades de Construcción provocarán emisiones que pueden guardar cierta relación con los efectos del cambio climático. También se generará el uso de una cantidad significativa de recursos (materiales con energía incorporada, consumo de combustible, etc.) lo cual conlleva una huella de carbono asociada. El	Internacional. Los efectos del cambio climático son reconocidos a nivel internacional.	Largo plazo	Bajo	Poco probable	La obra debería tener como uno de sus objetivos la implementación de medidas para reducir el consumo de energía, el uso de materiales, las distancias de transporte y la emisión general de gases de efecto invernadero procedentes de fuentes locales de la construcción, como

			incremento del uso de embarcaciones durante la obra y del transporte de materiales (si se utiliza una vía marítima) generarán emisiones de gases de efecto invernadero. Estos impactos podrían provocar la liberación de dióxido de carbono y emisiones relativamente pequeñas de metano y óxidos nitrosos.					parte de una estrategia de buenas prácticas.
<b>Operación</b>	Medio Físico	Hidrodinámica marina	<p>Las nuevas estructuras marinas provocarán alteraciones en los procesos hidrodinámicos y también podrían influir en los patrones de erosión y sedimentación “offshore” y en la costa. Esto puede provocar socavaciones locales alrededor de las estructuras y/o cambios morfológicos más amplios en la línea costera. Todo ello podría repercutir en las especies y los hábitats.</p> <p>No es posible definir la magnitud de los impactos sin realizar una modelación. Sin embargo, cualquier incidencia en la zona protegida conllevaría impactos grandes o altos. No obstante, si se realiza un trabajo de diseño adecuado.</p>	Local, Regional. Los efectos estarían relativamente localizados, sin embargo, algunos impactos geomorfológicos podrían extenderse varios kilómetros desde el Área de inversión.	Largo plazo	Medio	Probable	<p>Se deberá realizar el programa de monitoreo costero mediante imágenes satelitales/sensores remotos en el área de influencia del Proyecto.</p> <p>Adoptar medidas de gestión, en caso se detecten impactos en la morfología costera. Considerar estos planteamientos como parte integral del seguimiento y la gestión ecológica.</p>
	Calidad del agua y los sedimentos	Contaminación	Es posible que sea necesario realizar dragados de mantenimiento durante la operación, lo cual provocaría impactos similares a los considerados para la Fase de Construcción. Adicionalmente, el tráfico de buques aumentará de manera significativa durante las operaciones. En este sentido, existe la posibilidad de que se produzcan vertidos accidentales de contaminantes a las aguas marinas desde los buques, incluyendo residuos, vertidos de aguas residuales, desagües contaminados	Local, Regional, Internacional. El alcance de los impactos depende del curso que sigan los sedimentos y contaminantes cuando entran en el sistema marino, lo cual amerita una interpretación compleja. Los impactos podrían producirse a nivel local y regional. Sin embargo, el impacto podría ser transfronterizo	Largo plazo	Alto	Probable	<p>Cumplir los requisitos internacionales de operación marina adoptados en MARPOL 73/78.</p> <p>Gestionar el agua de lastre en concordancia con el Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (OMI).</p> <p>Asegurar que las técnicas de dragado reduzcan al mínimo el potencial de dispersión de sedimentos.</p> <p>Incluir un diseño que minimice la liberación de sedimentos al agua en las propuestas para los temas de</p>

		<p>de cubierta, combustible, aguas grises, etc. Las colisiones de buques también podrían provocar el vertido de contaminantes, sumado a ello, los buques podrían liberar agua de lastre (en situaciones de emergencia).</p> <p>Las actividades de operación presentan un bajo potencial de contaminación significativa, sin embargo, los principales problemas pueden estar relacionados con las actividades de abastecimiento de combustible. Un desarrollo más amplio de las actividades puede dar lugar a mayores problemas, sobre todo si se propone el almacenamiento de líquidos a granel.</p> <p>Los impactos dependen de la fuente, el alcance, lugar de destino y la sensibilidad de los receptores. En la Fase 1 pueden producirse impactos moderados. En las fases posteriores pueden producirse impactos grandes o muy grandes.</p>	<p>debido a la importación de los pilotes. Algunas especies que pueden verse afectadas por el Proyecto son migratorias y, por tanto, los impactos pueden extenderse a una escala internacional.</p>			<p>desagüe, pudiendo incluir el uso de estanques de sedimentación, etc.</p> <p>La maquinaria instalada en las embarcaciones suele estar equipada con bandejas de goteo, bordillos y canales y otros dispositivos para evitar que los materiales derramados o filtrados entren en el medio marino.</p> <p>Reducir al mínimo la posibilidad que las aguas pluviales se contaminen con materiales peligrosos a bordo de los buques aplicando las Mejores Prácticas de Gestión.</p> <p>Restringir el desplazamiento de las embarcaciones cuando haya baja visibilidad para evitar posibles colisiones.</p> <p>Adoptarlas mejores prácticas de gestión de residuos.</p> <p>Implementar medidas de respuesta de emergencia para actuar eficazmente ante cualquier caso de derrame.</p> <p>Supervisar la calidad de las aguas marinas y aplicar controles de los umbrales.</p> <p>Mitigar los impactos en la calidad del agua y la biodiversidad por la resuspensión y dispersión de sedimentos producto de la actividad de dragado de mantenimiento</p>
Biodiversidad	Modificación de línea costera y flujo mareal	<p>La extensión del espigón y adición de nuevas estructuras portuarias en el mar a 400 metros de la desembocadura del estuario podría producir la alteración de hábitats en la línea costera y el manglar Mata de Limón:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los cambios en los patrones de sedimentación cambiaría la configuración de playas arenosas, afectando las aves playeras entre</li> </ul>	N.A.	N.A.	N.A.	<p>Poco probable a Probable</p> <p>Mediante la modelación de geomorfología costera, se podría optimizar el diseño del nuevo espigón y nuevas estructuras portuarias para que los cambios en los patrones de sedimentación sean mínimos (posible) o nulos (poco probable).</p> <p>No hay medidas de mitigación en la fase de operación para este impacto, su afectación dependerá totalmente de las medidas tomadas en la fase de diseño.</p>

		<p>otras especies.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los cambios en los patrones de sedimentación podría afectar el flujo mareal por la desembocadura del manglar, lo cual podría afectar la hidrodinámica de los manglares y especies asociadas.</li> </ul>					
	Alteración de hábitats por el dragado	<p>Se produciría alteración de hábitats en el área de influencia del Proyecto durante las obras del dragado de mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La suspensión de los materiales de dragado podría perturbar los hábitats marinos de la columna de agua en los alrededores de la huella del Puerto, del área del dragado y del botadero de material del dragado.</li> <li>- La sedimentación de los materiales de dragado en suspensión podría perturbar los hábitats marinos de fondo en los alrededores del área del dragado y del botadero de material del dragado.</li> <li>- La deposición de los materiales de dragado en el botadero perturbaría el hábitat marino de fondo <i>in situ</i>.</li> </ul>	Local a Internacional	Temporal a Medio plazo	Bajo a medio	Cierto	<p>Implementar las medidas de mitigación propuestas para la calidad del agua y los sedimentos indicados anteriormente.</p>
	Intoxicación contaminantes	<p>Las operaciones en puerto o a cubierta podrían generar derrames de materiales contaminantes que llegan a la columna de agua, produciendo intoxicación de la biota marina en el área de influencia del Proyecto.</p>	Local a Internacional	Medio a Largo plazo	Insignificante a bajo	Probable	<p>Ver las medidas de mitigación propuestas para la calidad del agua y los sedimentos indicados anteriormente.</p> <p>Como parte de un BMP, contar con un plan para el rescate y tratamiento de fauna marina que pudiera ser afectada por derrames.</p>

			tienen un movimiento desde local hasta migratorio internacional.		resultados de los estudios, es posible que no haya la presencia de hábitat crítico (insignificante) o que haya (bajo).	sería poco probable que los contaminantes llegaran al agua marina.	
	Perturbación por ruido	El desplazamiento de embarcaciones, dragado de mantenimiento y deposición de materiales generaría ruido submarino que podría afectar el comportamiento y la presencia local de ciertas especies en el área de influencia del Proyecto.	Local a Internacional  Los impactos de ruido en la columna de agua y los fondos podría afectar las especies de mamíferos marinos, tortugas marinas, peces, tiburones, rayas y vida béntica que tienen un movimiento desde local hasta migratorio internacional.	Temporal  El efecto del ruido es temporal.	Insignificante a Bajo  La implementación de medidas bajarían considerablemente el efecto del ruido. Según los resultados de los estudios, es posible que no haya la presencia de hábitat crítico (insignificante) o que haya (bajo).	Cierto  Sin los controles, la navegación y dragado de mantenimiento necesario tiene una buena probabilidad de generar ruido que afecta a la biota marina. La implementación de las medidas bajaría considerablemente la probabilidad que el ruido afecta a la biota marina.	Como parte de un BMP, implementar medidas de buenas prácticas (p. ej., cumplimiento de los lineamientos de mitigación del JNCC, por sus siglas en inglés) para gestionar y controlar los efectos sonoros subacuáticos (slow start etc.).  Como parte de un BMP, uso de observadores biológicos durante el día y la observación acústica pasiva por la noche en las embarcaciones de dragado y la barcaza del hincado de pilotes, con la finalidad de monitorear la biota en tiempo real para poder aplicar el manejo adaptativo y así limitar la exposición directa de mamíferos y tortugas marinas.
	Colisión y arrastre	Se podría exponer la biota marina a daño físico por colisión o arrastre en el área de influencia del Proyecto:  - El uso de embarcaciones podría generar un riesgo de colisión para los mamíferos y tortugas marinos, sobre todo con las embarcaciones que se desplazan a mayor velocidad.  - El dragado de mantenimiento posibilita el arrastre de peces, rayas, bentos y tortugas marinas, lo cual va a depender del tipo y tamaño de la tecnología de dragado empleado.	Local  Los impactos en la columna de agua y los fondos podrían afectar las especies de peces, tiburones, rayas y vida béntica que tienen un movimiento local.	Temporal  El efecto de la colisión y/o arrastre es temporal, y con la implementación de medidas no se esperaría impactos nocivos cuyo efecto persiste por más tiempo.	Insignificante a Bajo  La implementación de medidas bajarían considerablemente el efecto mortal. Según los resultados de los estudios, es posible que no haya la presencia de hábitat crítico (insignificante) o que haya (bajo).	Probable  Es probable que el flujo de embarcaciones no controlados produzca la colisión y que el dragado sin monitoreo genera el arrastre de la biota susceptible. La implementación de las medidas bajaría considerablemente la probabilidad que ocurre la colisión o arrastre de la biota marina mayor.	Implementar planes de gestión para las embarcaciones incluyendo protocolos de observación por tripulantes, de velocidad, de rumbo, de ruta, de dirección y de respuesta para eventos de encuentro con biota marina.  Como parte de un BMP, uso de observadores biológicos durante el día y la observación acústica pasiva por la noche en las embarcaciones de dragado y la barcaza del hincado de pilotes, con la finalidad de monitorear la biota en tiempo real para poder aplicar el manejo adaptativo y así limitar la exposición directa de mamíferos y tortugas marinas.
	Especies	El vertido de agua de lastre de los buques podría facilitar la introducción	Local a regional	Corto a Largo plazo	Bajo	Probable	Como parte de un BMP, cumplir los requisitos de la Organización

		de especies invasoras que podría cambiar la composición del hábitat marino afectado.	Los impactos se producirían a escala local, aunque es factible que cualquier especie invasora introducida pueda propagarse a una escala regional.	La duración del impacto es poco predecible, dependería de la adaptabilidad y sensibilidad de la especie invasora y de las especies con que compete.	Se prevé impactos menores debido a que los ecosistemas locales han sido expuestos a este impacto históricamente.	La falta de gestión haría posible la ocurrencia de una invasión. La implementación de las medidas bajaría considerablemente la probabilidad de la ocurrencia de una invasión.	Marítima Internacional (IMO, por sus siglas en inglés) sobre el Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques.
Aire, ruido y clima	Emisiones atmosféricas	Las emisiones se producirán a causa de los gases de escape de los buques y la maquinaria.	Local. El impacto de las emisiones será de un alcance localizado. Este alcance dependerá de los niveles de emisión y de las condiciones locales	Temporal	Bajo	Probable	Utilizar únicamente maquinaria y embarcaciones en buen estado para minimizar las emisiones de fuentes móviles.  Monitorear la calidad del aire.
	Ruido vibraciones	Las actividades de dragado de mantenimiento y el desplazamiento de embarcaciones provocará el incremento del ruido que puede afectar a los receptores sensibles.	Huella, Local. Los impactos dependerán de las condiciones locales, pero se espera que permanezcan muy limitados a la fuente.	Temporal	Bajo	Probable	Monitorear el ruido en los lugares donde se encuentran los receptores sensibles "Offshore".
	Clima	Las emisiones de las embarcaciones pueden guardar cierta relación con los efectos del cambio climático. También se generará el uso de una cantidad significativa de recursos (consumo de combustible, etc.) lo cual conlleva una huella de carbono asociada.	Internacional. Los efectos del cambio climático son reconocidos a nivel internacional	Largo plazo	Bajo	Poco probable	Dar seguimiento a los impactos del cambio climático asociados durante toda la fase operativa del desarrollo.



### 2.9.2.2. Identificación a Nivel Factibilidad de posibles riesgos, impactos y Medidas de Mitigación - Sociales

Con relación a los riesgos e impactos sociales, la evaluación se centró en los siguientes temas del componente socioeconómico y cultural para las diferentes etapas del Proyecto (Diseño, Construcción y Operación), para las actividades en tierra (Onshore):

- ✓ Aspectos políticos y organizativos
- ✓ Economía
- ✓ Aspectos laborales
- ✓ Adquisición de tierras, reasentamiento y medios de vida
- ✓ Servicios ecosistémicos
- ✓ Salud y seguridad de las comunidades
- ✓ Género
- ✓ Cultura
- ✓ Transparencia

#### 2.9.2.2.1. Principales impactos, riesgos y medidas de mitigación sociales

En la Tabla a continuación se presenta un resumen de la calificación de los principales impactos socioeconómicos y culturales en tierra (Onshore). La descripción y evaluación de cada impacto se encuentra en la siguiente sección.

**Tabla 2.185: Identificación Preliminar de Impactos y Riesgos Sociales y Posibles Medidas de Mitigación para las actividades en tierra (Onshore)**

Etapa	Tema	Impacto Potencial	Extensión	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud (Insignificante, Bajo, Medio, Alto)	Probabilidad	Vulnerabilidad <sup>83</sup>	Sensibilidad	Medida de Mitigación Preliminar para cumplir con las ND del IFC y la normativa costarricense
Construcción	Salud y seguridad de las comunidades	<p><b>Migración inducida por el Proyecto e incremento de la exposición de las comunidades a enfermedades transmisibles.</b></p> <p>Debido a la afluencia de trabajadores en la etapa de Construcción y Operación (personal de tripulación) del Puerto podría darse un incremento de la exposición de la población local a enfermedades transmisibles (enfermedades de transmisión sexual, respiratorias, enfermedades transmitidas por vectores, entre otras).</p>	<p><b>Local y regional.</b></p> <p>Se prevé que el impacto se presente en el área de impactos potenciales que cubren 20 km dentro de las actividades de Construcción/Operación del Proyecto. Además, se puede extender hasta el nivel del distrito de Caldera y algunos distritos cercanos del puerto del cantón de Puntarenas (Barranca, el Roble)</p>	<b>Largo plazo</b>	<b>Alta</b>	Probable	No determinada	No determinada	<p>Desarrollar una línea base de salud y diagnóstico epidemiológico de las poblaciones de Esparza y Puntarenas.</p> <p>Elaborar un programa de prevención de los principales vectores y fuentes de enfermedades asociadas a la inmigración inducida por el Proyecto.</p> <p>Elaborar un programa de seguimiento y monitoreo epidemiológico que permita la actualización continua de los datos y la verificación de la efectividad de las medidas de manejo y control.</p>
	Salud y seguridad de las comunidades	<p><b>Inseguridad vial en acceso dentro del área de concesión del Puerto Caldera utilizada por usuarios de las playas aledañas al Puerto</b></p> <p>La inseguridad vial durante la construcción puede generar el riesgo de accidentes a usuarios de las playas que tienen ingreso por Puerto Caldera. Algunos usuarios de estas playas son surfistas, pescadores eventuales y público en general que se dirigen a las playas el Hoyo, Playa Nueva y Corralillo.</p> <p>El uso compartido de la vía de acceso a la playa puede incrementar la exposición a riesgos relacionados con su salud y seguridad, especialmente por el potencial</p>	Local y Regional	Permanente	<b>Alta</b>	Probable	No determinada	No determinada	<p>Caracterización de los usuarios actuales de las playas en la línea base socioeconómica; y las vías de acceso a las mismas.</p> <p>Se deberá evaluar en el diseño alternativas que puedan brindar facilidades en el acceso, que incorpore las medidas de seguridad adecuadas, a usuarios de las playas El Hoyo, Playa Nueva y Corralillo, debido a que éstos comparten la misma vía de ingreso con el Puerto Caldera.</p> <p>Considerar en el diseño de obras marítimas, los impactos sobre los usuarios de las playas como los surfistas y pescadores de subsistencia, dado que se alteran las características del medio.</p>

<sup>83</sup> La vulnerabilidad deberá medirse con información suficiente mediante la identificación de las condiciones socioeconómicas, culturales y políticas de manera directamente relacionada con el desarrollo previsto al menos a detalle de nivel de factibilidad del Proyecto. En algunos impactos y riesgos fue posible evaluar la vulnerabilidad porque existía información inicial secundaria y datos primarios recopilados.

Etapa	Tema	Impacto Potencial	Extensión	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud (Insignificante, Bajo, Medio, Alto)	Probabilidad	Vulnerabilidad <sup>83</sup>	Sensibilidad	Medida de Mitigación Preliminar para cumplir con las ND del IFC y la normativa costarricense
		de ocurrencia de accidentes e incidentes vehiculares, por el ingreso de maquinaria y materiales, afectando la integridad de las personas.							
		<p><b>Riesgo de restricción a los accesos para uso de las playas ubicadas dentro del área de concesión del Puerto Caldera</b></p> <p>Aunque aún no se han definido los diseños técnicos específicos, ni ha sido suministrada la descripción del Proyecto, es posible que se presente una interrupción, tanto en la etapa de Construcción como en la operativa, al acceso de los usuarios actuales de Playa El Hoyo y Playa Nueva (playas más próximas al Puerto), en su mayoría surfistas y ocasionalmente acceden pescadores, aunque se entiende que en esta zona no es una actividad recurrente.</p>							

Etapa	Tema	Impacto Potencial	Extensión	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud (Insignificante, Bajo, Medio, Alto)	Probabilidad	Vulnerabilidad <sup>33</sup>	Sensibilidad	Medida de Mitigación Preliminar para cumplir con las ND del IFC y la normativa costarricense
	Salud y seguridad de las comunidades	<p><b>Incremento de la congestión vehicular y accidentalidad vial</b></p> <p>El aumento de la congestión vehicular y de trabajadores para la construcción del Proyecto es un riesgo que puede causar molestias y un impacto en la salud y seguridad de las comunidades aledañas, así como situaciones de accidentalidad vial que se pueden agudizar por la falta de señalización en el área y el ingreso constante de maquinaria.</p>	<p><b>Local y regional</b></p> <p>Se prevé que el impacto se genere en las vías aledañas al Puerto como son la Ruta Nacional N°23, y N°27, así como los caminos cantonales que colindan con estas rutas nacionales principales identificadas dentro de los 20 km de la huella del Proyecto. Este riesgo puede generar molestias y causar impacto a la salud y seguridad de las localidades o comunidades aledañas (Villa Champan, Salinas, Mata Limón, entre las principales) y se puede extender al distrito.</p>	<p><b>Corto Plazo</b></p> <p>Se prevé que este riesgo se pueda presentar en la etapa de Construcción.</p>	<p><b>Medio</b></p>	<p>Probable</p>	<p>No determinada</p>	<p>No determinada</p>	<p>Desarrollar un estudio de tráfico como parte del ESIA considerando el tipo de transporte más empleado, aforos vehiculares, horarios con mayor tránsito de vehículos, puntos críticos de accidentalidad y congestión vehicular y mapeo de receptores sensibles a los impactos generados por un incremento de congestión vehicular y posible accidentalidad vial.</p> <p>Identificación y evaluación específica de los impactos directos e indirectos generados sobre las vías, los usuarios de éstas y de los vecinos como parte del ESIA.</p> <p>Desarrollo de un Plan de Gestión del Tráfico de acuerdo con los estudios realizados.</p>
	Salud y seguridad de las comunidades	<p><b>Molestias a población aledaña por polvo y ruido</b></p> <p>Sólo existen dos rutas de ingreso a la Construcción, Ruta Nacional N°23, y N°27, y se desconoce a la fecha la ubicación de la fuente de materiales o rellenos sanitarios. Actividades de Construcción pueden generar impactos de ruido y polvo en las comunidades aledañas.</p>	<p><b>Local</b></p> <p>Las actividades generales provocarían impactos localizados. Cualquier actividad de excavación de rocas (incluyendo las voladuras) podría extenderse a distancias más amplias.</p>	<p><b>Corto Plazo</b></p> <p>Se prevé que este riesgo se pueda presentar en la etapa de Construcción.</p>	<p><b>Bajo</b></p>	<p>Probable</p>	<p>No determinada</p>	<p>No determinada</p>	<p>Adoptar medidas de buenas prácticas para minimizar la generación de polvo (p. ej.; vías de acceso formales, riego de las zonas de generación de polvo durante los periodos secos, almacenar adecuadamente los materiales, cubrir los vehículos que transporten materiales que dispersen polvo, etc.).</p> <p>Utilizar únicamente maquinaria moderna y en buen estado para minimizar las emisiones de fuentes móviles. Ubicar los equipos ruidosos y las rutas de transporte lejos de las zonas sensibles.</p> <p>Desarrollar el Plan de Gestión del Tráfico que incorpore un estudio de tráfico que registre el tipo de transporte más empleado, aforos vehiculares, horarios con mayor tránsito de vehículos, puntos críticos de accidentalidad y congestión vehicular, así como el mapeo de receptores sensibles a polvo y ruido.</p>

Etapa	Tema	Impacto Potencial	Extensión	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud (Insignificante, Bajo, Medio, Alto)	Probabilidad	Vulnerabilidad <sup>33</sup>	Sensibilidad	Medida de Mitigación Preliminar para cumplir con las ND del IFC y la normativa costarricense
									<p>Realizar la modelación de ruido y la dispersión de contaminantes a partir de las principales fuentes de emisión, p. ej.; el transporte de materiales.</p> <p>Supervisar las emisiones en el área local y a lo largo de las rutas de transporte.</p>
	Salud y seguridad de las comunidades	<p><b>Riesgo de incremento de la inseguridad en el Puerto durante la reubicación de los guardacostas (robos, asaltos, otros).</b></p> <p>De acuerdo con la caracterización social, se ha presentado un incremento en los índices de delincuencia en el cantón de Esparza y en los distritos de Barranca y el Roble que pertenecen al cantón Puntarenas. Ante el incremento de inseguridad en las localidades aledañas, existe el riesgo de aumento de la inseguridad en el puerto, aumento de intentos de robo, entre otros, especialmente durante el proceso de reubicación de los guardacostas .</p>	Local	Corto Plazo	<b>Medio</b>	Probable	No determinada	No determinada	<p>Levantamiento de línea base de condiciones de seguridad en la zona.</p> <p>En el marco del ESIA es relevante que se lleve a cabo un análisis de riesgos e impactos de seguridad física y la definición de medidas asociadas a la gestión de éstos.</p> <p>Desarrollar un Plan de Gestión de Seguridad Física (patrimonial y del personal) que considere los códigos de conducta para funcionarios de hacer cumplir la ley que incluye el respeto y protección de la dignidad y los derechos humanos de todas las personas.</p> <p>Se deberá incorporar en el Plan las directrices y recomendaciones del manual de buenas prácticas para empresas sobre el uso de fuerzas de seguridad del IFC. Así como, las actividades informativas y de coordinación con la Guardia Costera.</p>
	Salud y seguridad de las comunidades	<p><b>Riesgo de uso inadecuado de la fuerza y abuso de autoridad generadas por la seguridad privada del Proyecto</b></p> <p>Se desconocen los lineamientos y procedimientos de actuación en términos de uso de la fuerza por parte de los agentes de seguridad actual del Puerto.</p> <p>Además, en esta etapa no se tiene información sobre la subcontratista de seguridad física que ofrecerá sus servicios en el Puerto durante la etapa de Construcción del Proyecto, ante esta situación puede existir el riesgo de uso inadecuado de la fuerza y abuso de autoridad, si la empresa contratada no cuenta con lineamientos claros por parte del Proyecto en cuanto al compromiso con el respeto a los Derechos Humanos y un</p>	Local	Largo plazo Riesgo puede persistir hasta la etapa de Operación	<b>Medio</b>	Probable	No determinada	No determinada	<p>Levantamiento de línea base de condiciones de seguridad en la zona.</p> <p>En el marco del ESIA llevar a cabo un análisis de riesgos e impactos de seguridad física y la definición de medidas asociadas a la gestión de éstos.</p> <p>Desarrollar un Plan de Gestión de Seguridad Física (patrimonial y del personal) que considere los códigos de conducta para funcionarios de hacer cumplir la ley que incluye el respeto y protección de la dignidad humana y los derechos humanos de todas las personas. Se deberá incorporar las directrices y recomendaciones del manual de buenas prácticas para empresas sobre el uso de fuerzas de seguridad del IFC.</p>

Etapa	Tema	Impacto Potencial	Extensión	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud (Insignificante, Bajo, Medio, Alto)	Probabilidad	Vulnerabilidad <sup>83</sup>	Sensibilidad	Medida de Mitigación Preliminar para cumplir con las ND del IFC y la normativa costarricense
		Código de Conducta de acuerdo a las recomendaciones de la ND 4, así como del manual de buenas prácticas para empresas sobre el uso de fuerzas de seguridad del IFC.							
	Cultura	<p><b>Afectación al patrimonio cultural</b></p> <p>En los distritos del cantón de Esparza existen monumentos históricos y patrimoniales y sitios de interés cultural listados en la línea de base social del presente scoping. El monumento patrimonial más cercano es la Estación de tren de Caldera. Si bien éste se ubica a aproximadamente a 2,2 km de Puerto Caldera, se puede generar el riesgo de afectación al patrimonio cultural en ciertas actividades que demanden la movilización de equipos y maquinaria, además de actividades que demanden remoción de suelos (vibraciones), esto dependerá de las rutas y accesos que se dispongan para las actividades de Construcción del Proyecto y las actividades relacionadas a facilidades asociadas (explotación de fuentes de materiales).</p>	Local	Corto Plazo Se prevé que este riesgo se presente en la etapa de Construcción.	<b>Bajo</b>	Probable	Alta	Alta	<p>Realizar un inventario de patrimonio cultural (incluyendo puntos de interés cultural) sobre el litoral que podría verse afectado con la modernización del Puerto.</p> <p>Desarrollar un Plan de manejo del patrimonio cultural. Incorporar consulta con las comunidades, usuarios y autoridades locales.</p>



Etapa	Tema	Impacto Potencial	Extensión	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud (Insignificante, Bajo, Medio, Alto)	Probabilidad	Vulnerabilidad <sup>33</sup>	Sensibilidad	Medida de Mitigación Preliminar para cumplir con las ND del IFC y la normativa costarricense
		<p><b>Afectación al patrimonio arqueológico terrestre y sumergido</b> Con base en la revisión documental no se evidencia registro de restos arqueológicos en el área del Proyecto (Certificado Oficial de la autoridad nacional/regional correspondiente), tampoco la existencia de patrimonio cultural subacuático. Sin embargo, es relevante resaltar la existencia de múltiples grupos prehispánicos en el territorio lo que podría generar un riesgo de hallazgo fortuito durante las actividades que requieran movimiento de tierras en el Puerto.</p>	<p>Huella La extensión de una posible afectación a patrimonio arqueológico se presenta dentro del sitio de la Construcción.</p>	<p>Permanente Se prevé que una posible afectación a patrimonio arqueológico en caso de hallazgo por las actividades de Construcción pueda persistir de forma permanente.</p>	<b>Medio</b>	No es Probable	Alta	Alta	<p>Incluir en el inventario de patrimonio cultural un estudio arqueológico (considerar la actividad de dragado en concierne al patrimonio cultural sumergido) del área a intervenir con la modernización.</p> <p>Con los resultados del inventario se deberá realizar el diagnóstico y determinar la necesidad o no de realizar una prospección.</p> <p>Desarrollar un Procedimiento de Hallazgos Fortuitos.</p>
		<p><b>Afectación a comunidades étnicas</b> Con relación a la presencia o incidencia sobre comunidades étnicas (indígenas o afrocostarricenses) por parte del Proyecto, no se observa ningún territorio próximo en la huella del Proyecto.</p> <p>El territorio indígena más cercano a la infraestructura proyectada para la ampliación del Puerto es la comunidad Zapatón de la etnia Huetar, aproximadamente a 50 kilómetros de distancia en dirección Sureste. Con la definición final de la infraestructura del Proyecto y facilidades asociadas (como fuentes de materiales), se deberá verificar la proximidad a comunidades y territorios étnicos, reconocidos o no por el Estado, incluyendo la evaluación de uso de la cantera ubicada en Nicoya en relación con la cercanía a la comunidad indígena de Matambú, y evaluar las posibles afectaciones.</p>	<p>Huella En la huella del Proyecto no se observan territorios indígenas. Sin embargo, se deberá realizar una identificación y evaluación de riesgo considerando componentes o facilidades asociadas (fuentes de materiales, canteras) que puedan estar ubicadas en áreas de Pueblos Indígenas o cercanas (cantera del Golfo de Nicoya)</p>	No identificado	<b>No identificado</b>	No identificado	No identificado	No identificado	<p>Cuando se tenga definido el Proyecto incluyendo los componentes o facilidades asociadas, se deberá realizar un estudio de línea de base para identificar Pueblos Indígenas (PIs) que puedan verse afectados.</p> <p>En caso se determine algún nivel de afectación por estas facilidades asociadas (uso de canteras) al uso de tierras, actividades culturales o tradicionales de PIs se deberán desarrollar medidas de manejo, incluyendo procesos de Consentimiento Previo, Libre e Informado, de acuerdo con lo señalado en la ND 7 y la ND 1 sobre el proceso de consulta y participación informada para Pueblos Indígenas (p.39) .</p>
	Aspectos laborales	<p><b>Oportunidades laborales</b> Los impactos asociados con la creación de oportunidades de trabajo deben evaluarse en las etapas de Construcción y Operación.</p>	<p>Local y regional Se prevé que las oportunidades laborales</p>	<p>Corto Plazo Se anticipa que estas oportunidades</p>	<b>Media</b>	Probable	Alta	Alta	<p>Crear un programa de generación de competencias locales en temas relevantes a la Construcción y Operación del Puerto, para priorizar la contratación local.</p>

Etapa	Tema	Impacto Potencial	Extensión	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud (Insignificante, Bajo, Medio, Alto)	Probabilidad	Vulnerabilidad <sup>33</sup>	Sensibilidad	Medida de Mitigación Preliminar para cumplir con las ND del IFC y la normativa costarricense
		<p>A la fecha no se cuenta con una estimación de la fuerza laboral para ninguna de las dos etapas, sin embargo, de acuerdo con la experiencia del equipo durante las obras de construcción es posible que se generen hasta 800 vacantes (el número exacto de la fuerza laboral de construcción deberá determinarse más adelante, a medida que avance la planificación del Proyecto). Por lo anterior, se anticipa la creación de empleo en el mercado laboral local y regional con una mayor intensidad en la etapa de Construcción, que atenúe temporalmente el desempleo local.</p>	<p>prioricen la mano de obra local y distrital</p>	<p>laborales se presenten con mayor intensidad para la etapa constructiva</p>					<p>Definir cláusulas contractuales en las que se señale la priorización de la contratación local; asegurar la diversidad e inclusión en los procesos de contratación (mujeres, personas LGBTQ+), la transparencia, oportunidad y precisión en la divulgación de las vacantes y las posibilidades de contratación con el Puerto.</p> <p>Plan de Gestión Laboral alineado con la ND 2.</p> <p>Construir un procedimiento de identificación, selección y supervisión de contratistas y proveedores locales. Incluir variables de género en todos los planes anteriormente mencionados.</p>
		<p><b>Inadecuadas condiciones laborales, incluyendo alojamientos y facilidades para los trabajadores</b>            Algunos trabajadores señalan que no todos los puestos de trabajo tienen facilidades de acceso a unidades sanitarias suficientes, no hay suficiente espacio entre los sanitarios para hombres y mujeres, y las instalaciones para descanso (estancias) no tienen las condiciones para el descanso de trabajadores</p> <p>Transportistas no tienen baños suficientes y zonas de descanso (estancias) de uso exclusivo, considerando los largos tiempos de espera.</p> <p>Los guardacostas tienen el temor de no contar con un sitio que cumpla las condiciones de las instalaciones actuales, las cuales fueron modernizadas hace aproximadamente 5 años.</p>	<p>Huella</p>	<p>Largo Plazo</p>	<p><b>Medio</b></p>	<p>Probable</p>	<p>Alto</p>	<p>Alto</p>	<p>Incluir cláusulas y requerimientos en el cartel para el nuevo concesionario, sobre la necesidad de facilidades e instalaciones para los trabajadores suficientes y adecuadas para garantizar condiciones dignas de trabajo y descanso, y que atiendan necesidades de accesibilidad y diversidad de género.</p> <p>Evaluar e incorporar la disposición de sanitarios externos adecuados y zonas de descanso exclusivas para transportistas (usuarios del puerto).</p> <p>Informar y coordinar con la Guardia Costera sobre el inventario de sus instalaciones que van a ser reubicadas. Garantizar que las condiciones de infraestructura que tienen se igualen o se mejore.</p>

Etapa	Tema	Impacto Potencial	Extensión	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud (Insignificante, Bajo, Medio, Alto)	Probabilidad	Vulnerabilidad <sup>33</sup>	Sensibilidad	Medida de Mitigación Preliminar para cumplir con las ND del IFC y la normativa costarricense
Construcción y operación	Aspectos laborales	<p><b>Pérdida o afectación a los empleos actuales</b></p> <p>Riesgo de gestión inadecuada de la posible desvinculación laboral colectiva, resultando en conflictos en caso de no realizar un proceso informativo, de diálogo y concertación con las cooperativas y asociaciones en tiempos prudentes desde la etapa más temprana del Proyecto.</p>	Regional	Largo Plazo	Alta	Cierta	Alta	Alta	Elaborar un análisis de la cantidad de empleos en riesgo de perderse según el modelo de contratación propuesto en el cartel. Determinar el modelo de contratación más eficiente y beneficioso para todas las partes, y de las mejoras laborales para la construcción y operación del nuevo concesionario.
		Al riesgo de la pérdida de empleo se suma la incertidumbre existente en la fuerza laboral sobre la suspensión de actividades operativas durante la etapa constructiva, y por los cambios tecnológicos que introduzca la modernización, lo que puede resultar en conflictos laborales y sociales afectando al Puerto.							Evaluar y definir el tipo de contratación del servicio de pilotaje y lanchaje considerando, además de los criterios técnicos, financieros y legales, las condiciones laborales de los trabajadores de este servicio.
		Temor de las cooperativas de estibadores por cambios en el modelo de contratación. Los pilotos (Prácticos del Puerto) manifestaron su desacuerdo con su situación contractual actual, señalan que el servicio que brindan es especializado y no debería formar parte del cartel de concesión de SAAM. Riesgo de conflicto con los pilotos en caso de							Elaborar un plan de reestructuración laboral según el modelo de contratación, que incluya medidas de mitigación ante una reestructura o pérdida de empleos.
									Estrategia de diálogo y concertación con partes interesadas, incluyendo cooperativas de estibadores, organizaciones de trabajadores, representantes de trabajadores y autoridades locales, para dar manejo a las expectativas y conflictos por desvinculación o reestructura laboral.

Etapa	Tema	Impacto Potencial	Extensión	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud (Insignificante, Bajo, Medio, Alto)	Probabilidad	Vulnerabilidad <sup>33</sup>	Sensibilidad	Medida de Mitigación Preliminar para cumplir con las ND del IFC y la normativa costarricense
		<p><b>Conflictos laborales y sociales por la pérdida de empleos</b> Ante el riesgo de no tener alternativas de empleo y de perder el único ingreso familiar, los trabajadores del Puerto que se afecten por el riesgo de reducción del tamaño de la fuerza laboral pueden presentar reclamos que escalen a huelgas y paros. De acuerdo a investigaciones en medios de comunicación, se identifica que anteriormente los trabajadores de estibadoras y operadores han realizado reclamos y demandas ante el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social para solicitar mejoras en sus condiciones laborales.</p>	Local y Regional La fuerza laboral del Puerto proviene en mayor cantidad de las diferentes localidades y distritos del cantón de Esparza y Puntarenas más cercanos del Puerto	Mediano Plazo	<b>Alta</b>	Probable	Alta	Alta	Incluir en el plan de relacionamiento con partes interesadas, y en el plan de reestructuración laboral, procesos de diálogo y concertación con las cooperativas de estibadores, representantes de los trabajadores, trabajadores, autoridades locales, para la gestión de posibles conflictos.
		<p><b>Afectación a los medios de subsistencia de las personas que pierdan sus empleos</b> Las cooperativas de estibadores tienen alrededor de 400 trabajadores. Señalan que todos los trabajadores tienen dependientes en sus familias. El impacto en caso de despidos o paralización de sus actividades durante la etapa constructiva conllevaría a una afectación con consecuencias negativas para los ingresos familiares. Asimismo, señalan que una de las problemáticas del distrito de Caldera y en general del cantón Esparza es la poca oferta laboral.</p>	Local y Regional La fuerza laboral del Puerto proviene en mayor cantidad de las diferentes localidades y distritos del cantón de Esparza y Puntarenas más cercanos del Puerto	Largo Plazo	<b>Alta</b>	Probable	Alta	Por determinar	<p>Incluir en el plan de reestructuración laboral alternativas antes de elegir la opción de la reducción de la fuerza laboral.</p> <p>Incorporar en el plan medidas para propiciar la empleabilidad de las personas (capacitaciones, bolsas de trabajo, etc.). El plan deberá considerar el principio de no discriminación e implicará realizar las consultas con los empleados, sus organizaciones y, en los casos en que sea apropiado, con el gobierno de acuerdo con la ND 2.</p>
		<p><b>Desconocimiento de derecho a la libertad de asociación y sindicalización</b> No se identificaron lineamientos específicos para la divulgación del derecho a la libertad de asociación y para la gestión del relacionamiento con sindicatos existentes o nuevos, asociaciones solidaristas y comités laborales permanentes, lo que puede llevar a que se desconozcan los alcances del derecho laboral bajo la normatividad costarricense. Temor de perder el empleo por parte de los</p>	Local y regional	Largo Plazo	<b>Alta</b>	Cierta	Alta	Alta	<p>Elaborar una Política de derechos laborales y gestión de las condiciones y términos de empleo, que sea extensible a contratistas y subcontratistas.</p> <p>Definir medidas de manejo del riesgo y la adecuada capacitación a los niveles directivos sobre la protección de los derechos laborales.</p> <p>Definir mecanismos para comunicar adecuadamente el derecho a la libre sindicalización y negociación</p>

Etapa	Tema	Impacto Potencial	Extensión	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud (Insignificante, Bajo, Medio, Alto)	Probabilidad	Vulnerabilidad <sup>83</sup>	Sensibilidad	Medida de Mitigación Preliminar para cumplir con las ND del IFC y la normativa costarricense
		trabajadores al asociarse para gestionar condiciones laborales.							colectiva de los trabajadores, y a su ejercicio sin temor a represalias.
		<p><b>Riesgo de discriminación respecto al empleo y la ocupación</b></p> <p>Aunque los trabajadores de las cooperativas no identificaron casos de acoso ni discriminación, si mencionaron que actualmente sólo entre el 7% al 10% de la fuerza laboral de las cooperativas son mujeres, en su mayoría asignadas a actividades administrativas.</p> <p>Según estudios de la embajada de Estados Unidos, la discriminación persiste en la práctica de los entornos laborales de Costa Rica en población afrodescendiente (afros costarricenses), población en situación o condición de discapacidad, población LGTBQ+, población con enfermedades crónicas, y población migrante, especialmente provenientes de Nicaragua.</p>	Local y regional	Largo Plazo Este riesgo se puede presentar en la etapa de Construcción y es posible que se extienda a la etapa de Operación.	<b>Alta</b>	Probable	Alta	Alta	Desarrollar un Plan de Gestión Laboral que considere la promoción de la Diversidad, Equidad e Inclusión (DEI), que fomente la inserción laboral de género atendiendo los riesgos y características del tipo de empleo.

Etapa	Tema	Impacto Potencial	Extensión	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud (Insignificante, Bajo, Medio, Alto)	Probabilidad	Vulnerabilidad <sup>33</sup>	Sensibilidad	Medida de Mitigación Preliminar para cumplir con las ND del IFC y la normativa costarricense
		<p><b>Riesgo de uso de trabajo infantil y trabajo forzoso debido a la ausencia de control en contratistas, subcontratistas y la cadena de suministro</b></p> <p>Si bien Costa Rica dispone de legislación específica sobre la prohibición del trabajo infantil y ha ratificado el Protocolo de 2014 relativo al Convenio sobre el trabajo forzoso, 1930 (OIT),o se identifican procedimientos o políticas claras de los concesionarios sobre la supervisión de sus contratistas y, en especial de cadena de suministro para la prevención del trabajo infantil y trabajo forzoso.</p>	Local y regional	Largo plazo Este riesgo se puede presentar en la etapa de Construcción y puede persistir hasta la Operación.	<b>Alto</b>	Probable	Alta	Alta	<p>Elaborar una Política de derechos laborales y gestión de las condiciones y términos de empleo, que prevengan el trabajo infantil y forzoso, que sea extensible a contratistas y subcontratistas.</p> <p>Definir medidas de manejo del riesgo como la adecuada capacitación a los niveles directivos sobre la protección de los derechos laborales.</p> <p>Identificación, calificación del riesgo y monitoreo en contratistas y en la cadena de suministro.</p>
		<p><b>Riesgo de exposición de los trabajadores a condiciones que propicien enfermedades laborales y accidentes resultantes de su trabajo.</b></p> <p>Los riesgos de Salud y Seguridad Ocupacional de los trabajadores incluyen la exposición a peligros físicos, químicos, espacios confinados, exposición a material particulado y a ruido industrial. Los trabajadores de las cooperativas y operadores reconocieron como un aspecto positivo la gestión de Salud y Seguridad Ocupacional que realiza el Puerto, sin embargo, mencionaron que debe haber mayores controles sobre el estado de los equipos y maquinaria.</p>	Local y regional	Largo plazo	<b>Alto</b>	Probable	Alta	Alta	<p>Identificar cada proceso y perfiles de cargo de las actividades actuales y futuras.</p> <p>Realizar la evaluación de los riesgos específicos de salud y seguridad ocupacional (Matriz Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos de Seguridad y Salud Ocupacional).</p> <p>Definir e implementar controles en línea con la jerarquía establecida.</p>



Etapa	Tema	Impacto Potencial	Extensión	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud (Insignificante, Bajo, Medio, Alto)	Probabilidad	Vulnerabilidad <sup>33</sup>	Sensibilidad	Medida de Mitigación Preliminar para cumplir con las ND del IFC y la normativa costarricense
		<p><b>Riesgo de ineficacia de canales de comunicación con la fuerza laboral del Proyecto y temor a represalias</b></p> <p>Los concesionarios y subcontratistas del Puerto cuentan con sistemas formales e informales de atención de quejas y reclamos internos respectivamente. Se deberá corroborar que los canales de comunicación y mecanismos de quejas del Proyecto contemplen opciones de gestión y control de quejas, canales accesibles para presentar quejas de manera anónima, procedimientos y tiempos establecidos de respuesta, además, tenga un alcance a trabajadores de terceros.</p> <p>Algunos de los trabajadores entrevistados manifestaron que no confían en las alternativas para comunicarse y presentar alguna queja por temor a represalias y pérdida del empleo.</p>	Local, Regional	Largo plazo	<b>Alto</b>	Probable	Alta	Alta	<p>Estructurar un mecanismo de quejas interno (trabajadores) en línea con IFC ND 2.</p> <p>Definir un mecanismo alternativo para la gestión de las quejas y reclamos relacionados con el acoso laboral y sexual.</p>
	Género	<p><b>Riesgo de incremento de eventos de Acoso Laboral, Acoso Sexual y Violencia Basada en Género (VBG) en el puerto.</b></p> <p>La existencia de organizaciones con fuerte nivel jerárquico y con trabajos típicamente desempeñados por hombres puede aportar a la ocurrencia de casos de acoso laboral y sexual. Esto también puede responder a prácticas relacionadas con el hostigamiento, la presión y los comentarios inapropiados hacia hombres y mujeres.</p> <p>La presión por el aumento de la productividad puede llevar a que los líderes de proceso incurran en escenarios de posible acoso laboral y que ello trascienda a la violencia física. Otro factor de riesgo es la afluencia de personal externo que puede traer como consecuencia la exposición de la población local a tratos ofensivos.</p>	Local, Regional	Largo Plazo	<b>Medio</b>	Probable	Alta	No determinada	<p>Elaborar la línea base para determinar las vulnerabilidades a las que se ven expuestas las mujeres, los hombres, y los jóvenes y los adultos mayores con relación a situaciones como el Acoso y las diferentes manifestaciones de la Violencia Basada en Género – VBG (servicio doméstico, tráfico sexual, explotación sexual y prostitución, entre otras).</p> <p>Desarrollar una Política y un Plan de Acción contra la Violencia Basada en Género para todas las etapas del Proyecto.</p>

Etapa	Tema	Impacto Potencial	Extensión	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud (Insignificante, Bajo, Medio, Alto)	Probabilidad	Vulnerabilidad <sup>33</sup>	Sensibilidad	Medida de Mitigación Preliminar para cumplir con las ND del IFC y la normativa costarricense
	Aspectos políticos y organizativos	<p><b>Generación de conflictos debido a la desinformación y las expectativas latentes de la población y los trabajadores actuales del Puerto.</b></p> <p>Debido a las condiciones actuales del Proyecto y las características de interés nacional evidenciadas tanto en la revisión de la información secundaria disponible, como mediante las entrevistas con actores sociales, se ha determinado un alto nivel de generación de expectativas entorno a la definición del nuevo concesionario, las alternativas de ampliación del Puerto, y las oportunidades laborales.</p>	Regional	Largo Plazo Existe la probabilidad que la conflictividad, se mantenga latente y ésta pueda extenderse, ante determinadas actividades, hasta la Operación.	<b>Alta</b>	Probable	No determinada	No determinada	<p>Definir estrategia y plan de relacionamiento y comunicación para la etapa actual del Proyecto, por parte de INCOP, en vista de que los trabajadores de las diferentes subcontratistas ya tienen conocimiento parcial del Proyecto de ampliación del Puerto. Este plan busca desactivar rumores y desinformación, y gestionar las expectativas.</p> <p>Para la etapa de publicación del cartel, y luego para la etapa de Construcción, y Operación, desarrollar un plan de relacionamiento con partes interesadas. Identificar y analizar la vulnerabilidad de las partes interesadas.</p> <p>Consolidar un mecanismo de quejas externo de amplia difusión, accesible, eficaz, que incorpore canales para quejas anónimas. Este mecanismo de quejas externo deberá estar alineado con la ND 1.</p>
	Economía	<p><b>Dinamización de la economía por los requerimientos del Proyecto en términos de mano de obra y aumento del consumo de bienes y servicios en los cantones de Esparza y Puntarenas.</b></p> <p>El Proyecto incluirá la creación de nuevas oportunidades de empleo, tanto en el Puerto como en nuevas empresas de servicio logístico y transporte que deseen establecerse cerca del Puerto. Además, durante la Construcción se prevé que el Proyecto demande bienes y servicios que pueden provenir de las localidades y distritos cercanos.</p>	Regional	Largo Plazo	<b>Alta</b>	Probable	No determinada	No determinada	<p>Elaborar un diagnóstico y análisis de los perfiles de cargo disponibles en las municipalidades del área de influencia y de los proveedores de bienes y servicios locales, para priorizar la contratación y compras locales durante la Construcción y Operación del Puerto.</p> <p>Diseñar estrategias de generación de competencias y vinculación con el Proyecto que permitan que la población local tenga oportunidades de generación de ingresos.</p>
		<b>Incremento de los ingresos que perciben las municipalidades de Esparza y Puntarenas a través del gravamen por cada tonelada de carga (Ley Caldera).</b>	Regional Este impacto se presenta a nivel distrital (municipalidades de Esparza y Puntarenas)	Permanente	<b>Alta</b>	Probable	-	-	Implementar el plan de relacionamiento y comunicación, definido antes de la Construcción, con las medidas de participación, involucramiento y comunicación con las partes interesadas (internos y externos) y brindar información sobre los beneficios

Etapa	Tema	Impacto Potencial	Extensión	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud (Insignificante, Bajo, Medio, Alto)	Probabilidad	Vulnerabilidad <sup>33</sup>	Sensibilidad	Medida de Mitigación Preliminar para cumplir con las ND del IFC y la normativa costarricense
		<p>Adicional al canon que deben otorgar las concesionarias al INCOP, se identifica en la Ley Caldera, las obligaciones contraídas para promover el desarrollo socioeconómico en el cantón de Esparza y Puntarenas, a través de un gravamen por cada tonelada de carga que se transporte en los puertos de los cantones Central y Esparza (Ley Caldera). Dichos gravámenes ingresan directamente a las municipalidades del cantón de Esparza y Puntarenas.</p> <p>Ante una modernización del Puerto se espera que se mejore el flujo de bienes, atraiga nuevos usuarios que pueden incrementar el flujo de carga, esto generaría mayores ingresos para la Municipalidad.</p>							<p>generados por el Proyecto, para gestionar adecuadamente las expectativas.</p> <p>Definir y comunicar las medidas de inversión social que se realizan con las municipalidades y desarrollar reportes sobre los indicadores de desempeño.</p>
		<p><b>Expectativas asociadas con los aportes de Responsabilidad Social Empresarial del Proyecto.</b></p> <p>Las prioridades de inversión social se realizan a través del cumplimiento de la Ley Caldera que manifiesta el compromiso de brindar un monto de gravamen para las autoridades municipales, quienes distribuyen en porcentajes a sectores como educación, salud, infraestructura, entre los principales.</p> <p>Sin embargo, autoridades de Esparza señalan que este ingreso no responde a todas las necesidades de la población más cercana al Proyecto y esperan que el INCOP y el Concesionario tengan más presencia con apoyos voluntarios en el marco de la responsabilidad social empresarial.</p>	<p>Regional</p> <p>Este riesgo se presenta a nivel distrital y de las localidades del área de influencia directa</p>	<p>Largo Plazo</p>	<p><b>Alta</b></p>	<p>Cierto</p>	<p>No determinada</p>	<p>No determinada</p>	<p>Incluir en el cartel el requerimiento para que el nuevo concesionario elabore un Plan de Responsabilidad Social Empresarial o un Plan de Inversión Social complementario a la Ley Caldera que está actualmente en vigencia, para atender Proyectos de mediano y largo plazo para el beneficio de las comunidades del área de influencia del Puerto.</p> <p>Este plan de inversión social o de responsabilidad social deberá ser evaluado por parte de INCOP para decidir las medidas o actividades de inversión voluntaria que estimen incluir en el cartel.</p>

Etapa	Tema	Impacto Potencial	Extensión	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud (Insignificante, Bajo, Medio, Alto)	Probabilidad	Vulnerabilidad <sup>33</sup>	Sensibilidad	Medida de Mitigación Preliminar para cumplir con las ND del IFC y la normativa costarricense
	Adquisición de tierras, reasentamiento y medios de subsistencia	<p><b>Posible desplazamiento físico y/o económico de establecimientos comerciales</b></p> <p>De acuerdo con la información disponible a la fecha, se entiende que el emplazamiento no requeriría la intervención de predios fuera del área concesionada. Sin embargo, es posible que, en la etapa Constructiva y Operativa, se pueda generar desplazamiento económico (debido a una posible ampliación) de algunos establecimientos comerciales (informales y formales) ubicados en las proximidades del Puerto.</p> <p>Actualmente no es posible calificar este riesgo debido a que no se cuenta con el diseño final que permita establecer detalladamente el impacto. Tampoco se cuenta con información ni estudios específicos para determinar el nivel de vulnerabilidad de estos negocios ante un desplazamiento.</p>	Local	Permanente	Alta	Probable	No determinada	No determinada	<p>Realizar el análisis de alternativas para evitar al máximo el desplazamiento económico.</p> <p>En los casos en que no sea posible evitar el desplazamiento económico, realizar el censo y la línea base socioeconómica, que incorpore una evaluación y análisis de la vulnerabilidad de los afectados, de cada uno de los establecimientos comerciales a ser desplazados.</p> <p>Elaborar plan de restitución de medios de subsistencia en línea con lo establecido en la Norma de Desempeño 5 (Adquisición de tierras y reasentamiento), considerando la vulnerabilidad de las personas a desplazar.</p>
		<p><b>Posible desplazamiento económico de pescadores</b></p> <p>En términos de la posible afectación a la actividad de pesca, se considera que las zonas de Chacarita, El Roble y Mata Limón podrían ser las más expuestas dada su proximidad a la zona del Proyecto. No obstante, todo pescador asociado o independiente que se dedique a las artes</p>	Local	Permanente	Alta	Probable	Alta	Alta	<p>Desarrollar una línea base socioeconómica detallada para determinar las características de la población de pescadores (asociados e independientes) y de su actividad económica, incluyendo el componente de género.</p> <p>Identificar y georreferenciar los sitios de mayor interés para la pesca de acuerdo con la variedad del recurso pesquero.</p>

Etapa	Tema	Impacto Potencial	Extensión	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud (Insignificante, Bajo, Medio, Alto)	Probabilidad	Vulnerabilidad <sup>33</sup>	Sensibilidad	Medida de Mitigación Preliminar para cumplir con las ND del IFC y la normativa costarricense
		de pesca podría enfrentar restricciones en las áreas donde ejecutan esta actividad en la etapa de Construcción y Operación del Puerto. Esta información deberá ser evaluada en detalle considerando las actividades específicas que serán incluidas en la descripción técnica del Proyecto.							Realizar un estudio sobre las diferentes modalidades de pesca con especial atención en pescadores de subsistencia y pescadores artesanales, y los riesgos e impactos de la interacción con las actividades portuarias, para determinar la existencia o no de desplazamiento económico.  Según los resultados de los estudios anteriores, y de ser aplicable, definir un Plan de Restablecimiento de Medios de Subsistencia en línea con lo establecido en la Norma de Desempeño 5 (Adquisición de tierras y reasentamiento), en caso de ser requerido.
	Servicios ecosistémicos	<b>Afectación al acceso al recurso hídrico de las comunidades que se surten del acueducto de San Mateo, por competencia por el agua.</b>  Factores del cambio climático generaron que el país se declaré en “alerta amarilla” (nivel dos de cuatro) debido a las previsiones de sequía por la confluencia del fenómeno de “El Niño”. Se presentaron problemas de cortes diarios de agua de hasta ocho horas en la capital y al menos en seis cantones en julio 2023. Además, el sistema de abastecimiento de agua de San Mateo, que provee de agua al Puerto, sufre un déficit, que ha generado señalamientos por parte de la población de las localidades aledañas en la Municipalidad de Esparza, debido a la competencia por el recurso.	Local	Largo plazo	<b>Alta</b>	Probable	Alta	Alta	Realizar estudios de balance hídrico, uso del agua y capacidad de los puntos de abastecimiento (incluyendo un análisis de acuíferos existentes en el área), niveles de competencia entre usuarios del recurso hídrico y posibles alternativas para disminuir el riesgo de afectación del acceso al agua a los usuarios del acueducto San Mateo, y otros usuarios.  Incluir en el cartel, alternativas de manejo sustentadas en economía circular (p. ej.; planta de tratamiento de agua).
		Posible afectación al servicio ecosistémico de aprovisionamiento (ecosistemas Naturales Acuáticos) por el desplazamiento de las actividades de pesca en playas aledañas a Puerto Caldera	Huella, Local	Corto Plazo	<b>Media</b>	Probable	No determinado	No determinado	Supervisión de las actividades del plan de restitución de medios de subsistencia.

Etapa	Tema	Impacto Potencial	Extensión	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud (Insignificante, Bajo, Medio, Alto)	Probabilidad	Vulnerabilidad <sup>33</sup>	Sensibilidad	Medida de Mitigación Preliminar para cumplir con las ND del IFC y la normativa costarricense
	Conflictividad social	<b>Conflictos sociales por uso del recurso hídrico</b> Se han presentado quejas por parte de síndicos que representan a las localidades aledañas al Puerto en la Municipalidad de Esparza, éstas están relacionadas al abastecimiento y la fuente de San Mateo. Los representantes señalan que el Puerto Caldera debería tener pozos y tanques exclusivos para el uso del Puerto, debido a que el sistema Coyolar-Caldera PC-A-12 se encuentra en déficit y ante una modernización y expansión del Puerto, el uso se intensificará y desabastecerá a la población usuaria de este sistema. En caso no se encuentren alternativas de abastecimiento, cualquier corte o reducción en el volumen de agua puede ser motivo de conflicto social.	Local	Largo Plazo	<b>Alta</b>	Probable	Alta	Alta	Realizar estudios de balance hídrico, uso del agua y capacidad de los puntos de abastecimiento (incluyendo un análisis de acuíferos existentes en el área), niveles de competencia entre usuarios del recurso hídrico y posibles alternativas para disminuir el riesgo de afectación del acceso al agua a los usuarios del acueducto San Mateo, y otros usuarios.  Incluir en el cartel, alternativas de manejo sustentadas en economía circular (p.e. planta de tratamiento de agua).
	Servicios ecosistémicos culturales	<b>Afectación a servicios ecosistémicos culturales de recreación actividades deportivas y turismo en las playas El Hoyo, Corralillo, Muelle, Doña Ana ante el riesgo de restricción de los accesos.</b>	Local	Largo Plazo	<b>Alta</b>	Probable	Alta	Alta	Se deberán hacer los estudios específicos para determinar el estado de degradación del área y el nivel de la calidad del paisaje.
	Economía	<b>Incremento de comercios informales</b> De acuerdo con la reunión con la administración municipal de Esparza, se entiende que la presencia de comercios informales a lo largo de la playa de Caldera se ha incrementado de manera progresiva. Estos comercios no cuentan con autorización de operación por parte de la municipalidad, no están conectados a la gestión de residuos sólidos ni a una red formal de aguas servidas. Con el inicio de las actividades de Construcción y Operación se anticipa que se dé un incremento en la presencia de establecimientos comerciales de carácter	Local De acuerdo con lo observado en la visita de campo, este incremento se puede presentar en un área de impactos potenciales que cubren unos 20 km dentro de las actividades de Construcción/Operación del Proyecto.	Largo plazo Se prevé el incremento de comercios informales se presente desde la etapa de Construcción y se mantenga hasta la etapa de Operación	<b>Medio</b>	Cierto	No determinada	No determinada	Elaborar un censo de los comercios existentes, y apoyar la señalización y divulgación de las zonas de restricción para ubicación de este tipo de actividades económicas de manera conjunta con las autoridades locales.



Etapa	Tema	Impacto Potencial	Extensión	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud (Insignificante, Bajo, Medio, Alto)	Probabilidad	Vulnerabilidad <sup>83</sup>	Sensibilidad	Medida de Mitigación Preliminar para cumplir con las ND del IFC y la normativa costarricense
		informal y éste, a su vez, incrementa los problemas de contaminación.							
	Percepción de la Transparencia	<p><b>Corrupción y pretensiones de las entidades estatales en las gestiones del Proyecto para agilizar la obtención de permisos, licencias y gestión con la administración pública en general</b></p> <p>En el caso particular de Puerto Caldera, se reporta en medios de comunicación investigaciones por la Fiscalía y la Contraloría General de la República hacia el gerente de la Concesión Portuaria de Caldera SPGCC S.A. e INCOP por el proceso de ampliación del Puerto y del período límite de la Concesión, incluyendo cuestionamientos sobre el Plan Maestro del Litoral Pacífico. No se identificaron pronunciamientos oficiales y tampoco se identificaron resoluciones concluyentes que permitan determinar su estado. Se recomienda la revisión de este aspecto por parte del equipo legal de IFC teniendo en cuenta que aparentemente existen investigaciones en curso. Estas situaciones pueden generar riesgos de una percepción de poca transparencia en las gestiones que se realicen en el marco del desarrollo el Proyecto.</p>	Nacional	Corto Plazo	<b>Medio</b>	Probable	No determinada	No determinada	Actualizar el Código de Conducta de la Concesión. Realizar un monitoreo permanente de las investigaciones en curso.

Etapa	Tema	Impacto Potencial	Extensión	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud (Insignificante, Bajo, Medio, Alto)	Probabilidad	Vulnerabilidad <sup>33</sup>	Sensibilidad	Medida de Mitigación Preliminar para cumplir con las ND del IFC y la normativa costarricense
Construcción	Contextual/Reputacional por pasivos	<p><b>Riesgo reputacional para INCOP por malestar de pescadores y población de Mata Limón debido al puente construido que cruza el río Mata Limón</b></p> <p>La construcción del puente se inició como parte del programa de responsabilidad social del INCOP. Ésta fue suspendida y la vía temporal construida para permitir el movimiento de camiones y materiales de construcción, está obstruyendo una gran parte del flujo de agua, que es esencial para el ecosistema de manglares, importante para las especies hidrobiológicas.</p> <p>Los pescadores se han quejado sobre esta situación y señalan que puede estar generando mayor sedimentación, que afecta sus actividades de pesca.</p>	Local	Largo Plazo	<b>Medio</b>	Probable	No determinado	No determinado	<p>Identificación del estado del puente y evaluación del riesgo reputacional y de conflictividad con la comunidad debido a esta construcción inconclusa por parte del INCOP en Mata Limón.</p> <p>Establecer medidas de manejo para el cierre de este proyecto y proveer respuestas adecuadas a las comunidades sobre dicho cierre.</p> <p>Monitoreo de las medidas de manejo, incluyendo las estrategias de comunicación a la población de Mata Limón, que propone el INCOP para cerrar este pasivo.</p>

Fuente: RINA, 2023

### 2.9.2.2.2. Principales impactos, riesgos y medidas de mitigación socioeconómicos y culturales - marinos Offshore

En la Tabla a continuación se presenta un resumen de la calificación de los principales impactos socioeconómicos y culturales en mar (Offshore). La descripción y evaluación del impacto se encuentra en la siguiente tabla:

**Tabla 2.186: Impactos en la etapa de construcción y operación para las actividades en mar Sociales - Offshore -**

Etapa	Tema	Impacto Potencial	Extensión	Duración (Temporal, Corto Plazo, Largo Plazo, Permanente)	Magnitud (Insignificante, Bajo, Medio, Alto)	Probabilidad	Vulnerabilidad [1]	Sensibilidad	Medida de Mitigación Preliminar para cumplir con las ND del IFC y la normativa costarricense
Construcción y operación	Salud y seguridad de las comunidades	<p><b>Colisiones y afectación a actividades de pesca (off shore) por falta de señalización y comunicación de las rutas de transporte de equipo y maquinaria</b></p> <p>La mayoría de los pescadores artesanales llega a las 3 millas offshore y suelen pescar en dirección al Golfo de Nicoya. Se han presentado situaciones de arrastre y rotura de sus redes o mallas y trasmallos, debido a que se han acercado a las rutas que tiene el Puerto, y son pocos los casos que manifiestan compensación ante los daños. Adicionalmente, los pescadores entrevistados manifestaron que la zona de separación no está suficientemente demarcada y en ocasiones se han visto afectados, e incluso son reportados a la guardia costera que los obliga a salir del área</p>	Local y regional	Largo plazo	Alto	Cierto	No determinada	No determinada	<p>Desarrollar un estudio que permita comprender el tipo de interacciones de los pescadores con las embarcaciones que ingresan al Puerto o las que permanecen en zonas de fondeo con relación a las rutas de tránsito de los pescadores.</p> <p>Plantear medidas de mitigación al riesgo.</p> <p>Definir un mecanismo de evaluación de los daños a las embarcaciones.</p>

Fuente: RINA, 2023

### 2.9.2.3. Identificación a Nivel Factibilidad de posibles riesgos de Cambio Climático

Las actividades portuarias críticas que pueden ser afectadas por el cambio climático incluyen el movimiento, amarre, cargue y descargue de buques, y actividades de dragado (los períodos de mantenimiento pueden tender a ser más frecuentes).

Por otro lado, está la infraestructura de la cadena de suministro del Puerto, que incluye el movimiento por carretera de carga, almacenes fiscales, y otros centros intermodales, que también pueden ser vulnerables a riesgos relacionados con el cambio climático, como el aumento de intensidad de las precipitaciones, inundaciones repentinas, olas de calor, tormentas y marejadas, y altas velocidades del viento. A continuación,

se presenta un análisis de riesgos por cambio climático incorporando lo anteriormente mencionado (ver siguiente Tabla).

**Tabla 2.187: Identificación de riesgos de cambio climático - Ambiental**

Amenaza Natural	Riesgo	Áreas potencialmente Afectadas	Fase	Afectación potencial	Nivel del Riesgo
Incremento del nivel del mar y el incremento de marejadas ciclónicas	Aumento de las inundaciones costeras por agua de mar	Áreas operativas portuarias	Operación	Afectación a los movimientos de vehículos/carga dentro del Puerto por inundaciones superficiales de agua de mar.	Muy Alto
		Vías de acceso a las operaciones portuarias.	Operación / Construcción	Afectación a movimientos de vehículos/carga fuera del Puerto por inundaciones superficiales por agua de mar en las vías de acceso al Puerto.	Alto
	Disminución en la operabilidad de puestos de atraque de buques y equipos (p.ej.; grúas) por las altas mareas y el nivel del mar	Áreas operativas portuarias	Operación	Incremento en dificultades para embarcaciones para acceder a Puerto para cargar/descargar.	Alto
Incremento en precipitaciones (p. ej.; La Niña) y Tormentas Tropicales	Incremento en la intensidad y duración de lluvias y tormentas	Vías de acceso a las operaciones portuarias.	Operación / Construcción	Afectación a movimientos de vehículos/carga fuera del Puerto por inundaciones superficiales por lluvias y derrumbes en las vías de acceso al Puerto.	Riesgo Moderado
		Sistemas de infraestructura y servicios públicos	Operación / Construcción	Interrupciones en las operaciones por lluvia y tormentas tropicales o eléctricas, interrupciones a los servicios públicos por inundaciones superficiales, derrumbes en las vías de acceso al Puerto, y afectación a infraestructura clave.	Riesgo Moderado
Reducción en precipitaciones (p.ej. EL Niño)	Reducción en la disponibilidad del recurso hídrico e incremento de competencia por éste con las comunidades locales.	Sistemas de infraestructura y servicios públicos	Operación / construcción	Interrupciones en los servicios públicos por escasez de agua en el sistema de acueducto municipal, y afectación a comunidades locales que también se abastece del mismo acueducto municipal.	Muy Alto
			Incremento en los periodos de temperaturas extremas y sequías	Sistemas de infraestructura y servicios públicos	Operación
	Operación / Construcción	Exposición de trabajadores de construcción y operaciones portuarias a altas y extremas temperaturas, afectando la salud y seguridad de los trabajadores del Puerto.			Riesgo Moderado
	Incremento en incendios forestales	Sistemas de infraestructura y servicios públicos	Operación / Construcción	Interrupciones en las operaciones por incendios forestales en zonas aledañas al Proyecto, como vías de acceso, o afectación a infraestructura clave (energía).	Riesgo Bajo

Fuente: Elaboración propia

### 2.9.3. Costos de las medidas correctoras y compensatorias

En esta sección se presenta el resumen de los costos relacionados a las medidas de mitigación para los potenciales impactos ambientales y sociales, incluyendo los costos necesarios para cubrir el personal encargado de supervisar el cumplimiento de los planes de manejo ambiental y social aprobados para el Proyecto, tanto por parte de SETENA y/o por los prestamistas internacionales. Asimismo, se incluye en más detalle los costos de implementación de las medidas (ver Anexo 9).

Los costos se presentan en dólares americanos y están separados por gastos de capital (CAPEX, por sus siglas en inglés) y gastos operativos (OPEX, por sus siglas en inglés) para las fases de construcción y operación.

La metodología de costos para ejecución de las medidas de mitigación ambiental y social (onshore y offshore) en las etapas de construcción y operación considera lo siguiente:

- CAPEX: Se incluyen los costos de la implementación de medidas correctivas a realizarse de forma única (p.ej. acciones de restauración y revegetación).
- OPEX: Costos operacionales por la ejecución y supervisión de medidas de mitigación que requieren de personal especializado (p.ej. costos de monitoreos de calidad de aire, monitoreos de biota marina, monitoreo de manglar Mata Limón, plan de relacionamiento con partes interesadas, etc.). Los costos de supervisión de los planes de manejo incluidos en el ESIA se consideran cubiertos en el costo del personal del concesionario.

Los costos OPEX se presentan para periodos anuales.

Se anota que ciertas medidas de mitigación para los impactos ambientales y sociales están incluidas en el CAPEX del Proyecto.

Actualmente el Puerto cuenta con las licencias ambientales requeridas, sin embargo, para el desarrollo del proyecto se deberá realizar el ESIA correspondiente para la tramitación de la viabilidad ambiental que será responsabilidad del futuro concesionario en base a su proyecto constructivo.

**Tabla 2.188: Resumen de costos de las medidas de mitigación de impactos ambientales y sociales**

Ítem	Costo de estudios (USD)	CAPEX (USD)	OPEX (USD) ANUAL
Inversiones sociales	NA	N.A.	Por determinar*
ESIA bancable y local	\$1,100,000.00	NA	N.A.
Estudio ASTM Fase II	\$130,000.00	NA	N.A.
Estudio de asbestos	Incluido en contrato EPC	NA	N.A.
Remoción de suelos contaminados	Incluido en contrato EPC	NA	N.A.

Medidas de mitigación ambiental onshore en diseño	N.A.	N.A.	N.A.
Medidas de mitigación ambiental onshore en construcción	N.A.	\$232,640.00	\$126,500.00
Medidas de mitigación ambiental onshore en operación	N.A.	\$113,240.00	\$58,000.00
Medidas de mitigación ambiental offshore en diseño	N.A.	N.A.	\$50,000.00
Medidas de mitigación ambiental offshore en construcción	N.A.	\$12,000.00	\$250,000.00
Medidas de mitigación ambiental offshore en operación	N.A.	\$12,000.00	\$165,000.00
Medidas de mitigación social onshore en diseño	N.A.	N.A.	\$258,000.00
Medidas de mitigación social onshore en construcción	N.A.	\$0.00	\$90,500.00
Medidas de mitigación social onshore en operación	N.A.	N.A.	\$0.00
Medidas de mitigación social offshore en diseño	N.A.	N.A.	N.A.
Medidas de mitigación social offshore en construcción	N.A.	\$0.00	NA
Medidas de mitigación social offshore en operación	N.A.	NA	\$0.00
Personal Ambiental y Social de en construcción (Supervisión y Concesionario)	N.A.	NA	\$168,000.00



Personal Ambiental y Social de en construcción (Supervisión y Concesionario)	N.A.	NA	\$147,000.00
Totales	\$1,230,000.00	\$369,880.00	\$1,313,000.00

\*Se refiere a inversiones a realizar con los fondos provenientes del canon para obras y equipo para proyectos de mantenimiento, construcción de infraestructura, ornato, limpieza y seguridad ciudadana, con énfasis en la actividad turística en la provincia de Puntarenas.

## 2.10. Análisis legal y administrativo

El presente epígrafe recoge el análisis de los aspectos regulatorios y organizacionales fundamentales para la materialización del Proyecto.

### 2.10.1. Aspectos legales

Este apartado tiene como objetivo establecer el marco jurídico y los diferentes factores legales y regulatorios que resultan aplicables y que pueden incidir en el desarrollo de una nueva concesión integral para el Proyecto de Modernización de Infraestructura y Equipamiento de Puerto Caldera, así como la actualización de algunos elementos. Asimismo, trata la situación del Puerto como prestador de servicios públicos regulados y la competencia sobre la zona marítimo-portuaria, además de ofrecer un listado con las aprobaciones y permisos necesarios para la ejecución del Proyecto.

#### 2.10.1.1. Consideraciones generales

La iniciativa que tenga una Administración Pública para desarrollar un proyecto o programa de infraestructura determinado necesariamente debe considerar lo dispuesto en el numeral 50 de la Constitución Política, que a los efectos dispone:

*“ARTÍCULO 50.- El Estado procurará el mayor bienestar a todos los habitantes del país, organizando y estimulando la producción y el más adecuado reparto de la riqueza. Toda persona tiene derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Por ello, está legitimada para denunciar los actos que infrinjan ese derecho y para reclamar la reparación del daño causado. El Estado garantizará, defenderá y preservará ese derecho. La ley determinará las responsabilidades y las sanciones correspondientes. Toda persona tiene el derecho humano, básico e irrenunciable de acceso al agua potable, como bien esencial para la vida. El agua es un bien de la nación, indispensable para proteger tal derecho humano. Su uso, protección, sostenibilidad, conservación y explotación se regirá por lo que establezca la ley que se creará para estos efectos y tendrá prioridad el abastecimiento de agua potable para consumo de las personas y las poblaciones.” (Así adicionado el párrafo anterior por el artículo 1° de la ley N° 9849 del 5 de junio del 2020, "Reconocer y garantizar el derecho humano de acceso al agua") (Así reformado por el artículo 1° de la Ley No.7412 de 3 de junio de 1994)“.*

Bajo la disposición citada, el Estado Costarricense, representado por el MIDEPLAN y las diferentes autoridades del gobierno central, descentralizado y gobiernos locales, se han dado a la tarea de incluir iniciativas para el desarrollo de infraestructura como uno de los pilares para mejorar el bienestar de los habitantes.

#### 2.10.1.2. Normativa aplicable al Proyecto

Se detalla aquí la aplicación de la Ley General de Concesión de Obra Pública con Servicio Público (LGCOSP) como principal norma rectora del Proyecto, la situación general y la naturaleza jurídica de los proyectos realizados bajo dicha ley y una lista de normas que inciden de alguna manera en la regulación del Proyecto.

##### 2.10.1.2.1. Ley General de Concesión de Obra Pública con Servicio Público, Ley No. 7762 (LGCOSP), y su Reglamento, Decreto No. 27098

El artículo 2.3. de la LGCOSP, establece dentro del ámbito de aplicación con relación al muelle de Caldera, que:

*“Artículo 2.3.-. Aplicación:*

*En el caso de los muelles de Limón, Moín, Caldera y Puntarenas, por esta ley, únicamente podrán ser concesionadas las obras nuevas o las ampliaciones que ahí se realicen y no las existentes.”*

La revisión de las actas de la Asamblea Legislativa relativas a la discusión del mencionado artículo 2.3, deja claro que la limitación para dar en concesión las obras existentes obedeció a una oposición a la concesión de los muelles en el mismo estado en que se encontraban para ser explotados por privados sin que estos tuvieran la obligación de realizar inversiones para construir obras nuevas, mejorarlos o ampliarlos. Dicha oposición fue ejercida por los diputados Fajardo Salas y Cole Scarlett. En este sentido, resulta ejemplificante lo que manifestó al respecto el diputado Cole Scarlett, que representaba a la provincia de Limón, en el Acta N° 139:

*“Lo que a nosotros nos interesa es que, si el pueblo costarricense ha gastado millones y millones de colones en bienes, por ejemplo, en los muelles —en la ampliación del muelle de Moín-Limón en este momento se han gastado más de dos mil millones de colones—. Para esas mejoras que se están haciendo en esos muelles, el dinero es del pueblo; no es dinero de las personas que van a venir a concesionar. Si a mí usted me dice que van a concesionar la carretera de Limón, que van a hacer una super carretera y el Estado le va a dar al concesionario un contrato, de tal manera que lo pueda explotar por cincuenta años y cobrar peajes, estamos de acuerdo. ¿Por qué? Porque van a hacer una super carretera. Pero si a mí me dicen que van a concesionar esa carretera, como está en este momento, que la van a concesionar así como está, entonces ¿dónde queda la inversión que ha hecho el pueblo?”*

Por su parte, el Diputado Fajardo Salas, quien representaba a la provincia de Puntarenas, también manifestó en esa misma Acta N° 139:

*“Estamos diciendo, simplemente, que en Caldera estamos tratando de salvar lo que fue el proyecto de Japón, que le costó un alto precio al país, y que está representado por esta pantalla traquera, las tres posiciones que tiene actualmente el Puerto Caldera.”*

Se desprende de lo anterior que el espíritu de la limitación que finalmente quedó plasmada en la LGCOSP pretendía que no se pudieran dar en concesión los bienes tutelados en el artículo 121.14 tal cual estaban y sin una obligación por parte del concesionario de construir nuevas obras, ampliarlos o mejorarlos.

Entonces, como resulta evidente de la redacción del artículo 2.3 y del espíritu del legislador, es posible dar en concesión a través de la LGCOSP las obras nuevas o las ampliaciones sobre el Puerto de Caldera, entendidas éstas como extensiones y mejoras a realizar sobre las obras ya existentes, siendo posible considerar las ampliaciones y las existentes como un único proyecto nuevo a raíz de la creación de una concesión integral que implique una transformación de los muelles e instalaciones existentes, además de una serie de obras y equipos nuevos, razón por la cual es posible legalmente la aplicación de la LGCOSP para la realización de este Proyecto sobre el Puerto Caldera. Asimismo, se hizo la consulta formal a CGR sobre la limitación contenida en el párrafo tercero del artículo 2 de la LGCOP en cuanto al concepto de obras existentes que se incluye como anexo 14 al presente estudio.

#### 2.10.1.2.2. Situación general de las Concesiones de Obra Pública con Servicio Público en Costa Rica

##### i) Antecedentes

El 5 de abril de 1884, Costa Rica inició su primera experiencia con lo que se podría llamar una primitiva concesión. Fue así como se firmó el popularmente conocido contrato-ley<sup>84</sup> Soto-Keith, en alusión a sus suscribientes, nuestro entonces Secretario de Estado en los Despachos de Fomento, Hacienda y Comercio, Bernardo Soto, y Minor Cooper Keith y Meiggs, representante de la Compañía del Ferrocarril de Costa Rica. De acuerdo con los términos y condiciones de dicho contrato, esa empresa privada construiría un ferrocarril que, partiendo de las inmediaciones del Río Reventazón en la línea férrea del Atlántico, pasaría por el valle de dicho río y terminaría

<sup>84</sup> Anteriormente vigente en nuestro país, el contrato-ley se definía como “el acto creador de relaciones jurídicas patrimoniales, suscrito entre el gobierno y un sujeto particular, que es aprobado o ratificado por la Asamblea Legislativa, y que no puede ser modificado en virtud de ley posterior, sino únicamente por acuerdo de partes.” WOODBRIDGE, P. *El Contrato Ley*. San José: Editorial Costa Rica, 1972, p. 114.

en la ciudad de Cartago. Adicionalmente, en virtud del contrato suscrito, el Gobierno de Costa Rica cedía en plena propiedad a Compañía del Ferrocarril de Costa Rica, por el plazo de noventa y nueve años, los ferrocarriles construidos entre Limón y Cartago, Cartago y Alajuela y el que se construiría entre Cartago y el Puente del Río Reventazón<sup>85</sup>.

Pese a esa rancia experiencia, el concepto de concesión no apareció si quiera mencionado en nuestro ordenamiento jurídico hasta la Constitución Política de 1949, la cual, en su artículo 121 inciso 14, establece que las fuerzas que puedan obtenerse de las aguas del dominio público en el territorio nacional, los yacimientos de carbón, las fuentes y depósitos de petróleo y cualesquiera otras sustancias hidrocarburadas, así como los depósitos de minerales radioactivos existentes en el territorio nacional y los servicios inalámbricos, sólo podrán ser explotados por la administración pública o por particulares, de acuerdo con la ley o mediante concesión especial otorgada por tiempo limitado y con arreglo a las condiciones y estipulaciones que establezca la Asamblea Legislativa.

Empero, solo por medio del Reglamento de la Contratación Administrativa de 1977 la concesión de obra pública aparece reconocida expresamente por nuestro derecho positivo por primera vez. Con todo, la ley especial que autorizaría la implementación de la concesión de obra pública tardaría diecisiete años en llegar. Así pues, en el año 1994 se aprobaría finalmente la Ley General de Concesión de Obra Pública, Ley N° 7404, aunque su utilidad sería prácticamente nula, pues bajo su vigencia únicamente se adjudicó el contrato de concesión para el mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de la autopista Bernardo Soto, a la empresa Mariscal Hermanos (MARHNOS), el cual fue luego resuelto por la administración concedente por incumplimiento del concesionario sin ni siquiera haber iniciado las obras. Tan solo cuatro años después, en el año 1998, la Asamblea Legislativa aprobó una nueva Ley General de Concesión de Obras Públicas con Servicios Públicos, Ley N° 7762, que es la LGCOSP actualmente vigente.

Bajo el amparo de esta última Ley se han adjudicado 6 proyectos: i) Concesión del Centro Penitenciario Pococí; ii) Concesión de Obra con Servicio Público del Corredor San José-San Ramón; iii) Concesión de Obra con Servicio Público de la Carretera San José-Caldera; iv) Concesión de Obra con Servicio Público de la Terminal Granelera de Puerto Caldera; v) Concesión de Obra con Servicio Público del Aeropuerto Internacional Daniel Oduber Quirós; y vi) Concesión de Obra con Servicio Público de la Terminal de Contenedores de Moín.

## ii) Experiencia Acumulada

La experiencia relacionada con proyectos de concesión de obra con servicio público tramitados bajo la LGCOSP ha sido variopinta, a saber:

- i. La Concesión del Centro Penitenciario Pococí fue rescindida unilateralmente por la Administración Concedente sin siquiera haber iniciado, principalmente por el costo que implicaba el aporte que debía realizar el Estado.
- ii. La Concesión del Corredor San José-San Ramón fue rescindida con la empresa OAS, habiendo realizado básicamente estudios de factibilidad y diseños preliminares que podrían, eventualmente pero no necesariamente, servir como un insumo para el Fideicomiso del Corredor Vial San José-San Ramón que hoy en día tiene a su cargo su construcción, según las especificaciones establecidas en el contrato y en una Ley Especial que se aprobó para estos efectos. En este caso se materializó un riesgo político dada la presión de una parte de la sociedad, particularmente de la zona de Occidente, que se oponía a la concesión de esta vía y que significó buscar otra figura jurídica: el Fideicomiso, para su construcción y explotación, el cual actualmente está a cargo del Banco de Costa Rica como Fiduciario con la contraparte del CONAVI.
- iii. La Concesión de la Carretera San José-Caldera concluyó la etapa de construcción y está en etapa de explotación.
- iv. La Concesión de la Terminal Granelera de Puerto Caldera concluyó la etapa de construcción y está en etapa de explotación.

---

<sup>85</sup> Procuraduría General de la República. (1983). *Contratos Northern Railway Co: Resumen de Conceptos*. San José: Autor, pp. 26, 27, 28 y 33.

- v. La Concesión de Obra con Servicio Público del Aeropuerto Internacional Daniel Oduber Quirós concluyó la etapa de construcción y está en etapa de explotación.
- vi. La Concesión de APM Terminal concluyó la etapa de construcción y está en etapa de explotación.

### iii) Naturaleza jurídica del Contrato de Concesión de Obra Pública con Servicio Público

Nuestra LGCOSP regula, en su artículo 1, el contrato de concesión de obra pública con servicio público. Este contrato está conformado por dos etapas: a) una primera etapa que comprende la construcción completa de la obra pública que haya determinado la Administración concedente y b) una segunda etapa de explotación de la obra y prestación de los servicios públicos previstos en el contrato, en la que el concesionario recibe las contraprestaciones pactadas, principalmente mediante el cobro de tarifas a los usuarios de la obra y del servicio público. El contrato bajo estudio se trata, entonces, de la combinación de ambas etapas, bajo el alero de un único contrato nominado con la pretensión de *“sumar la ejecución de la obra pública y la prestación del servicio público consecuente en aquellos casos en que la obra y el servicio guardan conexión, concurrencia o continuidad, en aras de instaurar una economía de escala, minimizar la complejidad técnica y facilitar la asistencia financiera”*<sup>86</sup>.

A partir de la anterior explicación se hace necesario definir y delimitar el alcance de ambos contratos — concesión de obra y concesión de servicio público— con el fin de poder comprender la naturaleza jurídica que combinados llegan a tener bajo la figura de la concesión de obra con servicio público.

Así las cosas, en relación con la concesión de obra pública, la doctrina nacional lo ha definido como aquel contrato administrativo por medio del cual la Administración Pública delega en un particular la ejecución de una obra pública, la cual será construida por el concesionario a su costo y riesgo y, a cambio, la Administración le otorga el privilegio de explotarla durante el lapso de tiempo necesario para amortizar el capital y obtener intereses del mismo, manteniendo ésta la titularidad del bien concesionado<sup>87</sup>.

Por su parte, el contrato de concesión de servicios públicos es un contrato administrativo donde la Administración delega temporalmente en un particular el ejercicio de la prestación de un servicio público determinado, a riesgo y cuenta suya, a cambio de una contraprestación económica pagada por los usuarios de éste, aunque no se excluye la posibilidad de que la misma Administración concedente sea quien cancele parte o la totalidad de las contraprestaciones económicas<sup>88</sup>.

Ahora bien, la filosofía que subyace en la LGCOSP fue contar con un instrumento jurídico que permitiera la atracción de la inversión privada en la construcción, conservación, ampliación o reparación de cualquier bien inmueble público, así como en la prestación de los servicios públicos. No obstante, el contrato de concesión de obra con servicio público no se previó como un típico negocio financiero, sino que, por el contrario, se procuró mantenerlo apegado al principio *intuitae personae* que tradicionalmente le es inherente<sup>89</sup>. Así pues, para

<sup>86</sup> DROMI, R. *Licitación Pública*. Buenos Aires: Ediciones Ciudad Argentina, 1996.

<sup>87</sup> GONZÁLEZ GONZÁLEZ, T. *Análisis de la Sociedad Anónima Nacional o Concesionaria y su problemática en el Ordenamiento Jurídico Costarricense: el caso de la Carretera San José-Caldera*. Tesis para optar por el grado de Licenciada en Derecho no publicada. Universidad de Costa Rica, Facultad de Derecho, 2007.

<sup>88</sup> Ibid.

<sup>89</sup> El carácter *intuitae personae* del contrato de concesión de obra con servicio público en Costa Rica ha sido reiterado por la Procuraduría General de la República en su Opinión Jurídica 013-2006 de 6 de febrero de 2006, en referencia al Proyecto de Ley denominado “Reforma Parcial de la Ley No. 7762, Ley General de Concesión de Obras con Servicios Públicos”, Expediente Legislativo No. 15.992. Al respecto la Procuraduría advirtió las serias dudas y reservas que mantiene en cuanto a la propuesta de conceptualizar el contrato de concesión como un contrato administrativo de naturaleza financiera, permitiendo a la sociedad concesionaria su apertura al mercado de capitales. En este sentido, estimó la Procuraduría General de la República que la apertura de la sociedad concesionaria al mercado de capitales podría resultar peligrosa, pues una vez obtenidos los fondos, éstos podrían ser desviados a una finalidad distinta de la obra concesionada. Por consiguiente, según la Procuraduría, la apertura de la sociedad al mercado de capitales debería ir acompañada de la obligación de la empresa concesionaria de invertir la totalidad de los fondos obtenidos, exclusivamente, en el desarrollo de la obra concesionada. Asimismo, con respecto a la prenda especial, la Procuraduría señaló que: *“ve con preocupación las garantías que se proponen en el proyecto de reforma a favor de los inversionistas que otorguen créditos a las empresas concesionarias. El constituir una prenda especial sobre el proyecto concesionado por los créditos que se le otorguen a la empresa concesionaria implica que todo el riesgo de la inversión corre por cuenta de la Administración con el inconveniente de que es la empresa concesionaria la que va a*

resguardar su carácter personalísimo (*intuitae personae*), los artículos 31 de la LGCOSP y 45 de su Reglamento no sólo han establecido la obligación de que el adjudicatario domine la sociedad concesionaria manteniendo la titularidad de la mayoría del capital social durante toda la vigencia del contrato (51%), sino que además es responsable solidario con esta sociedad anónima por el plazo de la concesión.

De esta forma, el contrato de concesión de obra con servicios públicos se caracteriza en nuestro ordenamiento jurídico por ser de carácter personalísimo, lo que implica que las condiciones del oferente son determinantes para su selección. Por ello, el concesionario es seleccionado por la Administración concedente en virtud de sus características únicas y específicas que lo califican para el desarrollo adecuado del objeto contractual.

A ese carácter personalísimo del contrato de concesión se une, necesariamente, el procedimiento de licitación pública, que constituye el medio a través del cual la Administración Pública se asegura de que la elección recaiga en aquel oferente que haya demostrado y acreditado ser el más idóneo para ejecutar el objeto contractual.

De manera que, al ser el contrato de concesión *intuitae personae* o personalísimo por excelencia, una vez adjudicada la licitación pública correspondiente, le compete al mismo adjudicatario desarrollar las actividades necesarias para cumplir con el objeto contractual. De ahí que, si el concesionario es seleccionado por la Administración pública respectiva con ocasión de la calificación técnica que acredita en su oferta para la ejecución de la obra y la explotación de los servicios, debe ejecutar el objeto del contrato por sí mismo, salvo las cesiones y/o subcontrataciones que autoriza el mismo ordenamiento jurídico, toda vez que su selección se verificó sobre esa base que determinó la voluntad de la Administración licitante.

### 2.10.1.2.3. Listado de legislación aplicable al Proyecto

El marco legal y regulatorio relevante para el presente Proyecto incluye, de manera no limitante, la siguiente normativa aplicable:

- Constitución Política de Costa Rica: Establece que los contratos para la ejecución de obras públicas que celebren los Poderes del Estado, las Municipalidades y las instituciones autónomas, así como aquellas compras que se hagan con fondos públicos y la venta o arrendamiento de bienes, se hará mediante licitación.
- Ley General de Concesión de Obra Pública con Servicio Público, Ley No. 7762 (LGCOSP), y su Reglamento, Decreto No. 27098: Regula los contratos de concesión de obras públicas, obras públicas con servicios públicos y optimización de activos de infraestructura. A través de esta ley, las partes deberán consultar a la ARESEP la estructura tarifaria y los parámetros de ajuste que se incorporarán en el cartel de licitación; sin embargo, es importante destacar que esta participación es previa a la incorporación del modelo tarifario en el pliego de condiciones, siendo entonces que no tendrá participación durante la ejecución contractual, haciendo el proceso de concesión más expedito.
- LGCP y su Reglamento: Esta ley resulta de aplicación para toda la actividad contractual que emplee total o parcialmente fondos públicos. Los lineamientos de esta ley entrarían a aplicarse supletoriamente para efectos del proyecto bajo análisis, conforme el artículo 64 de la LGCOSP.
- Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP): Regula lo relacionado con la fijación de tarifas para la prestación de servicios, así como su calidad.
- Ley General de la Administración Pública: Regula la actividad en general del Estado y entes públicos. Se aplicará también de manera supletoria en ausencia de las normas especiales anteriormente expuestas, tal y como lo contempla el artículo 64 de la LGCOSP.
- Ley del Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP): Esta ley se dedica a regular la función y actividad del INCOP como autoridad portuaria y como administración concedente de obras a realizar en los puertos de Puntarenas.

---

*administrar y disponer de los recursos*". Finalmente, otra referencia de la mayor importancia en cuanto al tema que nos ocupa lo constituye el voto de minoría de tres de los siete Magistrados que integran nuestra Sala Constitucional en su Resolución No. 12405-2006 que, ante consulta de constitucionalidad sobre el Proyecto de Ley denominado "Reforma Parcial de la Ley No. 7762, Ley General de Concesión de Obras con Servicios Públicos", Expediente Legislativo No. 15.992, dispuso que los artículos que incluyen la prenda especial son inconstitucionales por violación de los artículos 182 y 183 de la Constitución Política y al principio de razonabilidad y proporcionalidad.

- Ley Orgánica del Medio Ambiente: Consagra los elementos necesarios para conseguir un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Establece la creación de la SETENA como órgano de desconcentración máxima del MINAE.
- Ley No. 5582 y Ley No. 6309, Ley de Préstamo para Puerto Caldera con EXIMBANK de Japón Banco Exportación e Importación de Japón a través de la cual se establece la zona portuaria reservada de Caldera.
- Ley No. 7915, de fecha 05 de octubre de 1999, Reforma Préstamo para Puerto Caldera con EXIMBANK de Japón Banco Exportación e Importación de Japón” a través de la cual se reforma el artículo 2 con relación a la zona marítima reservada.
- Ley de Construcciones: Regula el no pago de impuestos municipales para la construcción de las obras, por ser obras públicas amparadas en el artículo 75 de la Ley de Construcciones.
- Ley sobre la Zona Marítimo-Terrestre N° 6043, del 2 de marzo de 1977 que regula los terrenos incluidos en la zona portuaria reservada.
- Ley No. 7915

### 2.10.1.3. El Proyecto de Modernización de Infraestructura y Equipamiento de Puerto Caldera como sector regulado

Este Proyecto tiene como objetivo la concesión de la ampliación y modernización del puerto y la prestación del servicio portuario, el cual se considera un servicio público regulado sujeto a las disposiciones de la ARESEP. En efecto, está sujeto tanto a las disposiciones de la LGCOSP como a las de la ARESEP.

Los servicios portuarios, según se definen en la Ley del INCOP en su artículo 2 inciso f), constituyen un servicio público, al indicarse que: “Los contratos de concesión suscritos con personas privadas, en ningún caso podrán abarcar actividades que excedan las competencias en materia de servicio público que el INCOP tiene asignadas por ley”.

Particularmente, la Sala Constitucional, en su resolución 00631-2006 del 27 de enero del 2006, señala en el supuesto concreto las características del servicio público, refiriéndose al caso de ferrocarriles, muelles y aeropuertos, del modo siguiente:

*“En el ámbito nacional, la Dra. Magda Inés Rojas, señala: Hay concesión de servicio público cuando una persona pública (el concedente) confía contractualmente, por un plazo determinado, la ejecución del servicio a una persona, que ha escogido libremente (el concesionario).’La Sala Constitucional, en el voto número 3451-96, indicó sobre la figura de la concesión lo siguiente: ‘b.- la concesión.-por medio de la concesión de servicio público el Estado satisface necesidades generales valiéndose para ello de la colaboración voluntaria de los administrados en la prestación de los servicios públicos. Por el contrato de concesión de servicio público se encomienda a una persona -física o jurídica-, por un tiempo determinado, la organización y el funcionamiento de un determinado servicio público. El concesionario lleva a cabo su tarea, por su cuenta y riesgo, percibiendo por su labor la retribución correspondiente, que puede consistir en el precio o tarifas pagadas por los usuarios, en subvenciones o garantías satisfechas por el Estado, o ambas a la vez. El concesionario queda supeditado al control propio de todo contrato administrativo; es decir, está sujeto permanentemente a la fiscalización del Estado, puesto que en este tipo de contrato siempre media un interés público, el concesionario queda vinculado a la Administración Pública como cocontratante y también entra en relación con los usuarios en cuyo interés se otorgó la concesión.’ De las definiciones anteriores, podemos extraer los siguientes elementos de este instituto: a.- Es necesario que exista una ley que autorice la concesión del servicio público. B.- El concesionario presta el servicio por su cuenta y riesgo. C.- Lo que se trasmite es la facultad de explotar el servicio público no su titularidad, que corresponde a la Administración Pública, ni mucho menos, el ejercicio de las potestades de imperio.*

*Al origen del servicio público encontramos una actuación pública dirigida al público y que tiende a satisfacer una necesidad que –se parte- es sentida colectivamente por la sociedad. Es esa circunstancia lo que justifica la asunción pública de dicha actividad (...).”*



Es claro entonces que el Proyecto de Modernización de Infraestructura y Equipamiento de Puerto Caldera se encuentra regulado en el ordenamiento jurídico costarricense y que la concesión del servicio, como tal, deberá cumplir con las características de todo servicio público: calidad, cantidad, contabilidad, continuidad, oportunidad y prestación óptima (artículos 5 y 25 de la Ley de ARESEP).

La participación de la ARESEP en relación con este Proyecto, conforme con la LGCOSP, es obligatoria, toda vez que, como señala el artículo 21 de la LGCOSP, se deberá consultar a la ARESEP sobre la estructura tarifaria y los parámetros para evaluar el servicio, previamente a su inserción en el cartel, y su criterio será vinculante. La ARESEP cuenta con un plazo de diez días hábiles para rendir su criterio. De transcurrir el plazo sin recibir respuesta, se entenderá que la ARESEP no tiene objeciones. Es importante destacar que esta participación es previa a la incorporación del modelo tarifario en el pliego de condiciones. No obstante, la ARESEP podría intervenir durante la ejecución del contrato en relación con la calidad bajo la cual se presta el servicio concesionado ante las denuncias de los usuarios por cobros irregulares de tarifas, así como por la prestación del servicio que no se ajuste a los principios de calidad y continuidad (artículo 19 LGCOSP y artículos 6 y 27 de la Ley de ARESEP).

En virtud de lo anterior, la supervisión y la regulación de las actividades del Proyecto estarán a cargo de la Administración concedente, el INCOP en este caso, bajo los términos y condiciones del Contrato de Concesión, y la prestación de los servicios públicos que se brinden en Puerto Caldera estarán sujetos a la fiscalización de calidad de la ARESEP. Para la supervisión y recepción de la obra, una vez vencido el plazo conforme al artículo 60 de la LGCOSP, el INCOP puede contratar a un tercero.

#### 2.10.1.4. Competencia sobre la zona marítimo-portuaria de Puerto Caldera

El artículo 1 de la Ley del INCOP establece que el patrimonio de dicha institución comprende *“a. Los muebles, los terrenos, los edificios, los equipos y las instalaciones portuarias y, en general, todos los bienes, muebles e inmuebles, los derechos y las obligaciones transferidos al Instituto por leyes anteriores o adquiridos por él en virtud del cumplimiento de sus obligaciones y cometidos legales, así como los ingresos provenientes del arrendamiento de los inmuebles y las instalaciones de su propiedad concernientes al recibo y la atención del turismo, nacional e internacional”*.

En igual sentido, la LGCOSP consagra:

##### *“Artículo 3.- Titularidad del derecho de propiedad*

*1.- En todas las concesiones reguladas por esta ley, se considerarán propiedad de la respectiva Administración concedente las obras que se construyan y las que se incorporen al inmueble, conforme avance la construcción. En el reglamento de la ley y el cartel que regule cada concesión en particular, se determinarán los bienes y derechos incorporados por el concesionario, que no sean propiedad de la Administración concedente y se requieran para la prestación del servicio; asimismo, su eventual transferencia a esta.*

*2.- Los bienes y derechos que el concesionario adquiera, por cualquier título y queden incorporados a la concesión, no podrán ser enajenados separadamente de ella, hipotecados ni sometidos a gravámenes de ninguna especie, sin el consentimiento de la Administración concedente y pasarán a su dominio al extinguirse la concesión, excepto cuando el contrato estipule otra cosa. El cartel de licitación determinará, para cada contrato, cuáles bienes y derechos quedarán incorporados a la concesión para los efectos señalados en este punto”*.

Conforme a lo señalado, y de acuerdo con el artículo 3 de la LGCOSP, los bienes que queden incorporados a la concesión no pueden ser enajenados separadamente de ella, como tampoco sometidos a gravámenes ni hipotecados sin el consentimiento de la Administración concedente. Estos bienes serán propiedad de la Administración al extinguirse la concesión, excepto cuando el contrato estipule otra cosa.

*De acuerdo con el numeral 2 de la Ley No. 5582 de Préstamo para Puerto Caldera con EXIMBANK Banco Exportación e Importación de Japón, de 1974, la Zona Portuaria Reservada para Puerto Caldera se creó con la finalidad de:*

*“En esta Zona Portuaria Reservada, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes está autorizado para ejecutar las obras de infraestructura necesarias para ampliar dicho Puerto, incluidas las obras costeras que se requieran para conservar, mantener o proteger las instalaciones y facilidades del puerto de Caldera (...) En esta zona portuaria reservada, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes está autorizado para ejecutar las obras de infraestructura necesarias para ampliar dicho Puerto, incluidas las obras costeras que se requieran para conservar, mantener o proteger las instalaciones y facilidades del puerto de Caldera. Los terrenos incluidos en la zona portuaria reservada, creada por las leyes N° 5582 y N° 6309 se regirán por la Ley sobre la Zona Marítimo-Terrestre N° 6043, del 2 de marzo de 1977. Con el fin de asegurarse el adecuado desarrollo urbano, social y ambiental de las zonas circunvecinas de la zona portuaria reservada, la Municipalidad de Esparza elaborará un plan regulador y de ordenamiento urbano, que incluya la zona desafectada en virtud de la aprobación de la presente ley. Para elaborar y aplicar este plan dicha Municipalidad y las instituciones públicas involucradas se regirán por la Ley de Planificación Urbana, N° 4240, del 15 de noviembre de 1968”.*

Como puede observarse, los terrenos contemplados en esa área se deben dedicar a la ampliación del Puerto, labor que, en principio, está delegada en el MOPT. En efecto, se establece claramente la potestad que tiene el MOPT para para ejecución de las obras de infraestructura necesarias para ampliar el puerto, lo que implica que, mediante esta esta normativa, la Asamblea Legislativa determinó que los terrenos comprendidos por esta Ley deben ser dedicados a los proyectos de ampliación por el MOPT.

De manera posterior, por medio de la Ley No. 6309 que Amplía Contrato de Préstamo para Puerto Caldera, se definió y amplió esa zona portuaria reservada, del modo siguiente:

*“A partir de la intersección del eje horizontal N° 214 con la costa, se sigue sobre el eje horizontal N° 214 con rumbo Este hasta interceptar el eje vertical N° 461. A partir de este punto se sigue sobre el eje vertical número 461 hacia el Sur hasta interceptar el eje horizontal N° 211. A partir de esta intersección se sigue sobre el eje horizontal N° 211 con rumbo Oeste hasta interceptar el río Jesús María, a partir de este punto, se sigue sobre la línea centro del río Jesús María hasta interceptar el eje vertical N° 461. A partir de esa intersección se sigue sobre el eje N° 461 hacia el Sur hasta interceptar el eje horizontal N° 207. A partir de esa intersección se sigue sobre el eje N° 207 hacia el Oeste hasta llegar a un punto ubicado a una distancia de 200 metros de la costa. Luego se sigue sobre una línea que bordea a la costa a 200 metros de distancia hasta interceptar el eje horizontal número 209. A partir de ese punto se sigue sobre el eje N° 209 hasta interceptar la costa.”*

Posteriormente, el 21 de septiembre de 1999 el artículo 1 de la Ley No. 7915 redujo las mencionadas medidas como se explica a continuación:

*“Partiendo de la intersección del eje paralelo 212.700 con la línea de bajamares inferiores, se continúa sobre este eje paralelo en sentido Este, hasta interceptar el lindero de margen izquierdo del derecho de vía de la Ruta Nacional N° 23 en sentido El Roble de Puntarenas a puerto Caldera. Se continúa sobre este lindero de margen izquierdo en sentido sur-este, hasta la intersección de esta línea con el punto definido por la intersección del eje meridiano 458.200 y el eje paralelo 210.860. Se continúa sobre este eje meridiano en sentido Sur, hasta interceptar el eje paralelo 210.000. Se sigue sobre este eje paralelo, en sentido oeste, hasta interceptar la línea de bajamares inferiores. Se continúa sobre esta línea hasta su intersección con el paralelo 212.700. En este límite, se exceptúa la sección de línea de bajamares inferiores que ingresa al estero de Mata de Limón y sale de ahí.”*

La protección y destino de esta área es competencia del MOPT, a la luz de lo establecido en el citado artículo 2 de la Ley 5582. Dado que también existen competencias delegadas en el INCOP con relación al desarrollo del Puerto de Caldera, resulta importante tener presente, en primer término, que ambas normas buscan y promueven el desarrollo del Puerto, siendo que sus competencias están alineadas. En segundo lugar, que de acuerdo con la Ley No. 1721, el patrimonio del INCOP comprende una serie de bienes muebles e inmuebles para la realización del servicio portuario, dejando de lado la zona reservada en los términos ya señalados.

Por razón de lo anterior, es de suma relevancia considerar lo que ha señalado la Procuraduría General de la República en relación con estos terrenos y los derechos del INCOP y del MOPT. Así, mediante el Dictamen C-222-2016, de 28 de octubre de 2016, en lo que resulta de interés, concluyó:

*“Es por lo anterior que la administración y operación de obras e instalaciones portuarias que realiza el INCOP como autoridad portuaria, no enerva las atribuciones nacionales conferidas al MOPT en esta materia. (Ver en similar sentido los dictámenes de esta Procuraduría números C-047-98 y C-303-2000). (...) De lo anterior se desprende que el legislador dispuso que la construcción y desarrollo del complejo portuario debía ser bajo directriz y planeamiento exclusivo del MOPT. Aun cuando de los informes aportados con ocasión de esta consulta se desprende que, en la práctica, el Paseo Marítimo Caldera fue diseñado, financiado, licitado, construido y fiscalizado por el INCOP, es lo cierto que dicha construcción se realizó por encargo y en terrenos del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (ver informes del INCOP y de la Municipalidad de Esparza). De ahí que no se desvirtúe que sea el MOPT, como autoridad portuaria nacional, el administrador de dichos terrenos. (...) Tal y como se desprende de lo dispuesto en el artículo 2° de la Ley número 4964 de 21 de marzo de 1972, al Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico le corresponde todo lo relacionado con la prestación de los servicios portuarios del litoral pacífico. Esto incluye la administración y operación de las obras e instalaciones portuarias del pacífico, lo que hace del INCOP la autoridad portuaria correspondiente, junto con el MOPT, que no pierde por ello su condición de autoridad portuaria nacional de conformidad con lo que establece su ley orgánica (ver en tal sentido los dictámenes de esta Procuraduría números C-047-98 y C-303-2000). Pero lo dicho no implica que el INCOP tenga la administración de aquellos terrenos de la zona portuaria reservada que no sean los que contengan las instalaciones portuarias. Es decir, no administra los terrenos que están fuera del recinto portuario, aunque estén dentro de la zona portuaria reservada, porque los terrenos de esta zona, tal y como se señaló supra, pertenecen al Estado como ente público mayor y los administra el MOPT. De conformidad con lo dicho, el INCOP no es competente para autorizar el uso, bajo la figura jurídica que sea, de aquellos terrenos que están fuera del recinto portuario por no ubicarse en ellos instalaciones portuarias. El ente competente para ello es el MOPT.” (La negrita no es del original) De lo anterior se desprende que, fuera de los terrenos que contienen las instalaciones portuarias, cuya administración pertenece a INCOP, los terrenos que se ubican en el resto de la zona portuaria reservada deben ser administrados por el MOPT.*

Conforme a lo ha señalado la Procuraduría, todos aquellos terrenos que estén dentro del área de protección son administrados por el MOPT, mientras que los que estén fuera y estén destinados para zona portuaria son administrados por el INCOP; lo anterior sin perjuicio de que, como lo dispone la misma Procuraduría en el dictamen en estudio, puedan suscribirse convenios entre el INCOP y el MOPT, como sigue:

*“Ahora bien, ha sido reconocido que las instituciones públicas, a través de un acuerdo de voluntades, pueden establecer convenios interinstitucionales para lograr el mejor cumplimiento de los fines constitucionales y legales que les han sido atribuidos, en resguardo de los objetivos estatales. De ahí que nada obsta para que, a través de estos compromisos e intenciones de cooperación mutua, puedan desarrollar en forma planificada actividades de interés y beneficio común. Consecuentemente, es válida la manifestación realizada por el MOPT con ocasión de esta consulta en cuanto a la posibilidad de suscribir un convenio interinstitucional para la administración de las obras y servicios que se presten, siempre y cuando esta posibilidad esté sustentada en la mejor consecución del fin público y el adecuado manejo de los recursos públicos. Para lo anterior, lógicamente, deberá existir un acuerdo de voluntades y cobra vital importancia el convenio interadministrativo que defina todas las condiciones del acuerdo”.*

En relación con la suscripción de un convenio interinstitucional, resulta necesario destacar que la Procuraduría reconoce la posibilidad de la suscripción de dicho convenio en los términos señalados, siempre y cuando se logre acreditar que es la mejor opción para la consecución del fin público y el adecuado manejo de los servicios públicos. En este convenio deben constar las voluntades de ambas instituciones y, además, las condiciones que lo regirán. Debe existir un diálogo entre las instituciones a efectos de definir el uso que se les dará a los terrenos, el área a utilizar, los plazos y las obligaciones, entre otras. Si bien tanto el MOPT como el INCOP están autorizados para suscribir dichos convenios y la LGCP y su Reglamento establecen la posibilidad de que dos instituciones suscriban convenios interinstitucionales, no establecen plazos, por lo que las partes deben unir esfuerzos para su suscripción.

En resumen, la legislación pertinente deja en claro que la administración y el desarrollo de la Zona Portuaria Reservada para Puerto Caldera están destinados a fomentar el crecimiento del Puerto bajo la dirección del MOPT. Sin embargo, el MOPT e INCOP puedan suscribir convenios interinstitucionales para definir las condiciones de cooperación y administración de áreas específicas en función de los intereses y objetivos

comunes, siempre en línea con el beneficio público y la gestión eficiente de recursos. Asimismo, INCOFER no tiene injerencia de derecho de vía dentro de la Zona Portuaria Reservada, pero según decreto 43123 sí debe quedar una línea férrea hasta los puestos 1, 2 y 3 lo cual se toma en consideración para que se plasme en la solución técnica recomendada.

Para este propósito se ha formalizado el Convenio de Colaboración Interinstitucional entre el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), el Instituto Costarricense de Ferrocarriles (INCOFER) y el Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP) con el fin de garantizar el Derecho de Vía de la Línea Férrea del Proyecto de “Intermodalidad de Transporte de Carga” y la Ampliación de la Zona Portuaria en los Terrenos Denominados “La Purruja” el cual se incluye como Anexo 18 del presente estudio.

#### 2.10.1.5. Impuesto Municipal

El no pago de impuestos municipales para la construcción de las obras, por ser obras públicas están amparadas en el artículo 75 de la Ley de Construcciones.

La dispensa del pago del impuesto municipal para la construcción de obras por ser obras amparadas en la Ley de Construcciones tiene su origen en el artículo 70 de la Ley de Planificación Urbana, como sigue:

*Artículo 70.- Se autoriza a las municipalidades para establecer impuestos, para los fines de la presente ley, hasta el 1% sobre el valor de las construcciones y urbanizaciones que se realicen en el futuro, y para recibir contribuciones especiales para determinadas obras o mejoras urbanas. Las corporaciones municipales deberán aportar parte de los ingresos que, de acuerdo con este artículo se generen, para sufragar los gastos originados por la centralización que de los permisos de construcción se realice. No pagarán dicha tasa las construcciones del Gobierno Central e instituciones autónomas, siempre que se trate de obras de interés social, ni las de instituciones de asistencia médico-social o educativas.*

Resulta necesario señalar, además, que lo anterior tiene sustento en la exención dada por la Ley de Construcciones respecto de los permisos de construcción, toda vez que, conforme lo establece el artículo 75, cuando se trate de los edificios construidos por el Gobierno de la República, no será necesaria la licencia municipal. Ahora bien, cuando sean construidos por otras dependencias del Estado, tampoco será necesaria la licencia municipal en el tanto se cuente con autorización y vigilancia de la Dirección General de Obras Públicas.

La Procuraduría General de la República, en estos temas ha sido enfática al señalar que no se requiere de tal licencia para la construcción de esas obras, pero que la obligación de coordinación interinstitucional se mantiene, a fin de cumplir con las disposiciones urbanísticas que imponga la Ley o los reglamentos respectivos. De seguido un resumen de los pronunciamientos más recientes de la Procuraduría, así como del C-55-2013 al que se hizo alusión:

##### a. Dictamen No. C-55-2013, de 1 de abril de 2013

De la norma anterior, se desprende claramente que las construcciones que se realicen dentro del contrato de concesión son propiedad de la Administración, y una vez que se extinga, todos los bienes y derechos incorporados a la concesión pasan a dominio de aquella, salvo que en el contrato se disponga otra cosa.

Lo anterior, no sólo implica que las municipalidades no tengan ninguna potestad de control sobre las obras realizadas en los muelles, aún cuando estén ubicadas en su territorio, sino además, que cuando exista un contrato de obra pública con o sin servicio público concesionado a un particular, este no ostenta la titularidad de las construcciones que sobre ellos se realicen, pues en todo caso dicha titularidad corresponde a la Administración concedente.

Si partimos de que la licencia municipal es el acto administrativo mediante el cual la entidad municipal habilita al particular para llevar a cabo una construcción dentro de la circunscripción territorial, y que la legitima para cobrar el llamado impuesto de construcción, debemos concluir con fundamento en la Ley de Concesión de Obra Pública con Servicios Públicos, que el legislador sustrajo de la competencia de las entidades municipales la posibilidad de autorizar la construcción en los muelles sujetos a dicha ley, toda vez que su titularidad corresponde a la Administración.

Por otro lado, la prestación de un servicio público en los muelles, no puede considerarse un servicio estrictamente local, por lo que no queda cubierto por la autonomía municipal reconocida en los artículos 169 y 170 de la Constitución Política. Sin embargo, como dicha atribución nacional puede confluir en una determinada

circunscripción territorial de un cantón, tanto la Municipalidad como la Administración titular deben coordinar sus acciones.

Aunado a lo indicado, debemos tomar en consideración que el concesionario no actúa como un particular, sino en nombre de la Administración, y que al ser las obras titularidad de esta última, le aplica el supuesto de excepción del artículo 75 de la Ley de Construcciones.

IV. CONCLUSIÓN. Las obras que se construyan bajo la normativa de la Ley General de Obra Pública con Servicios Públicos no requieren licencia municipal. Sin embargo, en sustitución de dicha licencia, existe un deber general de las municipalidades y de los órganos y entes de la Administración Pública, de coordinar sus acciones, lo cual implica que deberán comunicarse las obras que proyecten ejecutar. Lo anterior, con fundamento en lo dispuesto en los artículos 6 y 7 del Código Municipal y 75 de la Ley de Construcciones.

#### 2.10.1.6. Alcances e interpretación de la limitación Contenida en el inciso 3) del numeral 2 de la Ley No 7762 al Contrato de Concesión para la modernización de Puerto Caldera

Uno de los puntos más relevantes para la estructuración de la concesión de Puerto Caldera es el tener certeza sobre el marco jurídico aplicable durante el proceso y posterior prestación de los servicios por parte del concesionario.

A este respecto, INCOP efectuó la consulta correspondiente ante la Contraloría General de la República, a través del oficio CR-INCOP.PE.0942-2023, de fecha 16 de octubre de 2023 y a la ampliación efectuada por medio del oficio CR-INCOP-AL-2024-001 del 12 de enero de 2024 (que se incluye como Anexo 14) con respecto a los alcances e interpretación de la limitación contenida en el inciso 3) del numeral 2 de la Ley N° 7762, Ley General de Concesión de Obras Públicas con Servicios Públicos, a los efectos de poder dar vía concesión, para el caso de los muelles, únicamente las obras nuevas o las ampliaciones requeridas pero no las obras existentes.

Efectivamente, el párrafo tercero del artículo 2 de la LGCOP contiene una limitación, según se cita a continuación:

##### *“Artículo 2.- Cobertura*

- 1.- Toda obra y su explotación son susceptibles de concesión cuando existan razones de interés público, que deberán constar en el expediente mediante acto razonado. Se exceptúan de la aplicación de esta Ley las telecomunicaciones, la electricidad y los servicios de salud.*
- 2.- Los ferrocarriles, las ferrovías, los muelles y los aeropuertos internacionales, tanto nuevos como existentes, así como los servicios que ahí se presten, únicamente podrán ser otorgados en concesión mediante los procedimientos dispuestos en esta ley.*
- 3.- En el caso de los muelles de Limón, Moín, Caldera y Puntarenas, por esta ley, únicamente podrán ser concesionadas las obras nuevas o las ampliaciones que ahí se realicen y no las existentes.”*

Desde la perspectiva de los antecedentes legislativos, el alcance de la limitación es claro y actúa en función del objeto contractual esperado: asignar obras ya existentes, sin inversión relevante del contratista, para la mera explotación comercial, está excluida como una posibilidad para los muelles de Caldera y Puntarenas, en el caso del INCOP, al menos por la vía de la LGCOP. Por el contrario, si el objeto contractual consiste precisamente en desarrollar inversiones en obras por parte del concesionario, para que la recuperación se produzca por la explotación de los servicios, eso sí sería posible según la LGCOP.

En línea con lo indicado en el párrafo anterior, en nuestro criterio las obras nuevas y ampliaciones admiten al menos dos dimensiones:

- Primer escenario. Cuando a un muelle ya existente se le adiciona por ejemplo un puesto de atraque que no existía previamente. Ese puesto de atraque específico es una obra nueva o una ampliación en sí misma, que individualizada, puede ser objeto de una concesión. Por ejemplo, esto es lo que ocurrió en su oportunidad con la terminal granelera en el Puerto de Caldera.
- Segundo escenario. Cuando a un muelle ya existente debe hacerse una transformación sustancial, de manera que resulte claro que pasa a ser materialmente una infraestructura diferente a la preexistente. Esto ocurre porque hay renovación de las obras previas, adición de obras nuevas relevantes en el sitio que contribuyen a su transformación y hay ampliaciones sustanciales de componente de obras, que



también contribuyen a una nueva perspectiva transformadora integral del muelle preexistente como tal. Esto fue lo que no se le encargó, por ejemplo, al concesionario de la terminal de carga general del Puerto de Caldera en la concesión vigente y por esa razón no se pudo otorgar mediante la LGCOP pues actuaba precisamente la limitación que ahora nos ocupa. Pero si esa transformación se produce en el muelle, es claro que el objeto de la concesión no es la mera explotación sin inversión de la infraestructura existente -que es lo que no quería el legislador- sino que se trata de un mecanismo de inversión en obras sustanciales que sí amerita la explotación como fuente de recuperación -que fue lo que sí pretendió dejar habilitado el legislador en la LGCOP.

En la consulta se concluye que la limitación está referida al caso de que el objeto del contrato sea la mera explotación de una infraestructura ya existente, desarrollada por el Estado, sin riesgo de inversión por parte del concesionario y que en la medida en que el objeto de la concesión incorpore la ejecución de obras, es decir, de inversiones directas y relevantes del concesionario bajo un esquema de transferencia de riesgo, se justifica el uso de la modalidad de concesión de obra pública con servicio público, para que la explotación de las obras sea la fuente de recuperación de las referidas inversiones.

En la ampliación del criterio del 12 de enero 2024, INCOP reitera que el concepto de obras “existentes” suponen la mera concesión de obras que ya han sido desarrolladas por la inversión estatal -según lo explican los legisladores- y a partir de las que el concesionario sólo se ocuparía de la prestación de servicios. En sentido contrario, los conceptos de “ampliaciones” y de “obras nuevas” implican la necesaria inversión en obras por parte del concesionario como un componente consustancial del objeto contractual. Es decir, debe existir inversión, pues esa era la preocupación de los legisladores, al menos en el caso de la LGCOP. Añaden que esas inversiones -sean ampliaciones y/u obras nuevas- deben ser significativas y necesarias para lograr las finalidades integrales del contrato de concesión.

Esto por cuanto no se puede llegar al extremo de que, a partir de inversiones en obras marginales, se soslaye la limitación legal, pues eso sería reducir a una mera formalidad menor el requerimiento de inversión y esa claramente no fue la postura de los legisladores. Por el contrario, la inversión debe ser significativa y necesaria.

Al respecto, manifiestan que los contratos de concesión están relacionados con obras a partir de las cuales se prestan servicios. Esto supone que las obras deben estar diseñadas y construidas en términos que resulten apropiados para que cumplan con las funcionalidades requeridas por el servicio a ser prestado. En este sentido, las inversiones significativas son las ampliaciones y obras nuevas que sean necesarias para llevar la instalación portuaria -en el caso del INCOP- a cumplir con las funcionalidades que el servicio exige. De esta manera, si no se realizan esas inversiones, no resultaría posible alcanzar la funcionalidad requerida. Esto cumple con lo que pretende el legislador, en el sentido de que el concesionario “gane” el derecho a la explotación por el hecho de haber invertido en términos relevantes, es decir, sin los cuáles no será posible la explotación del servicio con las funcionalidades esperadas. Desde luego que esta determinación dependerá de cada caso en concreto. Esto implica que el proyecto concesionado debe estar orientado a superar las funcionalidades preexistentes, que es precisamente lo que justifica la inversión en ampliaciones y obras nuevas.

De manera complementaria con lo anterior, INCOP adiciona que en los contratos de concesión la prestación de los servicios está sujeta a estándares de calidad. Es absolutamente claro que tanto las obras como los equipamientos resultan determinantes para alcanzar los estándares de calidad esperados. Bajo esta línea, las inversiones significativas son aquellas necesarias para que las obras permitan al concesionario alcanzar los estándares de calidad que se definan en cada caso.

Por medio del oficio 05703 (DCP-0063) de 22 de marzo del 2024 aplicando lo dispuesto en el artículo 12 del “Reglamento sobre la recepción y atención de consultas dirigidas a la Contraloría General de la República”, resolución R-DC-197-2011 publicado en el Diario Oficial La Gaceta No 244 del 20 de diciembre de 2011, se procedió a integrar al CNC al procedimiento consultivo.

En respuesta a ese requerimiento, por medio del oficio CNC-ST-OF-0113-2024 del 12 de abril de 2024, el CNC remite un criterio afirmativo en relación con el uso de la concesión de obra pública en el caso de muelles existentes, siempre que el objeto del contrato se enmarque en las actividades que forman parte de la figura de la concesión de obra. Al respecto, afirman: “(...) De conformidad con el Principio de Legalidad, consagrado en el numeral 11 de la Constitución Política de la República y el artículo 11.1 de la Ley General de la Administración Pública, en virtud del cual la Administración solo podrá actuar en tanto exista norma jurídica que así le habilite expresamente, se tiene que la obra pública, la obra con servicio público, así como la optimización de activos de



infraestructura vienen a ser las modalidades autorizadas para que opere la figura de la Concesión, las cuales tienen como común denominador, según sea el caso, el diseño, planificación, financiamiento, construcción, rehabilitación, ampliación, reparación, mantenimiento y conservación por parte del Concesionario a cargo de la inversión y el riesgo respectivos. / Lo anterior es conteste con la limitación ampliamente referida del inciso 3) del artículo 2 de la Ley N° 7762, con respecto a los muelles previstos en dicha norma, donde la figura de la Concesión solo será viable y procedente en tanto se trate de obras nuevas consustanciales o de las ampliaciones que ameriten los aspectos antes indicados (...)"

En respuesta a esta consulta, la Contraloría General de la República, a través del oficio No. 08161 del 14 de mayo del 2024 (incluido en el anexo 14), concluyó que:

1. Existe una limitación normativa en el párrafo tercero del artículo 2 de la LGCOP según la cual no es posible únicamente concesionar las obras existentes.
2. El alcance de esa limitación implica que para dar en concesión uno de los muelles preexistentes mencionados en el párrafo tercero del artículo 2 de la LGCOP, como una condición necesaria e indispensable se contemple un componente de inversión en obra de tal magnitud e impacto para la prestación del servicio, que se pueda catalogar como obra nueva o ampliaciones a las existentes.
3. Ese componente de inversión en obra, debe justificar la utilización de la figura, para lo cual debe acreditarse que representa una de las obligaciones principales del concesionario y no simplemente se trata de elementos accesorios a las obras existentes. Las obras deben ser necesarias para alcanzar los objetivos, relevantes para la prestación del servicio y significativas dentro del objeto contractual.
4. El componente de inversión en obra que se realice debe estar dirigido a aumentar las funcionalidades ofrecidas con la infraestructura preexistente y a su vez, a garantizar estándares de calidad y niveles de servicio significativamente superiores, una vez iniciada la operación.
5. Dado que la prohibición en sí no define parámetros cuantitativos o cualitativos para establecer una regla general que permita determinar en qué casos estamos frente a una obra nueva dentro de una obra existente, se debe acudir a la interpretación sistémica de la norma, mediante la integración del porcentaje máximo que establece el artículo 48 de la LGCOP para la modificación del objeto contractual.

Sobre la base de dicha integración normativa, es criterio de esta Contraloría General que para dar en concesión uno de los muelles a los que hace referencia el artículo 2 inciso 3) de la LGCOP, las inversiones en obra deben exceder el veinticinco por ciento (25%) del monto total de la inversión de las obras existentes, como parámetro objetivo para definir que estamos frente a obra nueva. Lo anterior, según el avalúo de las obras que al respecto realice la Administración, tanto de las existentes como de las que se pretende efectuar.

Para corroborar, la adherencia al criterio de CGR, se ha comprobado el porcentaje que supone la inversión propuesta sobre las inversiones llevadas a cabo en el terminal a través de un criterio técnico realizado por el equipo de M&N como se describe a continuación.

En un primer momento, se contaba con dos fuentes como referencia para definir el monto de las obras existentes:

- A. Informe sobre el estado de la infraestructura realizado por Camacho y Mora para INCOP en 2019
- B. El valor en libros de los activos intangibles reportados en los últimos estados financieros auditados de (correspondientes al año 2023)

#### **A. Informe sobre el estado de la infraestructura realizado por Camacho y Mora para INCOP en 2019**

En diciembre de 2019, INCOP recibió el informe final resultado de la *“Contratación de servicios profesionales para la actualización del valor de reposición de la infraestructura portuaria en Puerto Caldera, definición de las condiciones normales de operación y flujos financieros requeridos para cumplir esas condiciones”*, realizado por Camacho y Mora (INF\_OP\_18-35-320).

Se ha revisado el contenido del informe, proporcionado por INCOP, para confirmar si pudiera servir como insumo para el ejercicio correspondiente a este apartado.

Tras la revisión en profundidad del documento, se establecen las siguientes conclusiones:

- Se entiende que el objetivo del informe realizado es obtener el valor de inversión necesaria para la reposición de la infraestructura existente, para que la terminal de SPC pueda operar en condiciones de seguridad. Este objetivo, por tanto, es distinto al que se requiere para el ejercicio de avalúo, en el que se busca obtener el valor residual de las inversiones ejecutadas tanto en SPC como en SPGC.
- El documento incluye una caracterización de la infraestructura actual y su estado de conservación.
- Solo tiene en cuenta las infraestructuras de SPC, y no se realiza ninguna consideración sobre la concesión de SPGC.
- El documento no hace referencia a equipos.
- Se han tomado como ciertos las cifras de inversión (tanto coste unitario como medición) ofertadas por SPC durante la licitación, pasándolos a valor presente de 2019 en base a IPC histórico. Sin embargo, estos valores pueden no coincidir con la inversión realmente realizada.
- Se han tomado como ciertos los niveles de coste de mantenimiento ofertados por SPC durante la licitación. Sin embargo, estos valores pueden no coincidir con el gasto de mantenimiento realmente incurrido.
- Para obtener un valor actualizado de las inversiones, para la mayor parte de los ítems, se ha aplicado una depreciación de más del 50% del valor inicial, sin tener en cuenta que muchos de los ítems ya pasaron la edad de reposición indicada (maquinaria, oficinas, estación de combustible...).
- El cuadro 4-3 que se muestra en el documento da una idea del estado actual de la infraestructura, que está agotando su vida útil y ha adolecido durante algunos años de faltas de mantenimiento.

**Tabla 2.189. Extracto del informe de Camacho y Mora que muestra el estado de conservación de Puerto Caldera en 2019**

**Cuadro 4-3. Coeficiente por Estado de Conservación Puerto Caldera.**

Elemento	Clasificación	Coeficiente por estado de conservación
Patio 1	Deficiente	32.20%
Patio 2	Deficiente	32.20%
Patio 3	Deficiente	32.20%
Patio 4	Deficiente	32.20%
Patio 5	Malo	52.60%
Patio 6	Deficiente	32.20%
Patio 7	Muy Bueno	0.03%
Calles internas de adoquín	Deficiente	32.20%
Calles internas de concreto	Deficiente	32.20%
Pantalla de atraque	Intermedio	8.09%
Torres de iluminación	Malo	52.60%
Malla perimetral	Malo	52.60%
Balanzas	Intermedio	8.09%

Fuente: Camacho y Mora S.A

Fuente: Camacho y Mora, 2019

Por tanto, la información obtenida no se considera adecuada para comprobar el porcentaje de inversión, y se procede a analizar los informes de estados financieros auditados.

## **B. Valor en libros de los activos intangibles según los estados financieros auditados**

Según los Estados Financieros revisados, que permiten estimar el valor del monto total de la inversión de las obras existentes, los activos intangibles recogidos en los informes auditados incluyen los derechos por concesión de gestión de servicios públicos sobre las obras y mejoras realizadas en el Puerto de Caldera, maquinaria, desembolsos posteriores, pago inicial INCOP y licencias de software adquiridas.

Todos los activos intangibles con vida útil definida se contabilizan con el modelo del costo, en el cual el costo capitalizado se amortiza sobre la base de línea recta durante sus vidas útiles estimadas, teniendo en cuenta un valor residual nulo. Los valores residuales y las vidas útiles se revisan en cada fecha de reporte de estados financieros, tanto de SPC como de SPGC.

Elementos incluidos en la valoración:

- Derechos por concesión portuaria: los activos por concesiones portuarias que se reconocen bajo CINIIF 12<sup>90</sup> se registran como activos intangibles al tener el derecho a cobro de ingresos basados en el uso. El costo de estos activos intangibles relacionados incluye las obras de infraestructura definidas en el contrato de concesión.
- Pago inicial al INCOP (Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico)  
  
Para las concesiones se realizaron pagos iniciales a INCOP, concepto del otorgamiento de la concesión de gestión de servicios públicos de la Terminal de Puerto Caldera (SPC) y del otorgamiento de la concesión de obra pública con servicios públicos de la Terminal Granelera de Puerto Caldera (SPGC). Estos pagos iniciales se amortizan linealmente, tanto para efectos fiscales como financieros, en un plazo de 20 años (período de la concesión). El plazo empezó a contarse a partir de que le fue entregada a cada compañía la orden de inicio por parte del INCOP, el 11 de agosto de 2006.
- Maquinarias y equipo: tanto en SPC como en SPGC, de acuerdo a sus contratos de concesión, la totalidad de los derechos sobre los bienes debe ser entregada al término de la concesión por cualquier causa, en buenas condiciones de uso y explotación al INCOP tomando en cuenta el desgaste y deterioro normal por un uso racional de dichos bienes e igualmente los bienes que adquiera la Compañía. Por tanto, a efectos de avalúo se tienen en cuenta todas las maquinarias y equipos de operación adquiridos durante la concesión. Su reconocimiento inicial es efectuado al valor razonable. Después del reconocimiento inicial el activo intangible es reconocido al costo, que incluye los costos por préstamos capitalizados, si hubiere, menos la amortización acumulada y las pérdidas acumuladas por deterioro.  
  
Estos bienes son amortizados en línea recta durante la vida útil del activo o en el plazo de remanente de la concesión, el que resulte menor.
- Dragado: el dragado de mantenimiento sufragado por los concesionarios también se tiene en cuenta en el avalúo, amortizándose en línea recta en un plazo de 4 años.
- Mejoras realizadas en el puerto: se reconocen las mejoras a las instalaciones de la administración concedente como un activo intangible, debido a que el contrato de concesión incluye la obligación de Construir-Operar-Transferir (por sus siglas en inglés, BOT). Estas mejoras son amortizadas en la vida útil del activo (oscila entre 10 y 20 años) o al plazo remanente de concesión, el menor.
- Licencias de software: se incluyen las licencias de software dentro de los activos intangibles de la terminal. La vida útil aplicada al software es de entre 4 y 5 años. Los desembolsos posteriores por mantenimiento del software se reconocen en gastos cuando se incurren.

---

<sup>90</sup> CINIIF 12 Acuerdos de Concesión de Servicios es una Interpretación publicada por el Comité de Interpretaciones de las NIIF (antes IFRIC) establece que el operador puede recibir un activo financiero o un activo intangible como contraprestación por sus servicios de construcción

No se tienen en cuenta en el análisis los repuestos y suministros ni combustibles con los que cuentan los concesionarios, ni mobiliarios, equipos electrónicos y vehículos no relacionados con la operación.

A continuación, se muestran el detalle del valor en libros a 31 de diciembre de 2023 de los activos intangibles en SPC y SPGC según los últimos estados financieros auditados disponibles.

**Tabla 2.190. Valor en libros de los activos intangibles de SPC a 31 de diciembre de 2023**

SPC	Maquinaria y equipo US\$	Pago inicial a INCOP US\$	Mejoras a las instalaciones y dragados US\$	Pago por muelle granelero US\$	Obras en proceso US\$	Software US\$	TOTAL US\$
Saldo a 31 de diciembre de 2023 <sup>91</sup>	29,547,366	5,081,000	6,480,401	-	176,667	895,510	<b>42,180,944</b>
Amortizaciones y deterioro	(22,341,689)	(4,403,533)	(4,766,606)	-	-	(518,081)	<b>(32,029,909)</b>
Importe en libros	7,205,677	677,467	1,713,795	-	176,667	377,429	<b>10,151,035</b>

Fuente: Estados Financieros SPC, 2023

**Tabla 2.191. Valor en libros de los activos intangibles de SPGC a 31 de diciembre de 2023**

SPGC	Maquinaria y equipo US\$	Pago inicial a INCOP US\$	Mejoras a las instalaciones y Dragados US\$	Pago por muelle granelero US\$	Obras en proceso US\$	Software US\$	TOTAL US\$
Saldo a 31 de diciembre de 2023 <sup>92</sup>	555,525	1,503,518	4,161,159	12,277,442	-	-	<b>18,497,644</b>
Amortizaciones y deterioro	(157,245)	(410,050)	(1,188,913)	(3,401,090)	-	-	<b>(5,157,298)</b>
Importe en libros	398,280	1,093,468	2,972,246	8,876,352	-	-	<b>13,340,346</b>

Fuente: Estados Financieros SPGC, 2023

**Tabla 2.192. Valor en libros de los activos intangibles de SPC y SPGC a 31 de diciembre de 2023**

SPC + SPGC	Maquinaria y equipo US\$	Pago inicial a INCOP US\$	Mejoras a las instalaciones y Dragados US\$	Pago por muelle granelero US\$	Obras en proceso US\$	Software US\$	TOTAL US\$
Importe en libros	<b>7,603,957</b>	<b>1,770,935</b>	<b>4,686,041</b>	<b>8,876,352</b>	<b>176,667</b>	<b>377,429</b>	<b>23,491,381</b>

Fuente: INCOP

Como se observa, el importe en libros total de los activos intangibles de SPC y SPGC a 31 de diciembre de 2023 asciende a \$23,491,381 dólares, dicha figura se considera apropiada para establecer el monto total de la inversión de las obras existentes.

El 25% sobre este valor en libros corresponde a \$5,872,845.25 dólares de los Estados Unidos. Como se describe en el Informe de Factibilidad, las obras iniciales obligatorias, es decir, no sujetas a gatillos a de demanda, ascienden a \$151 millones de dólares de los Estados Unidos. De un modo conservador, en este monto se ha incluido únicamente el valor de las actuaciones en infraestructura, excluyendo los costos de establecimiento,

<sup>91</sup> Incluye adiciones, bajas, capitalizaciones y ajustes y recalificaciones llevados a cabo durante el año anterior

<sup>92</sup> Incluye adiciones, bajas, capitalizaciones y ajustes y recalificaciones llevados a cabo durante el año anterior

equipos y sistemas, gastos generales, pruebas y supervisión o cualquier otra inversión no directamente relacionada con nueva infraestructura. Por tanto, a efecto de aplicabilidad de la ley, queda probado que el monto de inversiones en obra excede el 25% del monto total de la inversión de las obras existentes (de hecho, este monto en obras iniciales supone un 673.9% sobre el valor en libros de los activos intangibles), y se puede por consiguiente considerar que las actuaciones en los muelles que se están planteando corresponden efectivamente a una obra nueva.

### 2.10.1.7. Ley de INCOP

A nivel Factibilidad se realizó un análisis legal sobre la derogatoria tácita del inciso ñ del artículo 2 de la Ley de INCOP con relación a la Ley de Concesiones que se incluye como Anexo 19, el cual confirma la viabilidad de ingresos de INCOP como autoridad concedente bajo la LGCOSP.

Ley 4964 del 21/03/1972 Reforma Ley Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP)	Ley 8461 del 20/10/2005 Ley Reguladora de la Actividad Portuaria de la Costa del Pacífico
<p>Artículo 2º.- Como institución autónoma de derecho público, con personería jurídica y patrimonio propios, el Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico gozará de la autonomía administrativa establecida por la Constitución Política, la que le confiere completa independencia en materia de administración, debiendo guiarse exclusivamente por las decisiones emanadas de su Junta Directiva, cuyos miembros actuarán conforme a su criterio, con apego a la Constitución, a las leyes y reglamentos pertinentes y a los principios de la técnica, siendo responsable de su gestión en forma total e ineludible. En el cumplimiento de sus funciones el Instituto tendrá las siguientes facultades:</p> <p>a) Realizar la planificación específica de las obras e instalaciones portuarias que requiera el desarrollo económico del país en el litoral del Pacífico, de conformidad con la planificación general y la política de desarrollo portuario que determine el Poder Ejecutivo;</p> <p>b) Construir, previa aprobación del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, las obras que se requieran para un eficiente servicio portuario, así como mejorar, mantener, operar y administrar los servicios e instalaciones que estén a su cargo;</p> <p>c) Establecer los sistemas de trabajo y administración en todos los servicios en que intervenga, así como en el uso de las instalaciones,</p> <p>equipo y facilidades a su cargo;</p> <p>d) Adquirir y administrar los bienes que necesite</p>	<p>Artículo 2º.- Como institución autónoma de derecho público, con personería jurídica y patrimonio propios, el Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico gozará de la autonomía administrativa establecida por la Constitución Política, la que le confiere completa independencia en materia de administración, debiendo guiarse exclusivamente por las decisiones emanadas de su Junta Directiva, cuyos miembros actuarán conforme a su criterio, con apego a la Constitución, a las leyes y reglamentos pertinentes y a los principios de la técnica, siendo responsables de su gestión en forma total e ineludible.</p> <p>Para cumplir los objetivos, corresponderán al Instituto los siguientes deberes y atribuciones:</p> <p>(...)</p> <p>ñ. Destinar los <b>ingresos provenientes de concesiones otorgadas por medio de la Ley Nº 7762, en un cien por ciento (100%) al financiamiento de obras y equipo para proyectos de mantenimiento, construcción de infraestructura, ornato, limpieza y seguridad ciudadana, con énfasis en la actividad turística.</b> A estos proyectos también se destinará al menos un veinticinco por ciento (25%) de los ingresos provenientes de las concesiones otorgadas o de las que sean otorgadas directamente por el Incop en el futuro; su Junta Directiva quedará autorizada para aumentar este porcentaje hasta alcanzar el cincuenta por ciento (50%) de estos ingresos. <b>Los ingresos definidos en este inciso, en ningún caso podrán utilizarse para financiar</b></p>

<p>para el buen logro de sus objetivos, contrayendo las obligaciones que le permita la presente ley;</p> <p>e) Recibir y controlar directamente los barcos que entren o salgan de los puertos del litoral del Pacífico;</p> <p>f) Recibir, trasladar dentro de los recintos portuarios y ubicar en los almacenes, patios, ferrocarriles y demás instalaciones destinadas al efecto, las mercancías y otros bienes que se desembarquen o que estén destinados a embarcarse por los puertos del litoral del Pacífico;</p> <p>g) Vigilar, custodiar, almacenar y entregar las mercancías y otros bienes a los consignatarios o a quienes sus derechos representen, en la forma y condiciones que los reglamentos del Instituto determinen. En ningún caso hará entrega de la carta desembarcada a los consignatarios o sus agentes, ni permitirá el embarque de carga, sin el previo trámite aduanal y de conformidad en lo que al respecto determinen las leyes y los reglamentos, con excepción de los equipajes, cuya recepción, vigilancia, custodia y entrega, corresponderá a la Aduana;</p> <p>h) Comprar los terrenos y propiedades que sean necesarios para el desarrollo de sus actividades, de acuerdo con la ley. En cuanto los casos de expropiación que pudieran presentarse, se aplicarán, en lo conducente, los procedimientos señalados en las leyes N° 1371 de 10 de noviembre de 1951 y N° 3842 de 4 de enero de 1967;</p> <p>i) Coordinar el desenvolvimiento de las actividades portuarias y de transporte conexas;</p> <p>j) Dictar los reglamentos internos, acuerdos y demás medidas necesarias que se requieran para lograr los objetivos de esta ley;</p> <p>k) Establecer tarifas, cánones o cobrar por los servicios públicos que realice, previa aprobación del Poder Ejecutivo, de acuerdo con la ley;</p> <p>y l) Vigilar el fiel cumplimiento de los contratos del Estado con terceros, por servicios portuarios y ferroviarios en el litoral del Pacífico.</p>	<p><b>proyectos o actividades relacionados con las concesiones otorgadas.</b></p>
<p><b>Comentario:</b></p>	<p><b>Comentario:</b></p>



<p>Cuando se aprobó la ley no existía Ley General de Concesiones, así que, por derivación lógica, tampoco se incluía destino específico a los ingresos que pudiera tener INCOP por ello.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Queda claro que no está prohibido para el INCOP utilizar los ingresos que obtenga por concesiones realizadas al amparo de la Ley 7762 al financiamiento de obras y equipo para proyectos de mantenimiento, construcción de infraestructura, ornato, limpieza y seguridad ciudadana propios sus competencias, pues la Ley lo que establece es que debe ser con énfasis en la actividad turística, no única o exclusivamente para esa actividad.</li> <li>- La obligación es de incluir al menos el 25% de esos ingresos, pero por encima de estos, pueden utilizarlos para otras actividades distintas a la turística, siempre y cuando estén dentro de su ámbito de atribuciones y competencias.</li> <li>- La prohibición absoluta es de utilizar estos ingresos para financiar proyectos o actividades relacionados con las concesiones otorgadas. Ergo, la intención del legislador es que no se utilicen los ingresos de la administración concedente para, a su vez, invertirlos en las obras y servicios concesionados, pues ello sería un contrasentido; se concede para que recursos privados financien la mejora y operación de una obra pública, no para que con fondos públicos la opere y se beneficie.</li> </ul>
--	---

<b>Ley 7762 de 14/04/1998</b>	<b>Ley 8643 de 30/06/2008</b>
<p>ARTÍCULO 42.- Ingresos de la Administración concedente</p> <p>1.- En la forma determinada en el cartel de licitación o la oferta del concesionario, podrán fijarse en el contrato los siguientes pagos a favor de la Administración concedente:</p> <p>a) Un canon por la explotación de la concesión, el cual no podrá ser superior al cinco por ciento (5%) de los ingresos brutos generados por la concesión otorgada. El porcentaje, el plazo y la entrega del cobro serán estipulados en el cartel de licitación.</p> <p>b) Los que se originen en la entrega de bienes que se utilizarán en la concesión.</p>	<p>Artículo 42.- Ingresos de la administración concedente</p> <p>1) En la forma determinada en el cartel de licitación o en la oferta del concesionario, en el contrato podrán fijarse los siguientes pagos a favor de la administración:</p> <p>a) Un canon por la explotación de la concesión, el cual no podrá ser superior al cinco por ciento (5%) de los ingresos brutos generados por la concesión otorgada. El porcentaje, el plazo y la entrega del cobro serán los estipulados en el cartel de licitación.</p>

<p>c) Un pago por concepto de inspección y control del contrato de concesión. La forma de fijar el monto de este pago se basará en criterios de servicio al costo.</p> <p>2.- Cuando el Consejo Nacional de Concesiones haya realizado el proceso de concesión, los pagos mencionados en el punto anterior ingresarán a la Tesorería Nacional, excepto el pago por concepto de inspección y control, que ingresará al Fondo Nacional de Concesiones. En caso contrario, ingresarán al presupuesto de la respectiva Administración concedente.</p> <p><b>Cuando el Consejo Nacional de Concesiones actúe en los casos previstos en el artículo 5.3 de esta ley, el destino de los pagos a) y b) del punto anterior se fijará en el convenio que se suscriba.</b></p>	<p><b>b) Los pagos extraordinarios al Estado, que correspondan de conformidad con el artículo 28 de esta Ley.</b></p> <p>c) Los que se originen en la entrega de los bienes que se utilizarán en la concesión.</p> <p>d) Un pago por concepto de inspección y control del contrato de concesión. La forma de fijar el monto de este pago se basará en criterios de servicio al costo.</p> <p>2) Cuando el Consejo Nacional de Concesiones haya realizado el proceso de concesión, los pagos mencionados en el punto anterior ingresarán a la Tesorería Nacional, excepto el pago por el concepto de inspección y control, que ingresará al Fondo Nacional de Concesiones. En caso contrario, ingresarán a la Tesorería de la administración concedente.</p>
<p><b>Comentario:</b> Se eliminó la frase resaltada.</p>	<p><b>Comentario:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se agregó la frase resaltada. Por tanto, si este posible ingreso de la Administración Concedente no estaba previsto anteriormente, es claro que, aún y cuando se interpretara que todos los ingresos del INCOP por concesiones bajo Ley 7762 deben ir a la actividad turística – que ya vimos no es así – aun así, no podría interpretarse que este rubro está incluido, pues fue previsto con posterioridad.</li> <li>- En todo caso, este posible ingreso de la Administración Concedente tiene una naturaleza diversa a las demás pues proviene directamente de los pagos ofrecidos por el oferente al Estado y no del pago de cánones.</li> <li>- Finalmente, el argumento a <i>coherencia</i> como regla interpretativa es consecuencia de la existencia del principio de coherencia que informa el ordenamiento jurídico. En consecuencia, cuando se encuentra una incoherencia en el Derecho debe ser</li> </ul>

	<p>erradicada del ordenamiento jurídico. El argumento a <i>cohaerentia</i> “es aquel por el que dos enunciados normativos no pueden expresar sentidos incompatibles entre ellos” [1]. Por ello, la coherencia pretende que no existan antinomias en el ordenamiento jurídico. Así, mediante este argumento se descubre la compatibilidad o incompatibilidad material de las normas entre sí, de suerte que, si la incompatibilidad entre normas es insalvable, debe desaplicarse la que resulta incoherente dentro del sistema normativo.</p> <p>En este caso particular, la única forma de volver coherente el artículo 2 inciso ñ de la Ley 8461 con el artículo 42 inciso b) de la Ley 8643 e, incluso, con todo ese artículo 42, es interpretar que, el destino específico que prevé el inciso ñ es prevalentemente para actividad turística y no exclusivamente y que, en todo caso, los pagos ofrecidos por el concesionario están fuera de su cobertura.</p>
--	---

#### 2.10.1.8. Aprobaciones y permisos

En cuanto a los permisos y autorizaciones necesarios para cumplir con el marco legal costarricense, se debe tener en cuenta que se indicarán aquellos requisitos generales que inicialmente se identifican para el proyecto analizado dada su naturaleza, sin perjuicio de que, una vez publicados los requisitos de licitación, con la especificación de los permisos requeridos y teniendo claridad en las obras a realizar, se pueda variar el listado de estos aspectos clave.

A grandes rasgos, se podría indicar que usualmente los aspectos claves a considerar en estos casos corresponden a los permisos de construcción correspondiente que se deben tener en cuenta para cualquier obra a realizar, incluida una terminal portuaria, ya se trate de una edificación nueva o de la ampliación de una existente. Una vez realizadas las gestiones correspondientes a estos permisos y previamente a la operación, se requerirá la validación del Ministerio de Salud y, eventualmente, será necesaria la obtención de la patente comercial que corresponde a la validación municipal del desarrollo de la actividad económica con o sin un fin lucrativo, requisito indispensable para la puesta en marcha de la actividad. Ambos trámites requieren del cumplimiento de una serie de criterios que establece la municipalidad encargada, en este caso la Municipalidad de Puntarenas/Esparza. A continuación, se pone a disposición una tabla con los correspondientes detalles de los permisos, autorizaciones y avales dentro de las diferentes etapas que atravesará el proyecto de concesión:

<sup>[1]</sup> EZQUIAGA GANUZAS Francisco Javier, *La Argumentación en la Justicia Constitucional Española*; Bilbao, Instituto Vasco de Administración Pública, 1987, p. 99.

**Tabla 2.193. Permisos, autorizaciones y avales requeridos para el Proyecto**

PERMISO O AUTORIZACIÓN	ENTIDAD OTORGANTE	MARCO JURÍDICO	OBSERVACIONES
<b>Avales en la fase de Preinversión</b>			
Aval Técnico para la declaratoria de proyectos de Inversión Pública	Responsable a nivel institucional del Proyecto	Art. 21 del Reglamento para el funcionamiento del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP)	Se emitirá para cada una de las etapas de la fase de preinversión que requiera completar el proyecto antes de entrar a la fase de inversión, según la variable tipo del proyecto y debe incluirse en el Banco de Proyectos de Inversión Pública (BPIP).
Aval Sectorial para la declaratoria de proyectos de Inversión Pública	Ministro rector del sector al que pertenece la institución responsable del proyecto.	Art. 22 del del Reglamento para el funcionamiento del SNIP	Se emitirá un aval para cada una de las etapas de la fase de preinversión que requiera completar el proyecto antes de iniciar con la fase de inversión.
Identificación del Proyecto en el BPIP	Unidad de Inversiones Públicas del MIDEPLAN	Art. 4, inciso b) y 27 del Reglamento para el funcionamiento del SNIP	Para la inscripción de la información del proyecto ante el MIDEPLAN, este ha publicado los pasos a seguir para navegar su plataforma web y poder guardar los datos de manera exitosa.
Declaratoria de Viabilidad	MIDEPLAN	Art. 24 de la Norma 1.6 sobre Normas Técnicas de Inversión Pública	Es emitida por MIDEPLAN una vez que el proyecto haya concluido la fase de preinversión y antes de comenzar la fase de inversión.
<b>Permisos para la etapa de Construcción</b>			
Viabilidad Ambiental del Proyecto	SETENA	Art. 17 de la Ley Orgánica del Ambiente	
Carta de Disponibilidad de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA)	Capítulo V del Reglamento para la prestación de servicios de Acueductos y Alcantarillados	Una vez obtenido el Certificado de Uso de Suelo, cabe solicitar ante el AyA o la institución encargada de dar el servicio de agua potable. En su defecto, se debe solicitar una Constancia de Capacidad Hídrica.
Disponibilidad de descarga de aguas residuales	AyA	Reglamento para la prestación de servicios de Acueductos y Alcantarillados	

Aprobación de planos constructivos ante el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA)	CFIA	Reglamento para el trámite de revisión de planos para la construcción	Se debe contratar profesionales encargados de realizar el diseño de estos planos. Estos profesionales, a su vez serán los responsables de presentar estos planos ante el CFIA.
Validación y visado de planos constructivos por demás instituciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipalidad</li> <li>• MOPT: Propiedades ubicadas frente a Ruta Nacional</li> <li>• INVU: Propiedad cuyos linderos limitan con ríos o quebradas</li> <li>• CNFL/ICE: Propiedades afectadas por servidumbres eléctricas</li> <li>• AyA: Propiedades afectadas por servidumbre de aguas</li> </ul>	Reglamento para el trámite de revisión de planos para la construcción	Una vez que son presentados los planos, el CFIA se encarga de coordinar el proceso de validación y visado que se debe seguir ante las diferentes instituciones públicas.
Solicitud de Permiso de Construcción	Municipalidad correspondiente	Ley de Construcciones	Las obras que se construyan bajo la normativa de la Ley General de Obra Pública con Servicios Públicos no requieren licencia municipal. Sin embargo, en sustitución de dicha licencia, existe un deber general de las municipalidades y de los órganos y entes de la Administración Pública, de coordinar sus acciones, lo cual implica que deberán comunicarse las obras que proyecten ejecutar. Lo anterior, con fundamento en lo dispuesto en los artículos 6 y 7 del Código Municipal y 75 de la Ley de Construcciones. -
<b>Autorización del modelo tarifario</b>			
Autorización de la estructura tarifaria	ARESEP	Artículo 21 de la LGCOSP	Esto corresponde al modelo que se tiene que seguir en el caso de aplicar la legislación establecida por la LGCOSP.
<b>Permisos del Sector Portuario</b>			
Requisitos para la	INCOP	Reglamento	La nota de aviso contendrá

<p>recepción y despacho de naves y otros servicios portuarios</p>		<p>General de Servicios Portuarios del INCOP</p>	<p>básicamente la siguiente información: a) Nombre, bandera de la nave y el número del viaje; b) Certificados de Tonelaje de Registro Neto (TRN) y del Tonelaje de Registro Bruto (TRB); c) Las letras de llamada; d) Calados de proa y popa al Arribo; e) Eslora máxima y Manga; f) Los nombres del Armador, Línea Marítima, charteador, capitán y Agente Naviero; g) Los puertos inmediatos de procedencia y destino; h) El tiempo estimado de arribo (ETA); i) El tonelaje de carga general o a granel a embarcar o desembarcar y número de unidades cuando se trate de contenedores discriminados de 20/ 40 pies u otras dimensiones especificando llenos, vacíos, reestibas a bordo o vía muelle y transbordos; j) La relación de carga peligrosa a bordo para el puerto, en tránsito, la de transbordo y su clasificación, con base en el Código Internacional de Mercancías Peligrosas, según la OMI; k) La relación de cargas controladas; l) Número de pasajeros a desembarcar y a embarcar y número de pasajeros en tránsito; m) Certificado de características técnicas y capacidad de los medios de izaje de la nave; n) Cualquier otra información de importancia relacionada con el manejo de la carga o la seguridad de la nave en el puerto; o) El plano de estiba o el Bay Plan según el caso; p) Las hojas de datos de seguridad (MSDS), de las cargas peligrosas a embarcar o desembarcar.</p>
---	--	--	---

Fuente: Elaboración propia



## 2.10.2. Estructura organizacional y definición de roles y responsabilidades

Este apartado indica las partes que tienen implicación en el Proyecto y el reparto de responsabilidades durante el proceso de licitación y en su desarrollo tras la adjudicación de la concesión.

### 2.10.2.1. Organizaciones gubernamentales implicadas en el Proyecto

La Administración Pública es la encargada de desarrollar un proyecto o programa de infraestructura para el beneficio de los administrados, siendo el paso posterior la determinación de la Administración o Administraciones con competencia para llevar a cabo la promoción, el desarrollo y la implementación del Proyecto. Para este Proyecto, se identifican las siguientes:

#### i) Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP)

El INCOP, conforme lo señala el artículo 1 de su Ley de Creación, es “(...) una entidad pública, dotada de personalidad jurídica, autonomía administrativa, patrimonio propio, y capacidad de derecho público y privado; su objetivo principal será asumir las prerrogativas y funciones de autoridad portuaria, con el propósito de explotar, directa o indirectamente, de acuerdo con la ley, los puertos del Estado en el litoral pacífico del país, sus servicios portuarios, así como las actividades y facilidades conexas, con el fin de brindarlos de forma eficiente y eficaz para fortalecer la economía nacional”. El INCOP cuenta con patrimonio propio, tal y como lo dispone el artículo 1 de su Ley de Creación, y su presupuesto, como establecen los artículos 184 de la Constitución Política y 18 de la Ley Orgánica de la Contraloría General de la República, debe ser aprobado por la Contraloría.

En virtud de lo anterior y de acuerdo con el artículo 2 de la Ley No. 1721, Ley del Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (“Ley de INCOP”), como institución autónoma de derecho público, con personería jurídica y patrimonio propio, le corresponde al INCOP, “b. Ejercer, en cumplimiento de los lineamientos establecidos en el inciso a) anterior, las atribuciones de autoridad portuaria superior y de coordinación en materia funcional y administrativa, sobre las labores que se desarrollen en los puertos de Puntarenas, Caldera, Quepos, Golfito y Punta Morales en la provincia de Puntarenas, así como en cualquier otro que se establezca en el litoral pacífico del país”.

El marco regulatorio del INCOP viene determinado por la ya mencionada Ley de INCOP, No. 1721, así como por la Ley General de Concesión de Obra Pública con Servicio Público (“LGCOSP”) y su Reglamento, la Ley de ARESEP, la Ley General de Contratación Pública, Ley N° 9986 (“LGCP”), supletoriamente, su Reglamento, la Constitución Política y la Ley General de la Administración Pública, entre otros.

Será INCOP, en ejercicio de su condición de autoridad portuaria, a quien corresponda la fiscalización, la supervisión y el control del Proyecto, sin que ello suponga un detrimento en la competencia que a los efectos tiene el MOPT y otros órganos de control como sigue:

#### Unidad Técnica de Supervisión y Control (UTSC)

La UTSC es una unidad adscrita a la Gerencia General del Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico, fue creada en el año 2007, luego de que la Contraloría General de la República estableciera en su informe Nro. DFOE-OP-6-2007, la necesidad de separar las funciones de supervisión y control a las de fiscalización que venía efectuando la Secretaría de Fiscalización en los Contratos de Concesión de Puerto Caldera. Tiene como misión la supervisión y el control de las acciones de los concesionarios de Puerto Caldera y asesorar a la administración en la definición e implementación de pautas para garantizar el efectivo cumplimiento de los contratos. La UTSC seguirá siendo la responsable

En particular, los contratos de concesión le imponen las siguientes responsabilidades a la Unidad Técnica, entre otras funciones:

- a) La conveniencia de introducir modificaciones o señalar, en forma razonada, posibles correcciones en la ejecución del contrato;
- b) Tomar oportunamente las providencias necesarias para que el concesionario o los subcontratistas de éste, se ajusten al estricto cumplimiento de las condiciones, especificaciones y plazos establecidos en el contrato, y demás obligaciones implícitas en éste;
- c) Asesorar y recomendar a la administración concedente para formar criterio sobre la eventual acción que deba tomar para la eventual aplicación de las multas o bien recomendar la ejecución de las garantías;

- d) Asesorar y recomendar a la administración concedente para formar criterio sobre la eventual acción que deba tomar para la eventual rescisión o resolución del contrato, cuando exista fundamento para ello;
- e) El control del cumplimiento de las normas técnicas de la operación;
- f) El control del cumplimiento de las disposiciones relativas al servicio y operación de la obra
- g) Monitorear todos los servicios y los volúmenes asociados, brindados en el marco del presente contrato;
- h) Comprobar en todo momento que el concesionario aplica correctamente las tarifas autorizadas;
- i) Revisión de la información estadística entregada por el concesionario;
- j) Comprobar si el concesionario desarrolla su negocio dentro de los términos de las condiciones económicas previstas en la licitación y su oferta;
- k) Controlar el cumplimiento del plan de calidad y de mantenimiento y operaciones por parte del concesionario;
- l) Demás aspectos relacionados con la ejecución de los contratos.

#### **i. Secretaría de Fiscalización**

Este órgano se crea mediante la Ley 8461 “Ley reguladora de la actividad portuaria de la costa del Pacífico”, promulgada el 20 de octubre del 2005. La Secretaría de Fiscalización, faculta al Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico, para ejercer labores de regulación y fiscalización de las concesiones. La Junta Directiva supervisa su labor, pero posee independencia funcional.

De conformidad con el artículo 17 bis de la Ley 8461, la Secretaría Fiscalizadora cumple las siguientes funciones:

- Fiscalizar los mecanismos y procedimientos de control y seguimiento, de los contratos de concesión de gestión de servicios públicos que se suscriban, refrenden y ejecuten.
- Efectuar estudios pertinentes y presentar a la Junta Directiva informes sobre los procesos y sistemas de calidad de los servicios y el cumplimiento de las normas técnicas y ambientales, en las terminales portuarias y en los servicios otorgados en concesión.
- Fiscalizar los mecanismos y procedimientos de control y seguimiento, de los contratos de concesión de gestión de servicios públicos que se suscriban, refrenden y ejecuten.
- Analizar la información presentada por los concesionarios: informes de avance en la gestión ambiental; informe de cumplimiento del Plan de mantenimiento y normas de calidad; información estadística, contable, y cualquier otra necesaria para garantizar la efectiva fiscalización sobre los contratos de concesión.
- Fiscalizar el cumplimiento de las obligaciones adquiridas por los concesionarios y confeccionar periódicamente un informe exhaustivo sobre el cumplimiento de todas las obligaciones contractuales y extracontractuales de las partes, con indicación precisa de los eventuales incumplimientos, sus causas, sus eventuales consecuencias y/o sus perjuicios para las partes y el Estado costarricense. Asimismo, emitir informes semestrales.
- Evaluar los estudios técnicos que presenten los concesionarios y la Administración, cuando ésta considere que existen razones de interés público que justifiquen prorrogar el plazo de una concesión.
- Fiscalizar el desarrollo de la resolución de las disputas y el arbitraje que se susciten en la ejecución de los contratos de concesión.
- Gestionar ante la Administración, la ejecución de las acciones para garantizar la continuidad de los servicios en caso de suspensión, resolución anticipada, o finalización de la concesión.
- Solicitar a la Gerencia General, mediante un informe, la contratación periódica de firmas consultoras especializadas para realizar evaluaciones periódicas sobre los servicios portuarios, el cumplimiento de los estándares internacionales para puertos de tamaño y volúmenes de pasajeros y de carga similares. Efectuar todas las otras funciones de fiscalización, que contribuyan a asegurar los principios de transparencia, publicidad y legalidad de los actos y procedimientos de contratación administrativa, dirigidos al otorgamiento y/o al cumplimiento de concesiones.

## ii. Poder Ejecutivo

El artículo 140 de nuestra Constitución Política, que se refiere a las atribuciones del Poder Ejecutivo, estipula en su inciso 19), y en lo relacionado al Proyecto, lo siguiente: *“ARTÍCULO 140.- Son deberes y atribuciones que corresponden conjuntamente al Presidente y al respectivo Ministro de Gobierno: (...) 19) Suscribir los contratos administrativos no comprendidos en el inciso 14) del artículo 121 de esta Constitución, a reserva de someterlos a la aprobación de la Asamblea Legislativa cuando estipulen exención de impuestos o tasas, o tengan por objeto la explotación de servicios públicos, recursos o riquezas naturales del Estado. (...)”* En tanto que es competencia del Poder Ejecutivo y del respectivo Ministro del ramo (para este caso, el Ministro de Obras Públicas y Transportes) suscribir los contratos que se refieran a muelles, considerando que éstos no podrán salir definitivamente del dominio del Estado. Así, se hace referencia a la Ley No. 3155, del 5 de agosto de 1963, Ley de Creación del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (“MOPT”), que establece en su numeral 2, inciso c) lo siguiente: *“Artículo 2º.- El Ministerio de Obras Públicas y Transportes tiene por objeto: (...) c) Planificar, construir, mejorar y mantener los puertos de altura y cabotaje, las vías y terminales de navegación interior, los sistemas de transbordadores y similares. Regular y controlar el transporte marítimo internacional, de cabotaje y por vías de navegación interior.”* Asimismo, el artículo 4 de la citada norma denomina al MOPT como autoridad en materia portuaria al disponer que *“El Ministerio constituirá, de manera permanente, la autoridad oficial única en todo lo relativo a los objetivos nacionales, entendiéndose que su autoridad se extiende a las actividades de cualquier orden que tengan relación o sean consecuencia de ellas.”*

Asimismo, existen otros Ministerios o dependencias del Poder Ejecutivo que pueden tener participación en el Proyecto, según se detallan de seguido:

- El MIDEPLAN ejercerá, según corresponda, una función de orientar la inversión pública de todos los órganos y entes que conforman el Sistema Nacional de Inversión Pública de Costa Rica (SNIP)y, además, le corresponde monitorear los programas de inversión pública, incluidos los de las instituciones descentralizadas y demás organismos de derecho público que sean compatibles con las previsiones. Le corresponde, asimismo, aprobar el inicio de los trámites para obtener créditos en el exterior.
- La División Marítimo-Portuaria (“DVMP”), que forma parte del MOPT, contribuye, conforme al artículo 1 del Decreto Ejecutivo No. 40803-MOPT, al fortalecimiento *“...del sector transporte en concordancia con los planes, las políticas y las estrategias institucionales y sectoriales en esta materia, con el objeto de fortalecer la rectoría del Ministro sobre las Administraciones Portuarias y las demás dependencias involucradas en el campo.”*
- La SETENA, creada mediante la Ley Orgánica del Ambiente, No. 7554 como órgano de desconcentración máxima del MINAE, es la institución competente en materia ambiental, particularmente en la armonización del impacto ambiental con los procesos productivos, así como en el análisis de las evaluaciones de impacto ambiental, entre otros. Para el caso particular, le corresponde la evaluación de los estudios de impacto ambiental del proyecto y el otorgamiento de la viabilidad ambiental.

## iii. Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP)

En aplicación de la LGCOSP para el Proyecto de Modernización de Infraestructura y Equipamiento de Puerto Caldera, se requiere la participación de ARESEP en el análisis de la propuesta tarifaria previo a su inserción en el cartel, siendo vinculante su criterio emitido al respecto. También podría intervenir durante la ejecución del contrato para verificar la calidad de la prestación del servicio ante denuncias por cobros irregulares de tarifas, así como por la prestación del servicio que no se ajuste a los principios de calidad y continuidad (artículo 19 LGCOSP y artículos 6 y 27 de la Ley de ARESEP).

## iv. Contraloría General de la República (CGR)

La participación de la CGR será a través del refrendo contralor cuando el contrato sea suscrito conforme a la LGCOSP que, en lo que al caso respecta, dispone: *“Artículo 30.- Suscripción y cesión del contrato. 1) El contrato se suscribirá, una vez firme el acto de adjudicación y constituida la sociedad anónima nacional referida en el artículo 31 de esta Ley. Deberá ser refrendado por la Contraloría General de la República”.*

El refrendo contralor es un acto de aprobación emitido por la CGR que es un requisito de eficacia y no constituye un mecanismo para anular el acto de adjudicación ni el contrato. A través de éste, la Contraloría realiza un examen del clausulado del contrato para determinar que se ajusta al ordenamiento jurídico (artículo 2 del Reglamento sobre el Refrendo de las Contrataciones de la Administración Pública).

**v. Discrecionalidad en la participación del Consejo Nacional de Concesiones en el proceso de estructuración del Proyecto**

La participación del Consejo Nacional de Concesiones (“CNC”) es facultativa, toda vez que los entes descentralizados, como es el caso del INCOP, tienen la facultad de concesionar directamente sin la participación del CNC. Al respecto, el artículo 5 de la LGCOSP, en lo que al caso interesa, dispone:

*“Artículo 5.- Definición y actuación: (...)*

*2.- Cuando el objeto de la concesión se encuentre dentro del ámbito de competencia de un órgano del Poder Ejecutivo, el Consejo Nacional de Concesiones, demostrada previamente la factibilidad legal, técnica, ambiental, económica y financiera del proyecto, será la entidad técnica competente para actuar en la etapa de procedimiento de contratación y, cuando sea necesario durante la ejecución del contrato.*

*El contrato será suscrito tanto por el Poder Ejecutivo, representado por el ministro del ramo, el ministro de Hacienda y el presidente de la República, como por el Consejo Nacional de Concesiones.*

*3- Cuando el objeto de la concesión se encuentre dentro del ámbito de competencia del sector descentralizado, las empresas públicas y los gobiernos locales, tales entes públicos, de manera individual o agrupada, mediante convenio suscrito con el Consejo Nacional de Concesiones, podrán convenir con este órgano el procedimiento de selección del concesionario y la ejecución del contrato de concesión.”*

Es claro, entonces, que la participación del CNC será meramente facultativa y le corresponderá al INCOP determinar si suscribe o no dicho convenio. En igual sentido, la Sala Constitucional y la Contraloría General de la República, han interpretado que su participación es facultativa, y no obligatoria, indicando la CGR, en su oficio n.º DCA-2561 del 12 de julio de 2018, lo siguiente:

*“Como segundo aspecto del estudio anterior, se desprende con claridad absoluta, que es potestativo, para la administración descentralizada territorial o institucionalmente, -como los propios consultantes lo señalan-, celebrar convenios con el Consejo Nacional de Concesiones, pues la norma del artículo 5.3 no la vincula obligatoriamente hacerlo. Asimismo, en lo que se conviene es en cuanto al procedimiento de selección de los concesionarios y la ejecución del contrato de concesión otorgado, de manera que la Sala entiende, lógicamente, que la Administración descentralizada conserva toda su potestad para decidir sobre las obras o servicios que dará en concesión (...). Por todo lo anterior, tampoco encuentra la Sala que en este aspecto exista violación constitucional alguna.*

*El artículo 5 inciso 3 de la Ley No. 7762, reconoce a los entes descentralizados y empresas públicas, la facultad de concesionar directamente. Ello encuentra límite respecto a la adjudicación y firma del contrato de concesión que descansará siempre en el Poder Ejecutivo, cuando se trate de objetos contractuales vinculados con la concesión de ferrocarriles, ferrovías, muelles y aeropuertos internacionales, tanto nuevos como existentes (...).*

*2. De conformidad con el artículo 5 inciso 3 de la Ley No. 7762, cuando el objeto de la concesión de la obra u obra con servicio público que se desee promover, se encuentre dentro del ámbito de competencia del sector descentralizado o de las empresas públicas, podrán estos elegir o no suscribir un convenio con el CNC para el desarrollo del procedimiento a cargo de este último, caso contrario el proceso respectivo podrá ser llevado directamente por la entidad descentralizada, siendo necesario que exista la manifestación de voluntad motivada del órgano descentralizado o empresa pública, en un sentido o en otro. De suscribirse el convenio, se deberá determinar en el mismo, el procedimiento de selección del concesionario y la ejecución del contrato de concesión, así como definir el alcance de las responsabilidades de los suscriptores.*

*3. De optar el ente descentralizado o empresa pública, por no suscribir el convenio con el CNC, ello no le exonera de la obligación y responsabilidad de determinar que el proyecto cuenta con la factibilidad legal, técnica, ambiental, económica y financiera, aspectos que, junto con la valoración de su capacidad instalada, son exigidos e inherentes a un proyecto a concesionar, pues ello no es excluyente ante la*

*posibilidad que se le reconoce de concesionar directamente; sin que sea suficiente el alegar motivos de mérito y oportunidad. Todo lo anterior, deviene en necesario, constatable y acreditable en el expediente administrativo levantado al efecto, con el ánimo de respaldar el fin público que se persigue, en un marco de transparencia y control.”*

En virtud de lo anterior, se concluye que la participación del CNC en el presente proyecto es meramente facultativa, toda vez que se está ante un ente público descentralizado, como lo es el INCOP, que cuenta con facultades para concesionar de manera directa sin la participación del CNC, y le corresponderá al INCOP determinar la suscripción de un acuerdo con el CNC para el desarrollo del Proyecto.

#### **vi. Interacción entre INCOP y Poder Ejecutivo**

Bajo el escenario actual, en el que el MOPT ejerce la competencia sobre la concesión de un muelle a pesar de las potestades de autoridad portuaria del INCOP dadas por la Ley de INCOP, es claro que nos encontramos bajo la figura de Administración Concedente Compleja. Esta definición la ha desarrollado la CGR, en el oficio DAGJ-274-2004 del 11 de febrero de 2004, cuando indicó:

*“Dentro de esa perspectiva, la administración concedente será también quien administre el contrato de concesión y fiscalice la buena marcha de éste, precisamente por ser la entidad encargada por ley de custodiar los bienes o de prestar el servicio, responsabilidades que no se desaparecen con la suscripción de un contrato de concesión. (...) El artículo 5 de la LGCOP, norma que define quién es la administración concedente en los distintos casos, establece que corresponde al Poder Ejecutivo adjudicar y suscribir los contratos de concesión de los ferrocarriles, ferrovías, los muelles y los aeropuertos internacionales. Esta condición se explica porque el Estado es el titular de esos bienes en función de su importancia y trascendencia, constitucionalmente resguardada. Se trata de activos esenciales cuya administración ha sido confiada a una entidad pública particular que por sí sola no puede decidir concesionar esos bienes, de alguna manera también porque ello es parte de las funciones legalmente encomendadas a la entidad. (...) De lo expuesto hasta el momento cabe preguntarse si el hecho de que el Poder Ejecutivo deba necesariamente comparecer a la adjudicación y la suscripción del contrato (artículo 140 inciso 19 de la Constitución Política) lo define como administración concedente. En ese sentido, debe tenerse presente, por una parte, que el Estado es el titular de esos bienes y, por otra, que es el Instituto quien por ley y entre otras cosas posee las facultades de administración del Puerto, quien desde el punto de vista técnico debe fiscalizar la ejecución del contrato y adoptar las medidas necesarias para la buena ejecución de éste y quien ante un incumplimiento grave debe asumir el rescate del servicio. Esta coexistencia de competencias, especial y delimitada por ley a cargo del Instituto y residual para el Poder Ejecutivo (Estado) como titular general de esos bienes hace que la administración concedente sea compleja y no pueda recaer ese calificativo en alguna de las entidades de forma excluyente, sea que ambas deban suscribir el respectivo contrato. En efecto, el Estado en sentido estricto posee una competencia que podría denominarse residual, pero no por ello menos importante. De manera análoga se ha sostenido que: “...esta titularidad de competencias derivada de la titularidad demanial constituye una especie de cláusula residual, en la medida en que todas aquellas materias que no sean de competencia autonómica le corresponden al Estado por su condición de titular demanial. De esta forma, la titularidad estatal sobre una categoría de bienes demaniales sería una cláusula general de atribución de competencias que cedería ante las competencias específicas que sobre estos bienes hayan asumido las Comunidades Autónomas en sus respectivos Estatutos de Autonomía.”*

La participación del Poder Ejecutivo, que para estos efectos comprende al Presidente de la República, al Ministro del MOPT y al Ministro de Hacienda, es obligatoria en relación con el acto de inicio, la adjudicación y la firma del contrato. En este sentido, el artículo 5 inciso 4 de la LGOSP señala:

#### “Artículo 5.- Definición y actuación

*4- Corresponde exclusivamente al Poder Ejecutivo, considerado en los términos del artículo 21.2 de la Ley General de la Administración Pública, adjudicar y suscribir los contratos de concesión de los ferrocarriles, las ferrovías, los muelles y los aeropuertos internacionales, tanto nuevos como existentes. Los muelles de Moín, Limón, Puntarenas y Caldera estarán sometidos a lo que dispone el artículo 2.3 de la presente ley.”*

Al respecto, la CGR ha señalado en su ya mencionado oficio número DCA-2561, que:

*“Se desprende con claridad absoluta que es potestativo, para la administración descentralizada territorial o institucionalmente, como los propios consultantes lo señalan-, celebrar convenios con el Consejo Nacional de Concesiones, pues la norma del artículo 5.3 no la vincula obligatoriamente a hacerlo.*

*El artículo 5 inciso 3 de la Ley No. 7762, reconoce a los entes descentralizados y empresas públicas, la facultad de concesionar directamente. Ello encuentra límite respecto a la adjudicación y firma del contrato de concesión que descansará siempre en el Poder Ejecutivo, cuando se trate de objetos contractuales vinculados con la concesión de ferrocarriles, ferrovías, muelles y aeropuertos internacionales, tanto nuevos como existentes. (...)”*

En consecuencia, para el caso que nos ocupa, debe existir un acto administrativo inicial mediante el cual el Poder Ejecutivo y el INCOP justifiquen el interés público que motiva el desarrollo del Proyecto. Aunado a esto, ambas administraciones deberán dictar el acto de adjudicación y, en su momento, deberán suscribir el contrato de concesión. Posteriormente, será INCOP, en ejercicio de su condición de autoridad portuaria, a quien corresponda la fiscalización, la supervisión y el control del Proyecto, sin que ello suponga un detrimento en la competencia que a los efectos tiene el MOPT y otros órganos de control.

#### 2.10.2.2. Participantes en el desarrollo del Proyecto

Se visualiza el Proyecto como una concesión integral que conlleva la modernización, expansión y construcción de obra y equipamiento nuevo del Puerto de Caldera, utilizando, en parte y como base, las obras existentes, pero generando su ampliación, renovación y mejora, por lo que sería posible optar por la figura de concesión de obra pública con servicio público conforme a la LGCOSP y con ello asegurar que la participación de la ARESEP en cuanto a la tarifa sea una única vez, según se ha detallado.

##### **i) Proceso de licitación pública del Proyecto de Modernización de Infraestructura y Equipamiento de Puerto Caldera**

El INCOP, como titular del Proyecto, es la institución encargada de la ejecución del proceso de contratación, sin perjuicio de la participación de otras instituciones y partes en ciertos momentos. El proceso de contratación del Proyecto debe seguir los pasos propios de la contratación pública vigentes conforme lo establece la LGCOSP:

- Actuaciones preparatorias: Dentro de las actuaciones preparatorias se encuentran comprendidas la realización de estudios generales, estudios preliminares y estudios de prefactibilidad y factibilidad.
- Procedimientos previos al proceso de concesión:
  - Requisitos previos: El procedimiento de contratación pública inicia con la decisión inicial del INCOP y del Ministro del MOPT, con fundamento en los estudios de factibilidad del proyecto. La decisión se adopta mediante resolución razonada y se debe mencionar la finalidad pública a satisfacer. De manera posterior, se deberá conformar un expediente administrativo con todos los estudios que justificaron y motivaron la decisión inicial.
  - Posible procedimiento de precalificación. El Reglamento de la LGCOSP, en su artículo 11, señala que la Administración, cuando lo estime oportuno —facultativamente—, puede disponer que se lleve a cabo una etapa previa de precalificación para evaluar la experiencia técnica, financiera y disponibilidad de los oferentes.



- No es requisito para el estudio de factibilidad la presentación de la consulta a la ARESEP sobre el modelo tarifario, toda vez que puede realizarse de manera posterior, pero siempre antes de la publicación del cartel de la licitación.
- Procedimiento de contratación: De conformidad con el artículo 12 del Reglamento de la LGCOSP, el cartel de la licitación debe contener, al menos:
  - a. Un encabezado con la identificación de la Administración concedente e indicación del número de la licitación.
  - b. La descripción de las obras y los servicios por concesionar.
  - c. Indicación de la oficina que tramita el procedimiento.
  - d. Los plazos para consultas y aclaraciones del cartel. Este plazo será en todo caso razonable y proporcionado al objeto de la concesión.
  - e. La forma, fecha, hora límite y la dirección del lugar para presentar ofertas.
  - f. El número de copias que deberá acompañar a la oferta.
  - g. Las garantías que deben constituirse.
  - h. Los requisitos financieros, técnicos y legales que se valorarán en la calificación de las ofertas y la metodología que se empleará.
  - i. Las condiciones económicas y la estructura tarifaria de la explotación de la concesión.
  - j. Las multas y sanciones por el incumplimiento del contrato de concesión.
  - k. El proyecto de contrato que se suscribirá con el concesionario.
  - l. El plazo de vigencia de la oferta.
  - m. El plazo de adjudicación e indicación de la posibilidad de prórroga.
  - n. El plazo de la concesión.
  - o. El plazo máximo para finalizar la construcción.
  - p. Los procedimientos y mecanismos de control que se aplicarán durante las etapas de construcción y explotación, según corresponda.
  - q. La metodología que utilizar para el tratamiento de la depreciación de las inversiones.
  - r. El procedimiento mediante el cual el concesionario podrá solicitar que se restablezca el equilibrio económico financiero del contrato.
  - s. En el cartel deberá especificarse la tasa de descuento que la Administración concedente ha empleado para realizar los cálculos que en él se consignan.
- Publicidad del concurso: Una vez que se cuente con el cartel, se deberá publicar la invitación a participar en el Diario Oficial La Gaceta y en dos medios de circulación nacional, pudiendo la Administración utilizar medios internacionales para promover el concurso.
- Modificaciones y aclaraciones del cartel: Los potenciales oferentes pueden presentar proposiciones y observaciones dentro del plazo fijado por la Administración. En caso de que esto ocurra, la Administración realiza una sesión formal para tratar sobre la versión final de los documentos.
- Modificaciones al cartel: Las modificaciones al cartel deben ser publicadas en la Gaceta con al menos diez días de antelación a la fecha de recepción de las ofertas. Si la modificación es sustancial, se ampliará el plazo para recibir ofertas, como mínimo 30 días hábiles.
- Recurso de objeción: De acuerdo con el artículo 16 de la LGCOSP el recurso de objeción al cartel debe presentarse dentro del primer tercio del plazo para presentar ofertas. La Contraloría General de la República solicita criterio de la Administración y definirá si es o no procedente el recurso de objeción, dentro del plazo de 30 días calendario desde la recepción del recurso. Si existe modificación al cartel, se deberá dar publicidad nuevamente.

- Recepción de ofertas: Se recibirán las ofertas en los plazos establecidos en el cartel. El Reglamento a la LGCOSP establece 60 días hábiles como plazo mínimo para la concesión de obra pública con servicio público. Una vez que se dé el cierre de recepción de ofertas se procede con su análisis técnico y económico.
- Adjudicación: Una vez analizadas las ofertas se procede con la adjudicación de manera razonada. Esta adjudicación debe ser publicada en La Gaceta.
- Recurso de apelación: En caso de recurso de apelación, este se presenta ante la Contraloría General de la República. De acuerdo con el artículo 29 de la LGCOSP vigente a la fecha, el plazo para presentar el recurso de apelación es de 10 días hábiles siguientes a la publicación del acuerdo en La Gaceta, y deberán presentarlo únicamente quienes demuestren estar legitimados para ello. El recurso debe estar fundamentado y respaldado con la prueba pertinente. La Contraloría General de la República otorgará podrá determinar su rechazo de plano, o bien, definir su acogimiento para estudio, en cuyo caso deberá otorgar audiencia inicial a la Administración y a la parte adjudicada y a los demás oferentes cuya oferta haya sido impugnada o cuestionada. De previo al dictado de la resolución, la Contraloría General de la República otorgará plazo a las partes para que emitan sus conclusiones. La Contraloría General de la República deberá resolver, pudiendo determinar su rechazo, o bien su acogimiento parcial o total. Las partes podrán solicitar adición y aclaración sobre lo resuelto por Contraloría General de la República. Contra lo resuelto no cabe recurso ulterior.
- Readjudicación: De readjudicarse, el acto de readjudicación también podrá ser recurrido, con base en el mismo procedimiento descrito anteriormente.
- Firma del contrato: Una vez que esté firme la adjudicación se procede con la firma del contrato de concesión entre el INCOP y la sociedad anónima constituida al efecto, cuyo objeto único y exclusivo es la ejecución del contrato. La sociedad deberá constituirse en el plazo de 90 días naturales a partir de la firmeza de la adjudicación.
- Refrendo: La CGR deberá resolver la solicitud de refrendo, para ello, podrá formular máximo dos requerimientos adicionales de información, para lo cual otorgará un plazo razonable.

## ii) Gestión y administración del Proyecto tras la adjudicación de la concesión

Como ya se ha estudiado, el contrato de concesión de obra pública con servicio público es un contrato administrativo por el que una Administración Pública concede a un particular, primeramente, la construcción de una obra pública a la que se asocia una serie de servicios públicos, a cambio de la explotación de la infraestructura construida que le permite, consecuentemente, la prestación de dichos servicios públicos, de cuyos retornos se beneficia el particular a quien se adjudicó el contrato de concesión.

Esta distribución de responsabilidades hace que el contrato de concesión de obra con servicios públicos sea de carácter personalísimo, lo que implica que el particular se selecciona en virtud de sus características únicas y específicas que lo califican para el desarrollo adecuado del objeto contractual.

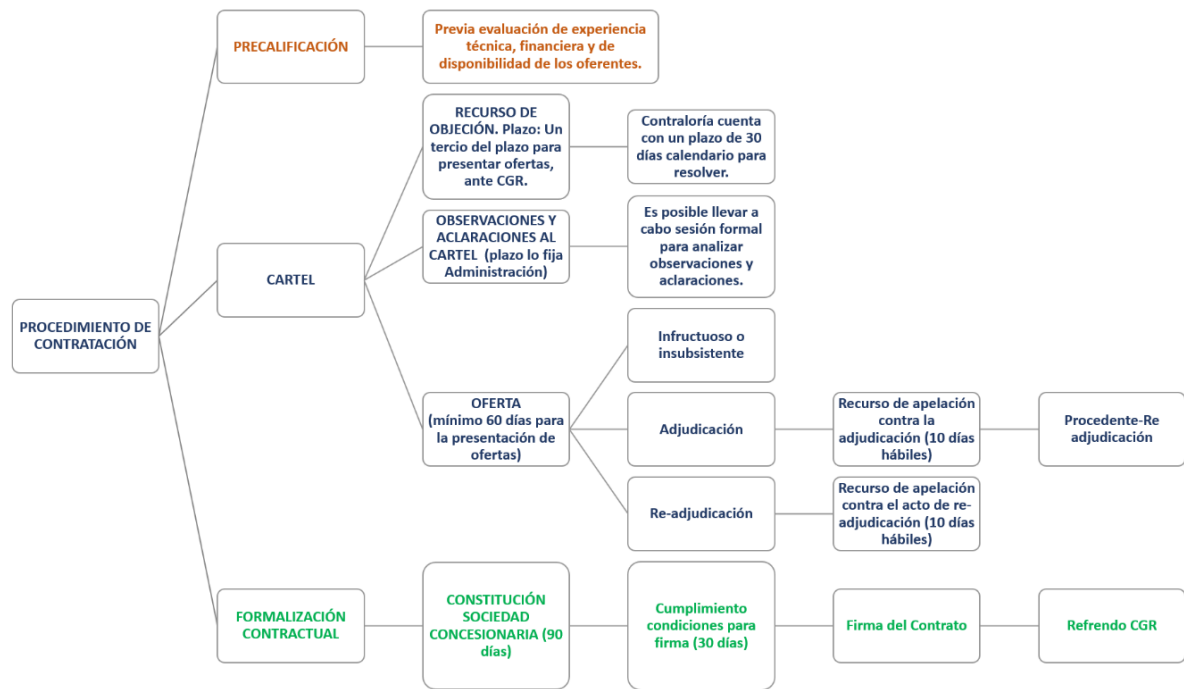
Por esto mismo, el particular adjudicatario de la concesión es competente y responsable de la ejecución de las actividades necesarias para cumplir con el objeto contractual por sí mismo, por su cuenta y riesgo, con la excepción de las cesiones y/o subcontrataciones que autoriza el mismo ordenamiento jurídico, y siempre obedeciendo escrupulosamente a los requisitos recogidos en el contrato de concesión para cumplir con la calidad, cantidad, contabilidad, continuidad, oportunidad y prestación óptima debida de los servicios públicos.

El carácter personalísimo del contrato de concesión y la ejecución de éste por el adjudicatario por sí mismo, por su cuenta y riesgo, hace que el adjudicatario disponga de autonomía en la gestión y administración interna del Proyecto y en su estructura organizacional, con los límites y requisitos establecidos en el propio contrato de concesión.

Paralelamente, INCOP, en ejercicio de su condición de autoridad portuaria y bajo los términos y condiciones del contrato de concesión, es responsable de la fiscalización, la supervisión y el control de su ejecución por parte del adjudicatario, con el suplemento de la competencia que a estos efectos tiene el MOPT y otros órganos de control, como la ARESEP respecto de la fiscalización de la calidad de la prestación de los servicios públicos.

De seguido se inserta el siguiente flujograma con los respectivos plazos:

Figura 2.299. Plazos del procedimiento de contratación



Fuente: Elaboración propia

### 2.10.3. Programación del proyecto

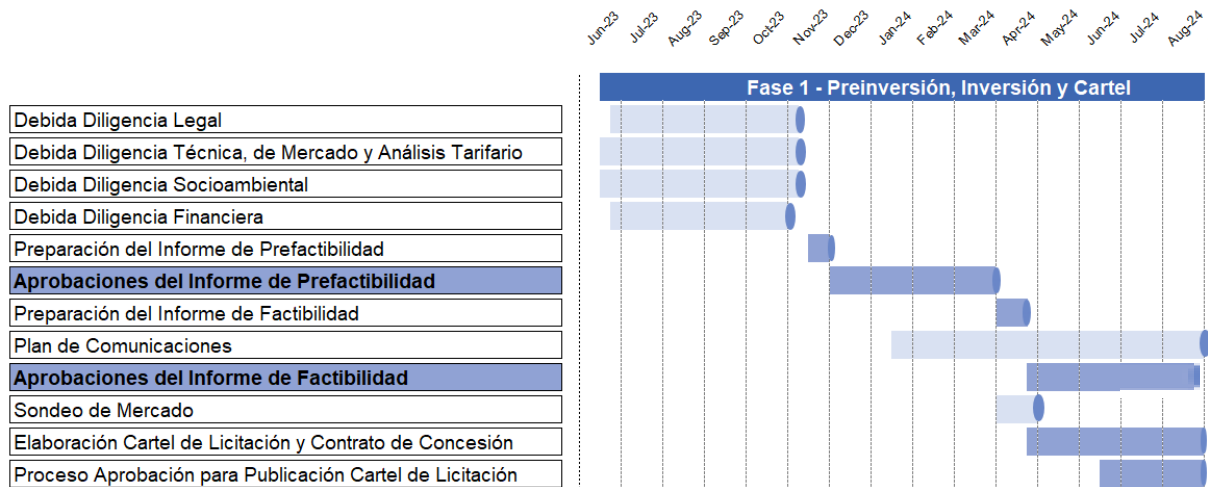
La programación del proyecto consiste en definir, sistematizar y asignar recursos a todos aquellos elementos que se requieren desarrollar a lo largo del ciclo de vida del proyecto, a nivel de factibilidad se identifican los siguientes elementos a través de dos herramientas:

#### 2.10.3.1. Estructura Desglosada de Trabajo (EDT)

Ver Anexo 23

### 2.10.3.2. Cronograma

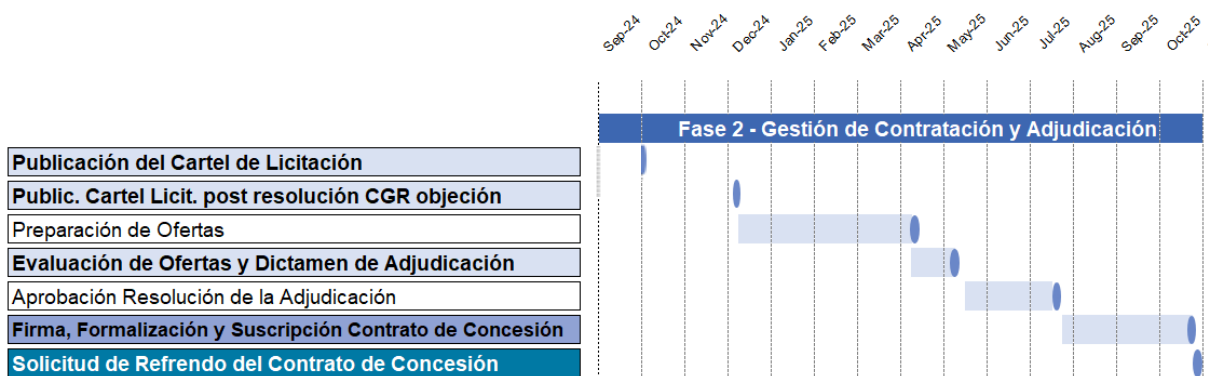
Figura 2.300. Cronograma publicación de cartel



#### Hitos Principales

- Aprobaciones Estudio Prefactibilidad: **abril 2024**
- Aprobaciones Estudio Factibilidad: **agosto-septiembre 2024**
- Cartel de licitación y contrato de concesión: **agosto-septiembre 2024**

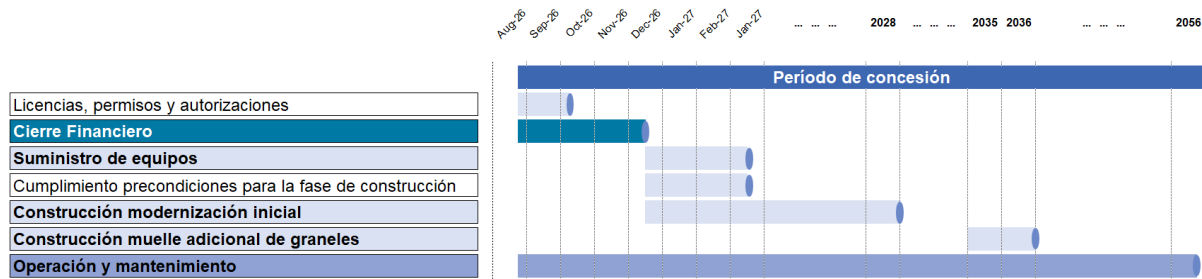
Figura 2.301: Cronograma Licitación



#### Hitos Principales

- Publicación Cartel Licitación: **septiembre 2024**
- Evaluación de Ofertas: **mayo 2025**
- Adjudicación: **julio 2025**
- Firma y Formalización del Contrato de Concesión: **octubre 2025**
- Solicitud de Refrendo del Contrato de Concesión: **octubre 2025**

**Figura 2.302: Cronograma Inversión, Construcción y Operación**



Fuente: Elaboración propia

Ver anexo de cronograma detallado de construcción.

## 2.11. Análisis de riesgos

De acuerdo con el Decreto Ejecutivo No.42465-MOPT-MINAE-MIVAH “la evaluación del riesgo se realiza para garantizar la sostenibilidad, resguardar la calidad, eficiencia, seguridad, durabilidad de los bienes y continuidad de los servicios, así como la adaptación, ajustes o respuesta de la actividad constructiva, tendiente a reducir la vulnerabilidad y favorecer la recuperación de la sociedad costarricense ante eventos adversos, emergencia y desastre. Lo anterior durante el ciclo de vida de las obras de infraestructura y servicios públicos”. Para ello el decreto establece la aplicación ya sea por métodos básicos (determinísticos) o métodos complejos (probabilísticos) que serán seleccionados con base en la disponibilidad, calidad y rigurosidad de la información y detalle con que se cuente. En este contexto, se plantea de manera previa a los resultados dos elementos que son fundamentales en el estado temprano de adopción de metodologías cuantitativas de análisis de riesgos: i) Disponibilidad de información para la selección de distribuciones de probabilidad y ii) Cálculo e inclusión del costo total esperado del riesgo (CTER) en la modelación financiera según el modelo de contratación con el cual se desarrollará el proyecto y se proveerá el servicio durante todo su ciclo de vida.

### 2.11.1. Disponibilidad de información e implicaciones del análisis de riesgos

El decreto establece el criterio de progresividad, considerando la limitada disponibilidad de información histórica en proyectos de infraestructura y la reciente introducción de herramientas de esta naturaleza en el país. Este principio tiene como objetivo que conforme avance la disponibilidad de información se adopten métodos más exhaustivos (del análisis determinístico al probabilístico), que permitan la evaluación del riesgo. En este contexto, es importante indicar que la información histórica de infraestructura portuaria en Costa Rica y la región no permite contar con series de datos que permitan aproximar de manera precisa distribuciones de probabilidad de cada uno de los riesgos. Sobre este tema, la Guía de Certificación de APMG (2016) de Certificación en Asociaciones Público-Privadas (APP) recomienda que la aplicación de modelos cuantitativos avanzados se realice únicamente en aquellos casos donde exista información suficiente y confiable sobre el comportamiento de los eventos, en caso contrario recomienda el uso de métodos de menor complejidad para el cálculo del valor esperado del riesgo.

Para el desarrollo del presente capítulo se ha empleado la “Metodología para el Análisis de Riesgos con Enfoque Multiamenaza y Criterios Probabilísticos en los Proyectos de Inversión Pública” de acuerdo con las disposiciones establecidas en la misma. Sin embargo, considerando lo planteado anteriormente, el análisis de riesgos, así como la selección de distribuciones de probabilidad ha sido basado en la información disponible, revisión bibliográfica y reuniones internas con expertos respecto al comportamiento de las distintas variables asociadas a la matriz de riesgos del proyecto, sin forzar innecesariamente la aplicación de una u otra función de probabilidad siendo que los datos históricos no son suficientes. Por ejemplo, la metodología oficial indica que a nivel de perfil se puede utilizar la distribución triangular cuando no se conoce de manera certera la distribución de un riesgo. Pero esto no debería ser un elemento que condicione a afirmar a priori que su uso en algunos riesgos en la factibilidad es incorrecto o que existirá siempre información histórica suficiente para aproximar una distribución de probabilidad. Es por ello por lo que, también con base en lo recomendado por la metodología, se han seleccionado, con base en talleres de expertos y revisión bibliográfica exhaustiva, las funciones que permita aproximar de mejor manera el costo esperado del riesgo. Esto es consistente con la Guía

Apéndice metodológico para la valoración de riesgos basales de sobrecostos e ingresos del Ministerio de Hacienda, versión 1 de 2023.

### 2.11.2. Aplicación del modelo APP y su impacto en el análisis de riesgos

En el análisis de riesgos de un proyecto es importante considerar como el mismo puede variar de acuerdo con la selección del modelo de implementación, sea obra pública tradicional (OPT) o APP<sup>93</sup> ya que la probabilidad de ocurrencia podría variar de acuerdo con el agente que esté a cargo de su gestión. Asimismo, en el análisis financiero, el monto del costo total esperado (CTER) del proyecto no equivale necesariamente al monto de riesgo que concesionarios y financiadores incluirán en la modelación financiera para determinar la viabilidad del proyecto. Lo anterior debido a las capacidades de gestión e innovación que incorpora el concesionario junto con la mitigación del riesgo que puede ejecutar el concesionario mediante las subcontrataciones que realice el vehículo de propósito especial para el desarrollo de las obligaciones contenidas en el contrato de concesión.

Si bien, tanto el modelo de OPT como APP involucran la participación del sector privado, en una APP la firma asume riesgos y responsabilidades de largo plazo, mientras en la OPT la empresa realiza actividades puntuales contratadas por el Estado en carácter de proveedor, siendo el Estado quien retiene los principales riesgos durante todo el ciclo de vida. De manera ilustrativa, la ejecución de un proyecto por medio del modelo de OPT inicia con la contratación de una empresa privada para el diseño del puerto, la cual entrega el producto final y recibe su respectiva remuneración por el trabajo realizado. Posteriormente, con base en este diseño, el Estado contrata a otra firma para la construcción del puerto con base en dicho diseño, recibiendo la empresa el pago por las actividades realizadas y los materiales provistos con base en el diseño aportado por el Estado, aún y cuando el servicio aún no esté del todo disponible para los usuarios. Una vez el puerto entra en servicio, el Estado contratará a una o varias empresas privadas, durante la vida del activo, para desarrollar actividades de mantenimiento y operación o bien para cualquier intervención reactiva que sea necesaria.

De acuerdo con Blanc-Brude y Makovsek (2013)<sup>94</sup> encontraron que en el modelo de OPT los riesgos constructivos son significativamente superiores en contraste con modelos que emplean técnicas de project finance como es el caso del esquema APP, dado que el primero es el Estado quien toma decisiones y mantiene el rol de gestión. Los autores indican como la principal causa la falta de incentivos del sector privado presentándose riesgo moral de subestimación de presupuesto en fase de licitación dado que la mayor parte de los riesgos, así como la gestión del proyecto, son retenidos por el Estado. En una misma línea, Matsumoto et al (2021)<sup>95</sup> señalan el sesgo optimista de la Administración y el incentivo a subestimar precios en la licitación como la causa que lleva a mayoría de los proyectos de OPT a enfrentar sobrecostos, mientras en proyectos APP estos eventos se minimizan producto de la debida diligencia por parte de los financiadores y la precisión con la cual los concesionarios preparan sus ofertas dado el limitado espacio de posibles cambios durante la ejecución. En este sentido, es importante considerar algunos elementos diferenciadores de las APP según Blanc-Brude y Makovsek (2013) y APMG (2016):

- El contrato define los resultados que el proyecto debe alcanzar y no detalla lo que debe ser el proyecto (como sucede en la OPT).
- Lo anterior implica una transferencia significativa de riesgos del Estado hacia el concesionario.
- La consolidación de todas las fases del ciclo de vida del proyecto en un único contrato genera incentivos para que el concesionario optimice costos.
- El concesionario tendrá derecho al recaudo de los ingresos del proyecto si y sólo si el activo está operativo y brindando el servicio. El pago está orientado a la prestación del servicio y cumplimiento de resultados y no avances de obras u otros hitos propios de la OPT.

<sup>93</sup> La Guía de Certificación de APMG (2016), define una APP como “un contrato de largo plazo entre la empresa privada y una entidad de gobierno para la provisión de un activo o servicio público, dentro del cual la empresa privada asume riesgos significativos y responsabilidades de gestión, con un marco de remuneración basado en desempeño. Esta definición considera provisión de nuevos y existentes activos y servicios conexos, pago a la empresa privada por parte de usuarios, de gobierno o una combinación de ambos y una aplicabilidad en múltiples sectores”.

<sup>94</sup> Blanc-Brude y Makovsek (2013). Construction Risk in Infrastructure Project Finance. EDHEC Infrastructure Institute. París, Francia.

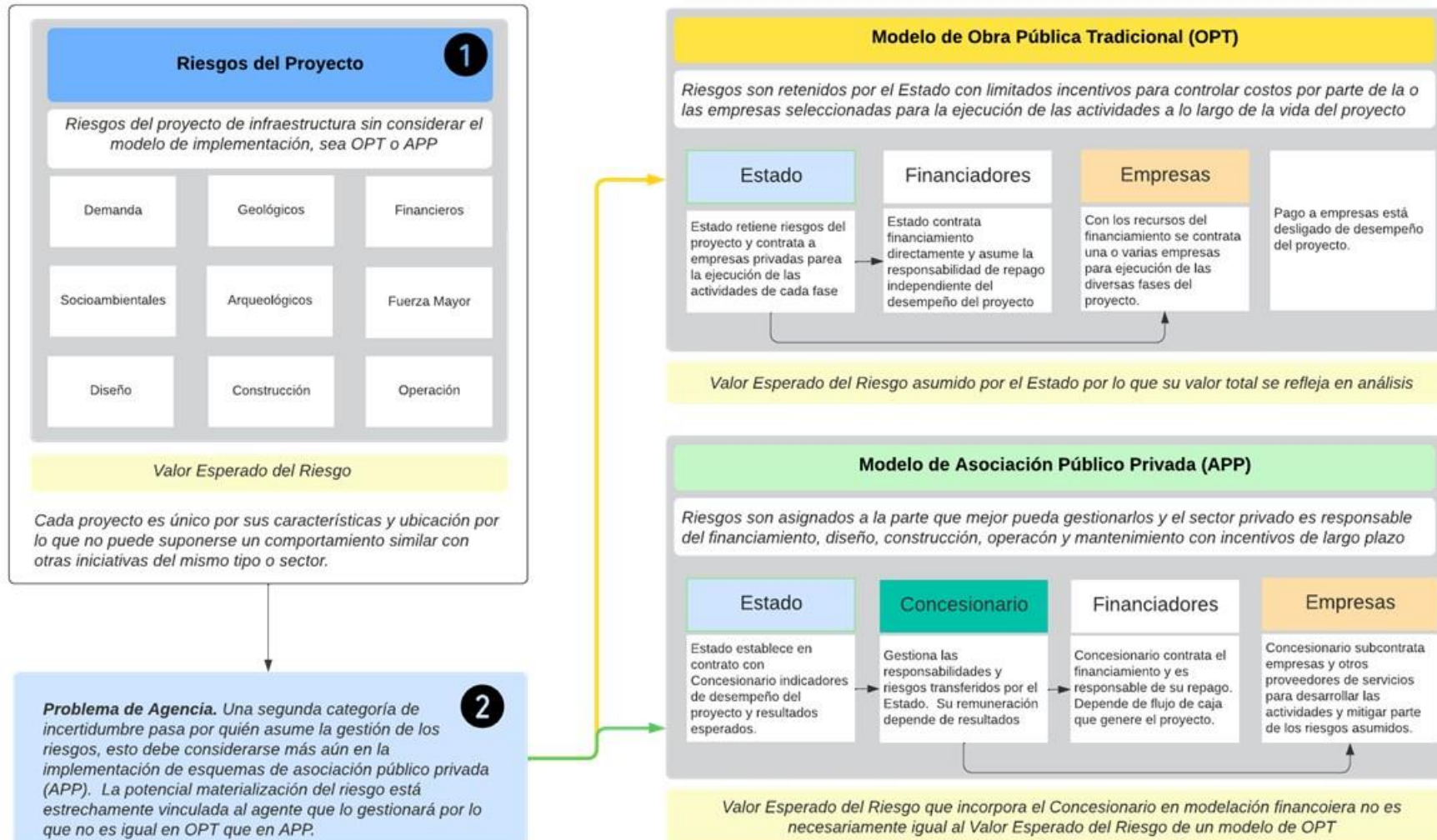
<sup>95</sup> Matsumoto, Chishiro, Monteiro, Rui, Rial, Isbael y Ozlem Aydin Sarak (2021). Mastering the Risky Business of Public Private Partnerships in Infrastructure. Fondo Monetario Internacional. Waashington DC, Estados Unidos.



- La sociedad de propósito especial (SPE) creada por el concesionario para la ejecución del contrato mitiga y gestiona los riesgos por medio de las subcontrataciones de actividades clave como la construcción y/o operación y la cobertura de otros riesgos por medio de instrumentos de mercado financiero y/o contratos de seguro.

En este sentido, cuando los proyectos se gestionan por medio de APP cambian los incentivos y por ende es posible que también la probabilidad de ocurrencia de algunos riesgos, por lo que es importante considerar que el CTER sea distinto en un escenario APP versus OPT, algo que se analizará en el análisis de valor por dinero (VfM) que se desarrollará para el Ministerio de Hacienda. En el caso del presente estudio de factibilidad se considera el impacto por la implementación del modelo APP. Adicionalmente, es necesario considerar que el CTER calculado no necesariamente corresponde al monto que el concesionario y financiadores incorporarán en la modelación financiera. Esto, ya que como se mencionó anteriormente, el concesionario posee capacidad para gestionar los riesgos y en la medida de lo posible mitigarlos medio de subcontrataciones, a la vez que no asume la totalidad de los riesgos del proyecto. La siguiente figura ilustra con un ejemplo lo explicado en este apartado.

Figura 2.303. Análisis de riesgos en el modelo OPT versus APP



Fuente: Elaboración propia

### 2.11.3. Identificación, asignación y mitigación de riesgos

Para la identificación de los riesgos se desarrolló una matriz general de riesgos (45 en total), considerando la descripción, tipo, etapa, asignación preliminar y potenciales medidas de mitigación. La construcción de la matriz se desarrolló con base en sesiones de trabajo con expertos vinculados al desarrollo de los estudios preparatorios<sup>96</sup> y los resultados de los análisis técnicos, legales, socioambientales, económicos y financieros a nivel de factibilidad. Adicionalmente, se tomó como referencia la herramienta de identificación y asignación de riesgos para proyectos portuarios de infraestructura bajo modelos APP (Port PPP Risk Allocation Tool) del Global Infrastructure Hub<sup>97</sup>, la cual aglutina las mejores prácticas a nivel internacional en proyectos de esta naturaleza. En las sesiones de trabajo se determinaron igualmente los niveles de incidencia y parámetros para la cuantificación de los riesgos, incluyendo la selección de la función de probabilidad que mejor refleje el comportamiento de los eventos, considerando un análisis de estudios realizados a nivel internacional y el criterio experto. Lo anterior considerando, tal y como se mencionó al inicio de este capítulo, la carencia de datos históricos.

Respecto a la asignación de riesgos, se aplica el principio de asignar a la parte que se encuentre en mejor posición de evaluarlos, controlarlos, mitigarlos y administrarlos. Esta asignación considera un equilibrio entre el potencial de generación de valor por dinero<sup>98</sup> para usuarios y contribuyentes por la aplicación de la Ley General de Concesión de Obras Públicas con Servicios Públicos (No. 7762) y la necesidad de generar condiciones del modelo de negocio adecuadas para operadores, inversionistas y financiadores interesados en participar en el proceso de licitación y desarrollo del proyecto. La asignación se ha desarrollado con base en las siguientes 3 categorías:

- Riesgos retenidos por INCOP: todos aquellos riesgos en donde INCOP, como Administración Concedente del proyecto, es responsable de gestionar y asumir el impacto originado por potencial materialización de estos.
- Riesgos transferidos al Concesionario: todos aquellos riesgos que el concesionario es responsable de gestionar y asumir el impacto originado por potencial materialización de estos.
- Riesgos compartidos: todos aquellos riesgos en donde tanto INCOP como como el Concesionario comparten la responsabilidad de gestionar y asumir el impacto originado por potencial materialización de estos.

Tras identificar y asignar los riesgos del Proyecto, se definieron para cada uno de ellos las medidas de mitigación y gestión, con el objetivo de contar con un sistema de medidas preventivas y correctivas que permitan hacer frente a los diversos eventos que puedan surgir a lo largo de la vida del Contrato de Concesión. Es importante reiterar que el análisis considera las medidas de mitigación y la implicación de aplicar un modelo de APP desde la perspectiva del Estado. Esto sin considerar en estas estimaciones la gestión y mitigación propia de riesgos que puede realizar el concesionario por medio de las subcontrataciones de actividades clave como la construcción y/u operación y la cobertura de otros eventos por medio de instrumentos de mercado financiero y/o contratos de seguro.

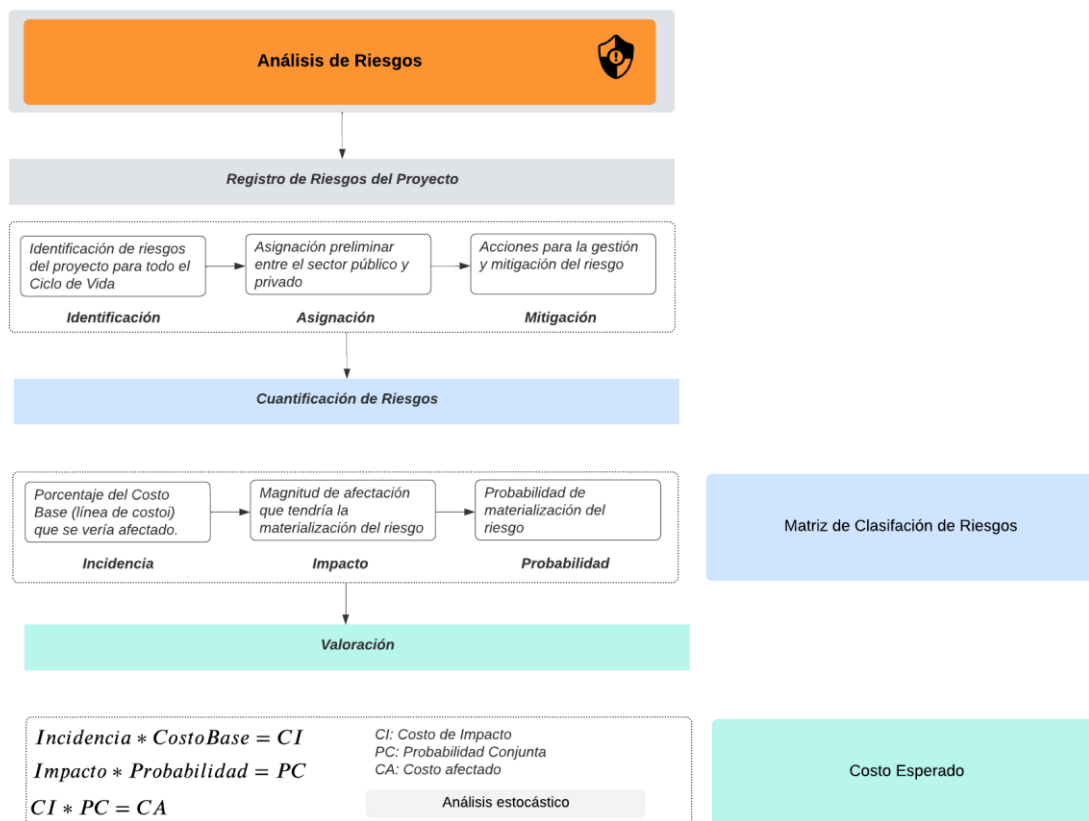
---

<sup>96</sup> Para la identificación, asignación, mitigación y cuantificación inicial se desarrollaron sesiones de trabajo el 27 de Octubre de 2023 y el 3, 6, 17 y 20 de Noviembre de 2023. Adicionalmente se desarrollaron sesiones de trabajo internas para la actualización de la matriz de riesgo y selección de distribuciones de probabilidad el 3 y 15 de Abril de 2024. En estas sesiones de trabajo participaron de manera virtual expertos técnicos, legales y financieros del equipo consultor.

<sup>97</sup> PPP Risk Allocation Tool (<https://ppp-risk.github.org/>).

<sup>98</sup> En fase de factibilidad se realizará el análisis de acuerdo con la Guía Metodológica del Comparador Público Privado (MH-DCP-PRO05-GUI-001) del Ministerio de Hacienda.

Figura 2.304: Proceso de registro y valoración de riesgos del proyecto



Fuente: Elaboración propia

#### 2.11.4. Cuantificación

La cuantificación de riesgos se realizó tomando como referencia las categorías de impacto y probabilidad de la metodología oficial citada anteriormente. Con relación al nivel de incidencia la información disponible y aplicación de criterio experto permitió segmentar 5 niveles (15% hasta 100%) del costo base asociado al riesgo que se consideran permite reflejar de manera adecuada el análisis de los 45 riesgos identificados.

Tabla 2.194: Categorías de impacto de los riesgos analizados

Categoría	Impacto	Descripción
<b>Crítico</b>	60.00%	Impacto que podría llevar a la cancelación o interrupción del proyecto
<b>Severo</b>	20.00%	Cualquier impacto que coloque en peligro el objetivo del proyecto o que puedan llevar a un impacto significativo en el largo plazo.
<b>Moderado</b>	10.00%	Cualquier impacto que causaría un cambio en la planificación de manera significativa o que podría conducir a un efecto notable e inoportuno para el proyecto.
<b>Mínimo</b>	5.00%	Cualquier impacto que puede ser tratado al interior del equipo de proyecto y que no tendría ningún efecto en el largo plazo.
<b>Despreciable</b>	1.00%	Cualquier impacto que afecta de manera insignificante o produce algún efecto adverso significativo sobre el ciclo de vida del proyecto.

Fuente: Elaboración propia con base en la Metodología para el Análisis de Riesgos

**Tabla 2.195: Probabilidad de ocurrencia de los riesgos analizados**

<b>Categoría</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>Muy Alto</b>	95.00%	Es prácticamente un hecho que el riesgo ocurra durante el ciclo de vida del proyecto
<b>Alto</b>	75.00%	Es probable que el riesgo ocurra durante el ciclo de vida del proyecto.
<b>Moderado</b>	50.00%	Puede o no ocurrir el riesgo durante el ciclo de vida del proyecto.
<b>Bajo</b>	25.00%	Es improbable que el riesgo ocurra durante el ciclo de vida del proyecto.
<b>Muy Bajo</b>	5.00%	Es muy difícil que el riesgo ocurra durante el ciclo de vida del proyecto.

Fuente: Elaboración propia con base en la Metodología para el Análisis de Riesgos

**Tabla: 2.196 Incidencia sobre la línea de costo**

<b>Categoría</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>Muy Alto</b>	100.00%	Materialización impactaría la totalidad de los elementos de la línea de costo
<b>Alto</b>	75.00%	Materialización impactaría la mayoría los elementos de la línea de costo
<b>Medio</b>	50.00%	Materialización impactaría un 50% de la línea de costo
<b>Bajo</b>	25.00%	Materialización impactaría limitadamente los elementos de la línea de costo
<b>Muy Bajo</b>	15.00%	Materialización impactaría pocos elementos de la línea de costo

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 2.197. Matriz de Riesgos Identificación y Cuantificación**

Riesgo	ID	Descripción	Tipo	Etapas	Asignación	Probabilidad	Impacto	Costo Base e Incidencia	Mecanismo de mitigación
<b>Riesgo de Disponibilidad y Condiciones de Terrenos</b>	1	Riesgo de contar con la propiedad y disponibilidad de uso de los terrenos necesarios para el desarrollo del proyecto.	Riesgo de Expropiación o Disponibilidad de Terrenos	Construcción	INCOP	Bajo	Severo	Costo Base: Valor Presente Infraestructura Etapa Constructiva  Incidencia: 15%	El INCOP, como Administración Concedente, es el responsable de la provisión de los terrenos necesarios para el desarrollo del proyecto. Se ha confirmado que la totalidad de los terrenos necesarios son propiedad del INCOP y MOPT (propietario de terrenos para la expansión portuaria), no es necesario realizar adquisiciones ni expropiaciones.
	2	Riesgo de disponibilidad de contar con los terrenos y accesos temporales (almacenamiento y acceso de maquinaria y materiales) necesarios para el desarrollo de la fase de construcción.	Riesgo de Expropiación o Disponibilidad de Terrenos	Construcción	Concesionario	Bajo	Moderado	Costo Base: Valor Presente Infraestructura Etapa Constructiva  Incidencia: 15%	El proyecto se realizará en terrenos que son propiedad del INCOP y MOPT. Las empresas oferentes contarán con la información de los terrenos disponibles para efectos de la preparación y presentación de las ofertas, siendo responsabilidad del concesionario la planificación y programación de las actividades y áreas requeridas para acometer la fase constructiva.
	3	Riesgo de que los terrenos y áreas de uso acuático se encuentren dentro de la Zona Portuaria Reservada y fuera de los límites de la Zona Protectora Tivives (ZPT).	Riesgo de Expropiación o Disponibilidad de Terrenos	Construcción	INCOP	Moderado	Moderado	Costo Base: Valor Presente Medidas Mitigación Ambiental y Social  Incidencia: 25%	El proyecto se realizará en terrenos que son propiedad del INCOP y en terrenos designados como Zona Portuaria Reservada propiedad del MOPT a disponibilidad del INCOP a través de un convenio interinstitucional. Asimismo, la ZPT fue creada el 2 de junio de 1986 mediante el Decreto Ejecutivo N° 17023-MAG de 06 de mayo de 1986. Se cuenta dentro del presupuesto del proyecto con una partida de Medidas de Mitigación Ambientales y Sociales tanto en fase constructiva como operativa.
	4	Riesgo por reasentamientos para la disponibilidad de los terrenos necesarios.	Riesgo de Expropiación o Disponibilidad de Terrenos y Riesgo de Entorno Social	Construcción	INCOP	Moderado	Moderado	Costo Base: Valor Presente Medidas Mitigación Ambiental y Social  Incidencia: 25%	Se incorporarán en el contrato de concesión los términos de referencia para que el concesionario elabore el Plan de Relacionamiento de Partes Interesadas y Plan de Restablecimiento de Medios de Subsistencia.



Riesgo	ID	Descripción	Tipo	Etapa	Asignación	Probabilidad	Impacto	Costo Base e Incidencia	Mecanismo de mitigación
									Se cuenta dentro del presupuesto del proyecto con una partida de Medidas de Mitigación Ambientales y Sociales tanto en fase constructiva como operativa.
<b>Riesgo de Servicios Públicos</b>	5	Riesgo de atraso en la construcción del proyecto por la falta de relocalización de redes de servicios públicos.	Riesgo en Etapa de Construcción	Construcción	Compartido	Moderado	Moderado	Costo Base: Valor Presente Infraestructura Etapa Constructiva Incidencia: 15%	Los costos y retrasos causados por la reubicación de los servicios públicos existentes o el acceso a los servicios públicos para los fines del proyecto están vinculados al diseño o plan de construcción planteado por el concesionario. A su vez, en el caso de aquellos servicios públicos a relocalizar sean de empresas públicas, el INCOP podría realizar las gestiones de planificación y coordinación previa para procurar que el sitio de construcción se encuentre en las condiciones requeridas para la ejecución de las obras de ampliación del puerto.
<b>Riesgo Geológico/Geotécnico</b>	6	Riesgo relativos a las condiciones geológicas y geotécnicas que puedan implicar sobrecostos o atrasos en la fase de construcción o bien atención de sobrecostos o interrupción de servicio durante la fase de operación.	Riesgo Geológico o Geotécnico	Construcción	Concesionario	Moderado	Despreciable	Costo Base: Valor Presente Infraestructura Etapa Constructiva Incidencia: 50%	INCOP realizó el estudio "Estudio de caracterización de condiciones de batimetría, geofísica y bionomía en el marco de la futura modernización de Puerto Caldera"  Esta información brindará mayor visibilidad por lo que el riesgo podría ser transferido al concesionario.  La huella de perturbación debería reducirse al mínimo posible.  Deberían adoptarse las mejores prácticas para la manipulación y transferencia del suelo, incluido su uso y reutilización sostenibles. Todo el material excavado deberá reutilizarse en el sitio, siempre que sea posible, asimismo, la capa superior del suelo deberá conservarse y restituirse.
<b>Riesgo Arqueológico</b>	7	Riesgos de hallazgos arqueológicos o culturales que puedan impactar en sobrecostos	Riesgo Arqueológico	Construcción	Concesionario	Muy Bajo	Moderado	Costo Base: Valor Presente Infraestructura, Equipo &	Con base en la revisión documental no se evidencia registro de restos arqueológicos en el área del Proyecto (Certificado Oficial de la autoridad nacional/regional

Riesgo	ID	Descripción	Tipo	Etapas	Asignación	Probabilidad	Impacto	Costo Base e Incidencia	Mecanismo de mitigación
		y atrasos en el desarrollo de la fase constructiva.						Generales Etapa Constructiva Incidencia: 15%	correspondiente), tampoco la existencia de patrimonio cultural subacuático. El riesgo es posible trasladarlo al concesionario, sin embargo, se considerará igualmente dentro del Contrato de Concesión el tratamiento de potenciales hallazgos durante la etapa constructiva, principalmente en lo referente a potenciales impactos sobre el tiempo de ejecución.
<b>Riesgo de Condición de Activos Existentes</b>	8	Riesgo por las condiciones y costos asociados a la infraestructura y equipos existentes que serán transferidos al nuevo concesionario como parte del proyecto.	Riesgo de Infraestructura Existente	Construcción	Concesionario	Muy Bajo	Moderado	Costo Base: Valor Presente de Equipos Etapa Constructiva Incidencia: 100%	INCOP realizó acuerdo de conciliación con el actual concesionario sobre el inventario y estado de activos actuales del puerto. Esta información será aportada como parte del proceso de licitación para que las empresas preparen y presenten sus ofertas considerando estos elementos.  Adicionalmente, como parte del proceso de licitación, se podrían programar visitas al sitio para que los oferentes puedan realizar la respectiva debida diligencia.  Uno de los principales mitigantes de este riesgo es que los equipos se encuentran actualmente gestionado por un concesionario que contractualmente debe brindar el mantenimiento adecuado de los mismos.
<b>Riesgo de la Etapa de Diseño</b>	9	Riesgo por errores o deficiencias en el diseño o en los estudios técnicos, que repercuten en el costo o la calidad de la infraestructura, nivel de servicio o que pueden provocar retrasos en la ejecución de la obra, variar las especificaciones establecidas por la Administración o generar desviaciones en	Riesgo de la etapa de diseño	Construcción	Concesionario	Moderado	Moderado	Costo Base: Valor Presente Infraestructura Etapa Constructiva Incidencia: 100%	En la licitación se proveerá información del proyecto de carácter referencial y se indicarán las especificaciones técnicas, para que el concesionario desarrolle el diseño final del proyecto, mismo del cual es responsable.  El diseño deberá tomar en cuenta el aumento del nivel del mar proyectado (inundaciones costeras), resistencia a actividad sísmica, derrumbes y tsunamis de acuerdo con lo indicado en el análisis de amenazas naturales. Lo anterior se considerará en el Contrato de Concesión,

Riesgo	ID	Descripción	Tipo	Etapas	Asignación	Probabilidad	Impacto	Costo Base e Incidencia	Mecanismo de mitigación
		la obra o servicio que repercuten en la inviabilidad de este.							<p>dado que la magnitud de estos eventos podría, en algunos escenarios, considerarse dentro de la categoría de Riesgo de Fuerza Mayor. Importante considerar que se hace referencia a amenazas naturales que impacten al Puerto o bien que causen impacto en las zonas aledañas producto de la operación del Puerto.</p> <p>El Contrato de Concesión establecerá la regulación de revisión/aprobación de la fase de diseño final que estará a cargo del concesionario. El Contrato de Concesión considerará igualmente el mecanismo de cambios, reclamaciones y solución de controversias de aspectos técnicos a cargo de un panel técnico que atenderá estas modificaciones de sanciones y multas que podrían ser aplicadas.</p>
<b>Riesgo de la Etapa de Construcción</b>	10	Riesgo de incremento en el costo de construcción por errores de estimación del concesionario.	Riesgo de Construcción	Construcción	Concesionario	Moderado	Moderado	<p>Costo Base: Valor Presente Infraestructura Etapa Constructiva</p> <p>Incidencia: 100%</p>	<p>El concesionario estará a cargo de desarrollar tanto el diseño final como la planificación y programación de ejecución de la construcción. Lo anterior considerando además la necesidad de considerar que el proyecto se desarrollará de forma simultánea con la operación actual del puerto. En la licitación se proveerá información del proyecto de carácter referencial y se indicarán las especificaciones técnicas a seguir por el concesionario.</p> <p>El Contrato de Concesión considerará igualmente el mecanismo de cambios, reclamaciones y solución de controversias de aspectos técnicos a cargo de un panel técnico que atenderá estas modificaciones de sanciones y multas que podrían ser aplicadas.</p>

Riesgo	ID	Descripción	Tipo	Etapa	Asignación	Probabilidad	Impacto	Costo Base e Incidencia	Mecanismo de mitigación
	11	Riesgo de retraso en la construcción e inicio de operaciones.	Riesgo de Construcción	Construcción	Concesionario	Moderado	Moderado	Costo Base: Valor Presente Infraestructura, Equipo & Generales Etapa Constructiva  Incidencia: 100%	El concesionario estará a cargo de desarrollar tanto el diseño final como la planificación y programación de ejecución de la construcción, incluyendo la obtención de permisos y licencias para el desarrollo de esta. El Contrato de Concesión establecerá los mecanismos para la autorización del inicio de operaciones de acuerdo con el cumplimiento de los lineamientos técnicos establecidos.  Durante los estudios de factibilidad se identificó una embarcación hundida en las proximidades del rompeolas. Se recomienda el retiro de este elemento del fondo marino antes de la adjudicación de la nueva concesión para no generar problemas durante las futuras actividades de construcción del proyecto de modernización del terminal. Esto estará debidamente reflejado en documentos de licitación y en el Contrato de Concesión.
<b>Riesgo Ambiental</b>	12	Sobrecostos y/o atraso producto de incumplimiento de la normativa ambiental y convenios internacionales y/o impactos ambientales causados durante la fase de construcción. Por ejemplo: i) alteración de la calidad de aire, ii) alteración de la calidad de las aguas superficiales o subterráneas, iii) contaminación de suelos, iv) afectación de flora y fauna.	Riesgo Ambiental	Construcción	Concesionario	Moderado	Crítico	Costo Base: Valor Presente Medidas Mitigación Ambiental y Social  Incidencia: 15%	Los estudios técnicos y socioambientales a nivel de factibilidad se aportarán a los oferentes y el Contrato de Concesión considerará los términos de referencia de los estudios que el concesionario debe realizar. ambientales y sociales en la fase de construcción del proyecto. Adicionalmente, la supervisión y monitoreo durante la etapa de construcción permitirá optimizar la identificación temprana de la potencial materialización de estos riesgos.  Se cuenta dentro del presupuesto del proyecto con una partida de Medidas de Mitigación Ambientales y Sociales tanto en fase constructiva como operativa.

Riesgo	ID	Descripción	Tipo	Etapa	Asignación	Probabilidad	Impacto	Costo Base e Incidencia	Mecanismo de mitigación
	13	Riesgo de que se encuentren materiales contaminados durante las actividades de excavación (p. ej., relleno bajo la losa) y riesgo de vertido accidental de contaminantes sobre el suelo.	Riesgo Ambiental	Construcción	Concesionario	Muy Bajo	Mínimo	Costo Base: Valor Presente Medidas Mitigación Ambiental y Social  Incidencia: 15%	<p>La importación, manipulación y almacenamiento de la tierra deberían seguir las mejores prácticas.</p> <p>Todo el material que vaya a reutilizarse deberá someterse a pruebas de idoneidad previo a su uso. Debe evitarse la reutilización de cualquier material contaminado.</p> <p>Todas las actividades en el emplazamiento deberán seguir las directrices sobre mejores prácticas de prevención de la contaminación. Si la remoción de suelos contaminados es necesario, es recomendable la contratación de una tercera parte para supervisar que el traslado de este material y su cadena de custodia se realicen respetando los protocolos a establecer. Es necesario desarrollar medidas de respuesta de emergencia para actuar eficazmente ante cualquier derrame.</p> <p>Adoptar las mejores prácticas para gestionar las entregas, el almacenamiento de materiales, la gestión de residuos, etc. Esto es especialmente importante en el caso de materiales peligrosos.</p> <p>Todos los vehículos y la maquinaria deben mantenerse adecuadamente para reducir al mínimo la posibilidad de que se produzcan accidentes</p> <p>Se cuenta dentro del presupuesto del proyecto con una partida de Medidas de Mitigación Ambientales y Sociales tanto en fase constructiva como operativa. Además se incluirá el análisis de suelos contaminados (ASTM I) que fue desarrollado para la presente factibilidad y el concesionario deberá desarrollar el (ASTM II)</p>

Riesgo	ID	Descripción	Tipo	Etapa	Asignación	Probabilidad	Impacto	Costo Base e Incidencia	Mecanismo de mitigación
	14	Riesgo de que, durante la construcción, se produzca una alteración temporal y permanente de la hidrología de las aguas subterráneas en la zona del Proyecto, lo cual también podría afectar los recursos de aguas subterráneas fuera de la zona del Proyecto, donde existe cierta conectividad y a los usuarios del recurso hídrico. Esta alteración de los recursos hídricos subterráneos podría afectar los hábitats y provocar impactos, tanto en la flora, como en la fauna. También podría afectar a los usuarios y sus diferentes actividades económicas (P.ej. agrícolas).	Riesgo Ambiental	Construcción	Concesionario	Moderado	Crítico	Costo Base: Valor Presente Medidas Mitigación Ambiental y Social  Incidencia: 15%	<p>Estudio de hidrogeología que incluya los requerimientos hídricos del puerto, el consumo de agua de los usuarios incluyendo sus actividades económicas. Deberá incluir el factor de cambio climático en la cuenca.</p> <p>El diseño debería tener como objetivo no obstaculizar los flujos de aguas subterráneas a escala macro, así como debería garantizar especialmente que se conserven los humedales de la ZPT que puedan depender de los niveles de las aguas subterráneas.</p> <p>Será necesario monitorear los recursos de aguas subterráneas mediante mediciones regulares y de acuerdo con el estudio de hidrogeología.</p> <p>Se cuenta dentro del presupuesto del proyecto con una partida de Medidas de Mitigación Ambientales y Sociales tanto en fase constructiva como operativa.</p>
	15	Riesgo que la construcción provoque una alteración temporal o permanente de la hidrología fluvial. Las obras de construcción podrían alterar la morfología natural de los canales de drenaje, al ser estos realineados, rellenados y/o dragados.	Riesgo Ambiental	Construcción	Concesionario	Moderado	Mínimo	Costo Base: Valor Presente Medidas Mitigación Ambiental y Social  Incidencia: 15%	<p>El punto de partida es la identificación de los cuerpos de agua dentro del área de influencia del Proyecto para que a partir de ello se elabora los respectivos planes de manejo.</p> <p>Las obras de diseño deberían tener como objetivo gestionar el drenaje de tal forma que los cambios geomorfológicos no controlados causen poca afectación.</p> <p>Se cuenta dentro del presupuesto del proyecto con una partida de Medidas de Mitigación Ambientales y Sociales tanto en fase constructiva como operativa.</p>
	16	Riesgo de contaminación de los cursos de agua debido a	Riesgo Ambiental	Construcción	Concesionario	Moderado	Mínimo	Costo Base: Valor Presente Medidas	Aplicar las directrices sobre Mejores Prácticas de Prevención de la Contaminación en todas las actividades de la obra,



Riesgo	ID	Descripción	Tipo	Etapas	Asignación	Probabilidad	Impacto	Costo Base e Incidencia	Mecanismo de mitigación
		una serie de actividades de construcción, como vertido accidental de contaminantes, transferencia de residuos, transporte de sedimentos, vertido de aguas residuales, etc.						<p>Mitigación Ambiental y Social</p> <p>Incidencia: 15%</p>	<p>incluyendo el reabastecimiento de combustible, manipulación y almacenamiento de materiales, mezcla de materiales, capacitación del personal, gestión de residuos, gestión de la escorrentía, gestión de las aguas residuales, etc.</p> <p>Desarrollar medidas de respuesta de emergencia para actuar eficazmente ante cualquier derrame.</p> <p>Elaborar planes para minimizar el vertido de sedimentos al agua.</p> <p>Adoptar las mejores prácticas para las entregas, almacenamiento de materiales, gestión de residuos, etc. Esto es especialmente importante en el caso de materiales peligrosos.</p> <p>Supervisar la calidad del agua y de los sedimentos en las zona costera , estuarina y marina antes y durante la construcción.</p> <p>Se cuenta dentro del presupuesto del proyecto con una partida de Medidas de Mitigación Ambientales y Sociales tanto en fase constructiva como operativa.</p>
	17	Riesgo de generación de residuos durante la fase constructiva. Por ejemplo, que el material excavado/de dragado tuviera que ser eliminado fuera del sitio de vertido.	Riesgo Ambiental	Construcción	Concesionario	Moderado	Moderado	<p>Costo Base: Valor Presente Medidas Mitigación Ambiental y Social</p> <p>Incidencia: 15%</p>	<p>Adoptar buenas prácticas para evitar o reducir los posibles impactos ambientales adversos asociados a la manipulación, recolección y eliminación de los residuos derivados de la construcción en la obra. Elaborar un plan de gestión de residuos que garantice la aplicación de las 4R (reducción, reutilización, reciclaje y recuperación) y que incluya la capacitación del personal. Cabe destacar que es prioritario la reutilización de todo el material dragado o excavado siempre que sea posible.</p> <p>Adoptar las mejores prácticas de gestión de los residuos químicos. En el caso de los</p>

Riesgo	ID	Descripción	Tipo	Etapa	Asignación	Probabilidad	Impacto	Costo Base e Incidencia	Mecanismo de mitigación
									<p>residuos peligrosos no reciclables, es necesario garantizar la separación, el transporte, así como su adecuada gestión.</p> <p>Como se mencionó anteriormente, de igual manera, el estudio de ASTM II deberá indicar la magnitud y extensión de la contaminación, si existiese, para que luego se determine la mejor disposición.</p> <p>Se cuenta dentro del presupuesto del proyecto con una partida de Medidas de Mitigación Ambientales y Sociales tanto en fase constructiva como operativa.</p>
	18	<p>Riesgo de que los trabajos en tierra provoquen una pérdida inevitable de hábitats en la huella de las obras. Es probable que se produzcan impactos localizados en la huella y sus inmediaciones relacionados con la pérdida de un área de vegetación modificada tipo bosque seco en las zonas de los galpones y del nuevo acceso de tráfico terrestre, además de una franja de vegetación costera secundaria en la zona de los patios de mercancía general.</p> <p>La magnitud sería Alto por tratarse de pérdidas directas, además de ser perdidas colindantes con la ZPT. Por otro lado, es posible que se</p>	Riesgo Ambiental	Construcción	Concesionario	Muy Alto	Severo	<p>Costo Base: Valor Presente Medidas Mitigación Ambiental y Social Incidencia: 15%</p>	<p>Existe la posibilidad que sea necesario realizar reubicaciones de individuos de fauna, requiriendo estudios de pre-construcción para identificar refugios para las especies encontradas, así como adoptar las mejores prácticas para tratar los refugios encontrados y los protocolos de reubicación.</p> <p>El impacto de la huella debería reducirse al mínimo y limitarse a las zonas esenciales de trabajo.</p> <p>Diseñar el PAB del Proyecto que incluye medidas de compensación para la no pérdida neta de los hábitats naturales y modificados perdidos.</p> <p>Se cuenta dentro del presupuesto del proyecto con una partida de Medidas de Mitigación Ambientales y Sociales tanto en fase constructiva como operativa.</p>

Riesgo	ID	Descripción	Tipo	Etapa	Asignación	Probabilidad	Impacto	Costo Base e Incidencia	Mecanismo de mitigación
		involucran a especies de hábitat crítico, pero esto no puede ser confirmado o descartado hasta realizar los estudios de línea base.							
	19	Riesgo que la construcción de las nuevas estructuras marinas provoque efectos geomorfológicos, los cuales podrían alterar el flujo de la marea que entre y sale por el manglar Mata de Limón.	Riesgo Ambiental	Construcción	Concesionario	Moderado	Severo	Costo Base: Valor Presente Medidas Mitigación Ambiental y Social  Incidencia: 15%	De generarse un impacto al manglar, diseñar el PAB del Proyecto que incluye medidas de compensación para el aumento neto del manglar afectado, siendo esto un de las probables áreas de hábitat crítico.  Independientemente de generar un impacto al manglar o no, realizar el monitoreo de la composición biológica del manglar Mata de Limón.  Se cuenta dentro del presupuesto del proyecto con una partida de Medidas de Mitigación Ambientales y Sociales tanto en fase constructiva como operativa.
	20	Riesgo que las actividades de construcción provocarán emisiones atmosféricas. Se prevé que la principal fuente de contaminantes proceda del uso de motores de combustión y generadores, así como del polvo que pueda generarse en los trabajos en tierra (excavación, movimiento de vehículos zonas de almacenamiento de combustible, etc.).	Riesgo Ambiental	Construcción	Concesionario	Moderado	Moderado	Costo Base: Valor Presente Medidas Mitigación Ambiental y Social  Incidencia: 15%	Adoptar medidas de buenas prácticas para minimizar la generación de polvo (p. ej., vías de acceso formales, regar las zonas durante los periodos secos, almacenar adecuadamente los materiales, cubrir los vehículos que transporten materiales que dispersen polvo, etc.).  Utilizar únicamente maquinaria moderna y en buen estado para minimizar las emisiones de fuentes móviles.  Se cuenta dentro del presupuesto del proyecto con una partida de Medidas de Mitigación Ambientales y Sociales tanto en fase constructiva como operativa.
	21	Riesgo de contaminación de los cursos de agua es posible debido a una	Riesgo Ambiental	Operación	Concesionario	Moderado	Severo	Costo Base: Valor Presente Medidas Mitigación	Adoptar las Directrices sobre Mejores Prácticas para la Prevención de la Contaminación en todas las actividades de la obra, incluyendo el reabastecimiento

Riesgo	ID	Descripción	Tipo	Etapa	Asignación	Probabilidad	Impacto	Costo Base e Incidencia	Mecanismo de mitigación
		serie de actividades operativas, como el derrame accidental de contaminantes de las áreas de almacenamiento de sustancias peligrosas, transferencia de residuos, actividades de reabastecimiento de combustible, gestión de las aguas residuales, la escorrentía en las vías, etc.						Ambiental y Social  Incidencia: 15%	de combustible, manipulación y almacenamiento de materiales, mezcla de materiales, la capacitación del personal, la gestión de residuos, la gestión de la escorrentía, la gestión de las aguas residuales, etc.  Desarrollar medidas de respuesta de emergencia para actuar eficazmente ante cualquier derrame.  Adoptar las mejores prácticas para gestionar las entregas, el almacenamiento de materiales, la gestión de residuos, etc. Esto es de especial importancia en el caso de materiales peligrosos.  Supervisar la calidad del agua y de los sedimentos en las zonas estuarina y marina durante la fase de Operación.  Se cuenta dentro del presupuesto del proyecto con una partida de Medidas de Mitigación Ambientales y Sociales tanto en fase constructiva como operativa.
	22	Riesgo que la construcción de las nuevas estructuras marinas provoque efectos geomorfológicos, los cuales podrían alterar el flujo de la marea que entre y sale por el manglar Mata de Limón.	Riesgo Ambiental	Operación	Concesionario	Moderado	Severo	Costo Base: Valor Presente Medidas Mitigación Ambiental y Social  Incidencia: 15%	De generarse un impacto al manglar, diseñar el PAB del Proyecto que incluye medidas de compensación para el aumento neto del manglar afectado, siendo esto un de las probables áreas de hábitat crítico.  Independientemente de generar un impacto al manglar o no, realizar el monitoreo de la composición biológica del manglar Mata de Limón.  Se cuenta dentro del presupuesto del proyecto con una partida de Medidas de Mitigación Ambientales y Sociales tanto en fase constructiva como operativa.
	23	Riesgo que las actividades operativas en tierra provocarán emisiones en la	Riesgo Ambiental	Operación	Concesionario	Moderado	Moderado	Costo Base: Valor Presente Medidas Mitigación	Supervisar la calidad del aire durante la Fase de Operación.

Riesgo	ID	Descripción	Tipo	Etapa	Asignación	Probabilidad	Impacto	Costo Base e Incidencia	Mecanismo de mitigación
		atmósfera. Se prevé que la principal fuente de contaminantes proceda del uso de motores de combustión, generadores del almacenamiento de combustible.						Ambiental y Social  Incidencia: 15%	Adoptar las Mejores Técnicas Disponibles para minimizar la emisión de contaminantes atmosféricos. Requerir uso de vehículos limpios.  Se cuenta dentro del presupuesto del proyecto con una partida de Medidas de Mitigación Ambientales y Sociales tanto en fase constructiva como operativa.
<b>Riesgo de Cambio Climático</b>	24	Sobrecostos y/o salida de operaciones del puerto producto de patrones climáticos cambiantes causados por el cambio climático. Por ejemplo, aumento de las inundaciones costera por de agua de mar, disminución en la operabilidad de puestos de atraque de buques y equipos (p.e. grúas) por las altas mareas y el nivel del mar, incremento en la intensidad y duración de lluvias y tormentas, reducción en la disponibilidad del recurso hídrico e incremento de competencia por este con las comunidades locales, incremento en los periodos de temperaturas extremas y sequias o Incremento en incendios forestales.	Riesgo de Cambio Climático	Operación	Compartido	Moderado	Severo	Costo Base: Valor Presente Medidas Mitigación Ambiental y Social  Incidencia: 15%	Se realizó un nuevo estudio de oleaje en la zona del proyecto para definir el clima normal de oleaje fuera del rompeolas de abrigo mediante la utilización de un modelo espectral y se desarrolló un estudio de la agitación dentro de la dársena del puerto. Esta información estará disponible para ser potencialmente utilizada en el desarrollo del diseño por parte del concesionario. Adicionalmente, la elaboración del diseño deberá utilizar datos climatológicos actualizados y otros estudios necesarios para la incorporación de elementos de resiliencia ante el cambio climático.  El Contrato de Concesión establecerá además lineamientos de monitoreo y medidas de mitigación y adaptación a seguir durante la vida del proyecto.  Se cuenta dentro del presupuesto del proyecto con una partida de Medidas de Mitigación Ambientales y Sociales tanto en fase constructiva como operativa.
<b>Riesgo de Entorno Social</b>	25	Atrasos en la ejecución por resistencia de las comunidades y grupos de interés externos	Riesgo de Entorno Social	Construcción	Compartido	Moderado	Severo	Costo Base: Valor presente medidas mitigación	Se plantea el desarrollo de una campaña de información simple y de procesos de información con las autoridades nacionales, provinciales, de los cantones acerca de las

Riesgo	ID	Descripción	Tipo	Etapas	Asignación	Probabilidad	Impacto	Costo Base e Incidencia	Mecanismo de mitigación
		afectados vinculados al proyecto. Por ejemplo, percepción de perturbación sobre pesca, actividades turísticas, deportes acuáticos, entre otros.						ambiental y social  Incidencia: 100%	características del Proyecto, estableciendo una línea de comunicación permanente que facilite las coordinaciones previas al inicio de actividades.  Adicionalmente, el establecimiento de un procedimiento o mecanismo de atención de quejas y reclamos que sea compartido con todos los actores sociales y que sea implementado en todas las etapas del proyecto.  Se cuenta dentro del presupuesto del proyecto con una partida de Medidas de Mitigación Ambientales y Sociales tanto en fase constructiva como operativa. Se desarrollaron los términos de referencia del Plan de Relacionamiento con Partes Interesadas que deberá desarrollar el concesionario.
	26	Atrasos en la ejecución por resistencia de grupos de interés internos que podrían percibir una afectación.	Riesgo de Entorno Social	Construcción	Compartido	Moderado	Severo	Costo Base: Valor presente medidas mitigación ambiental y social  Incidencia: 100%	Se desarrollaron los términos de referencia del Plan de Relacionamiento con Partes Interesadas que deberá desarrollar el concesionario.  En fases previas el INCOP apoyará en los ejercicios de coordinación y transición. Una vez iniciado el Contrato de Concesión, el concesionario asume el riesgo por gestión laboral y de subcontratistas ligados al cumplimiento de los objetivos del proyecto.  Se cuenta dentro del presupuesto del proyecto con una partida de Medidas de Mitigación Ambientales y Sociales tanto en fase constructiva como operativa.
<b>Riesgo Moral/Corrupción</b>	27	Riesgo moral por eventos de corrupción, sobornos, tráfico de influencias.	Riesgo de Entorno Social	Construcción	Compartido	Muy Bajo	Severo	Costo Base: Valor Presente	En etapas posteriores del proceso de preinversión se definirán los procedimientos y protocolos que garanticen la transparencia e igualdad de condiciones en el proceso de licitación, evaluación y adjudicación.



Riesgo	ID	Descripción	Tipo	Etapas	Asignación	Probabilidad	Impacto	Costo Base e Incidencia	Mecanismo de mitigación
								Generales Construcción  Incidencia: 50%	Adicionalmente, el Contrato de Concesión incorporará clausulado detallada respecto al cumplimiento del ordenamiento jurídico costarricense y las mejores prácticas internacionales.
<b>Riesgo de Financiamiento</b>	28	Riesgo de no alcanzar el cierre financiero de la concesión	Riesgo de Financiamiento	Construcción	Concesionario	Muy Bajo	Crítico	Costo Base: Valor Presente de Equipos Etapa Constructiva  Incidencia: 75%	El proceso de licitación y evaluación y estructuración incorporará factores que consideren la capacidad financiera de las empresas oferentes y su experiencia en procesos de concesión. Adicionalmente, el Contrato de Concesión incluirá consideraciones para los prestamistas que aseguren la bancabilidad del proyecto.
<b>Riesgo de Tasa de Interés</b>	29	Variaciones en el tipo de interés al cual está referenciado el financiamiento. Un incremento en el tipo de interés redundará en mayores costos de inversión.	Riesgo de Tasa de Interés	Construcción	Concesionario	Bajo	Moderado	En esta etapa se parte del supuesto de coberturas e instrumentos financieros eliminarían el riesgo.	El proceso de licitación y evaluación incorporará factores que consideren la capacidad financiera de las empresas oferentes y su experiencia en procesos de concesión. El concesionario podría tener acceso a instrumentos de cobertura disponibles en el mercado financiero que le permitan mitigar este riesgo.
<b>Riesgo Cambiario</b>	30	Riesgo por cualquier potencial pérdida por sobrecostos derivada de la exposición a variaciones en la tasa de cambio entre dos monedas.	Riesgo de Tipo de Cambio	Operación	Concesionario	Muy Bajo	Despreciable	Tarifa será referenciada en moneda extranjera.	Se aportarán los estudios de preinversión como parte del proceso de licitación para que las empresas preparen y presenten sus ofertas considerando este componente en su propuesta. El modelo tarifario del proyecto a nivel factibilidad es dolarizado. Lo anterior sujeto a la aprobación de ARESEP.  Adicionalmente el concesionario podría considerar instrumentos financieros de cobertura y/o establecer condiciones contractuales con sus subcontratistas que permitan transferir parte de este riesgo.

Riesgo	ID	Descripción	Tipo	Etapa	Asignación	Probabilidad	Impacto	Costo Base e Incidencia	Mecanismo de mitigación
<b>Riesgo de Ingresos</b>	31	Riesgo a la pérdida de estabilidad y previsibilidad de los flujos de caja del proyecto para cubrir el servicio de la deuda producto de una disminución en la demanda proyectada. El riesgo de ingreso puede ser positivo, generando flujos superiores a los previstos por el concesionario.	Riesgo de Ingresos	Operación	Concesionario	Muy Bajo	Severo	Costo Base: Valor Presente Operación y Mantenimiento  Incidencia: 15%	Se debe considerar que corresponde a un proyecto brownfield con ingresos históricos comprobados.  Adicionalmente, la evaluación de las empresas oferentes considerará la experiencia en la gestión y desarrollo del negocio portuario, siendo que el riesgo de demanda será asumido por el concesionario.
<b>Riesgo de Operación y Mantenimiento</b>	32	Riesgo de salida de operación, deterioro del nivel de servicio y/o sobrecostos asociados a una inadecuada planificación y estimación de las intervenciones requeridas.	Riesgo de Operación y Mantenimiento	Operación	Concesionario	Bajo	Severo	Costo Base: Valor Presente Operación y Mantenimiento  Incidencia: 25%	Se aportarán los estudios y especificaciones técnicas como parte del proceso de licitación para que las empresas preparen y presenten sus ofertas considerando estos elementos. El concesionario estará a cargo del diseño del proyecto, así como del desarrollo de la planificación y programación de la operación y mantenimiento a lo largo del plazo contractual. Deberá considerar elementos clave como por ejemplo la sedimentación y por ende las necesidades de inversión en dragado.  Se incorporará en el Contrato de Concesión indicadores de desempeño, mecanismos de supervisión y respectivo esquema de multas y medidas remediales antes eventos de este tipo.
	33	Riesgo de salida de operación, deterioro del nivel de servicio y/o sobrecostos asociados eventos de seguridad de trabajadores, daños a la propiedad del puerto o de terceros.	Riesgo de Operación y Mantenimiento	Operación	Concesionario	Bajo	Moderado	Costo Base: Valor Presente Administrativos Operación  Incidencia: 50%	El concesionario estará a cargo del diseño del desarrollo de la planificación y programación de la operación y mantenimiento a lo largo del plazo contractual, así como de los protocolos y seguros asociados a salud ocupación, seguridad, daños a los activos del puerto y daños a terceros producto de la operación.

Riesgo	ID	Descripción	Tipo	Etapa	Asignación	Probabilidad	Impacto	Costo Base e Incidencia	Mecanismo de mitigación
									Se incorporará en el Contrato de Concesión indicadores de desempeño, mecanismos de supervisión y respectivo esquema de multas y medidas remediales antes eventos de este tipo.
<b>Riesgo de Inflación</b>	34	Riesgo de aumento en el precio de los insumos y mano de obra que impacten el costo de construcción y/o de operación y mantenimiento.	Riesgo de Inflación	Construcción	Concesionario	Moderado	Severo	Modelo tarifario indexado a inflación.	<p>El modelo tarifario del proyecto a nivel factibilidad considera elementos de indexación. Lo anterior sujeto a la aprobación de ARESEP.</p> <p>El concesionario debe plantear y gestionar el modelo de negocio con base en el Contrato de Concesión y la asignación de riesgos establecida. Para ello podría establecer también condiciones en subcontratos u otras relaciones comerciales que le permitan gestionar este riesgo.</p>
<b>Riesgo Político / Riesgo de Impago</b>	35	Riesgo por el impacto negativo del impago y/o retrasos e incumplimientos de las obligaciones contractuales de la Administración Concedente.	Riesgo Político / Riesgo de Impago	Operación	INCOP	Bajo	Moderado	El proyecto es financiado en su totalidad por pago de los usuarios.	La fuente de fondeo del proyecto no incluye pagos presupuestarios. Adicionalmente se incluirán los mecanismos de resolución de controversias respectivos.
<b>Riesgos Regulatorio o Normativos</b>	36	Riesgo de impacto producto de cambios normativos o regulatorios específicos y/o discriminatorios en su aplicación al proyecto.	Riesgos Regulatorios o Normativos	Operación	INCOP	Bajo	Moderado	Costo Base: Costo Base: Valor Presente Administrativos  Incidencia: 15%	<p>Las empresas oferentes deberán desarrollar la respectiva debida diligencia legal.</p> <p>El Contrato de Concesión incorpora los mecanismos para la compensación para un evento de esta naturaleza, que serán incluidos en el Contrato de Concesión. Adicionalmente se incluirán los mecanismos de resolución de controversias respectivos como una ruta preventiva previa.</p>
	37	Riesgo de impacto producto de cambios normativos o regulatorios generales y	Riesgos Regulatorios o Normativos	Operación	Concesionario	Bajo	Moderado	Costo Base: Valor Presente Administrativos	El Contrato de Concesión incorpora los mecanismos para la compensación para un evento de esta naturaleza, que serán incluidos en el Contrato de Concesión. Adicionalmente se incluirán los mecanismos

Riesgo	ID	Descripción	Tipo	Etapa	Asignación	Probabilidad	Impacto	Costo Base e Incidencia	Mecanismo de mitigación
		que inciden en el proyecto.						Incidencia: 15%	de resolución de controversias respectivos como una ruta preventiva previa.
	38	Riesgo de reducción de ingresos producto de cambios regulatorios que no permitan realizar los ajustes a la tarifa de los servicios regulados establecida en el Contrato de Concesión.	Riesgo Regulatorio o Normativo	Operación	INCOP	Bajo	Severo	Costo Base: Valor Presente Operación y Mantenimiento  Incidencia: 15%	Los ajustes de precios de servicios regulados se regirán con base en el modelo tarifario establecido en el Contrato de Concesión y será responsabilidad del Estado que los mismos se realicen. Por su parte, el concesionario asumiría el riesgo en el caso de servicios no regulados.
<b>Riesgos Tecnológicos</b>	39	Riesgo de no contar con la tecnología requerida para llevar a cabo el proyecto, seguridad cibernética y respuesta ante incidentes, ausencia o problemas relacionados con el proveedor de tecnología y de terceros, de administración de datos u operaciones de tecnología	Riesgos Tecnológicos	Construcción	Concesionario	Bajo	Moderado	Costo Base: Valor Presente Equipos en Etapa Constructiva  Incidencia: 15	Se aportarán los estudios técnicos (incluida la condición de activos existentes) y especificaciones técnicas como parte del proceso de licitación para que las empresas preparen y presenten sus ofertas considerando estos elementos.  El concesionario deberá cumplir con los indicadores de desempeño que se establezcan en el Contrato de Concesión.
<b>Riesgo de Obsolescencia</b>	40	Riesgo de obsolescencia del bien o servicio debido a cambios en las variantes de vida útil, eficiencia, innovación o tecnología.	Riesgo de Obsolescencia	Operación	Concesionario	Muy Bajo	Moderado	Costo Base: Valor Presente Equipos en Etapa Operativa  Incidencia: 15%	Se aportarán los estudios técnicos (incluida la condición de activos existentes) y especificaciones técnicas como parte del proceso de licitación para que las empresas preparen y presenten sus ofertas considerando estos elementos.  INCOP realizó acuerdo de conciliación con el actual concesionario sobre el inventario y estado de activos actuales del puerto. Esta información será aportada como parte del proceso de licitación para que las empresas preparen y presenten sus ofertas considerando estos elementos.
<b>Riesgo de Información</b>	41	Riesgo de información nace de la no disponibilidad en tiempo	Riesgo de Información	Construcción	Compartido	Muy Bajo	Mínimo	Costo Base: Valor Presente	Se establezcan los procedimientos y protocolos que garanticen la transparencia e igualdad de condiciones en el proceso de licitación,

Riesgo	ID	Descripción	Tipo	Etapa	Asignación	Probabilidad	Impacto	Costo Base e Incidencia	Mecanismo de mitigación
		y forma total o parcial de la información requerida por alguna de las partes involucradas en el proyecto, o que la misma este alterada, falsa o no veraz o suficiente en los términos y plazos acordados contractualmente o por solicitud extraordinaria.						Generales Construcción	evaluación, adjudicación y durante la vida del contrato. Se establecerá un Data Room para compartir y gestionar documentación del proyecto.  Adicionalmente, el Contrato de Concesión incorporaría clausulado detallada respecto al cumplimiento del ordenamiento jurídico costarricense y las mejores prácticas internacionales durante todo el plazo del Contrato de Concesión para el trasiego y divulgación de información del proyecto.
<b>Riesgo de Terminación Anticipada del Contrato</b>	42	Terminación anticipada por causas imputables a la Administración Concedente	Riesgo de Terminación Anticipada del Contrato	Operación	INCOP	Muy Bajo	Crítico	Costo Base: Valor Presente Administrativos Operación  Incidencia: 25%	El Contrato de Concesión incorpora los mecanismos para la compensación para un evento de esta naturaleza, que serán incluidos en el Contrato de Concesión. Adicionalmente se incluirán los mecanismos de resolución de controversias respectivos como una ruta preventiva previa. Adicionalmente se incluirán los mecanismos de resolución de controversias respectivos.
	43	Terminación anticipada por causas imputables al concesionario	Riesgo de Terminación Anticipada del Contrato	Operación	Concesionario	Muy Bajo	Crítico	Costo Base: Valor Presente Administrativos Operación  Incidencia: 25%	El Contrato de Concesión incorpora los mecanismos para la compensación para un evento de esta naturaleza, que serán incluidos en el Contrato de Concesión. Adicionalmente se incluirán los mecanismos de resolución de controversias respectivos como una ruta preventiva previa.
<b>Riesgos de Fuerza Mayor</b>	44	Los efectos negativos por eventos de fuerza mayor asegurables	Riesgos de Fuerza Mayor	Operación	Concesionario	Muy Bajo	Moderado	Costo Base: Valor Presente Administrativos Operación  Incidencia: 25%	El Contrato de Concesión incorpora los mecanismos para la compensación para un evento de esta naturaleza, que serán incluidos en el Contrato de Concesión. Adicionalmente se incluirán los mecanismos de resolución de controversias respectivos como una ruta preventiva previa.
	45	Los efectos negativos por eventos de fuerza mayor no asegurables  Los efectos negativos por eventos de fuerza mayor no asegurables.	Riesgos de Fuerza Mayor	Operación	INCOP	Muy Bajo	Crítico	Costo Base: Valor Presente Administrativos Operación  Incidencia: 25%	El Contrato de Concesión incorpora los mecanismos para la compensación para eventos de esta naturaleza. Adicionalmente se considera los mecanismos de resolución de controversias respectivos como una ruta preventiva previa. Es importante mencionar que las amenazas naturales contenidas en

Riesgo	ID	Descripción	Tipo	Etapa	Asignación	Probabilidad	Impacto	Costo Base e Incidencia	Mecanismo de mitigación
		<p>Dentro de los principales eventos referidos a esta categoría, se han identificado las siguientes amenazas naturales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Inundaciones costeras</li> <li>ii) Terremotos</li> <li>iii) Tsunamis</li> </ul> <p>Estos potenciales eventos corresponden a aquellas magnitudes que sobrepasen lo estipulado en los lineamientos exigidos al concesionario para el desarrollo del diseño tal y como se indicó en el riesgo de diseño (#9). Adicionalmente, se debe indicar que corresponde a eventos de impacto directo en el Puerto o de impacto en su entorno producto de la operación del Puerto.</p>							este apartad de fuerza mayor corresponden a aquellos que escapan de los requerimientos de diseño establecidos contractualmente y que por ende no pueden ser previstos por el concesionario ni por INCOP.

Fuente: Elaboración propia



### 2.11.5. Valoración de Riesgos

Para la valoración del riesgo se siguieron los costes indicados en la Tabla 2.198 y se procedió a segmentar los costos base de acuerdo con la fase y sus respectivos conceptos presupuestarios, expresados en valor presente. Específicamente, se desglosa el capex en los conceptos de: i) infraestructura, ii) equipos, iii) mitigación socioambiental, iv) gastos generales y v) pago inicial. Además, como los conceptos de inversión (capex) se dan a lo largo de toda la vida del contrato, se incluye el cálculo de los mismo para los años de la fase constructiva, dado que existen riesgos (por ejemplo, disponibilidad de terrenos) cuya materialización únicamente impactaría en esta fase. Por su parte, en costos de operación y mantenimiento durante la fase operativa (opex), se considera: i) operación y mantenimiento, ii) gastos administrativos y iii) mitigación socioambiental. Las cifras se expresan en valor presente con base en el costo ponderado de capital para el análisis financiero y de acuerdo con la tasa social de descuento para el análisis socioeconómico. En este último, se ajustaron los datos de acuerdo con los factores de conversión y se excluyeron impuestos, utilidades y otras transferencias.

**Tabla 2.198. Costos base utilizados en la valoración del riesgo**

<b>Concepto</b>	<b>Valor Presente (Financiero)</b> <i>Con base en Costo de Capital Promedio Ponderado (WACC)</i>	<b>Valor Presente (Ajuste Precios Sombra)</b> <i>Con base en Tasa Social de Descuento (TSD)</i>
<b>CAPEX: Durante toda la vida del proyecto (USD)</b>		
<b>Infraestructura</b>	205,114,513	190,585,103
<b>Equipos</b>	237,040,997	211,229,650
<b>Mitigación Socioambiental</b>	1,594,000	1,578,547
<b>Costos del Concesionario</b>	36,107,655	34,463,160
<b>Pago Inicial</b>	13,757,019	NA
<b>CAPEX: En Fase Construcción, primeros 3 años (USD)</b>		
<b>Infraestructura</b>	179,486,670	168,624,443
<b>Equipos</b>	159,943,632	147,788,446
<b>Mitigación Socioambiental</b>	1,594,000	1,578,547
<b>Costos del Concesionario</b>	26,178,098	25,622,633
<b>Pago Inicial</b>	13,757,019	NA
<b>OPEX (USD)</b>		
<b>Operación &amp; Mantenimiento</b>	754,275,011	642,425,385
<b>Administrativos</b>	69,007,730	58,870,066
<b>Mitigación Socioambiental</b>	9,927,918	8,678,085

Fuente: Elaboración propia

Con base en estos datos se procedió a utilizar la herramienta XLRisk indicada en la “*Guía de Aplicación de la Matriz General de Riesgos*”. Respecto a la selección de las funciones de probabilidad se desarrolló una amplia revisión bibliográfica de estudios referidos a análisis cuantitativo de riesgos del sector portuario, sector transporte y desempeño de proyectos de infraestructura en términos de materialización de riesgos. Los hallazgos de la revisión bibliográfica fueron contrastados y revisados contra el criterio experto en los talleres de expertos<sup>99</sup>, donde se establecieron también los factores de las distribuciones. Con base en estos elementos se permitió identificar la utilización de la distribución triangular para la modelación de riesgos de sobrecostos y atrasos asociados a la fase constructiva, la función Beta-Pert para riesgos naturales y eventos climáticos. Se aplica la distribución Pert, para riesgos de ingresos y sobrecostos en fase operativa, como una forma más suavizada que la distribución triangular, entendiéndola esta como una fase con un mayor control por parte del concesionario y por la experiencia de estimación de ingresos que se dio en el caso de la terminal de contenedores de Moín (datos en la tabla). Para los riesgos regulatorios, de impactos sociales y fuerza mayor se recurrió a la distribución uniforme. En la siguiente matriz de riesgos se indica la distribución para cada riesgo y los parámetros utilizados.

<sup>99</sup> Para la identificación, asignación, mitigación y cuantificación inicial (incluido la asignación de incidencia) se desarrollaron sesiones de trabajo el 27 de Octubre de 2023, el 3, 6, 17, 20 de Noviembre de 2023 y 3el 17 de Abril y 9 de Mayo de 2024. En estas sesiones de trabajo participaron de manera virtual expertos técnicos, legales y financieros del equipo consultor

**Tabla 2.199: Revisión bibliográfica para la selección de distribuciones de probabilidad como parte del análisis cuantitativo de riesgos en proyectos de portuarios y de transporte**

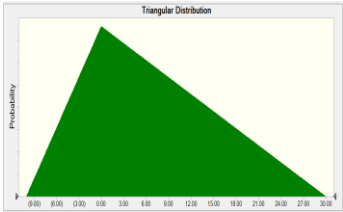
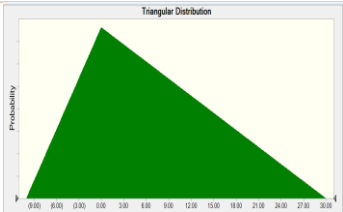
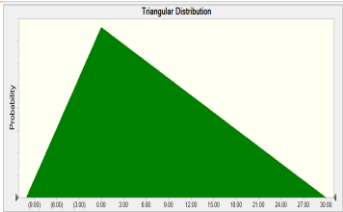
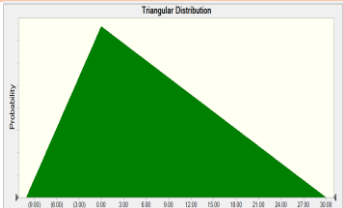
Estudio	Riesgos	Principal elemento técnico
<b>Gómez-Fuster y Jiménez (2020). Probabilistic risk modelling for port investments: A practical approach. Case Studies on Transport Policy.</b> Cartagena, España	Demanda, Sobrecostos Capex, Sobrecostos Opex, Sobrecostos ambientales y tasa de interés en proyectos portuarios	Plantea un modelo de análisis cuantitativo de riesgos en el desarrollo de proyectos portuarios. Con base en datos históricos encuentran que la <i>distribución Uniforme</i> es la que mejor se ajustan al comportamiento de las siguientes variables clave: Capex, Medidas de Mitigación Ambiental, Opex, Tasa de Interés, Utilidades.
<b>Blanc-Brude y Makovsek (2013). Construction Risk in Infrastructure Project Finance.</b> EDHEC Infrastructure Institute. París, Francia.	Sobrecostos Capex en proyectos de OPT versus APP	Concluyen que modelo de OPT los riesgos constructivos son significativamente superiores en contraste con modelos que emplean técnicas de project finance como es el caso del esquema APP, dado que el primero es el Estado quien toma decisiones y mantiene el rol de gestión. Los autores indican como la principal causa la falta de incentivos del sector privado presentándose riesgo moral de subestimación de presupuesto en fase de licitación dado que la mayor parte de los riesgos, así como la gestión del proyecto, son retenidos por el Estado.
<b>Liu, X.; Shen, L.; Zhang, K. (2021). Estimating the Probability Distribution of Construction Project Completion Times Based on Drum-Buffer-Rope Theory.</b> Suzhou, China	Atraso en tiempo	Realiza análisis de riesgo de demora en proyectos constructivos con base en la distribución de probabilidad <i>PERT</i> .
<b>Mun (2008). Advanced Analytical Models: Over 800 Models and 300 Applications from the Basel II Accord to Wall Street and Beyond.</b> Nueva Jersey, Estados Unidos.	Selección de función de probabilidad ante limitada disponibilidad de datos	Analiza la mejor forma de seleccionar distribuciones de probabilidad y plantea que <i>en casos donde no se cuente con información histórica</i> se utilice el criterio experto basado en la experiencia y lo que se conoce de la variable de análisis.
<b>Pessino, Izquierdo y Vuletin (2018). Mejor gasto para mejores vidas: Cómo América Latina y el Caribe puede hacer más con menos.</b> Washington DC, Estados Unidos.	Análisis de sobrecostos en proyectos de transporte en América Latina	Se analizaron 231 proyectos de OPT financiados en América Latina por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Banco Mundial encontrando en el sector transporte una media de sobrecosto de 23% en proyectos BID y 18% en Banco Mundial.
<b>Monteverde y Pereyra (2019). Reflexiones sobre costos.</b> Washington DC, Estados Unidos.	Aproximación de sobrecostos dada la limitada disponibilidad de información.	Utilizan la <i>distribución de probabilidad Triangular</i> para estimar el potencial comportamiento del costo de proyectos de OPT en fase de anteproyecto, fase de presupuesto de licitación y presupuesto adjudicado. La distribución de probabilidad se seleccionó con base en datos históricos del sector de transporte terrestre en el cual existe una mayor disponibilidad de información.
<b>Matsumoto, Monteiro, Rial, y Aydin Sarak (2021). Mastering the Risky Business of Public Private Partnerships in Infrastructure.</b> Fondo Monetario Internacional. Washington DC, Estados Unidos.	Gestión de riesgos en proyectos APP y contraste con proyectos de OPT.	Analizan el riesgo fiscal de los proyectos y el sesgo optimista en proyectos de OPT, indicando el incentivo a subestimar precios en la licitación como la causa que lleva a mayoría de los proyectos de OPT a enfrentar sobrecostos. Por el contrario, en proyectos APP estos eventos se minimizan producto de la debida diligencia por parte de los financiadores y la precisión con la cual los concesionarios preparan sus ofertas dado el limitado espacio de posibles cambios durante la ejecución
<b>Sonmez (2004). Selection of a probability distribution function for construction cost estimation.</b> Ankara, Turquía.	Selección de función de probabilidad para estimación de costos constructivos	Realizan un análisis estadístico con base en datos históricos de edificaciones en los Estados Unidos. El análisis revela que las funciones <i>Beta junto a la Triangular y Normal</i> son las de mejor ajuste para estudiar el comportamiento de los costos.

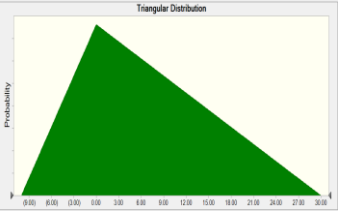
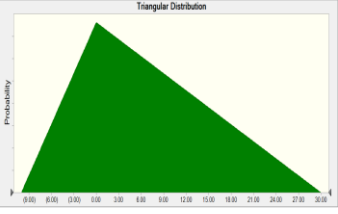
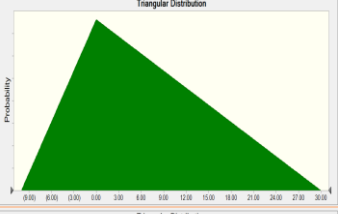
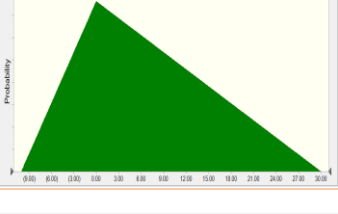
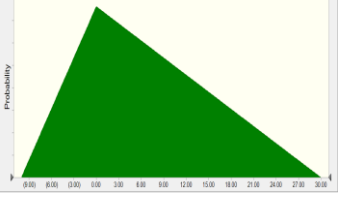
<b>Association for the Advancement of Cost Engineering (Revisión 2021). Cost Engineering Terminology (N° 10S-90 y N° 17R-97 ).</b>	Clases de estimación de costos en la preparación de proyectos de infraestructura y sus variaciones esperadas de costos efectivos	La AACE es el organismo de referencia a nivel internacional para determinar la terminología, metodología de cálculo y clasificación internacionalmente aceptada de costos de proyectos de infraestructura (práctica recomendada n° 10S-90, n° 17R-9, n° 98R-187). Se establecen 5 clases de estimación de costos y rangos de potencial variación de costos efectivos para cada uno de ellos.
<b>Moody's (2021). Privately Managed Ports Methodology.</b> Nueva York, Estados Unidos	Elementos que determinan la predictibilidad del flujo de caja de proyectos portuarios gestionados por el sector privado con esquema de financiamiento de project finance.	Analiza los elementos que determinan la predictibilidad del flujo de caja de proyectos portuarios y por ende el perfil de riesgo crediticio.
<b>Ministerio de Hacienda de Costa Rica (2023). Guía apéndice metodológico para la valoración de riesgos basales de sobrecostos e ingresos.</b> San José, Costa Rica.	Riesgos de ingresos y sobrecostos en proyectos de infraestructura	Cuando no se cuenta con información histórica para realizar análisis estadísticos que permitan aproximar una distribución de probabilidad se debe recurrir al criterio experto y análisis de estudios de referencia. Para implementar la opinión experta se recomienda utilizar la distribución <i>Triangular</i> y la <i>Beta-PERT</i> por la facilidad de establecer los parámetros. La distribución Triangular genera valores más conservadores que la Beta-Pert, es decir genera un valor mayor.
<b>Global Infrastructure Hub (2019). PPP contract management – Is termination of a PPP contract dismissed too lightly?</b> Sídney, Australia	Desarrolla elementos del riesgo de terminación anticipada.	De una muestra de 198 proyectos APP solamente 11 experimentaron una terminación anticipada para un 5.5% de prevalencia.
<b>Watterson (2007), Calculation of probability density functions for temperature and precipitation change under global warming.</b> Journal of Geophysical Research Vol 113.	Riesgo asociados al clima	Del análisis de proyecciones asociadas a eventos naturales climáticos concluye que la función <i>Beta-PERT</i> presenta el mejor ajuste para reflejar las probabilidades de ocurrencia.
<b>Unidad Ejecutora de la Terminal de Contenedores de Moín, Limón</b>	Estadísticas de comportamiento inicialmente proyectado d ellos ingresos versus datos de ingresos reales de la concesión desde inicio de operaciones en 2019.	La única información histórica reciente disponible en Costa Rica sobre un puerto en concesión que permite comparar los ingresos proyectados por el concesionario en su oferta versus los ingresos efectivamente recaudados. Se cuenta con datos en millones de dólares entre 2019 y 2022 (primeros 4 años de operación), misma que debe considerar que los proyectos no son necesariamente comparables y que considera impacto de situaciones no previstas como la pandemia COVID-19 y la crisis de contenedores que se dio posterior a la misma. Los datos indican que en promedio los ingresos reales han sido 1.03 veces los ingresos proyectados en la oferta para los primeros 4 años de operación.

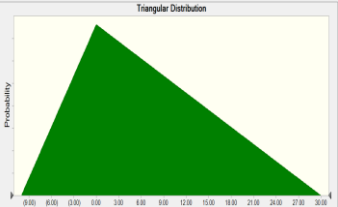
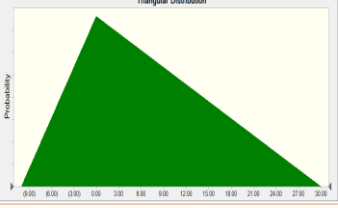
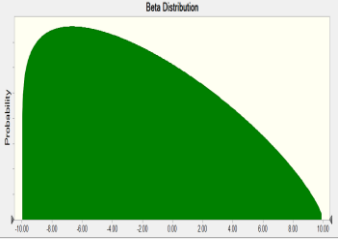
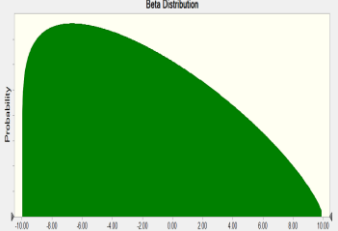
Periodo	Oferta	Real	Razón
2019	174.67	169.82	0.97
2020	192.16	198.76	1.03
2021	210.77	227.12	1.08
2022	231.27	236.48	1.02

Fuente: Elaboración propia.

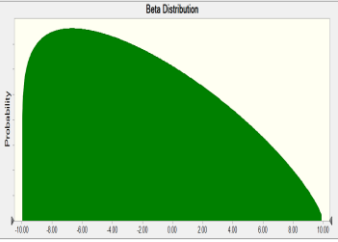
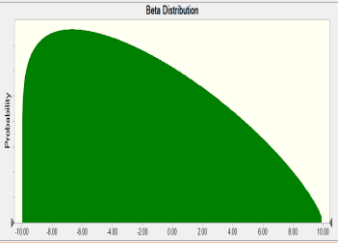
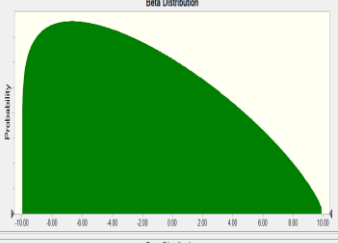
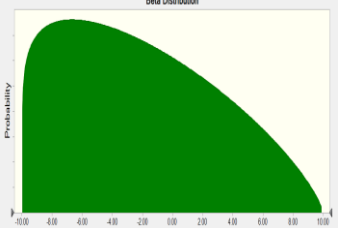
**Tabla 2.200. Matriz de Riesgos Identificación y Cuantificación**

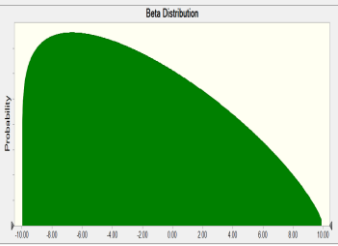
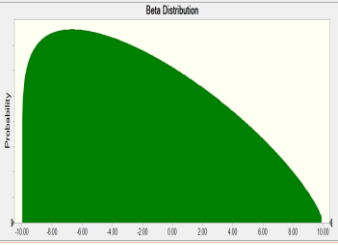
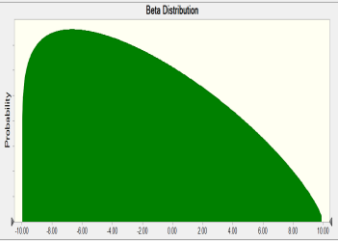
Riesgo	ID	Descripción	Distribución	Razonamiento
<b>Riesgo de Disponibilidad y Condiciones de Terrenos</b>	1	Riesgo de contar con la propiedad y disponibilidad de uso de los terrenos necesarios para el desarrollo del proyecto.		Las prácticas recomendada n° 10S-90, n° 17R-9, n° 98R-187 de la ACCE establece la metodología y rangos de variación de costos para las 5 clases de estimación de costos, siendo la Clase 5 la identificación preliminar de proyecto y Clase 1 la estimación de diseño final. Las ofertas de los concesionarios en procesos de concesión son al menos Clase 3 y en una vez adjudicado lo llevarán a una Clase 2 o Clase 1. En este sentido, para el análisis de riesgos se decide aplicar como punto de partida la variación establecida para Clase 3 (-20% hasta +30%), ajustando para utilizar -10% hasta +30% con fin de capturar más datos superiores al costo afectado inicial. Esto para una distribución triangular.
	2	Riesgo de disponibilidad de contar con los terrenos y accesos temporales (almacenamiento y acceso de maquinaria y materiales) necesarios para el desarrollo de la fase de construcción.		Distribución triangular con variación de -10% hasta +30% respecto al costo afectado inicial.
	3	Riesgo de que los terrenos y áreas de uso acuático se encuentren dentro de la Zona Portuaria Reservada y fuera de los límites de la Zona Protectora Tivives (ZPT).		Distribución triangular con variación de -10% hasta +30% respecto al costo afectado inicial.
	4	Riesgo por reasentamientos para la disponibilidad de los terrenos necesarios.		Distribución triangular con variación de -10% hasta +30% respecto al costo afectado inicial.

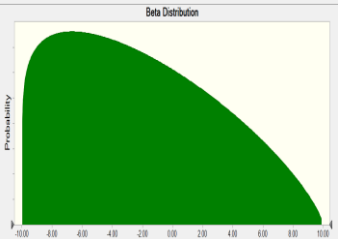
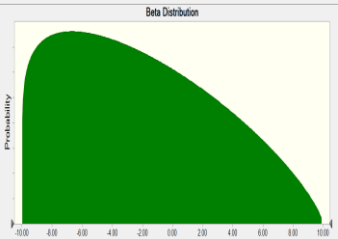
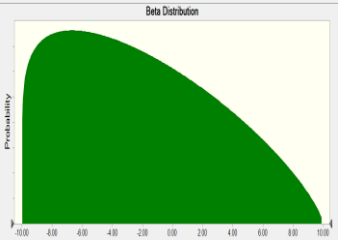
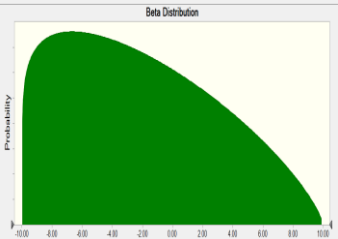
Riesgo	ID	Descripción	Distribución	Razonamiento
<b>Riesgo de Servicios Públicos</b>	5	Riesgo de atraso en la construcción del proyecto por la falta de relocalización de redes de servicios públicos.		Distribución triangular con variación de -10% hasta +30% respecto al costo afectado inicial.
<b>Riesgo Geológico/Geotécnico</b>	6	Riesgo relativos a las condiciones geológicas y geotécnicas que puedan implicar sobrecostos o atrasos en la fase de construcción o bien atención de sobrecostos o interrupción de servicio durante la fase de operación.		Distribución triangular con variación de -10% hasta +30% respecto al costo afectado inicial.
<b>Riesgo Arqueológico</b>	7	Riesgos de hallazgos arqueológicos o culturales que puedan impactar en sobrecostos y atrasos en el desarrollo de la fase constructiva.		Distribución triangular con variación de -10% hasta +30% respecto al costo afectado inicial.
<b>Riesgo de Condición de Activos Existentes</b>	8	Riesgo por las condiciones y costos asociados a la infraestructura y equipos existentes que serán transferidos al nuevo concesionario como parte como parte del proyecto.		Distribución triangular con variación de -10% hasta +30% respecto al costo afectado inicial.
<b>Riesgo de la Etapa de Diseño</b>	9	Riesgo por errores o deficiencias en el diseño o en los estudios técnicos, que repercuten en el costo o la calidad de la infraestructura, nivel de servicio o que pueden provocar retrasos en la ejecución de la obra, variar las especificaciones establecidas por la Administración o generar desviaciones en la obra o servicio que repercuten en la inviabilidad de este.		Distribución triangular con variación de -10% hasta +30% respecto al costo afectado inicial.

Riesgo	ID	Descripción	Distribución	Razonamiento
<b>Riesgo de la Etapa de Construcción</b>	10	Riesgo de incremento en el costo de construcción por errores de estimación del concesionario.		Distribución triangular con variación de -10% hasta +30% respecto al costo afectado inicial.
	11	Riesgo de retraso en la construcción e inicio de operaciones.		Distribución triangular con variación de -10% hasta +30% respecto al costo afectado inicial.
<b>Riesgo Ambiental</b>	12	Sobrecostos y/o atraso producto de incumplimiento de la normativa ambiental y convenios internacionales y/o impactos ambientales causados durante la fase de construcción. Por ejemplo: i) alteración de la calidad de aire, ii) alteración de la calidad de las aguas superficiales o subterráneas, iii) contaminación de suelos, iv) afectación de flora y fauna.		La revisión bibliográfica y validación con expertos permitió identificar la <i>Beta-PERT</i> presenta el mejor ajuste para reflejar las probabilidades de ocurrencia, teniendo presente que los riesgos identificados corresponden a impactos del proyecto sobre el medio ambiente y no necesariamente la probabilidad de ocurrencia de un determinado evento natural. Para esta distribución se estimó un Alpha=1.25 y un Beta=1.75 considerando un máximo (+30%) y un mínimo (10%) respecto al costo estimado. Tomando los datos de mínimo y máximo con base la variación esperada de estimación de costos Clase 3 de acuerdo con la AACE.
	13	Riesgo de que se encuentren materiales contaminados durante las actividades de excavación (p. ej., relleno bajo la losa) y riesgo de vertido accidental de contaminantes sobre el suelo.		Se estimó un Alpha=1.25 y un Beta=1.75 considerando un máximo (+30%) y un mínimo (10%) respecto al costo estimado. Tomando los datos de mínimo y máximo con base la variación esperada de estimación de costos Clase 3 de acuerdo con la AACE.

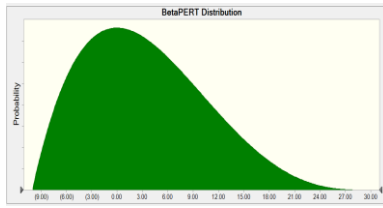
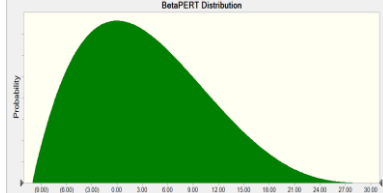


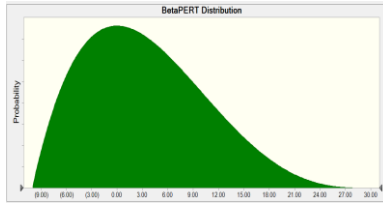
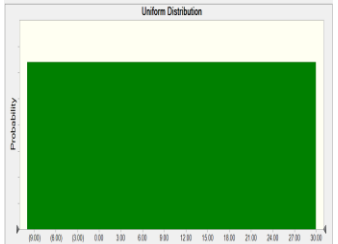
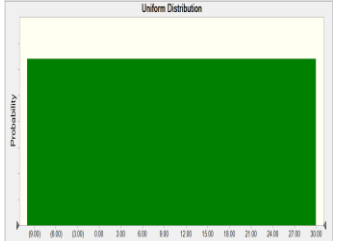
Riesgo	ID	Descripción	Distribución	Razonamiento
	14	Riesgo de que, durante la construcción, se produzca una alteración temporal y permanente de la hidrología de las aguas subterráneas en la zona del Proyecto, lo cual también podría afectar los recursos de aguas subterráneas fuera de la zona del Proyecto, donde existe cierta conectividad y a los usuarios del recurso hídrico. Esta alteración de los recursos hídricos subterráneos podría afectar los hábitats y provocar impactos, tanto en la flora, como en la fauna. También podría afectar a los usuarios y sus diferentes actividades económicas (P.ej. agrícolas).		Se estimó un Alpha=1.25 y un Beta=1.75 considerando un máximo (+30%) y un mínimo (10%) respecto al costo estimado. Tomando los datos de mínimo y máximo con base la variación esperada de estimación de costos Clase 3 de acuerdo con la AACE.
	15	Riesgo que la construcción provoque una alteración temporal o permanente de la hidrología fluvial. Las obras de construcción podrían alterar la morfología natural de los canales de drenaje, al ser estos realineados, rellenados y/o dragados.		Se estimó un Alpha=1.25 y un Beta=1.75 considerando un máximo (+30%) y un mínimo (10%) respecto al costo estimado. Tomando los datos de mínimo y máximo con base la variación esperada de estimación de costos Clase 3 de acuerdo con la AACE.
	16	Riesgo de contaminación de los cursos de agua debido a una serie de actividades de construcción, como vertido accidental de contaminantes, transferencia de residuos, transporte de sedimentos, vertido de aguas residuales, etc.		Se estimó un Alpha=1.25 y un Beta=1.75 considerando un máximo (+30%) y un mínimo (10%) respecto al costo estimado. Tomando los datos de mínimo y máximo con base la variación esperada de estimación de costos Clase 3 de acuerdo con la AACE.
	17	Riesgo de generación de residuos durante la fase constructiva. Por ejemplo, que el material excavado/de dragado tuviera que ser eliminado fuera del sitio de vertido.		Se estimó un Alpha=1.25 y un Beta=1.75 considerando un máximo (+30%) y un mínimo (10%) respecto al costo estimado. Tomando los datos de mínimo y máximo con base la variación esperada de estimación de costos Clase 3 de acuerdo con la AACE.

Riesgo	ID	Descripción	Distribución	Razonamiento
	18	<p>Riesgo de que los trabajos en tierra provoquen una pérdida inevitable de hábitats en la huella de las obras. Es probable que se produzcan impactos localizados en la huella y sus inmediaciones relacionados con la pérdida de un área de vegetación modificada tipo bosque seco en las zonas de los galpones y del nuevo acceso de tráfico terrestre, además de una franja de vegetación costera secundaria en la zona de los patios de mercancía general.</p> <p>La magnitud sería Alto por tratarse de pérdidas directas, además de ser perdidas colindantes con la ZPT. Por otro lado, es posible que se involucren a especies de hábitat crítico, pero esto no puede ser confirmado o descartado hasta realizar los estudios de línea base.</p>		<p>Se estimó un Alpha=1.25 y un Beta=1.75 considerando un máximo (+30%) y un mínimo (10%) respecto al costo estimado. Tomando los datos de mínimo y máximo con base la variación esperada de estimación de costos Clase 3 de acuerdo con la AACE.</p>
	19	<p>Riesgo que la construcción de las nuevas estructuras marinas provoque efectos geomorfológicos, los cuales podrían alterar el flujo de la marea que entre y sale por el manglar Mata de Limón.</p>		<p>Se estimó un Alpha=1.25 y un Beta=1.75 considerando un máximo (+30%) y un mínimo (10%) respecto al costo estimado. Tomando los datos de mínimo y máximo con base la variación esperada de estimación de costos Clase 3 de acuerdo con la AACE.</p>
	20	<p>Riesgo que las actividades de construcción provocarán emisiones atmosféricas. Se prevé que la principal fuente de contaminantes proceda del uso de motores de combustión y generadores, así como del polvo que pueda generarse en los trabajos en tierra (excavación, movimiento de vehículos zonas de almacenamiento de combustible, etc.).</p>		<p>Se estimó un Alpha=1.25 y un Beta=1.75 considerando un máximo (+30%) y un mínimo (10%) respecto al costo estimado. Tomando los datos de mínimo y máximo con base la variación esperada de estimación de costos Clase 3 de acuerdo con la AACE.</p>

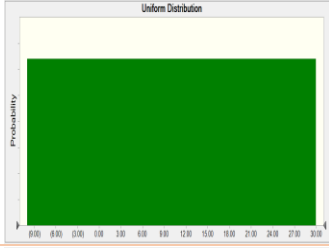
Riesgo	ID	Descripción	Distribución	Razonamiento
	21	Riesgo de contaminación de los cursos de agua es posible debido a una serie de actividades operativas, como el derrame accidental de contaminantes de las áreas de almacenamiento de sustancias peligrosas, transferencia de residuos, actividades de reabastecimiento de combustible, gestión de las aguas residuales, la escorrentía en las vías, etc.		Se estimó un Alpha=1.25 y un Beta=1.75 considerando un máximo (+30%) y un mínimo (10%) respecto al costo estimado. Tomando los datos de mínimo y máximo con base la variación esperada de estimación de costos Clase 3 de acuerdo con la AACE.
	22	Riesgo que la construcción de las nuevas estructuras marinas provoque efectos geomorfológicos, los cuales podrían alterar el flujo de la marea que entre y sale por el manglar Mata de Limón.		Se estimó un Alpha=1.25 y un Beta=1.75 considerando un máximo (+30%) y un mínimo (10%) respecto al costo estimado. Tomando los datos de mínimo y máximo con base la variación esperada de estimación de costos Clase 3 de acuerdo con la AACE.
	23	Riesgo que las actividades operativas en tierra provocarán emisiones en la atmósfera. Se prevé que la principal fuente de contaminantes proceda del uso de motores de combustión, generadores del almacenamiento de combustible.		Se estimó un Alpha=1.25 y un Beta=1.75 considerando un máximo (+30%) y un mínimo (10%) respecto al costo estimado. Tomando los datos de mínimo y máximo con base la variación esperada de estimación de costos Clase 3 de acuerdo con la AACE.
<b>Riesgo de Cambio Climático</b>	24	Sobrecostos y/o salida de operaciones del puerto producto de patrones climáticos cambiantes causados por el cambio climático. Por ejemplo, aumento de las inundaciones costera por de agua de mar, disminución en la operabilidad de puestos de atraque de buques y equipos (p.e. grúas) por las altas mareas y el nivel del mar, incremento en la intensidad y duración de lluvias y tormentas, reducción en la disponibilidad del recurso hídrico e incremento de competencia por este con las comunidades locales, incremento en los periodos de temperaturas extremas y		Se estimó un Alpha=1.25 y un Beta=1.75 considerando un máximo (+30%) y un mínimo (10%) respecto al costo estimado. Tomando los datos de mínimo y máximo con base la variación esperada de estimación de costos Clase 3 de acuerdo con la AACE. El Contrato de Concesión establecerá además lineamientos de monitoreo y medidas de mitigación y adaptación a seguir durante la vida del proyecto.

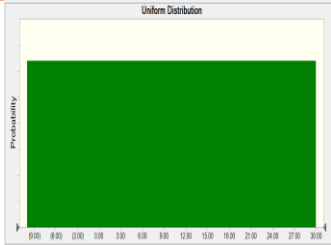
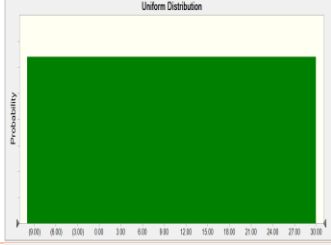
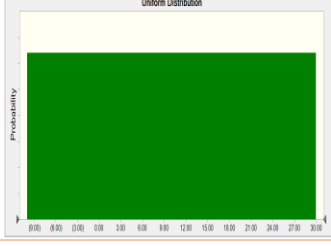
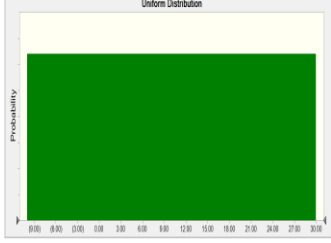
Riesgo	ID	Descripción	Distribución	Razonamiento
		sequias o Incremento en incendios forestales.		
<b>Riesgo de Entorno Social</b>	25	Atrasos en la ejecución por resistencia de las comunidades y grupos de interés externos afectados vinculados al proyecto. Por ejemplo, percepción de perturbación sobre pesca, actividades turísticas, deportes acuáticos, entre otros.		Simulación con base en una función continua uniforme con rangos de variación en los cuales todos los valores cuentan con una misma probabilidad de ocurrencia. Considerando un máximo (+30%) y un mínimo (10%) respecto al costo estimado. Tomando los datos de mínimo y máximo con base la variación esperada de estimación de costos Clase 3 de acuerdo con la AACE
	26	Atrasos en la ejecución por resistencia de grupos de interés internos que podrían percibir una afectación.		Simulación con base en una función continua uniforme con rangos de variación en los cuales todos los valores cuentan con una misma probabilidad de ocurrencia. Considerando un máximo (+30%) y un mínimo (10%) respecto al costo estimado. Tomando los datos de mínimo y máximo con base la variación esperada de estimación de costos Clase 3 de acuerdo con la AACE
<b>Riesgo Moral/Corrupción</b>	27	Riesgo moral por eventos de corrupción, sobornos, tráfico de influencias.		Simulación con base en una función continua uniforme con rangos de variación en los cuales todos los valores cuentan con una misma probabilidad de ocurrencia. Los rangos de variación para este tipo de eventos son muy complicados de estimar o referenciar a alguna metodología asociados por lo que se estableció un rango de 0% a 50%, lo que quiere decir que las iteraciones se darán entre el costo afectado inicial y valores superiores hasta un monto máximo equivalente a 1.5x el costo afectado inicial.
<b>Riesgo de Financiamiento</b>	28	Riesgo de no alcanzar el cierre financiero de la concesión		Simulación con base en una función continua uniforme con rangos de variación en los cuales todos los valores cuentan con una misma probabilidad de ocurrencia. Los rangos de variación para este tipo de eventos son muy complicados de estimar o referenciar a alguna metodología asociados por lo que se estableció un rango de -5% a 20%, lo que quiere decir que las iteraciones se darán entre 0.95x el costo afectado inicial y valores superiores hasta un monto máximo equivalente a 1.2x el costo afectado inicial.

Riesgo	ID	Descripción	Distribución	Razonamiento
<b>Riesgo de Tasa de Interés</b>	29	Variaciones en el tipo de interés al cual está referenciado el financiamiento. Un incremento en el tipo de interés redundará en mayores costos de inversión.	NA	El proceso de licitación y evaluación que se diseñará durante la fase de factibilidad y estructuración incorporará factores que consideren la capacidad financiera de las empresas oferentes y su experiencia en procesos de concesión. El concesionario podría tener acceso a instrumentos de cobertura disponibles en el mercado financiero que le permitan mitigar este riesgo.
<b>Riesgo Cambiario</b>	30	Riesgo por cualquier potencial pérdida por sobrecostos derivada de la exposición a variaciones en la tasa de cambio entre dos monedas.	NA	Se aportarán los estudios de preinversión como parte del proceso de licitación para que las empresas preparen y presenten sus ofertas considerando este componente en su propuesta. El modelo tarifario del proyecto a nivel factibilidad es dolarizado. Lo anterior sujeto a la aprobación de ARESEP.  Adicionalmente el concesionario podría considerar instrumentos financieros de cobertura y/o establecer condiciones contractuales con sus subcontratistas que permitan transferir parte de este riesgo.
<b>Riesgo de Ingresos</b>	31	Riesgo a la pérdida de estabilidad y previsibilidad de los flujos de caja del proyecto para cubrir el servicio de la deuda producto de una disminución en la demanda proyectada. El riesgo de ingreso puede ser positivo, generando flujos superiores a los previstos por el concesionario.		Se aplica la distribución Pert, para riesgos de ingresos y sobrecostos en fase operativa, como una forma más suavizada que la distribución triangular, entendiendo esta como una fase con un mayor control por parte del concesionario y por la experiencia de estimación de ingresos que se dio en el caso de la terminal de contenedores de Moín. Sin embargo, siendo la generación de flujo de caja uno de los componentes centrales de una APP se estableció un rango entre -5% y +100% del costo afectado inicial.
<b>Riesgo de Operación y Mantenimiento</b>	32	Riesgo de salida de operación, deterioro del nivel de servicio y/o sobrecostos asociados a una inadecuada planificación y estimación de las intervenciones requeridas.		Se aplica la distribución Pert, para riesgos de ingresos y sobrecostos en fase operativa, como una forma más suavizada que la distribución triangular. Se estableció un rango entre -5% y +20% del costo afectado inicial de acuerdo con criterio experto y el mayor control sobre el desempeño del proyecto por parte del concesionario en esta etapa.

Riesgo	ID	Descripción	Distribución	Razonamiento
	33	Riesgo de salida de operación, deterioro del nivel de servicio y/o sobrecostos asociados eventos de seguridad de trabajadores, daños a la propiedad del puerto o de terceros.		Se aplica la distribución Pert, para riesgos de ingresos y sobrecostos en fase operativa, como una forma más suavizada que la distribución triangular. Se estableció un rango entre -5% y +20% del costo afectado inicial de acuerdo con criterio experto y el mayor control sobre el desempeño del proyecto por parte del concesionario en esta etapa. Se incorporará en el Contrato de Concesión indicadores de desempeño, mecanismos de supervisión y respectivo esquema de multas y medidas remediales antes eventos de este tipo.
<b>Riesgo de Inflación</b>	34	Riesgo de aumento en el precio de los insumos y mano de obra que impacten el costo de construcción y/o de operación y mantenimiento.	NA	<p>El modelo tarifario del proyecto a nivel factibilidad considera elementos de indexación. Lo anterior sujeto a la aprobación de ARESEP.</p> <p>El concesionario debe plantear y gestionar el modelo de negocio con base en el Contrato de Concesión y la asignación de riesgos establecida. Para ello podría establecer también condiciones en subcontratos u otras relaciones comerciales que le permitan gestionar este riesgo.</p>
<b>Riesgo Político / Riesgo de Impago</b>	35	Riesgo por el impacto negativo del impago y/o retrasos e incumplimientos de las obligaciones contractuales de la Administración Concedente.	NA	La fuente de fondeo del proyecto no incluye pagos presupuestarios. Adicionalmente se incluirán los mecanismos de resolución de controversias respectivos.
<b>Riesgos Regulatorio o Normativos</b>	36	Riesgo de impacto producto de cambios normativos o regulatorios específicos y/o discriminatorios en su aplicación al proyecto.		Simulación con base en una función continua uniforme con rangos de variación en los cuales todos los valores cuentan con una misma probabilidad de ocurrencia. Los rangos de variación para este tipo de eventos son muy complicados de estimar o referenciar a alguna metodología asociados por lo que se estableció un rango de -5% a 20%, lo que quiere decir que las iteraciones se darán entre 0.95x el costo afectado inicial y valores superiores hasta un monto máximo equivalente a 1.2x el costo afectado inicial.
	37	Riesgo de impacto producto de cambios normativos o regulatorios generales y que inciden en el proyecto.		Simulación con base en una función continua uniforme con rangos de variación en los cuales todos los valores cuentan con una misma probabilidad de ocurrencia. Los rangos de variación para este tipo de eventos son muy complicados de estimar o referenciar a alguna metodología asociados por lo que se estableció un rango de -5% a 20%, lo que quiere decir que las iteraciones se darán entre 0.95x el costo afectado inicial y valores superiores hasta un monto máximo equivalente a 1.2x el costo afectado inicial.



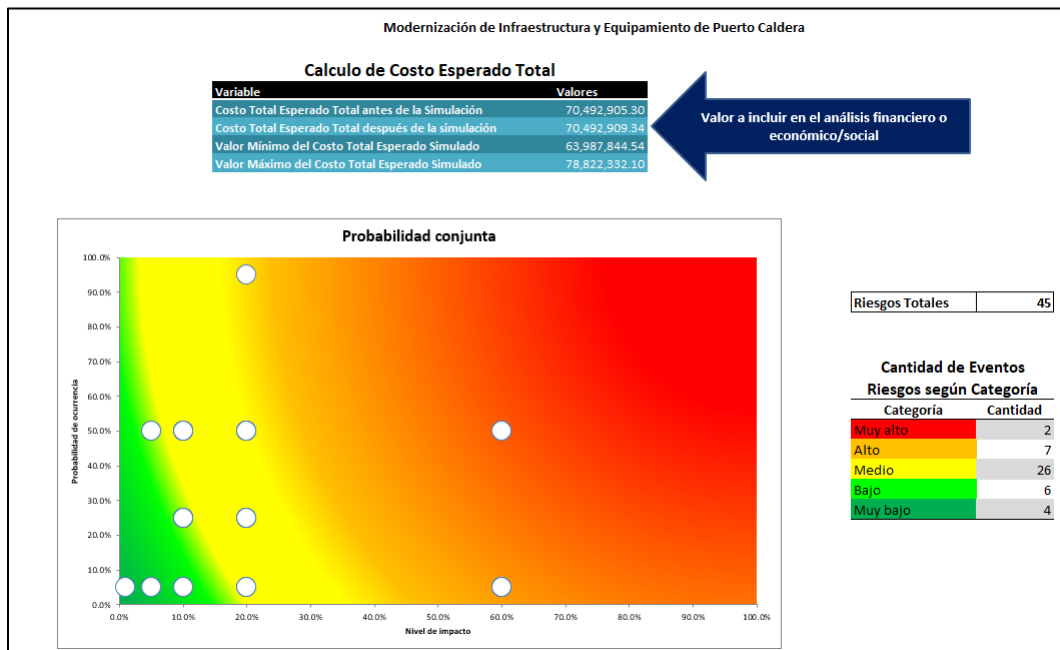
Riesgo	ID	Descripción	Distribución	Razonamiento
	38	Riesgo de reducción de ingresos producto de cambios regulatorios que no permitan realizar los ajustes a la tarifa de los servicios regulados establecida en el Contrato de Concesión.		Simulación con base en una función continua uniforme con rangos de variación en los cuales todos los valores cuentan con una misma probabilidad de ocurrencia. Los rangos de variación para este tipo de eventos son muy complicado de estimar o referenciar a alguna metodología asociados por lo que se estableció un rango de -5% a 20%, lo que quiere decir que las iteraciones se darán entre 0.95x el costo afectado inicial y valores superiores hasta un monto máximo equivalente a 1.2x el costo afectado inicial.
<b>Riesgos Tecnológicos</b>	39	Riesgo de no contar con la tecnología requerida para llevar a cabo el proyecto, seguridad cibernética y respuesta ante incidentes, ausencia o problemas relacionados con el proveedor de tecnología y de terceros, de administración de datos u operaciones de tecnología		Simulación con base en una función continua uniforme con rangos de variación en los cuales todos los valores cuentan con una misma probabilidad de ocurrencia. Considerando un máximo (+30%) y un mínimo (10%) respecto al costo estimado. Tomando los datos de mínimo y máximo con base la variación esperada de estimación de costos Clase 3 de acuerdo con la AACE
<b>Riesgo de Obsolescencia</b>	40	Riesgo de obsolescencia del bien o servicio debido a cambios en las variantes de vida útil, eficiencia, innovación o tecnología.		Simulación con base en una función continua uniforme con rangos de variación en los cuales todos los valores cuentan con una misma probabilidad de ocurrencia. Los rangos de variación para este tipo de eventos son muy complicado de estimar o referenciar a alguna metodología asociados por lo que se estableció un rango de -5% a 20%, lo que quiere decir que las iteraciones se darán entre 0.95x el costo afectado inicial y valores superiores hasta un monto máximo equivalente a 1.2x el costo afectado inicial.
<b>Riesgo de Información</b>	41	Riesgo de información nace de la no disponibilidad en tiempo y forma total o parcial de la información requerida por alguna de las partes involucradas en el proyecto, o que la misma este alterada, falsa o no veraz o suficiente en los términos y plazos acordados contractualmente o por solicitud extraordinaria.		Simulación con base en una función continua uniforme con rangos de variación en los cuales todos los valores cuentan con una misma probabilidad de ocurrencia. Considerando un máximo (+30%) y un mínimo (10%) respecto al costo estimado. Tomando los datos de mínimo y máximo con base la variación esperada de estimación de costos Clase 3 de acuerdo con la AACE

Riesgo	ID	Descripción	Distribución	Razonamiento
<b>Riesgo de Terminación Anticipada del Contrato</b>	42	Terminación anticipada por causas imputables a la Administración Concedente		Simulación con base en una función continua uniforme con rangos de variación en los cuales todos los valores cuentan con una misma probabilidad de ocurrencia. Los rangos de variación para este tipo de eventos son muy complicados de estimar o referenciar a alguna metodología asociados por lo que se estableció un rango de -5% a 100%, lo que quiere decir que las iteraciones se darán entre 0.95x el costo afectado inicial y valores superiores hasta un monto máximo equivalente a 2.0x el costo afectado inicial.
	43	Terminación anticipada por causas imputables al concesionario		Simulación con base en una función continua uniforme con rangos de variación en los cuales todos los valores cuentan con una misma probabilidad de ocurrencia. Los rangos de variación para este tipo de eventos son muy complicados de estimar o referenciar a alguna metodología asociados por lo que se estableció un rango de -5% a 100%, lo que quiere decir que las iteraciones se darán entre 0.95x el costo afectado inicial y valores superiores hasta un monto máximo equivalente a 2.0x el costo afectado inicial.
<b>Riesgos de Fuerza Mayor</b>	44	Los efectos negativos por eventos de fuerza mayor asegurables		Simulación con base en una función continua uniforme con rangos de variación en los cuales todos los valores cuentan con una misma probabilidad de ocurrencia. Los rangos de variación para este tipo de eventos son muy complicados de estimar o referenciar a alguna metodología asociados por lo que se estableció un rango de -5% a 100%, lo que quiere decir que las iteraciones se darán entre 0.95x el costo afectado inicial y valores superiores hasta un monto máximo equivalente a 2.0x el costo afectado inicial.
	45	Los efectos negativos por eventos de fuerza mayor no asegurables		Simulación con base en una función continua uniforme con rangos de variación en los cuales todos los valores cuentan con una misma probabilidad de ocurrencia. Los rangos de variación para este tipo de eventos son muy complicado de estimar o referenciar a alguna metodología asociados por lo que se estableció un rango de -5% a 50% (dado que son asegurables se reduce monto máximo), lo que quiere decir que las iteraciones se darán entre 0.95x el costo afectado inicial y valores superiores hasta un monto máximo equivalente a 1.5x el costo afectado inicial.

Fuente: Elaboración propia

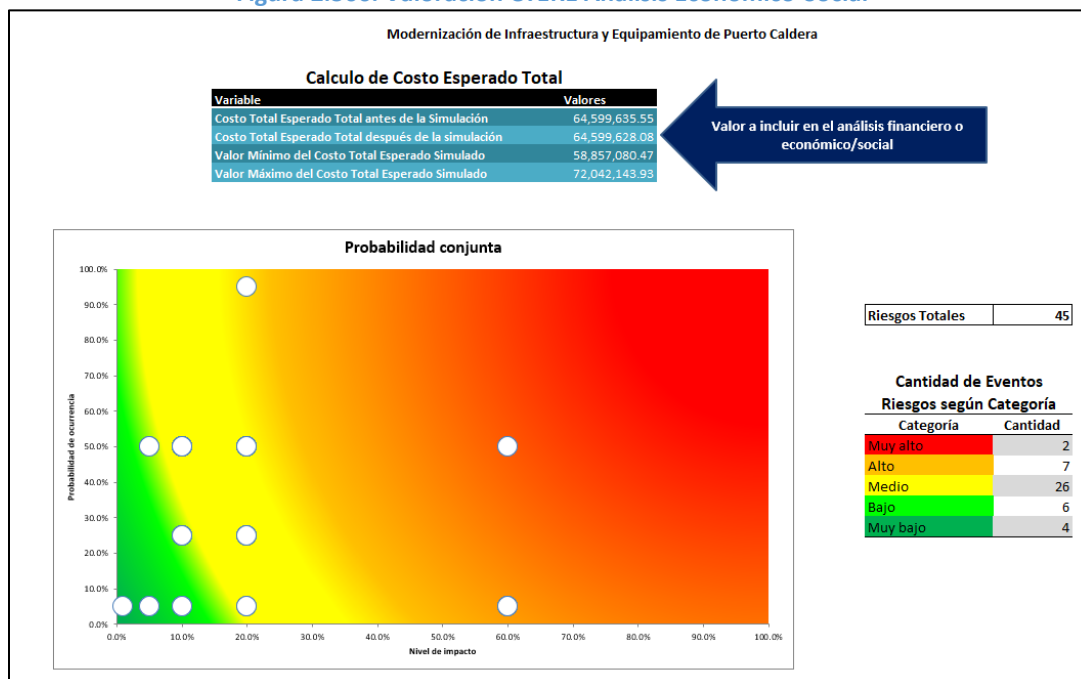
Con base en los elementos planteados anteriormente se estimó con base en XLRisk el Costo Total Esperado de los Riesgos (CTER), resultando en **\$70,942,909** para el análisis financiero (con máximo \$78,822,332 y mínimo \$63,987,844) y **\$64,599,628** con las cifras del análisis socioeconómico (con máximo \$72,042,144 y mínimo \$58,857,080), siendo estos que se consideran como CTER y CTERE respectivamente que se muestran en el Anexo 16.

**Figura 2.305. Valoración CTER Análisis Financiero**



Fuente: Elaboración propia con el programa XLRisk

**Figura 2.306. Valoración CTERE Análisis Económico-Social**



Fuente: Elaboración propia con el programa XLRisk

## Capítulo 3. Evaluación del proyecto

### 3.1. Evaluación financiera

Este capítulo se centra en el análisis del Proyecto de Modernización de Infraestructura y Equipamiento de Puerto Caldera tanto desde el punto de vista financiero con su respectivo modelo financiero (anexo 15) y económico-social como desde la perspectiva cualitativa. Se estudia aquí la rentabilidad financiera del Proyecto, los beneficios económico-sociales que brinda su ejecución y los impactos macroeconómicos capaz de generar.

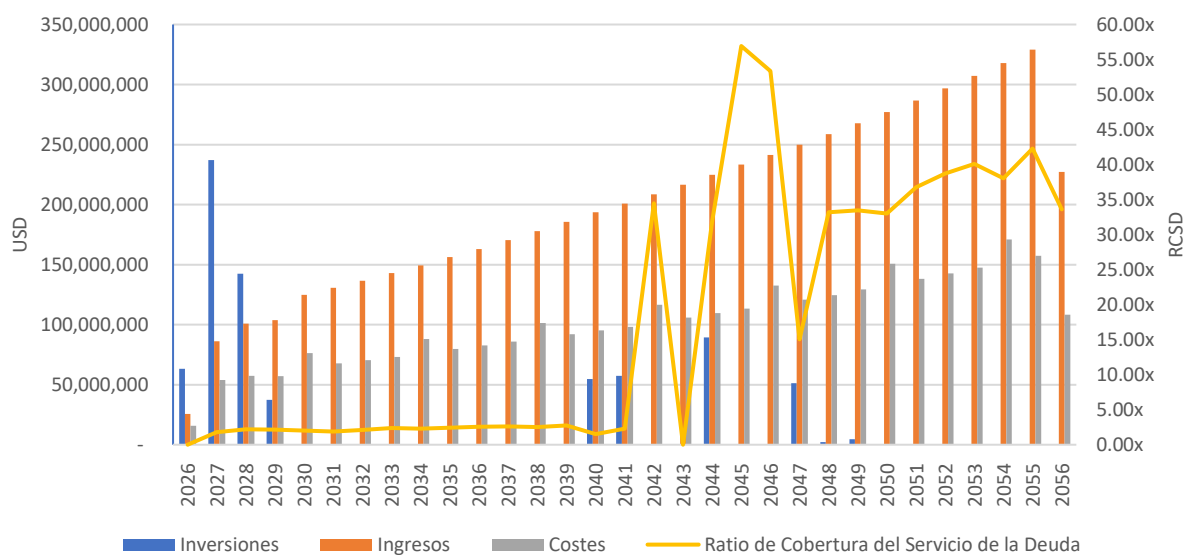
#### 3.1.1. Flujo de caja

Se encuentra en este epígrafe el desglose de los ingresos y costes del Proyecto, para, posteriormente, determinar su utilidad, que es el punto de partida para la estimación de los flujos de caja. Una vez elaborado el estado de flujos de caja del Proyecto, se realiza una comparación de tales flujos de caja con los estimados para el caso de la situación base optimizada.

##### 3.1.1.1. Ingresos, costes y cuenta de resultados del Proyecto

A continuación, se muestran las partidas de ingresos por año del Proyecto, divididas según los ingresos procedentes de la atención a buques y los que provienen del manejo de mercancías; y las partidas de costes por año, agrupadas por tipo, incluyendo, además de los costes de operación y administrativos, el canon por concesión portuaria y los costes de la aplicación de las medidas de mitigación de riesgos ambientales y sociales. Posteriormente, se detalla la cuenta de resultados estimada para cada uno de los años del Proyecto. La Figura 3.1 muestra la evolución de los niveles de inversión, ingresos y costes estimados con la ejecución del Proyecto de Modernización de Infraestructura y Equipamiento de Puerto Caldera.

Figura 3.1. Inversión, ingresos y costes del Proyecto



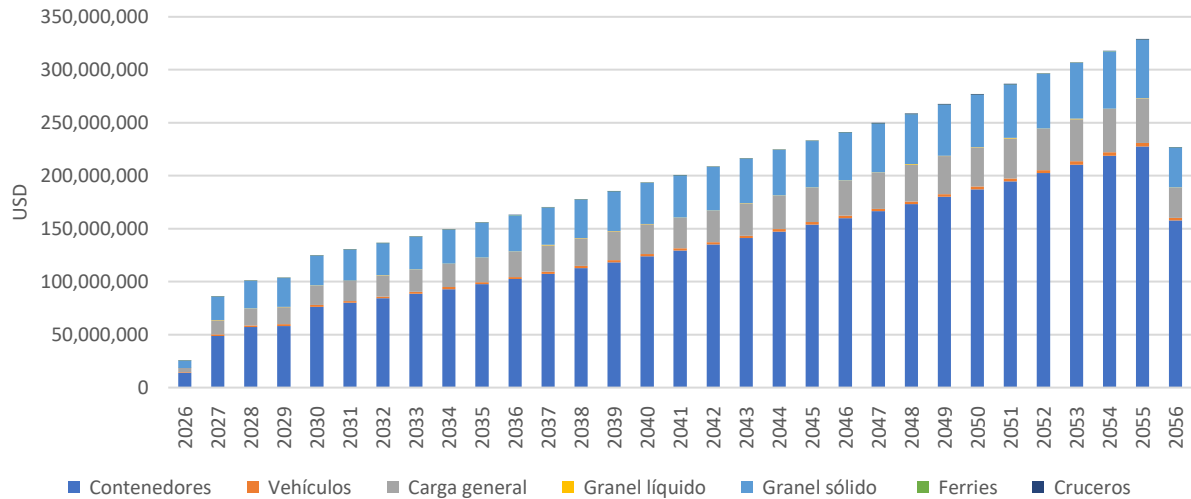
Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, cabe mencionar que en las figuras y las tablas los periodos 2026 y 2056 consideran únicamente los ingresos y los costes operativos estimados para los meses en que la concesión está en vigor según la fecha estimada de su inicio y su fin, esto es, desde agosto de 2026 y hasta agosto de 2056. Como se observa, los ingresos estimados experimentarán un crecimiento sostenido por dos razones principales: la indexación de las tarifas a la inflación y el aumento del volumen de demanda captado por Puerto Caldera, especialmente notable tras los periodos de inversión, puesto que conllevan un aumento de su capacidad operativa. Así, respecto de la fecha inicial de la concesión (2026), se espera que, en 2030, tras finalizar la construcción de los nuevos muelles de contenedores y de carga general y la ampliación de la terminal de graneles, y sus correspondientes entradas en operación, la capacidad de atender contenedores, carga general, vehículos y graneles aumente en un 75%, 217%, 111% y 70%, respectivamente. Esta situación permitiría que Puerto Caldera fuese aumentando la

demanda atendida progresivamente y, correspondientemente, los ingresos de 2030 crezcan un 62% respecto de los registrados en 2026 (teniendo en cuenta el año completo), crecimiento que sería del 55% entre 2030 y 2040.

La Figura 3.2 indica los ingresos totales según el tipo de carga. Se puede observar que los contenedores seguirán siendo la principal fuente de ganancias de Puerto Caldera, seguidos por el granel sólido y la carga general.

Figura 3.2. Ingresos totales según el tipo de carga



Fuente: Elaboración propia

Del lado de los costes operativos, igualmente la evolución se encuentra estrechamente ligada a los niveles de operación del puerto, con un ligero aumento estacional cada cuatro años debido a la ejecución del dragado de mantenimiento. De este modo, los costes operativos de 2031 son superiores en un 44% a los esperados en 2026. Para esta comparación se utiliza el año 2031 y no 2030 para una mayor representatividad, puesto que en dicho año se realiza dragado de mantenimiento. Igualmente, entre 2031 y 2040 los costes operativos estimados crecerán un 41%. Cabe mencionar que el monto de inversión del primer año de concesión incluye la ejecución de un dragado capital para reestablecer las condiciones óptimas en este aspecto, por lo que no se considera como coste operativo, sino inversión de capital (CAPEX).

**Tabla 3.1. Ingresos del Proyecto, USD (1/2)**

Año	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
<b>Total ingresos</b>	<b>25,672,527</b>	<b>86,077,567</b>	<b>100,900,847</b>	<b>103,711,106</b>	<b>124,942,744</b>	<b>130,627,871</b>	<b>136,637,047</b>	<b>142,892,378</b>	<b>149,405,559</b>	<b>156,193,511</b>	<b>163,088,370</b>	<b>170,340,717</b>	<b>177,881,874</b>	<b>185,727,009</b>	<b>193,535,674</b>
<b>Mercancía</b>															
Contenedores	14,071,578	48,808,075	57,208,518	58,205,737	76,265,627	80,157,698	84,228,976	88,485,362	92,937,203	97,597,609	102,384,022	107,388,819	112,619,827	118,086,843	123,800,950
Vehículos	389,655	1,253,601	1,538,077	1,598,596	1,647,331	1,627,938	1,699,170	1,775,750	1,856,389	1,944,473	1,960,792	2,057,058	2,155,615	2,261,526	2,376,701
Carga general	3,910,362	13,488,503	15,666,135	16,001,860	18,184,530	19,052,474	19,951,618	20,882,219	21,845,620	22,843,072	23,869,849	24,931,008	26,027,354	27,159,498	27,974,823
Granel líquido	72,123	220,913	251,773	257,169	262,826	268,608	274,518	280,557	286,730	293,038	299,484	306,073	312,807	319,688	326,722
Granel sólido	7,102,246	22,006,197	25,901,128	27,276,149	28,219,489	29,150,227	30,103,681	31,081,065	32,083,669	33,110,660	34,160,661	35,235,098	36,334,312	37,457,991	38,605,305
Ferris	21,907	84,204	103,452	123,510	109,397	111,803	114,263	116,777	119,346	121,972	124,655	127,397	130,200	133,064	135,992
Cruceros	104,657	216,074	231,764	248,086	253,543	259,121	264,822	270,648	276,602	282,688	288,907	295,263	301,759	308,397	315,182

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.2. Ingresos del Proyecto, USD (2/2)**

Año	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056
<b>Total ingresos</b>	<b>200,791,235</b>	<b>208,667,232</b>	<b>216,622,098</b>	<b>224,860,056</b>	<b>233,386,587</b>	<b>241,287,767</b>	<b>249,828,054</b>	<b>258,635,426</b>	<b>267,699,752</b>	<b>277,052,371</b>	<b>286,761,309</b>	<b>296,812,095</b>	<b>307,205,109</b>	<b>317,960,604</b>	<b>329,102,306</b>	<b>227,091,873</b>
<b>Mercancía</b>																
Contenedores	129,324,421	135,057,324	141,037,613	147,258,584	153,728,167	159,970,644	166,435,092	173,127,145	180,040,973	187,207,585	194,659,537	202,408,196	210,455,163	218,821,592	227,521,754	157,712,092
Vehículos	2,110,993	2,216,774	2,316,225	2,423,604	2,536,792	2,247,286	2,341,460	2,443,683	2,548,675	2,656,109	2,798,078	2,948,846	3,106,061	3,265,906	3,439,404	2,409,284
Carga general	28,787,449	29,616,825	30,465,304	31,332,638	32,218,885	33,099,452	33,997,874	34,913,482	35,846,816	36,798,257	37,770,319	38,763,235	39,777,732	40,815,251	41,875,487	28,642,753
Granel líquido	333,909	341,255	348,763	356,436	364,277	372,292	380,482	388,853	397,407	406,150	415,086	424,217	433,550	443,088	452,836	308,532
Granel sólido	39,773,364	40,963,809	41,972,582	42,996,588	44,035,429	45,083,992	46,147,733	47,225,291	48,317,096	49,423,411	50,545,092	51,681,794	52,833,908	54,002,900	55,187,497	37,593,156
Ferris	138,984	142,041	145,166	148,360	151,624	154,960	158,369	161,853	165,413	169,053	172,772	176,573	180,457	184,427	188,485	128,421
Cruceros	322,116	329,203	336,445	343,847	351,411	359,142	367,044	375,119	383,371	391,805	400,425	409,234	418,238	427,439	436,842	297,635

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.3. Costes del Proyecto, USD (1/2)**

Año	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
<b>Total costes</b>	<b>15,668,870</b>	<b>53,899,190</b>	<b>57,327,963</b>	<b>57,199,866</b>	<b>76,267,739</b>	<b>67,835,851</b>	<b>70,476,845</b>	<b>73,216,286</b>	<b>88,003,683</b>	<b>79,657,038</b>	<b>82,682,374</b>	<b>85,845,263</b>	<b>101,499,740</b>	<b>91,902,445</b>	<b>95,275,122</b>
<b>Costes Operación</b>	<b>9,580,797</b>	<b>34,986,120</b>	<b>37,024,975</b>	<b>38,719,915</b>	<b>56,004,814</b>	<b>46,870,171</b>	<b>48,777,465</b>	<b>50,757,485</b>	<b>64,758,687</b>	<b>54,949,883</b>	<b>57,124,692</b>	<b>59,401,977</b>	<b>74,842,644</b>	<b>64,312,802</b>	<b>66,744,953</b>
Estiba	2,605,580	8,153,288	9,023,011	9,921,777	10,371,715	10,822,016	11,297,970	11,792,323	12,305,916	12,839,936	13,380,997	13,949,779	14,553,374	15,180,407	15,794,469
Personal de operaciones	2,446,507	7,619,459	7,944,895	8,163,710	9,019,225	9,341,097	9,672,689	10,014,271	10,366,122	10,728,525	11,101,773	11,486,166	11,893,210	12,312,802	12,745,302
Consumos	1,408,596	4,362,169	4,515,303	4,663,214	5,998,133	6,292,769	6,606,926	6,934,921	7,277,390	7,635,482	7,997,919	8,381,784	8,790,259	9,216,933	9,599,356
Mantenimiento	1,478,930	4,562,200	4,699,269	4,858,168	6,290,925	6,530,255	6,782,987	7,045,592	7,318,496	7,602,442	7,890,408	8,193,102	8,515,386	8,850,565	9,159,625
Vigilancia	291,386	893,708	913,836	954,504	1,422,434	1,453,290	1,484,815	1,517,023	1,549,931	1,583,552	1,617,903	1,652,998	1,690,447	1,728,745	1,767,909
Limpieza	72,258	221,624	226,615	236,700	352,738	360,390	368,207	376,195	384,355	392,693	401,211	409,914	419,201	428,698	438,410
Seguros	363,010	1,217,139	1,426,740	1,466,477	1,766,693	1,847,081	1,932,051	2,020,501	2,112,598	2,208,580	2,306,073	2,408,622	2,515,254	2,626,184	2,736,599
Dragado	-	-	-	-	10,949,490	-	-	-	11,945,311	-	-	-	13,031,699	-	-
Escáner	-	4,423,335	4,661,374	4,762,232	6,058,502	6,364,614	6,687,543	7,024,804	7,377,128	7,745,594	8,121,586	8,516,897	8,929,318	9,359,772	9,787,914
Garantías	144,666	444,848	456,024	467,534	479,390	491,602	504,180	517,135	530,480	544,224	558,381	572,962	587,981	603,450	619,384
Otros	769,863	3,088,351	3,157,907	3,225,599	3,295,569	3,367,057	3,440,096	3,514,719	3,590,960	3,668,856	3,748,441	3,829,753	3,916,516	4,005,245	4,095,985
<b>Costes Administrativos</b>	<b>1,497,223</b>	<b>4,592,131</b>	<b>4,695,555</b>	<b>4,796,208</b>	<b>4,900,248</b>	<b>5,006,544</b>	<b>5,115,147</b>	<b>5,226,105</b>	<b>5,339,471</b>	<b>5,455,295</b>	<b>5,573,632</b>	<b>5,694,536</b>	<b>5,823,546</b>	<b>5,955,479</b>	<b>6,090,401</b>
Personal administrativo	976,436	2,994,827	3,062,277	3,127,919	3,195,770	3,265,093	3,335,920	3,408,283	3,482,216	3,557,753	3,634,928	3,713,777	3,797,913	3,883,955	3,971,947
Otros	520,786	1,597,304	1,633,278	1,668,289	1,704,477	1,741,451	1,779,227	1,817,822	1,857,255	1,897,542	1,938,704	1,980,759	2,025,633	2,071,524	2,118,455
<b>Pago a la autoridad portuaria</b>	<b>4,125,577</b>	<b>13,220,495</b>	<b>14,473,976</b>	<b>13,253,931</b>	<b>14,919,971</b>	<b>15,503,149</b>	<b>16,114,567</b>	<b>16,748,940</b>	<b>17,407,256</b>	<b>18,090,879</b>	<b>18,788,239</b>	<b>19,517,065</b>	<b>20,272,742</b>	<b>21,056,532</b>	<b>21,844,808</b>
<b>Medidas mitigación ambiental y social</b>	<b>465,273</b>	<b>1,100,444</b>	<b>1,133,457</b>	<b>429,812</b>	<b>442,706</b>	<b>455,987</b>	<b>469,667</b>	<b>483,757</b>	<b>498,269</b>	<b>1,160,981</b>	<b>1,195,810</b>	<b>1,231,685</b>	<b>560,807</b>	<b>577,631</b>	<b>594,960</b>
Personal Supervisión Construcción	59,532	183,955	189,473	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Personal Supervisión Operación	52,091	160,960	165,789	170,763	175,886	181,162	186,597	192,195	197,961	203,900	210,017	216,317	222,807	229,491	236,376
Medidas inicio concesión	109,143	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Medidas fase Construcción	165,486	511,351	526,691	-	-	-	-	-	-	647,764	667,197	687,212	-	-	-
Medidas fase Operación	79,022	244,178	251,503	259,049	266,820	274,825	283,069	291,561	300,308	309,318	318,597	328,155	338,000	348,140	358,584

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 3.4. Costes del Proyecto, USD (2/2)**

Año	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056
<b>Total costes</b>	<b>98,273,000</b>	<b>116,489,472</b>	<b>105,872,773</b>	<b>109,595,348</b>	<b>113,443,052</b>	<b>132,629,687</b>	<b>120,782,441</b>	<b>124,502,568</b>	<b>129,377,325</b>	<b>150,589,967</b>	<b>138,114,940</b>	<b>142,709,902</b>	<b>147,458,879</b>	<b>170,825,869</b>	<b>157,355,493</b>	<b>108,341,123</b>
<b>Costes Operación</b>	<b>68,830,195</b>	<b>86,079,471</b>	<b>74,478,617</b>	<b>77,185,459</b>	<b>79,985,142</b>	<b>98,155,104</b>	<b>85,233,674</b>	<b>87,847,790</b>	<b>91,585,049</b>	<b>111,626,135</b>	<b>97,940,344</b>	<b>101,285,945</b>	<b>104,746,528</b>	<b>126,784,251</b>	<b>111,941,636</b>	<b>77,121,094</b>
Estiba	16,363,741	16,987,065	17,604,811	18,243,419	18,903,203	19,511,905	20,174,986	20,857,809	21,560,466	22,283,411	23,032,990	23,807,575	24,608,282	25,435,566	26,291,139	18,117,070
Personal de operaciones	13,191,079	13,650,513	14,123,993	14,611,921	15,114,707	15,632,775	16,166,560	16,716,506	17,283,074	17,866,732	18,467,966	19,087,272	19,725,160	20,382,154	20,972,591	14,386,213
Consumos	9,805,644	10,455,108	10,899,038	11,360,542	11,840,014	12,275,894	12,597,382	12,896,421	13,764,106	14,294,204	14,846,944	15,421,248	16,017,786	16,637,200	17,281,134	11,966,608
Mantenim.	9,360,143	9,897,374	10,251,068	10,617,475	10,996,881	11,350,834	11,635,109	11,907,234	12,604,677	13,026,710	13,464,952	13,918,775	14,388,647	14,875,016	15,378,962	10,600,491
Vigilancia	1,807,962	1,895,576	1,938,520	1,982,437	2,027,350	2,073,280	2,120,250	2,168,284	2,271,983	2,323,455	2,376,093	2,429,923	2,484,973	2,541,271	2,598,843	1,771,814
Limpieza	448,342	470,069	480,718	491,609	502,746	514,136	525,784	537,696	563,411	576,175	589,228	602,577	616,229	630,190	644,467	439,378
Seguros	2,839,193	2,950,559	3,063,041	3,179,526	3,300,092	3,411,815	3,532,574	3,657,111	3,785,281	3,917,527	4,054,811	4,196,930	4,343,887	4,495,970	4,653,514	3,211,084
Dragado	-	14,216,891	-	-	-	15,509,872	-	-	-	16,920,446	-	-	-	18,459,307	-	-
Escáner	10,189,517	10,619,942	11,066,593	11,530,516	12,012,171	12,463,797	12,944,490	13,441,455	13,954,982	14,485,468	15,037,200	15,610,043	16,205,147	16,822,894	17,464,499	12,087,161
Garantías	635,795	652,699	670,110	688,044	706,515	725,540	745,137	765,321	786,110	807,524	829,579	852,297	875,696	899,797	924,620	633,459
Otros	4,188,779	4,283,677	4,380,724	4,479,969	4,581,463	4,685,257	4,791,402	4,899,952	5,010,960	5,124,484	5,240,580	5,359,306	5,480,721	5,604,887	5,731,867	3,907,815
<b>Costes Adtvos.</b>	<b>6,228,380</b>	<b>6,369,484</b>	<b>6,513,786</b>	<b>6,661,356</b>	<b>6,812,270</b>	<b>6,966,602</b>	<b>7,124,431</b>	<b>7,285,836</b>	<b>7,450,897</b>	<b>7,619,698</b>	<b>7,792,323</b>	<b>7,968,859</b>	<b>8,149,394</b>	<b>8,334,019</b>	<b>8,522,827</b>	<b>5,810,608</b>
Personal advto	4,061,932	4,153,955	4,248,063	4,344,303	4,442,724	4,543,374	4,646,305	4,751,567	4,859,215	4,969,301	5,081,881	5,197,011	5,314,750	5,435,156	5,558,290	3,789,476
Otros	2,166,448	2,215,529	2,265,722	2,317,053	2,369,546	2,423,228	2,478,126	2,534,269	2,591,683	2,650,397	2,710,442	2,771,848	2,834,644	2,898,863	2,964,537	2,021,133
<b>Pago a autoridad portuaria</b>	<b>22,601,617</b>	<b>23,409,323</b>	<b>24,230,243</b>	<b>25,078,900</b>	<b>25,955,919</b>	<b>26,797,567</b>	<b>27,692,610</b>	<b>28,615,265</b>	<b>29,565,091</b>	<b>30,544,558</b>	<b>31,558,710</b>	<b>32,606,828</b>	<b>33,689,238</b>	<b>34,807,670</b>	<b>35,964,101</b>	<b>24,772,930</b>
<b>Medidas mitigación ambiental y social</b>	<b>612,808</b>	<b>631,193</b>	<b>650,128</b>	<b>669,632</b>	<b>689,721</b>	<b>710,413</b>	<b>731,725</b>	<b>753,677</b>	<b>776,287</b>	<b>799,576</b>	<b>823,563</b>	<b>848,270</b>	<b>873,718</b>	<b>899,930</b>	<b>926,928</b>	<b>636,490</b>
Personal Supervisión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción Personal Supervisión	243,467	250,771	258,294	266,043	274,024	282,245	290,712	299,434	308,417	317,669	327,199	337,015	347,126	357,540	368,266	252,876
Operación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Medidas inicio concesión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Medidas fase Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Medidas fase Operación	369,341	380,422	391,834	403,589	415,697	428,168	441,013	454,243	467,871	481,907	496,364	511,255	526,592	542,390	558,662	383,614

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.5. Cuenta de resultados del Proyecto, USD (1/2)**

Año	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Ingresos	25,672,527	86,077,567	100,900,847	103,711,106	124,942,744	130,627,871	136,637,047	142,892,378	149,405,559	156,193,511	163,088,370	170,340,717	177,881,874	185,727,009	193,535,674
Costes	(15,668,870)	(53,899,190)	(57,327,963)	(57,199,866)	(76,267,739)	(67,835,851)	(70,476,845)	(73,216,286)	(88,003,683)	(79,657,038)	(82,682,374)	(85,845,263)	(101,499,740)	(91,902,445)	(95,275,122)
<b>Utilidad bruta</b>	<b>10,003,657</b>	<b>32,178,377</b>	<b>43,572,884</b>	<b>46,511,240</b>	<b>48,675,005</b>	<b>62,792,020</b>	<b>66,160,202</b>	<b>69,676,092</b>	<b>61,401,876</b>	<b>76,536,472</b>	<b>80,405,996</b>	<b>84,495,454</b>	<b>76,382,134</b>	<b>93,824,564</b>	<b>98,260,552</b>
Depreciación	-	(1,681,881)	(8,240,988)	(22,055,012)	(23,264,314)	(23,264,314)	(23,264,314)	(23,264,314)	(23,264,314)	(23,264,314)	(23,264,314)	(23,264,314)	(23,264,314)	(23,264,314)	(23,264,314)
<b>Utilidad antes de intereses e impuestos</b>	<b>10,003,657</b>	<b>30,496,496</b>	<b>35,331,896</b>	<b>24,456,228</b>	<b>25,410,691</b>	<b>39,527,706</b>	<b>42,895,888</b>	<b>46,411,777</b>	<b>38,137,561</b>	<b>53,272,158</b>	<b>57,141,682</b>	<b>61,231,140</b>	<b>53,117,819</b>	<b>70,560,250</b>	<b>74,996,238</b>
Intereses	-	(14,393,082)	(18,491,089)	(23,234,501)	(23,006,026)	(21,815,158)	(20,243,386)	(18,509,807)	(16,640,982)	(14,626,359)	(12,454,566)	(10,113,339)	(7,589,461)	(4,868,682)	(1,935,641)
Compensación de pérdidas de periodos anteriores	-	-	-	-	(387,093)	(711,959)	(711,959)	(711,959)	(711,959)	(324,866)	-	-	-	-	-
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>10,003,657</b>	<b>16,103,414</b>	<b>16,840,807</b>	<b>1,221,727</b>	<b>2,017,572</b>	<b>17,000,589</b>	<b>21,940,542</b>	<b>27,190,012</b>	<b>20,784,621</b>	<b>38,320,933</b>	<b>44,687,116</b>	<b>51,117,800</b>	<b>45,528,358</b>	<b>65,691,568</b>	<b>73,060,597</b>
Intereses deducibles	-	6,435,675	8,714,577	9,302,248	9,735,001	12,558,404	13,232,040	13,935,218	12,280,375	14,626,359	12,454,566	10,113,339	7,589,461	4,868,682	1,935,641
Impuestos	(3,001,097)	(6,761,727)	(7,666,615)	(3,157,193)	(3,525,772)	(8,867,698)	(10,551,775)	(12,337,569)	(9,919,499)	(15,884,188)	(17,142,505)	(18,369,342)	(15,935,346)	(21,168,075)	(22,498,871)
Impuesto diferido	-	-	-	-	(116,128)	(213,588)	(213,588)	(213,588)	(213,588)	(97,460)	-	-	-	-	-
<b>Utilidad neta</b>	<b>7,002,560</b>	<b>9,341,687</b>	<b>9,174,192</b>	<b>(1,935,465)</b>	<b>(1,624,328)</b>	<b>7,919,304</b>	<b>11,175,180</b>	<b>14,638,855</b>	<b>10,651,535</b>	<b>22,339,286</b>	<b>27,544,612</b>	<b>32,748,459</b>	<b>29,593,012</b>	<b>44,523,493</b>	<b>50,561,726</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.6. Cuenta de resultados del Proyecto, USD (2/2)**

Año	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056
Ingresos	200,791,235	208,667,232	216,622,098	224,860,056	233,386,587	241,287,767	249,828,054	258,635,426	267,699,752	277,052,371	286,761,309	296,812,095	307,205,109	317,960,604	329,102,306	227,091,873
Costes	(98,273,000)	(116,489,472)	(105,872,773)	(109,595,348)	(113,443,052)	(132,629,687)	(120,782,441)	(124,502,568)	(129,377,325)	(150,589,967)	(138,114,940)	(142,709,902)	(147,458,879)	(170,825,869)	(157,355,493)	(108,341,123)
<b>Utilidad bruta</b>	<b>102,518,236</b>	<b>92,177,760</b>	<b>110,749,325</b>	<b>115,264,708</b>	<b>119,943,535</b>	<b>108,658,081</b>	<b>129,045,613</b>	<b>134,132,858</b>	<b>138,322,427</b>	<b>126,462,405</b>	<b>148,646,369</b>	<b>154,102,193</b>	<b>159,746,230</b>	<b>147,134,735</b>	<b>171,746,813</b>	<b>118,750,751</b>
Depreciación	(22,468,418)	(26,287,461)	(26,287,461)	(26,287,461)	(32,909,732)	(32,909,732)	(22,629,757)	(28,332,380)	(28,592,973)	(29,239,764)	(29,239,764)	(29,239,764)	(29,239,764)	(29,239,764)	(29,239,764)	(29,239,764)
<b>Utilidad antes de intereses e impuestos</b>	<b>80,049,817</b>	<b>65,890,298</b>	<b>84,461,863</b>	<b>88,977,247</b>	<b>87,033,803</b>	<b>75,748,349</b>	<b>106,415,856</b>	<b>105,800,478</b>	<b>109,729,454</b>	<b>97,222,641</b>	<b>119,406,605</b>	<b>124,862,429</b>	<b>130,506,466</b>	<b>117,894,971</b>	<b>142,507,049</b>	<b>89,510,987</b>
Intereses	(770,538)	(83,058)	-	(836,922)	(1,673,844)	(1,673,844)	(1,615,525)	(1,494,337)	(1,363,695)	(1,222,860)	(1,071,038)	(907,372)	(730,937)	(540,738)	(335,700)	(114,666)
Compensación de pérdidas de periodos anteriores	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>79,279,279</b>	<b>65,807,241</b>	<b>84,461,863</b>	<b>88,140,325</b>	<b>85,359,959</b>	<b>74,074,505</b>	<b>104,800,331</b>	<b>104,306,141</b>	<b>108,365,760</b>	<b>95,999,781</b>	<b>118,335,567</b>	<b>123,955,057</b>	<b>129,775,529</b>	<b>117,354,233</b>	<b>142,171,349</b>	<b>89,396,321</b>
Intereses deducibles	770,538	83,058	-	836,922	1,673,844	1,673,844	1,615,525	1,494,337	1,363,695	1,222,860	1,071,038	907,372	730,937	540,738	335,700	114,666
Impuestos	(24,014,945)	(19,767,090)	(25,338,559)	(26,693,174)	(26,110,141)	(22,724,505)	(31,924,757)	(31,740,143)	(32,918,836)	(29,166,792)	(35,821,982)	(37,458,729)	(39,151,940)	(35,368,491)	(42,752,115)	(26,853,296)
Impuesto diferido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Utilidad neta</b>	<b>55,264,334</b>	<b>46,040,151</b>	<b>59,123,304</b>	<b>61,447,151</b>	<b>59,249,818</b>	<b>51,350,000</b>	<b>72,875,574</b>	<b>72,565,997</b>	<b>75,446,923</b>	<b>66,832,988</b>	<b>82,513,585</b>	<b>86,496,329</b>	<b>90,623,589</b>	<b>81,985,742</b>	<b>99,419,234</b>	<b>62,543,025</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.1.2. Estados de flujos de caja del Proyecto

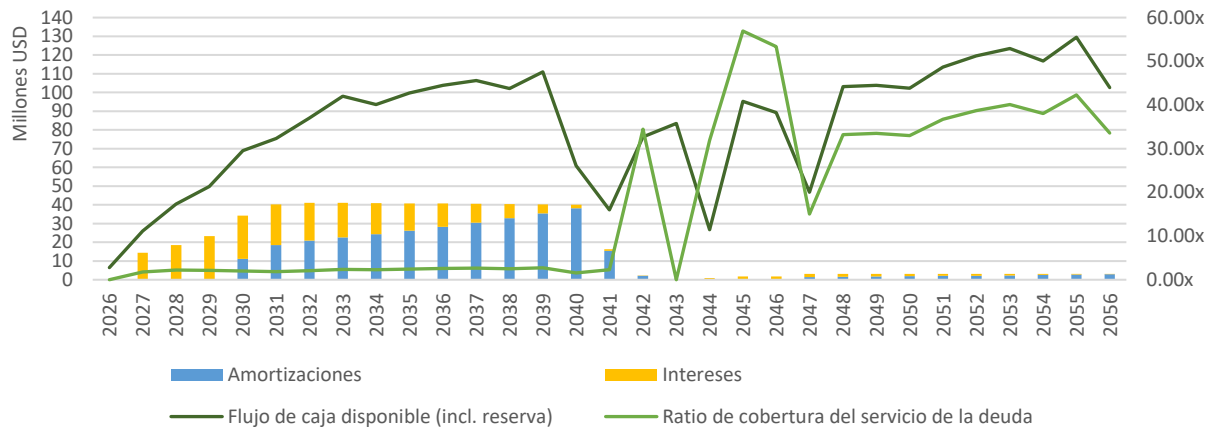
Este apartado ofrece la estimación de los flujos de caja netos del Proyecto, para cuyos componentes se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- La depreciación de los activos se calcula de forma lineal, con la consideración de 18 años de vida útil de las infraestructuras y los años de vida útil específicos de cada tipo de equipamiento.
- Para la valoración del capital circulante se asume un período medio de pago de 45 días y un período medio de cobro de 30 días.
- La política de reparto de dividendos propuesta asume el pago del 100% de la utilidad neta a los accionistas, incluyendo utilidades no distribuidas en periodos anteriores cuando corresponda, con la limitación del flujo de caja disponible para el pago de dividendos en el período tras el cumplimiento de todas las obligaciones debidas, tanto con el Proyecto como con terceras partes no accionistas.

Asimismo, se muestran también los flujos de caja libre del Proyecto y los flujos de caja libre para los accionistas, necesarios para el cálculo de los indicadores de rentabilidad del Proyecto posteriormente.

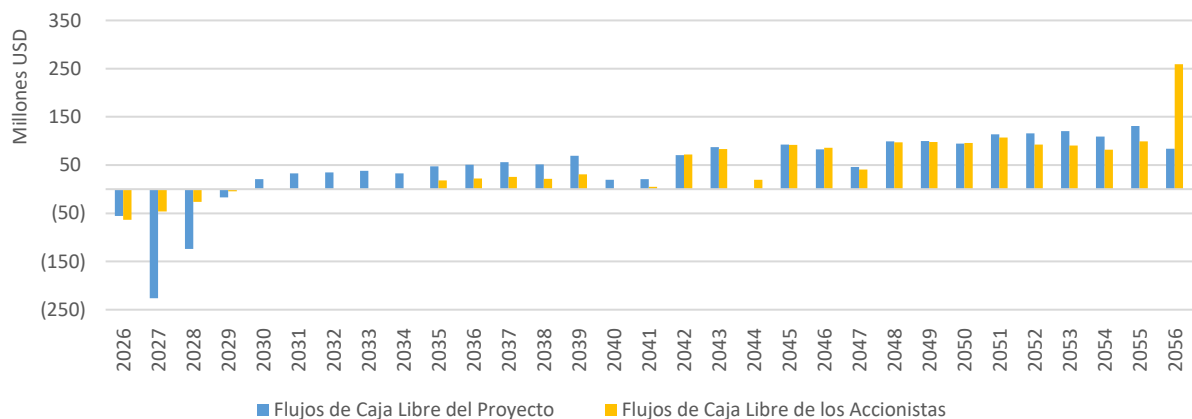
Las siguientes figuras ilustran el perfil de deuda del Proyecto y la comparación entre los flujos de caja libre del Proyecto y los flujos de caja libre para los accionistas. En el año 2043 la ratio de cobertura del servicio de la deuda es cero porque, según las hipótesis asumidas, en dicho período no hay deuda a la vista.

**Figura 3.3. Deuda del Proyecto**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 3.4. Flujos del Proyecto**



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.7. Estado de flujos de caja netos del Proyecto, USD (1/2)**

Año	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Utilidad neta	7,002,560	9,341,687	9,174,192	(1,935,465)	(1,624,328)	7,919,304	11,175,180	14,638,855	10,651,535	22,339,286	27,544,612	32,748,459	29,593,012	44,523,493	50,561,726
Depreciación	-	1,681,881	8,240,988	22,055,012	23,264,314	23,264,314	23,264,314	23,264,314	23,264,314	23,264,314	23,264,314	23,264,314	23,264,314	23,264,314	23,264,314
Cambios capital circulante	(534,877)	105,114	(795,626)	(246,773)	605,768	(1,506,819)	(168,303)	(176,397)	1,287,774	(1,586,952)	(193,714)	(206,138)	1,310,183	(1,828,034)	(225,999)
<b>Flujo de caja operativo</b>	<b>6,467,683</b>	<b>11,128,682</b>	<b>16,619,554</b>	<b>19,872,774</b>	<b>22,245,754</b>	<b>29,676,799</b>	<b>34,271,191</b>	<b>37,726,772</b>	<b>35,203,623</b>	<b>44,016,648</b>	<b>50,615,212</b>	<b>55,806,635</b>	<b>54,167,510</b>	<b>65,959,773</b>	<b>73,600,041</b>
Inversión	(63,324,323)	(237,057,714)	(142,436,130)	(37,299,491)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(54,625,444)
<b>Flujo de caja de inversión</b>	<b>(63,324,323)</b>	<b>(237,057,714)</b>	<b>(142,436,130)</b>	<b>(37,299,491)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>(54,625,444)</b>
Préstamos	-	184,490,562	105,056,514	16,545,613	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capital	63,324,323	46,099,469	26,250,934	4,134,325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización de deuda	-	-	-	-	(11,201,399)	(18,453,816)	(20,898,067)	(22,528,436)	(24,285,998)	(26,180,677)	(28,223,170)	(30,425,008)	(32,798,624)	(35,357,417)	(38,115,836)
Dividendos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(17,835,971)	(22,392,042)	(25,381,627)	(21,368,886)	(30,602,356)	-
<b>Flujo de caja financiero</b>	<b>63,324,323</b>	<b>230,590,030</b>	<b>131,307,448</b>	<b>20,679,938</b>	<b>(11,201,399)</b>	<b>(18,453,816)</b>	<b>(20,898,067)</b>	<b>(22,528,436)</b>	<b>(24,285,998)</b>	<b>(44,016,648)</b>	<b>(50,615,212)</b>	<b>(55,806,635)</b>	<b>(54,167,510)</b>	<b>(65,959,773)</b>	<b>(38,115,836)</b>
<b>Flujo de caja neto del ejercicio</b>	<b>6,467,683</b>	<b>4,660,998</b>	<b>5,490,872</b>	<b>3,253,220</b>	<b>11,044,355</b>	<b>11,222,983</b>	<b>13,373,124</b>	<b>15,198,336</b>	<b>10,917,625</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>(19,141,239)</b>
Flujo caja inicio ejercicio	-	6,467,683	11,128,682	16,619,554	19,872,774	30,917,129	42,140,112	55,513,236	70,711,572	81,629,197	81,629,197	81,629,197	81,629,197	81,629,197	81,629,197
Flujo caja neto ejercicio	6,467,683	4,660,998	5,490,872	3,253,220	11,044,355	11,222,983	13,373,124	15,198,336	10,917,625	-	-	-	-	-	(19,141,239)
<b>Flujo caja final del ejercicio</b>	<b>6,467,683</b>	<b>11,128,682</b>	<b>16,619,554</b>	<b>19,872,774</b>	<b>30,917,129</b>	<b>42,140,112</b>	<b>55,513,236</b>	<b>70,711,572</b>	<b>81,629,197</b>	<b>81,629,197</b>	<b>81,629,197</b>	<b>81,629,197</b>	<b>81,629,197</b>	<b>81,629,197</b>	<b>62,487,958</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.8. Estado de flujos de caja netos del Proyecto, USD (2/2)**

Año	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056
Utilidad neta	55,264,334	46,040,151	59,123,304	61,447,151	59,249,818	51,350,000	72,875,574	72,565,997	75,446,923	66,832,988	82,513,585	86,496,329	90,623,589	81,985,742	99,419,234	62,543,025
Depreciación	22,468,418	26,287,461	26,287,461	26,287,461	32,909,732	32,909,732	22,629,757	28,332,380	28,592,973	29,239,764	29,239,764	29,239,764	29,239,764	29,239,764	29,239,764	29,239,764
Cambios capital circulante	(226,746)	1,598,524	(1,962,733)	(218,145)	(226,436)	1,716,063	(2,162,561)	(265,248)	(144,016)	1,846,549	(2,336,012)	(259,590)	(268,730)	1,996,849	(2,576,488)	7,649,512
<b>Flujo de caja operativo</b>	<b>77,506,007</b>	<b>73,926,137</b>	<b>83,448,033</b>	<b>87,516,467</b>	<b>91,933,114</b>	<b>85,975,796</b>	<b>93,342,771</b>	<b>100,633,130</b>	<b>103,895,881</b>	<b>97,919,301</b>	<b>109,417,338</b>	<b>115,476,503</b>	<b>119,594,623</b>	<b>113,222,354</b>	<b>126,082,511</b>	<b>99,432,301</b>
Inversión	(57,285,643)	-	-	(89,304,435)	-	-	(51,323,607)	(2,084,741)	(4,527,536)	-	-	-	-	-	-	-
<b>Flujo de caja de inversión</b>	<b>(57,285,643)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>(89,304,435)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>(51,323,607)</b>	<b>(2,084,741)</b>	<b>(4,527,536)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Préstamos	-	-	-	21,455,338	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capital	-	-	-	5,361,140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización de deuda	(15,494,973)	(2,129,267)	-	-	-	-	(1,495,069)	(1,611,707)	(1,737,445)	(1,872,992)	(2,019,114)	(2,176,635)	(2,346,446)	(2,529,505)	(2,726,845)	(2,939,581)
Dividendos	(4,725,391)	(71,796,870)	(83,448,033)	(25,028,509)	(91,933,114)	(85,975,796)	(40,524,095)	(96,936,682)	(97,630,900)	(96,046,309)	(107,398,224)	(92,582,798)	(90,630,730)	(81,993,440)	(99,427,533)	(65,597,271)
<b>Flujo de caja financiero</b>	<b>(20,220,363)</b>	<b>(73,926,137)</b>	<b>(83,448,033)</b>	<b>1,787,968</b>	<b>(91,933,114)</b>	<b>(85,975,796)</b>	<b>(42,019,164)</b>	<b>(98,548,389)</b>	<b>(99,368,345)</b>	<b>(97,919,301)</b>	<b>(109,417,338)</b>	<b>(94,759,433)</b>	<b>(92,977,176)</b>	<b>(84,522,945)</b>	<b>(102,154,378)</b>	<b>(68,536,852)</b>
<b>Flujo caja neto del ejercicio</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>20,717,070</b>	<b>26,617,447</b>	<b>28,699,410</b>	<b>23,928,133</b>	<b>30,895,449</b>
Flujo caja inicio ejercicio	62,487,958	62,487,958	62,487,958	62,487,958	62,487,958	62,487,958	62,487,958	62,487,958	62,487,958	62,487,958	62,487,958	62,487,958	83,205,027	109,822,474	138,521,884	162,450,017
Flujo caja neto ejercicio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,717,070	26,617,447	28,699,410	23,928,133	30,895,449
<b>Flujo caja final del ejercicio</b>	<b>62,487,958</b>	<b>62,487,958</b>	<b>62,487,958</b>	<b>62,487,958</b>	<b>62,487,958</b>	<b>62,487,958</b>	<b>62,487,958</b>	<b>62,487,958</b>	<b>62,487,958</b>	<b>62,487,958</b>	<b>62,487,958</b>	<b>83,205,027</b>	<b>109,822,474</b>	<b>138,521,884</b>	<b>162,450,017</b>	<b>193,345,466</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.9. Flujos de caja libre del Proyecto, USD (1/2)**

Año	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Utilidad neta	7,002,560	9,341,687	9,174,192	(1,935,465)	(1,624,328)	7,919,304	11,175,180	14,638,855	10,651,535	22,339,286	27,544,612	32,748,459	29,593,012	44,523,493	50,561,726
Depreciación	-	1,681,881	8,240,988	22,055,012	23,264,314	23,264,314	23,264,314	23,264,314	23,264,314	23,264,314	23,264,314	23,264,314	23,264,314	23,264,314	23,264,314
Inversión	(63,324,323)	(237,057,714)	(142,436,130)	(37,299,491)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(54,625,444)
Cambios en el capital circulante	534,877	(105,114)	795,626	246,773	(605,768)	1,506,819	168,303	176,397	(1,287,774)	1,586,952	193,714	206,138	(1,310,183)	1,828,034	225,999
Valor PPE al final de la concesión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Flujo de caja libre del Proyecto</b>	<b>(55,786,885)</b>	<b>(226,139,260)</b>	<b>(124,225,323)</b>	<b>(16,933,172)</b>	<b>21,034,219</b>	<b>32,690,437</b>	<b>34,607,797</b>	<b>38,079,567</b>	<b>32,628,075</b>	<b>47,190,552</b>	<b>51,002,640</b>	<b>56,218,911</b>	<b>51,547,144</b>	<b>69,615,841</b>	<b>19,426,595</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.10. Flujos de caja libre del Proyecto, USD (2/2)**

Año	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056
Utilidad neta	55,264,334	46,040,151	59,123,304	61,447,151	59,249,818	51,350,000	72,875,574	72,565,997	75,446,923	66,832,988	82,513,585	86,496,329	90,623,589	81,985,742	99,419,234	62,543,025
Depreciación	22,468,418	26,287,461	26,287,461	26,287,461	32,909,732	32,909,732	22,629,757	28,332,380	28,592,973	29,239,764	29,239,764	29,239,764	29,239,764	29,239,764	29,239,764	29,239,764
Inversión	(57,285,643)	-	-	(89,304,435)	-	-	(51,323,607)	(2,084,741)	(4,527,536)	-	-	-	-	-	-	-
Cambios en el capital circulante	226,746	(1,598,524)	1,962,733	218,145	226,436	(1,716,063)	2,162,561	265,248	144,016	(1,846,549)	2,336,012	259,590	268,730	(1,996,849)	2,576,488	(7,649,512)
Valor PPE al final de la concesión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Flujo de caja libre del Proyecto</b>	<b>20,673,855</b>	<b>70,729,088</b>	<b>87,373,498</b>	<b>(1,351,678)</b>	<b>92,385,986</b>	<b>82,543,669</b>	<b>46,344,285</b>	<b>99,078,885</b>	<b>99,656,376</b>	<b>94,226,204</b>	<b>114,089,361</b>	<b>115,995,682</b>	<b>120,132,083</b>	<b>109,228,657</b>	<b>131,235,486</b>	<b>84,133,276</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.11. Flujos de caja libre para los accionistas (1/2)**

Año	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Aportes de capital	(63,324,323)	(46,099,469)	(26,250,934)	(4,134,325)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dividendos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,835,971	22,392,042	25,381,627	21,368,886	30,602,356	-
Beneficios no distribuidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caja al final de la concesión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Flujo de caja libre para los accionistas</b>	<b>(63,324,323)</b>	<b>(46,099,469)</b>	<b>(26,250,934)</b>	<b>(4,134,325)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>17,835,971</b>	<b>22,392,042</b>	<b>25,381,627</b>	<b>21,368,886</b>	<b>30,602,356</b>	<b>-</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.12. Flujos de caja libre para los accionistas, USD (2/2)**

Año	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056
Aportes de capital	-	-	-	(5,361,140)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dividendos	4,725,391	71,796,870	83,448,033	25,028,509	91,933,114	85,975,796	40,524,095	96,936,682	97,630,900	96,046,309	107,398,224	92,582,798	90,630,730	81,993,440	99,427,533	65,597,271
Beneficios no distribuidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caja al final de la concesión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	193,345,466
<b>Flujo de caja libre para los accionistas</b>	<b>4,725,391</b>	<b>71,796,870</b>	<b>83,448,033</b>	<b>19,667,370</b>	<b>91,933,114</b>	<b>85,975,796</b>	<b>40,524,095</b>	<b>96,936,682</b>	<b>97,630,900</b>	<b>96,046,309</b>	<b>107,398,224</b>	<b>92,582,798</b>	<b>90,630,730</b>	<b>81,993,440</b>	<b>99,427,533</b>	<b>258,942,737</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.2. Horizonte de evaluación

El horizonte de la evaluación financiera realizada en los apartados anteriores y, en general, el contemplado en todo el informe, se corresponde con los treinta años de duración de la concesión propuesta, tomada como período de tiempo para la ejecución del Proyecto de Modernización de Infraestructura y Equipamiento de Puerto Caldera y para su operación.

El período mencionado tiene comienzo en el año 2026, tras el momento de finalización de la concesión vigente en la actualidad, y terminará en el año 2056, cumpliendo los 30 años de período de vigencia.

### 3.1.3. Tasa de descuento

Para la evaluación financiera del Proyecto se ha utilizado como tasa de descuento la Tasa de Retorno Mínima Atractiva (TREMA), determinada mediante el cálculo del coste de capital promedio ponderado (WACC por sus siglas en inglés), cuya fórmula es la siguiente:

$$WACC = K_e + \frac{E}{E + D} + K_d(1 - T) \frac{D}{E + D}$$

Siendo que:

- $\frac{E}{E+D}$  = Proporción de los recursos totales del Proyecto aportados en forma de capital de los accionistas, en este caso, el 30%.
- $\frac{D}{E+D}$  = Proporción de los recursos totales del Proyecto aportados en forma de deuda financiera, en este caso, el 70%.
- $T$  = Tasa impositiva, en este caso, el 30%.
- $K_d$  = Coste de la deuda (tasa de interés del financiamiento), en este caso, el 7.80%.
- $K_e$  = Coste de oportunidad del capital, en este caso, 11.47%.

Para el cálculo del coste de la deuda,  $K_d$ , se ha tomado como referencia la información obtenida de diversas instituciones financieras, las tasas de interés aplicables en proyectos similares y el contexto macroeconómico respecto de los tipos de interés en el país.

Por su parte, el coste de oportunidad del capital,  $K_e$ , se ha calculado utilizando el modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), mediante su fórmula:

$$K_e = E(Rtn) = E(Rtn)_{sin\ riesgo} + \beta[E(Rtn)_{Mercado} - E(Rtn)_{sin\ riesgo}]$$

Donde:

- $K_e = E(Rtn)$  = Retorno esperado, costo de oportunidad del capital.
- $E(Rtn)_{sin\ riesgo}$  =  $R_f$ , retorno esperado sin riesgo. En este caso, 3.89%, tasa de interés libre de riesgo, tomando para ello los tipos de los bonos de Estados Unidos a fecha de julio de 2024.
- $E(Rtn)_{Mercado}$  =  $R_m$ , retorno esperado del mercado. En este caso, 8.06%, tomando en cuenta las consideraciones actuales del mercado costarricense.
- $\beta$  = Volatilidad del sector de transporte respecto de las condiciones del mercado. En este caso, 0.94.

Con todo, la TREMA = WACC resulta en un valor de 7.26%.

### 3.1.4. Indicadores de rentabilidad

Este epígrafe recoge una serie de indicadores de la rentabilidad del Proyecto de Modernización de Infraestructura y Equipamiento de Puerto Caldera desde un enfoque de análisis costo beneficio, puesto que es un proyecto generador de ingresos, frente al enfoque de análisis costo eficiencia empleado para el estudio de la eficiencia de los costes de aquellos proyectos que no generen ingresos.

Se distingue entre los indicadores del Proyecto, que tienen en cuenta la totalidad de recursos aportados —deuda y capital— y de flujos de caja libre del Proyecto, y los de los accionistas, que consideran la parte de los recursos aportados como capital por los accionistas y los flujos de caja que éstos reciben en forma de dividendos.



Cabe destacar dos aspectos importantes: en primer lugar, la evaluación financiera aquí expuesta tiene en cuenta el CTER calculado en la sección de riesgos, por lo que se añade un nivel de prudencia adicional a las cifras ya de por sí conservadoras; y, en segundo lugar, el modelo financiero cierra con la variación mínima del nivel de precios de las tarifas necesaria para alcanzar la rentabilidad mínima (TIR objetivo) esperada por el accionista, es decir, aquella que iguala el VAN del accionista a cero.

#### i. Valor Actual Neto (VAN)

Su fórmula es:

$$VAN = -I_0 - CTER + \sum_{i=0}^n \frac{B_i - C_i}{(1+r)^i}$$

Con ello, el resultado del **VAN del Proyecto es 44,664,637 USD**. Como el VAN resultante es mayor o igual que cero, se considera que el Proyecto es rentable sobre el coste de la inversión, por lo que su ejecución es conveniente.

Por su parte, el resultado del **VAN de los accionistas es 0 USD**. Como el VAN resultante es mayor o igual que cero, se considera que el Proyecto es rentable sobre el coste de oportunidad del capital aportado por los accionistas, por lo que su ejecución es conveniente.

#### ii. Valor Anual Equivalente (VAE)

Su fórmula es:

$$VAE = VAN \times \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

El resultado del VAE del Proyecto es **3,660,345 USD** y el VAE de los accionistas resulta en **0 USD**.

#### iii. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Se sigue la fórmula:

$$0 = -I_0 - CTER + \sum_{i=0}^n \frac{B_i - C_i}{(1+TIR)^i}$$

El Proyecto ofrece una **TIR de 7.98%**, mientras que la **TIR de los accionistas se sitúa en 11.47%**. Sabiendo que el valor de la TREMA de este Proyecto es de 7.26%, inferior que el valor de la TIR del Proyecto, y que la TIR de los accionistas iguala a la TIR objetivo del accionista, se establece que la ejecución del Proyecto de Modernización de Infraestructura y Equipamiento de Puerto Caldera es rentable sobre los montos invertidos y, por tanto, su puesta en marcha es beneficiosa.

#### iv. Relación Beneficio-Costo (R-B/C)

Se calculan los resultados según la fórmula:

$$R \frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{I_0 + CTER + \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

De este modo, se obtiene que la relación beneficio-costo del **Proyecto es de 1.24x**, es decir, se obtienen 1.24 USD por cada dólar invertido en el Proyecto. Que este valor sea mayor que uno indica que los ingresos son mayores a los costes y que, por tanto, el proyecto es rentable.

#### v. Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

Mediante la fórmula:

$$PRI = n \text{ tal que } I_0 = \sum_{i=0}^n (B_i - C_i)$$

Se obtiene que el periodo de recuperación de la inversión en el Proyecto es de 16 años.

#### vi. Ratio de Cobertura del Servicio de la Deuda (RCS D)

Se muestra aquí la ratio de cobertura del servicio de la deuda para todo el horizonte de evaluación:

**Tabla 3.13: Ratio de cobertura del servicio de la deuda (1/4)**

	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Caja disponible para servicio deuda	6,467,683	19,054,081	23,981,961	26,487,721	45,638,873	52,203,916	55,226,537	56,948,538
Reserva servicio deuda	-	7,002,560	16,344,247	23,234,501	23,234,501	23,234,501	31,153,804	41,038,243
Servicio deuda	-	14,393,082	18,491,089	23,234,501	34,207,425	40,268,974	41,141,454	41,038,243
<b>RCS D</b>	-	<b>1.81x</b>	<b>2.18x</b>	<b>2.14x</b>	<b>2.01x</b>	<b>1.87x</b>	<b>2.10x</b>	<b>2.39x</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.14: Ratio de cobertura del servicio de la deuda (2/4)**

	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
Caja disponible para servicio deuda	52,556,563	58,967,873	63,069,777	65,919,974	61,756,971	70,828,455	20,910,238	20,990,901	74,009,195
Reserva servicio deuda	40,926,980	40,807,036	40,677,736	40,538,347	40,388,085	40,226,099	40,051,477	16,265,510	2,212,325
Servicio deuda total	40,926,980	40,807,036	40,677,736	40,538,347	40,388,085	40,226,099	40,051,477	16,265,510	2,212,325
<b>RCS D</b>	<b>2.28x</b>	<b>2.45x</b>	<b>2.55x</b>	<b>2.63x</b>	<b>2.53x</b>	<b>2.76x</b>	<b>1.52x</b>	<b>2.29x</b>	<b>34.45x</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.15: Ratio de cobertura del servicio de la deuda (3/4)**

	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Caja disponible para servicio deuda	83,448,033	25,865,431	93,606,958	87,649,640	43,634,689	100,042,726	100,732,039	99,142,161	110,488,376
Reserva servicio deuda	-	836,922	1,673,844	1,673,844	3,110,594	3,106,044	3,101,139	3,095,852	3,090,152
Servicio deuda total	-	836,922	1,673,844	1,673,844	3,110,594	3,106,044	3,101,139	3,095,852	3,090,152
<b>RCS D</b>	-	<b>31.91x</b>	<b>56.92x</b>	<b>53.36x</b>	<b>15.03x</b>	<b>33.21x</b>	<b>33.48x</b>	<b>33.02x</b>	<b>36.75x</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.16: Ratio de cobertura del servicio de la deuda (4/4)**

	2052	2053	2054	2055	2056
Caja disponible para servicio deuda	116,383,874	120,325,560	113,763,092	126,418,210	99,546,967
Reserva servicio deuda	3,084,007	3,077,383	3,070,243	3,062,545	3,054,247
Servicio deuda total	3,084,007	3,077,383	3,070,243	3,062,545	3,054,247
<b>RCS D</b>	<b>38.74x</b>	<b>40.10x</b>	<b>38.05x</b>	<b>42.28x</b>	<b>33.59x</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.5. Análisis tarifario

La modificación tarifaria es la variable determinante de los resultados obtenidos en la modelación financiera base para la obtención de los resultados que se muestran en la evaluación financiera de este estudio. De tal modo, se ha empleado un aumento de las tarifas de un 11.61% para obtener la rentabilidad (TIR) objetivo de los accionistas, en este caso, del 11.47%. El estudio de las tarifas de los puertos de la región comparables con Puerto Caldera que se ha realizado durante la preparación de esta fase de factibilidad muestra que los precios de las tarifas actuales de Puerto Caldera, estructurados en un esquema *all-in* como el propuesto, mantendrían la competitividad en los supuestos en que sufrieran un incremento de hasta, aproximadamente el 15%.

Cabe destacar que, al igual que en el resto de la evaluación financiera, para efectos de este estudio se está teniendo en cuenta el Coste Total Estimado de los Riesgos (CTER), de forma que se añade un nivel de cautela adicional. La variación tarifaria que se indica en este estudio de factibilidad no es vinculante a efectos de la licitación, al igual que otras partes del documento. El cálculo de las tarifas máximas a efectos del cartel de licitación está en proceso de análisis y discusión con ARESEP, en cuyo análisis se están asumiendo hipótesis diferentes a las consideradas para la elaboración de este estudio de factibilidad. El aumento tarifario acordado con ARESEP podrá variar con respecto del aquí indicado, y las tarifas máximas resultantes de dicho aumento serán las que ARESEP apruebe para considerarse vinculantes en el cartel de licitación.

### 3.1.6. Análisis de sensibilidad

Este apartado ofrece el análisis de la influencia de una variable sobre los indicadores de rentabilidad, suponiendo cambios únicamente en dicha variable y manteniendo el resto constantes. Para ello, se proponen los siguientes rangos de sensibilidad:

- Inversión: -35% a +65%
- Ingresos: -30% a +30%
- Costes: -30% a +30%

Cabe tener en cuenta que los resultados de la evaluación financiera expuestos en este informe se han elaborado asumiendo el aumento tarifario mínimo necesario para la viabilidad financiera y que, en líneas generales, la evaluación se ha realizado desde un enfoque conservador, y la inclusión del CTER, que se trata realmente de una contingencia adicional a las ya consideradas. Para obtener dicho aumento tarifario mínimo, se calcula el modelo financiero de tal modo que la TIR del accionista sea igual que la TIR objetivo, por lo que cualquier sensibilidad que lleve la TIR del accionista por debajo de esa cifra, hará que el accionista obtenga una rentabilidad inferior a la esperada.

Asimismo, se muestra el análisis conjunto de los escenarios pesimista y optimista desarrollados para el Proyecto, los cuales muestra resultados positivos.

La Tabla 3.17 muestra el movimiento de los indicadores de rentabilidad del Proyecto y del accionista frente a variaciones en la inversión. A partir de un aumento del 9.14% de la inversión, el Proyecto no sería viable financieramente, puesto que ofrecería rentabilidades negativas. En los supuestos en los que la inversión disminuye, la rentabilidad del Proyecto aumenta a un ritmo mayor que el de dicha disminución.

**Tabla 3.17: Análisis de sensibilidad - Variable inversión (CAPEX)**

Variación en inversión	Proyecto			Accionista		
	TIR (%)	VAN (USD)	VAE (USD)	TIR (%)	VAN (USD)	VAE (USD)
+65%	2.55	(424,496,632)	(34,788,241)	3.15	(188,805,786)	(15,472,964)
+50%	3.91	(280,294,664)	(22,970,637)	5.09	(158,746,792)	(13,009,577)
+35%	5.24	(154,890,170)	(12,693,520)	6.27	(132,287,746)	(10,841,212)
+20%	6.35	(64,681,759)	(5,300,783)	7.04	(110,095,928)	(9,022,554)
+10%	7.19	(5,066,961)	(415,246)	9.54	(45,960,767)	(3,766,565)
<b>0%</b>	<b>7.98</b>	<b>44,664,637</b>	<b>3,660,345</b>	<b>11.47</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
-10%	8.94	97,761,038	8,011,688	13.02	32,744,592	2,683,477
-20%	10.01	148,735,233	12,189,112	14.73	63,548,830	5,207,938
-35%	12.01	225,769,685	18,502,220	17.83	108,293,118	8,874,810
<b>+0.00%</b>				<b>TIR = K<sub>e</sub></b>	<b>VAN = 0</b>	
<b>+9.14%</b>	<b>TIR = TREMA</b>	<b>VAN = 0</b>				

Fuente: Elaboración propia

Del mismo modo, la Tabla 3.18 ofrece la misma información en caso de cambios en los ingresos del Proyecto. Se observa que, por cada punto de aumento en los ingresos, la rentabilidad del Proyecto aumenta en más del doble. En caso de que los ingresos disminuyan, su impacto en la rentabilidad es aún mayor. Sería necesario que los ingresos disminuyeran un 3.56% para que el Proyecto dejara de ofrecer rentabilidad.

**Tabla 3.18. Análisis de sensibilidad - Variable ingresos**

Variación en ingresos	Proyecto			Accionista		
	TIR (%)	VAN (USD)	VAE (USD)	TIR (%)	VAN (USD)	VAE (USD)
+30%	13.73	439,683,319	36,032,816	20.92	221,274,608	18,133,841
+20%	11.89	308,079,432	25,247,648	17.45	142,725,515	11,696,605
+10%	10.00	177,206,511	14,522,383	14.37	68,616,544	5,623,246
<b>0%</b>	<b>7.98</b>	<b>44,664,637</b>	<b>3,660,345</b>	<b>11.47</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
-10%	5.56	(102,249,537)	(8,379,528)	8.67	(57,207,749)	(4,688,275)
-20%	1.02	(364,194,774)	(29,846,398)	2.92	(121,140,653)	(9,927,688)
<b>+0.00%</b>				<b>TIR = K<sub>e</sub></b>	<b>VAN = 0</b>	
<b>-3.56%</b>	<b>TIR = TREMA</b>	<b>VAN = 0</b>				

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 3.19 hace lo propio en caso de que sean los costes operativos los que varíen. Las variaciones en costes, tanto positivas como negativas, generan un efecto contrario en la rentabilidad del Proyecto de, aproximadamente, el mismo cambio porcentual. El Proyecto dejaría de ofrecer rentabilidad a partir de un aumento del 6.69% de los costes operativos.

**Tabla 3.19. Análisis de sensibilidad - Variable costes**

Variación en costes	Proyecto			Accionista		
	TIR (%)	VAN (USD)	VAE (USD)	TIR (%)	VAN (USD)	VAE (USD)
+30%	3.55	(222,237,294)	(18,212,735)	6.38	(91,764,302)	(7,520,245)
+20%	5.46	(109,163,328)	(8,946,125)	8.60	(58,362,511)	(4,782,910)
+10%	6.83	(26,617,049)	(2,181,314)	10.02	(31,557,422)	(2,586,186)
<b>0%</b>	<b>7.98</b>	<b>44,664,637</b>	<b>3,660,345</b>	<b>11.47</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
-10%	9.08	115,164,235	9,437,910	13.01	35,791,983	2,933,216
-20%	10.12	183,541,626	15,041,557	14.57	72,849,597	5,970,152
-30%	11.14	252,065,805	20,657,233	16.20	111,340,188	9,124,523
<b>+0.00%</b>				<b>TIR = K<sub>e</sub></b>	<b>VAN = 0</b>	
<b>+6.69%</b>	<b>TIR = TREMA</b>	<b>VAN = 0</b>				

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, la

Tabla 3.20 compara los principales indicadores de rentabilidad que resultan de cada uno de los escenarios analizados. En el escenario optimista, la rentabilidad del Proyecto es un 36% mayor a la que resulta en el escenario base, mientras que el escenario pesimista la reduce en un 38%.

**Tabla 3.20. Análisis de sensibilidad - Escenarios**

	Proyecto			Accionista		
	TIR (%)	VAN (USD)	VAE (USD)	TIR (%)	VAN (USD)	VAE (USD)
Escenario optimista	10.82	259,658,178	21,279,441	15.98	117,420,091	9,622,782
<b>Escenario base</b>	<b>7.98</b>	<b>44,664,637</b>	<b>3,660,345</b>	<b>11.47</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Escenario pesimista	4.96	(126,821,399)	(10,393,235)	7.71	(70,979,319)	(5,816,879)

Fuente: Elaboración propia

### 3.2. Análisis de costos

Este apartado está destinado al análisis de los costos de aquellos proyectos que no generen ingresos, por lo que no aplica al Proyecto de Modernización de Infraestructura y Equipamiento de Puerto Caldera.

### 3.3. Evaluación económico-social

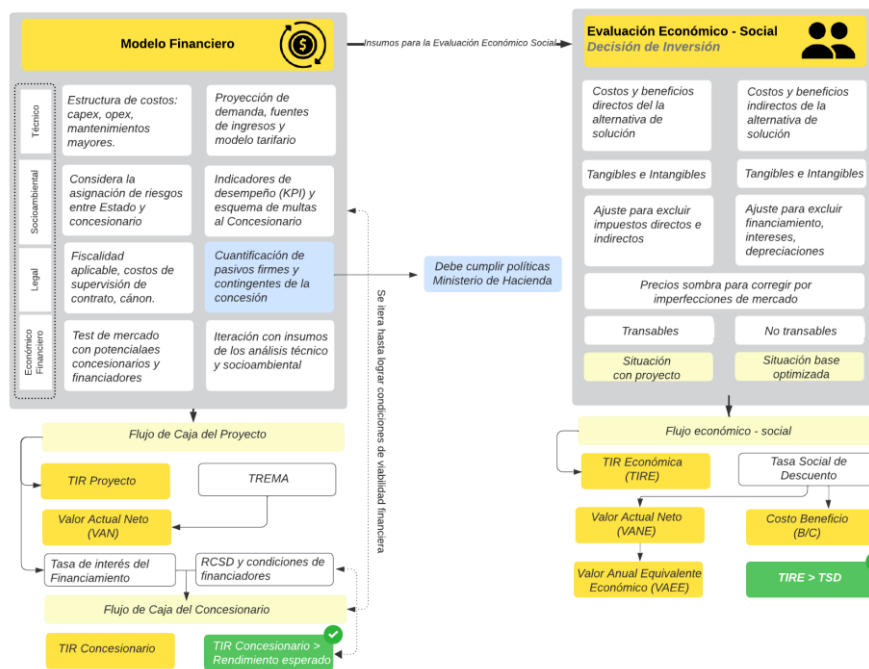
La “Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública” indica la necesidad de desarrollar un análisis costo beneficio (ACB) con el objetivo de determinar si la sociedad mejora o no su bienestar como consecuencia de ejecutar y poner en marcha el proyecto, comparando la situación Con Proyecto, respecto del escenario de lo que se espera que suceda con los costos y beneficios en la provisión del bien o servicio público bajo el supuesto en el que el proyecto no se realiza, el cual se denomina Sin Proyecto.

El ACB, también conocido como evaluación económico-social, es una metodología que permite cuantificar los beneficios socioeconómicos que la modernización de Puerto Caldera puede llegar a generar comparados con los costos de inversión y de mantenimiento necesarios durante su ciclo de vida. Por medio de este análisis, se obtiene como resultado los indicadores económicos de Valor Actual Neto Económico (VANE), el Valor Anual Equivalente Económico (VAEE), la Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) y la relación costo-beneficio (R-B/C) los cuales se muestran en el anexo 17. Estos indicadores se calculan en fase de perfil, prefactibilidad y factibilidad, siendo la diferencia de cada una de ellas la disponibilidad y profundidad de la información.

De acuerdo con la “Guía para la Aplicación de Precios Sociales”, el presente análisis se realiza bajo el método de moneda extranjera utilizando precios de frontera. Para efectos de la presente etapa de factibilidad, para aquellos bienes transables expresados en moneda extranjera, dicho precio corresponderá al precio social del bien. En el caso del margen de distribución (margen de comercio y transporte) para bienes transables, se supone un margen de distribución transable, es decir ya el precio indicado considera el margen de distribución. Por su parte, en el caso de bienes no transables se aplica el factor específico de la base de datos de MIDEPLAN o en su defecto el factor estándar de conversión (FEC).



**Figura 3.5: Elementos de la Evaluación Económico Social**



Fuente: Elaboración propia

### 3.3.1. Situación base optimizada

Como se indicó en la anterior etapa de prefactibilidad, la situación sin proyecto correspondería a la realización de inversiones paliativas por \$25,000,000 que permitirían devolver la capacidad del puerto a los máximos históricos obtenidos en 2018, antes de la pandemia. Sin embargo, las mismas no serían suficientes para dotar al Puerto para atender el crecimiento proyectado de la demanda.

En este sentido, la situación base optimizada implicaría que, en el mejor de los casos, las inversiones paliativas permitirían que Puerto Caldera opere a su capacidad máxima actual, sin espacio para atender el crecimiento proyectado de la demanda de flujos comerciales. En este escenario, los exportadores e importadores deberían evaluar la utilización de rutas alternativas que significarían un incremento de los costos logísticos y en algunos casos la imposibilidad de realizar la importación-exportación debido a las características del bien y la ubicación del mercado de origen-destino.

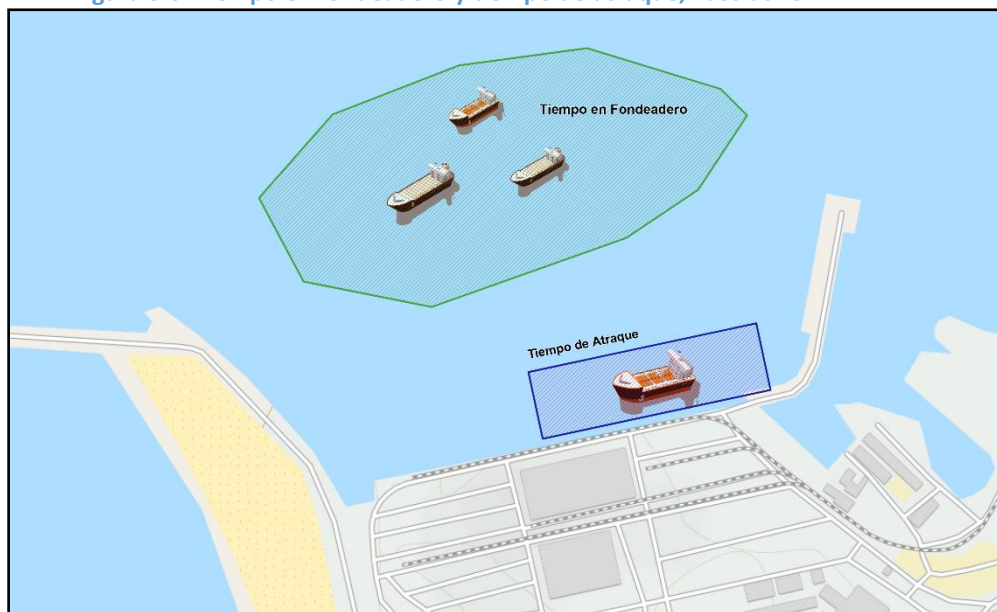
La complejidad y dinámica de los procesos logísticos impide identificar de manera individual y precisa las decisiones que a lo largo de los años tomarían cada una de las empresas ligadas al comercio internacional ante un escenario de no modernización de Puerto Caldera. Para efectos del análisis, la situación base optimizada presentada en la etapa de prefactibilidad y sobre la cual se desarrolla la evaluación económico-social para determinar la conveniencia de modernizar Puerto Caldera parte de tiempos de atraque y tiempos en fondeadero propios de una operación portuaria a máxima capacidad y el incremento en tiempos hacia y desde las rutas logísticas alternativas de la carga que no puede ser atendida en Puerto Caldera.

Tabla 3.21. Situación base: Tiempos de espera en fondeadero y tiempo de atraque

Indicador	Tipo de Carga	Situación base optimizada
<b>Tiempo en Fondeadero:</b> corresponde a la de espera de un buque de importación en el área definida para el anclaje previo a poder realizar el atraque	Contenedores	1.0 día
	Granel Sólido	5.14 días
	Carga General & Vehículos	5.14 días
<b>Tiempo de Atraque:</b> corresponde al tiempo en muelle para la descarga de los bienes.	Contenedores	24.61 horas
	Granel Sólido	37.0 horas

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3.6. Tiempo en fondeadero y tiempo de atraque, ilustrativo



Fuente: Elaboración propia.

En el caso de las potenciales rutas alternativas de la carga que no pueda ser atendida en Puerto Caldera, se consideran los siguientes elementos:

- Flujos comerciales proyectados:** Si bien la saturación de Puerto Caldera imposibilitaría la importación-exportación en algunos casos, la situación base parte de suponer que los flujos comerciales se mantienen de acuerdo con la proyección de demanda y que los mismos son canalizados por puertos alternativos. Este es un supuesto conservador ya que una situación en la cual las exportaciones e importaciones se vieran estancadas o reducidas tendría un impacto muy superior en una economía como la costarricense. Asimismo, no se cuenta con información suficiente como para estimar de manera precisa cuáles flujos comerciales se afectarían y en qué momento del tiempo. Es importante recalcar que el exceso de demanda no atendida corresponde principalmente a carga contenerizada y granel sólido, dado que las características y cantidad de vehículos y carga general permiten suponer que continuarán utilizando Puerto Caldera.
- Puertos alternativos:** los flujos de exportación e importación vinculados a la costa oeste de los EE. UU. y Asia son los de mayor proyección de crecimiento, sin embargo, no podrían considerar el Puerto de Acajutla en El Salvador ni Puerto Corinto en Nicaragua como puntos de entrada viables, dada la capacidad de estos, los tiempos de espera y la menor conectividad de los mismos con las principales rutas navieras. Por su parte, Puerto Balboa en Panamá posee características completamente opuestas además de posicionarse estratégicamente en la ruta del Canal de Panamá. Por su parte, para efectos de exportaciones de contenedores, Puerto Moín en Limón podría ser una alternativa.
- Puntos en Costa Rica de origen y destino de la carga:** Como se indicó en la sección de análisis de demanda, la carga de importación corresponde a productos para el consumo interno (alimentos,

bebidas, productos para el hogar, textil, muebles), insumos de apoyo a la industria agrícola como cartón, plástico y cajas para el empaquetado de las frutas y otros insumos para otras industrias relevantes del país (metales, componentes electrónicos, materiales de construcción). Estas importaciones se dirigen principalmente al área central de la gran área metropolitana (GAM), en especial las relacionadas con productos de consumo, pues es ahí donde se concentra la mayor parte de la población nacional. Además, existen flujos que se dirigen a las zonas francas e industriales del país en Heredia, Alajuela y San José, que reciben las materias primas para su transformación. El resto de las importaciones de Puerto Caldera corresponden a los flujos de importación requeridos por otras industrias, como las relacionadas con el sector agrícola, pesquero y ganadero, que tienen implantación en su área de influencia (71% del territorio nacional). Si bien es posible identificar el GAM como la principal zona de destino de los bienes importados, no es técnicamente viable señalar los puntos específicos de destino de las importaciones ya que además de ser múltiples es de esperar que varíen dentro de esta misma zona durante los 30 años del contrato de concesión. Adicionalmente, las diferencias en distancia entre los mismos no serían significativa siendo que la mayor diferencia entre puntos de la GAM sumaría o restaría un promedio de 4.4% de distancia al recorrido. En este sentido, para efectos del análisis de ahorro en tiempo por distancia entre puertos alternativos se tomó como punto de referencia el recorrido entre San José y Puerto Balboa. Para ello se comparó con la distancia a otros puntos productivos demandantes de bienes importados en la GAM siendo Cartago el más lejano (900km, 5.3% mayor) y Coyol de Alajuela (825 km, -3.5%), suponiendo ingreso por la ruta 34 y ruta 27 dado que son las que actualmente reúnen las características para el tráfico de carga.

**Tabla 3.22. Puntos de importación**

Puntos de importación	Distancia
Puerto Balboa - San José	855 km
Puerto Balboa Zona Franca Coyol	825 km
Puerto Balboa Heredia	875 km
Puerto Balboa La Lima Cartago	900 km

Fuente: Elaboración propia con base en herramienta de GoogleMaps.

- **Otros costos:** por disponibilidad de información el indicador central es tiempo de traslado al puerto alternativo, sin embargo, existen otros costos logísticos (tributarios, de transbordo, transporte multimodal, etc.) que podrían impactar a los flujos comerciales dependiendo de las decisiones de cada empresa. Este aspecto podría ampliarse en fase de factibilidad en caso de contar con información adicional.

**Figura 3.7. Flujos comerciales y puntos logísticos alternativos a Puerto Caldera**



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.23. Situación base: Rutas alternativas ante saturación de Puerto Caldera**

Indicador	Puerto alternativo	Distancia	Comentario
<b>Carga contenedorizada de exportación</b>	Puerto Moín	232km entre Puerto Caldera y Puerto Moín	Se supone costo adicional de traslado desde Puerto Caldera, como una forma de aproximar el diferencial de distancia dado que los puntos están dispersos en varias zonas del país.
<b>Carga contenedorizada de importación</b>	Puerto Balboa	855km entre San José y Puerto Balboa.	Se supone costo adicional de traslado desde Puerto Balboa en Panamá hacia San José, como una forma de aproximar el diferencial de distancia dado que los importadores están dispersos en varias zonas del país. Se supone que dadas las rutas comerciales de Asia y la costa oeste de EEUU existe mayor facilidad que se descargue en Puerto Balboa y se reexporte a Costa Rica, que llevar los contenedores hasta Moín .
<b>Granel Sólido de importación</b>	Puerto Moín	855km entre San José y Puerto Balboa.	Se supone costo adicional de traslado desde Puerto Balboa en Panamá hacia San José, como una forma de aproximar el diferencial de distancia dado que los importadores están dispersos en varias zonas del país. Lo anterior considerando que Puerto Moín no cuenta con las condiciones para el manejo de graneles.

Indicador	Puerto alternativo	Distancia	Comentario
			Puerto Caldera es el principal punto de entrada de graneles al país (principalmente desde Canadá y EE. UU. en la zona del Golfo de México), especialmente en lo referente a granel alimentario. Caldera movilizó 2.6 millones de toneladas de granel en 2022, en su mayor parte correspondientes a granel alimentario, tanto para consumo animal como para consumo humano. Además, por el puerto se manejaron cerca de 6.000 mil toneladas de fertilizantes y otros graneles sucios destinados a las industrias locales.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.2. Costos del Proyecto a precios sociales

Previamente al tratamiento de este apartado, y de manera general, cabe mencionar que La estimación de costos realizada para el proyecto de modernización de Puerto Caldera elimina los subsidios e impuestos asociados al precio de mercado de los componentes del Capex y el Opex. En el caso de proyectos de concesión es importante considerar que el artículo 44 de la Ley No. 7762 Ley General de Concesión de Obras Públicas con Servicios Públicos brinda al concesionario y sus subcontratistas el derecho de acogerse a los beneficios tributarios sobre derechos arancelarios de importación, selectivo de consumo y cualquier otro impuesto tanto para compras locales como para la importación de los bienes y equipos necesarios para ejecutar la concesión.

La inversión asociada a la modernización de Puerto Caldera se ajustó para reflejar los precios sociales de los bienes y servicios asociados. Lo anterior ya que los precios de mercado no necesariamente un reflejo del valor para la sociedad, dado que los precios pueden presentar distorsiones, sea por tratarse de precios regulados, precios afectados por impuestos o bien valores para los cuales ni siquiera existe un mercado que asigne un precio. Para esto, la evaluación económico-social se basa en precios sociales o precios sombra calculados a partir de tomar los precios de mercado y ajustarlos por los factores de corrección social, lo cuales permiten reflejar el verdadero valor que tienen para la sociedad la utilización de los factores de producción durante la ejecución y operación del proyecto. Específicamente se realizaron los siguientes ajustes:

- **Transferencias:** Se excluyó el pago inicial del concesionario y utilidades asociadas al Capex. En etapa operativa se excluyó el canon de la concesión.
- **Inversión en Infraestructura:** Se analizó desglose de costos de Infraestructura de fase inicial por línea y se aplicaron los factores de ajuste de precios sociales correspondiente para cada bien y servicio asociado (excluyendo mano de obra). Al ajustar cada línea se estimó la inversión total en infraestructura a precios sociales. El resultado de la inversión en infraestructura a precios sociales equivale a 0,985 de la inversión a precios de mercado. En este sentido, para simplificación de la modelación se aplicó este coeficiente (0,985) a la inversión infraestructura a lo largo de la vida del contrato. Lo anterior es posible ya que las inversiones subsecuentes a la fase inicial presentan el mismo desglose en cuanto a los componentes de las líneas de costo, por lo que es posible utilizar las inversiones iniciales como referencia para estimación del ajuste. El detalle se muestra en la pestaña "Factores Capex y Equipo" del modelo de la evaluación económico social.
- **Equipo:** Se realizó mismo procedimiento que el efectuado para Infraestructura, pero considerando el desglose de costos del equipamiento.
- **Operación y Mantenimiento:** En el caso se la fase de operación y mantenimiento se identificaron y aplicaron los factores de ajustes según las líneas de costo.

Concepto	Tipo	Código	Descripción	Factor
Estiba	T	NP131	Transporte de carga	1.0000
Consumibles (s servicios)	NT	NP117	Energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	0.9400
Mantenimiento de equipos e infraestructura	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.0000
Vigilancia	NT	NP168	Servicios de seguridad e investigación	1.0000
Limpieza	NT	NP169	Limpieza de edificios y cuidado del paisaje y mantenimiento	1.0000
Seguros	T	NP150	Servicios de seguros, reaseguros y fondos de pensiones	1.0000
Dragado	NT	NP124	Construcción de proyectos de servicio público y otras obras de ingeniería civil	1.0000
Escaner	NT	NP168	Servicios de seguridad e investigación	1.0000
Garantías	T	NP150	Servicios de seguros, reaseguros y fondos de pensiones	1.0000
Otros	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.0000

- Mano de Obra:** El precio social de la mano de obra (PSMO) refleja el costo para la sociedad de utilizar un trabajador adicional en un proyecto. Este concepto surge del hecho de que, si un proyecto emplea trabajadores, estas personas no podrán ser empleados en otra parte de la economía; es decir, existe un costo de oportunidad por mano de obra. Asimismo, se debe hacer una distinción según el tipo de calificación de la mano de obra: calificada alta, calificada media y no calificada. Específicamente, se aplicaron los factores de precio sombra para Mano de Obra con base en los coeficientes de Mano de Obra Calificada Media dado la combinación de habilidades especializadas que requerirá el desarrollo del Puerto. El detalle específico de cantidad y tipo de personal lo determinará de manera definitiva el concesionario con base en la tecnología y estrategia constructiva que ejecute. Detalle en pestaña "Mano de Obra" del modelo.

<b>Mano de obra a precios sociales</b>			
/Cargas Sociales	1.4415	Mano de Obra Infraestructura Obras Iniciales	17,453,262
*Beneficios calificada media y no calificada	1.3157	Mano de Obra Equipos Inicial	19,161,372
*Factor Calificada Media	0.9710		
<i>Ajuste a precios sociales</i>			
A. Mano de Obra en Fase Inicial (Infraestructura & Equipos)			36,614,633
B. Mano de Obra ajustado a precios sociales			32,450,108
Ajuste a línea de mano de obra (B/A)			0.89

- Impuestos:** Se excluyen los impuestos directos como es el caso del impuesto sobre las utilidades que generaría el negocio de concesión durante la vida del contrato. Por su parte, en lo que respecta impuestos indirectos sobre bienes y servicios la presente evaluación no descuenta impuestos asociados a la infraestructura y equipos del proyecto considerando el artículo 44 de la Ley No. 7762 Ley General de Concesión de Obras Públicas con Servicios Públicos el cual indica que el concesionario y sus subcontratistas tendrán el derecho de acogerse a los beneficios tributarios sobre derechos arancelarios de importación, selectivo de consumo y cualquier otro impuesto tanto para compras locales como para la importación de los bienes y equipos necesarios para ejecutar la concesión. En este contexto, se parte del supuesto de que los montos estimados excluyen esta carga impositiva.
- Valor residual:** La infraestructura se considera con una vida útil de 50 años de acuerdo con el criterio técnico de este tipo de obras civiles. En este sentido, se calcula el respectivo valor residual al finalizar los 30 años. Para la estimación del valor residual se excluye en infraestructura el componente de mano de obra, mientras en equipos se excluyen los conceptos de mano de obra y pruebas y puesta en marcha.



**Tabla 3.24. Ajustes para reflejar los precios sociales, excluyendo mano de obra, a nivel de Obras Generales de Fase Inicial**

Obras Generales Fase Inicial	38,916,833	Tipo	Código		Factor	38,916,833
<b>Movilización</b>	<b>2,742,017</b>					<b>2,742,017</b>
Equipos terrestres	1,291,455	T				1,291,455
Equipos marítimos (dragas y ganguiles)	1,450,562	T				1,450,562
<b>Cerco Perimetral</b>	<b>1,360,327</b>					<b>1,360,327</b>
Suministro cerco y portones	446,645	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	446,645
Instalación cerco y portones	517,168	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	517,168
Instalación CCTV en cerco	396,514	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	396,514
<b>Sistema eléctrico</b>	<b>5,551,514</b>					<b>5,551,514</b>
Sala eléctrica	601,307	T				601,307
Transformadores y otros equipos eléctricos	334,060	T				334,060
Cables de poder	231,615	T				231,615
Instalación subestacion	67,369	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	67,369
Canalización sistemas de fuerza	2,672,477	T				2,672,477
Cableado y conexiones a enchufes reefers	1,282,789	T				1,282,789
Sistema completo de instrumentación y control	361,898	T				361,898
<b>Sistema de alcantarillado y aguas lluvias</b>	<b>660,256</b>					<b>660,256</b>
Excavaciones	244,706	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	244,706
Suministro e instalacion cañerías y piezas especiales	212,418	T				212,418
Rellenos	130,510	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	130,510
Planta de tratamiento de aguas residuales (incluye OO.CC.)	72,622	T				72,622
<b>Sistema de agua potable</b>	<b>307,236</b>					<b>307,236</b>
Excavaciones	99,242	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	99,242
Suministro e Instalacion cañerías y válvulas	155,065	T				155,065
Rellenos	52,929	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	52,929
<b>Sistema de red contra incendios</b>	<b>\$358,925</b>					<b>\$358,925</b>
Excavaciones	99,242	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	99,242
Suministro e Instalacion cañerías, válvulas y grifos	206,754	T				206,754
Rellenos	52,929	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	52,929
<b>Edificio de operarios y camarines</b>	<b>383,509</b>					<b>383,509</b>
Excavacion y fundaciones	80,413	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	80,413
Instalación y conexiones edificio	303,095	T				303,095
<b>Dragados generales</b>	<b>19,545,963</b>					<b>19,545,963</b>
Dragado trampa de arena	8,989,410	NT	NP124	Construcción de proyectos de servicio público y otras obras de ingeniería civil	1.00	8,989,410
Dragados canal de acceso y zona de maniobras (-13,6)	5,723,460	NT	NP124	Construcción de proyectos de servicio público y otras obras de ingeniería civil	1.00	5,723,460
Dragado de la dársena (-13,6)	4,817,988	NT	NP124	Construcción de proyectos de servicio público y otras obras de ingeniería civil	1.00	4,817,988
Certificación de niveles batimetricos	15,105	NT	NP124	Construcción de proyectos de servicio público y otras obras de ingeniería civil	1.00	15,105
<b>Muelle de servicio para lanchas</b>	<b>5,265,070</b>					<b>5,265,070</b>
<b>Desmovilización</b>	<b>2,742,017</b>					<b>2,742,017</b>
Equipos terrestres	1,291,455	T	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	1,291,455
Equipos marítimos (dragas y ganguiles)	1,450,562	T	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	1,450,562

Nota: Cálculo completo disponible en el modelo de evaluación económico social. Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 3.25: Ajustes para reflejar los precios sociales a nivel de Terminal de Contenedores Fase Inicial.**

<b>Costo Directo Terminal de Contenedores</b>	<b>64,698,116</b>	Tipo	Código		Factor	<b>63,086,567</b>
<b>Demoliciones</b>	<b>621,772</b>					<b>621,772</b>
Demolición de bodegas	405,011	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	405,011
Desarme frente de atraque (Incl. Defensas existentes)	212,418	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	212,418
Desarme atracaderos de lanchas	4,343	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	4,343
<b>Pavimentos</b>	<b>17,173,137</b>					<b>17,173,137</b>
Tratamiento y demolición de pavimentos	6,788,672	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	6,788,672
Pavimentos (circulación interna)	2,345,069	T				2,345,069
Pavimentos (patio contenedores)	8,039,395	T				8,039,395
<b>Nuevo frente de atraque</b>	<b>28,176,536</b>					<b>26,564,988</b>
Suministro, transporte e hinca pilotes	17,607,709	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	17,607,709
Confección losa hormigón	7,074,295	NT	NP091	Artículos de hormigón, cemento y yeso y otros productos minerales no metálico	0.77	5,462,747
Suministro y Colocación defensas	694,989	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	694,989
Suministro y Colocación bitas	115,832	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	115,832
Suministro y Colocación rieles y sistemas para grua	714,575	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	714,575
Pruebas de carga estáticas	1,969,136	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	1,969,136
<b>Relleno explanada</b>	<b>10,576,110</b>					<b>10,576,110</b>
Relleno explanada	2,953,087	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	2,953,087
Enrocado protección	7,623,023	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	7,623,023
<b>Edificios y talleres</b>	<b>3,567,517</b>					<b>3,567,517</b>
Taller de mantenimiento	891,879	NT	NP124	Construcción de proyectos de servicio público y otras obras de ingeniería civil	1.00	891,879
Edificio Administrativo	891,879	NT	NP124	Construcción de proyectos de servicio público y otras obras de ingeniería civil	1.00	891,879
Edificio INCOP	891,879	NT	NP124	Construcción de proyectos de servicio público y otras obras de ingeniería civil	1.00	891,879
Edificio CFS	891,879	NT	NP124	Construcción de proyectos de servicio público y otras obras de ingeniería civil	1.00	891,879
<b>Otros</b>	<b>4,233,261</b>					<b>4,233,261</b>
Gates de acceso	47,833	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	47,833
Refeer por enchufe	4,185,428	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	4,185,428
<b>Pruebas y Puesta en marcha</b>	<b>349,782</b>					<b>349,782</b>
Precommissioning	161,438	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	161,438
Commissioning y pruebas finales	107,625	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	107,625
Puesta en marcha	80,719	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	80,719

Nota: Cálculo completo disponible en el modelo de evaluación económico social. Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 3.26: Ajustes para reflejar los precios sociales a nivel de Terminal de Graneles y Terminal de Carga General Fase Inicial**

<b>Costo Directo Terminal de Graneles</b>	<b>15,341,050</b>	Tipo	Código		Factor	<b>15,341,050</b>
<b>Reparaciones y mejoramiento muelle existente</b>	<b>254,902</b>	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	<b>254,902</b>
<b>Postes de amarre</b>	<b>684,088</b>					<b>684,088</b>
Suministro, transporte e hinca pilotes	383,297	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	383,297
Hormigonado	231,292	NT	NP091	Artículos de hormigón, cemento y yeso y otros productos minerales no metálico	0.77	231,292
Montaje ganchos de escape	69,499	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	69,499
<b>Nueva explanada</b>	<b>14,052,278</b>					<b>14,052,278</b>
Enrocado de protección	7,771,376	NT	NP124	Construcción de proyectos de servicio público y otras obras de ingeniería civil	1.00	7,771,376
Relleno explanada	5,626,725	NT	NP124	Construcción de proyectos de servicio público y otras obras de ingeniería civil	1.00	5,626,725
Vías de circulación interna	605,839	NT	NP124	Construcción de proyectos de servicio público y otras obras de ingeniería civil	1.00	605,839
Gates de acceso	48,337	NT	NP124	Construcción de proyectos de servicio público y otras obras de ingeniería civil	1.00	48,337
<b>Pruebas y Puesta en marcha</b>	<b>349,782</b>					<b>349,782</b>
Precommissioning	161,438	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	161,438
Commissioning y pruebas finales	107,625	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	107,625
Puesta en marcha	80,719	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	80,719
<b>Costo Directo Terminal de Carga General</b>	<b>29,535,132</b>					<b>28,942,173</b>
<b>Construcción nuevo muelle</b>	<b>11,232,763</b>					<b>10,692,493</b>
Hinca pilotes	6,228,577	NT	NP124	Construcción de proyectos de servicio público y otras obras de ingeniería civil	1.00	6,228,577
Hormigonado losa muelle	2,371,651	NT	NP091	Artículos de hormigón, cemento y yeso y otros productos minerales no metálico	0.77	1,831,381
Montaje Bitas y defensas	416,994	NT	NP124	Construcción de proyectos de servicio público y otras obras de ingeniería civil	1.00	416,994
Suministro y Colocación rieles y sistemas para grua	246,405	NT	NP124	Construcción de proyectos de servicio público y otras obras de ingeniería civil	1.00	246,405
Pruebas de carga estáticas	1,969,136	NT	NP124	Construcción de proyectos de servicio público y otras obras de ingeniería civil	1.00	1,969,136
<b>Postes de amarre</b>	<b>684,088</b>					<b>631,399</b>
Hinca de pilotes	383,297	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	383,297
Hormigonado	231,292	NT	NP091	Artículos de hormigón, cemento y yeso y otros productos minerales no metálico	0.77	178,603
Montaje ganchos de escape	69,499	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	69,499
<b>Explanada</b>	<b>17,268,499</b>					<b>17,268,499</b>
Relleno explanada	3,572,404	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	3,572,404
Enrocado de protección	11,196,051	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	11,196,051
Pavimentos (circulación interna)	736,209	NT	NP124	Construcción de proyectos de servicio público y otras obras de ingeniería civil	1.00	736,209
Pavimentos (patio)	1,763,835	NT	NP124	Construcción de proyectos de servicio público y otras obras de ingeniería civil	1.00	1,763,835
<b>Pruebas y Puesta en marcha</b>	<b>349,782</b>					<b>349,782</b>
Precommissioning	161,438	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	161,438
Commissioning y pruebas finales	107,625	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	107,625
Puesta en marcha	80,719	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	80,719

Nota: Cálculo completo disponible en el modelo de evaluación económico social. Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 3.27: Ajustes para reflejar los precios sociales a nivel de Equipamiento Fase Inicial**

Equipamiento Inicial	279,856,842					279,856,842
Grúas STS	63,162,271	T				63,162,271
Grúas móviles	27,023,369	T				27,023,369
RTG	113,873,764	T				113,873,764
Reachs Stackers	7,707,720	T				7,707,720
Tractores y tráilers	7,617,928	T				7,617,928
Reefer por enchufe	2,576,143	T				2,576,143
Cargadores frontales	2,649,603	T				2,649,603
Tolvas de descarga	6,691,552	T				6,691,552
Escaner	43,294,825	T				43,294,825
Romana pesaje acceso y salida	280,583	T				280,583
Sistema de despacho de camiones	2,732,756	T				2,732,756
Pruebas y puesta en marcha	2,246,327	NT	NP125	Servicios especializados de la construcción	1.00	2,246,327

Nota: Cálculo completo disponible en el modelo de evaluación económico social. Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 3.28: Capex ajustado a precios sociales, USD**

Periodo	Año	CAPEX Con Proyecto					CAPEX
		Infraestructura	Equipos	Mitigación Socioambiental	Costos Concesionario	Valor Residual OC	
0	2026	37,502,411	0	1,709,725	4,060,769		43,272,905
1	2027	106,743,097	88,117,484	0	20,179,376		215,039,957
2	2028	70,159,082	48,229,203	0	12,343,466		130,731,751
3	2029	0	32,841,836	0	3,232,361		36,074,198
4	2030	13,418,653	7,224,955	0	0		20,643,607
5	2031	13,821,212	0	0	0		13,821,212
6	2032	0	0	0	0		0
7	2033	0	0	0	0		0
8	2034	0	0	0	0		0
9	2035	0	0	0	0		0
10	2036	0	0	0	0		0
11	2037	0	0	0	0		0
12	2038	0	0	0	0		0
13	2039	0	0	0	0		0
14	2040	0	49,442,714	0	4,596,437		54,039,151
15	2041	0	40,884,607	0	4,964,354		45,848,961
16	2042	0	0	0	0		0
17	2043	0	4,357,481	0	0		4,357,481
18	2044	0	80,160,227	0	7,452,088		87,612,315
19	2045	0	0	0	0		0
20	2046	0	0	0	0		0
21	2047	0	46,121,653	0	4,287,695		50,409,349
22	2048	0	1,943,345	0	180,663		2,124,008
23	2049	0	4,220,460	0	392,355		4,612,815
24	2050	0	0	0	0		0
25	2051	0	0	0	0		0
26	2052	0	0	0	0		0
27	2053	0	0	0	0		0
28	2054	0	0	0	0		0
29	2055	0	0	0	0		0
30	2056	0	0	0	0	-64,762,073	-64,762,073
<b>TOTAL</b>		<b>241,644,455</b>	<b>403,543,966</b>	<b>1,709,725</b>	<b>61,689,566</b>	<b>-64,762,073</b>	<b>643,825,639</b>
<b>TOTAL SIN VALOR RESIDUAL</b>							<b>708,587,712</b>
<b>Valor Presente</b>		<b>198,398,414</b>	<b>195,635,575</b>	<b>1,578,547</b>	<b>38,248,800</b>	<b>(59,793,253)</b>	<b>428,408,838</b>
Tasa		<b>8.31%</b>					

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.29: Opex ajustado a precios sociales, USD**

Periodo	Año	OPEX con Proyecto			OPEX
		Mantenimiento	Salarios & Operación	Mitigación Socioambiental	
0	2026	4,653,564	27,158,977	1,357,732	33,170,273
1	2027	4,783,824	33,325,435	1,061,214	39,170,472
2	2028	4,925,884	35,220,069	1,093,050	41,239,003
3	2029	5,094,868	36,804,024	410,389	42,309,281
4	2030	6,643,663	52,448,129	600,850	59,692,642
5	2031	6,890,645	43,107,708	618,876	50,617,229
6	2032	7,151,195	44,795,349	448,443	52,394,987
7	2033	7,421,787	46,545,761	461,896	54,429,445
8	2034	7,702,851	60,306,944	475,753	68,485,548
9	2035	7,995,135	50,246,899	1,137,790	59,379,823
10	2036	8,291,619	52,167,042	1,171,923	61,630,585
11	2037	8,603,016	54,174,389	1,207,081	63,984,486
12	2038	8,934,587	69,328,248	535,465	78,798,300
13	2039	9,279,263	58,498,523	551,529	68,329,315
14	2040	9,598,035	60,660,668	568,074	70,826,777
15	2041	9,808,485	62,596,398	585,117	72,990,000
16	2042	10,367,442	79,322,087	602,670	90,292,199
17	2043	10,731,786	67,405,912	620,750	78,758,448
18	2044	11,109,084	69,784,663	639,373	81,533,120
19	2045	11,499,627	72,243,189	658,554	84,401,370
20	2046	11,864,970	90,101,559	678,311	102,644,839
21	2047	12,160,893	76,945,940	698,660	89,805,493
22	2048	12,444,930	79,340,435	719,620	92,504,985
23	2049	13,168,088	82,386,197	741,208	96,295,494
24	2050	13,602,885	102,045,772	763,445	116,412,102
25	2051	14,054,180	87,961,972	786,348	102,802,500
26	2052	14,521,352	90,893,783	809,938	106,225,074
27	2053	15,004,876	93,924,304	834,236	109,763,416
28	2054	15,505,206	115,515,212	859,264	131,879,682
29	2055	16,023,428	100,217,664	885,041	117,126,134
30	2056	16,559,804	103,484,996	911,593	120,956,393
<b>TOTAL</b>		<b>316,396,971</b>	<b>2,098,958,248</b>	<b>23,494,192</b>	<b>2,438,849,412</b>
<b>Valor Presente</b>		<b>88,137,361</b>	<b>590,033,279</b>	<b>8,678,085</b>	<b>686,848,725</b>
Tasa		<b>8.31%</b>			

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.3. Estimación de beneficios sociales

La “Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública” considera las siguientes categorías de beneficios a considerar en el análisis socioeconómico.

**Beneficios sociales directos:** corresponde a los que se producen en los mercados relacionados directamente con el servicio brindado por el puerto. Los beneficios directos se pueden subdividir en:

- Beneficio por ahorro de costos (liberación de recursos): son los beneficios obtenidos por la reducción de costos de producción, distribución, transporte, operación o mantenimiento respecto a la producción o provisión actual.
- Beneficio por aumento del consumo de un bien o servicio: cuando existen déficits o la carencia total en la provisión de un bien o servicio y el proyecto contribuye a reducir este déficit o carencia entonces el proyecto generará beneficios por el consumo incremental respecto del escenario sin proyecto.

**Beneficios sociales indirectos:** son aquellos que se producen en otros mercados relacionados con el puerto.

**Beneficios sociales intangibles:** Este tipo de beneficios es de difícil valorización y los datos disponibles y generados no permiten una cuantificación precisa. En este contexto, potenciales beneficios de esta naturaleza han sido identificados en la evaluación cualitativa.

**Externalidades positivas:** son beneficios que el puerto puede ocasionar en mercados no relacionados con el servicio provisto. En este componente se consideró la generación de empleo en el sector de logística.







**Impactos macroeconómicos.** Si bien este componente podría ser considerado como una sección aparte en la “Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública”, se cuenta con la información para estimar específicamente la potencial generación de empleo en actividades conexas al puerto (transporte de carga, apoyo al transporte, transporte de pasajeros por vía marítima). Sin embargo, la potencial generación de empleo e impacto en redistribución del ingreso a nivel nacional demanda de información y análisis que supera la información de un estudio de factibilidad para un proyecto de esta naturaleza. El impacto en generación de empleo en la integralidad del país depende de múltiples elementos (precios internacionales, regulación, demanda local e internacional, etc.). Por su parte, un proyecto portuario constituye un componente clave de la competitividad económica nacional pero la decisión de su ejecución no pasa necesariamente por su impacto redistributivo, ya que esto es propio de la evaluación de otras políticas públicas propias que son las adecuadas para impulsar el objetivo trazado en esa materia. Es por ellos, que estos elementos, junto a la limitación de información hace que el enfoque se centre en la potencial generación de empleo en actividades conexas.

En la siguiente Tabla se presenta la identificación, descripción, fuentes de información y cuantificación de los 10 beneficios incorporados en la presente evaluación.



**Tabla 3.30: Descripción y cuantificación de beneficios**

Categorías	ID	Beneficio	Tipo	Cuantificación	Datos																	
Carga Contenerizada	1	Ahorro en tiempo de atraque. Corresponde al ahorro en tiempo de descarga de bienes una vez en puerto.	Beneficio social directo por ahorro en tiempo	<p><b>Cambio en tiempos:</b> Con base en la estimación de tiempos de espera realizada en el estudio técnico se compara el tiempo de atraque en la condición Sin Proyecto versus la condición Con Proyecto. Esta diferencia en tiempo se multiplica por el valor del tiempo-</p> <p><b>Valor del tiempo:</b> Se cuantifica en valor por hora por tonelada con base en el Ministerio de España (2016). Revisión y Actualización del Método de Evaluación de Inversiones Portuarias, el cual se basa en los datos de la Unión Europea (2019). Handbook on the external costs of transport. Estos datos fueron ajustados para reflejar el valor a nivel de Centroamérica con base en la estimación de la velocidad promedio de movimiento de la carga (18.6 km/h) realizada por la Secretaría de Integración Económica Centroamericana -SIECA- (2023). Plan Maestro Regional de Movilidad y Logística 2035 y costo por tonelada por kilómetro (\$0.17/ton/km) en la región calculado por el BID (2013) en la nota técnica IDB-TN-511.</p>	<p><b>Tiempo actual:</b> 24.61 horas</p> <p><b>Tiempo con proyecto:</b> 18.07 horas en 2030, alcanzando 12.84 horas en 2056.</p> <p><b>Valor del tiempo (\$ por tonelada por hora)</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Valor del Tiempo (VT) para costo de tiempo en transporte Marítimo en Centroamérica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"><i>Aplicado al tiempo de espera en atraque, por tonelada</i></td> </tr> <tr> <td>Aproximación costo Marítimo C.A.</td> <td>\$ 1.17</td> </tr> <tr> <td>Toneladas por TEU Caldera</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>VT por TEU por hora</td> <td>\$ 8.16</td> </tr> <tr> <td>VT por TEU por Día</td> <td>\$ 195.80</td> </tr> </tbody> </table>	Valor del Tiempo (VT) para costo de tiempo en transporte Marítimo en Centroamérica		<i>Aplicado al tiempo de espera en atraque, por tonelada</i>		Aproximación costo Marítimo C.A.	\$ 1.17	Toneladas por TEU Caldera	7	VT por TEU por hora	\$ 8.16	VT por TEU por Día	\$ 195.80					
	Valor del Tiempo (VT) para costo de tiempo en transporte Marítimo en Centroamérica																					
	<i>Aplicado al tiempo de espera en atraque, por tonelada</i>																					
Aproximación costo Marítimo C.A.	\$ 1.17																					
Toneladas por TEU Caldera	7																					
VT por TEU por hora	\$ 8.16																					
VT por TEU por Día	\$ 195.80																					
2	Ahorro en tiempo en fondeadero. Corresponde al ahorro en espera antes de poder atracar en el puerto.	Beneficio social directo por ahorro en tiempo	<p><b>Cambio en tiempos:</b> Con base en la estimación de tiempos de espera realizada en el estudio técnico se compara el tiempo en fondeadero de acuerdo con la condición Sin Proyecto versus la condición Con Proyecto. Esta diferencia en tiempo se multiplica por el valor del tiempo.</p> <p><b>Valor del tiempo:</b> A diferencia del tiempo en atraque (que corresponde a horas), el tiempo en fondeadero se calcula en días, además los costos operativos son distintos en ambos casos. Por tal razón, para el caso del tiempo en fondeadero se utilizan el monto de \$30,000 día, ajustado por el factor estándar de conversación. Este dato es estándar de la industria y se recoge en artículos de prensa (por ejemplo, "Cada Buque sin atracar tiene un costo de \$25,000 diarios, El Financiero Octubre 2014).</p>	<p><b>Tiempo actual:</b> 1 día</p> <p><b>Tiempo con proyecto:</b> 0.5 días</p>																		
3	Ahorro en tiempo de la carga de exportación por traslado terrestre a Puerto Moín.	Beneficio social directo por ahorro en tiempo	<p><b>Cambio en tiempos:</b> Dado que Puerto Caldera se encuentra en un punto de utilización de capacidad máxima, se estima que en una situación Sin Proyecto la carga de exportación proyectada que supere la capacidad del puerto deberá trasladarse hasta Puerto Moín como ruta alterna de exportación.</p> <p><b>Distancia:</b> Se estimó con base en GoogleMaps la distancia por vía terrestre entre Puerto Caldera y Puerto Moín. No se considera por el momento el tiempo y costos asociados al paso por el Canal de Panamá o bien la pérdida completa de dicha exportación.</p> <p><b>Valor del tiempo:</b> Se cuantifica en valor por hora por tonelada con base en el Ministerio de España (2016). Revisión y Actualización del Método de Evaluación de Inversiones Portuarias, el cual se basa en los datos de la</p>	<p><b>Distancia a Puerto Moín:</b> 232km</p> <p><b>Valor del tiempo (\$ por tonelada por hora)</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Valor del Tiempo (VT) para costo de tiempo por tonelada por carretera en Centroamérica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"><i>Aplicado al tiempo de transporte terrestre de carga por desde y hacia puertos alternativos, por tonelada</i></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Costo movimiento carga de Puerto Caldera a Puerto Moín</b></td> </tr> <tr> <td>Exportaciones Llenos</td> <td>km</td> </tr> <tr> <td>Distancia Caldera Moín</td> <td>232.00</td> </tr> <tr> <td>Velocidad promedio</td> <td>18.6</td> </tr> <tr> <td>Tiempo</td> <td>12.5</td> </tr> <tr> <td>Costo por Hora por Ton</td> <td>\$ 2.97</td> </tr> <tr> <td>Valor Viaje Caldera Moín</td> <td>\$ 37.05</td> </tr> </tbody> </table> <p>Por Ton</p>	Valor del Tiempo (VT) para costo de tiempo por tonelada por carretera en Centroamérica		<i>Aplicado al tiempo de transporte terrestre de carga por desde y hacia puertos alternativos, por tonelada</i>		<b>Costo movimiento carga de Puerto Caldera a Puerto Moín</b>		Exportaciones Llenos	km	Distancia Caldera Moín	232.00	Velocidad promedio	18.6	Tiempo	12.5	Costo por Hora por Ton	\$ 2.97	Valor Viaje Caldera Moín	\$ 37.05
Valor del Tiempo (VT) para costo de tiempo por tonelada por carretera en Centroamérica																						
<i>Aplicado al tiempo de transporte terrestre de carga por desde y hacia puertos alternativos, por tonelada</i>																						
<b>Costo movimiento carga de Puerto Caldera a Puerto Moín</b>																						
Exportaciones Llenos	km																					
Distancia Caldera Moín	232.00																					
Velocidad promedio	18.6																					
Tiempo	12.5																					
Costo por Hora por Ton	\$ 2.97																					
Valor Viaje Caldera Moín	\$ 37.05																					

Categorías	ID	Beneficio	Tipo	Cuantificación	Datos																								
	4	Ahorro en tiempo de la carga de importación por traslado terrestre desde Puerto Balboa en Panamá.	Beneficio social directo por ahorro en tiempo	<p>Unión Europea (2019). Handbook on the external costs of transport. Estos datos fueron ajustados para reflejar el valor a nivel de Centroamérica con base en la estimación de la velocidad promedio de movimiento de la carga (18.6 km/h) realizada por la Secretaría de Integración Económica Centroamericana -SIECA- (2023). Plan Maestro Regional de Movilidad y Logística 2035 y costo por tonelada por kilómetro (\$0.17/ton/km) en la región calculado por el BID (2013) en la nota técnica IDB-TN-511.</p> <p><b>Cambio en tiempos:</b> Dado que Puerto Caldera se encuentra en un punto de utilización de capacidad máxima, se estima que en una situación Sin Proyecto la carga de importación proyectada que supere la capacidad del puerto, deberá ser traída al país por medio de Puerto Balboa en Panamá con su respectivo traslado terrestre hasta la Gran Área Metropolitana (GAM).</p> <p><b>Distancia:</b> Se estimó con base en GoogleMaps la distancia por vía terrestre entre Puerto Balboa y la GAM. No se considera por el momento el tiempo y costos asociados al uso de otro puerto, paso por aduana terrestre o bien la pérdida completa de dicha exportación.</p> <p><b>Valor del tiempo:</b> Se cuantifica en valor por hora por tonelada con base en el Ministerio de España (2016). Revisión y Actualización del Método de Evaluación de Inversiones Portuarias, el cual se basa en los datos de la Unión Europea (2019). Handbook on the external costs of transport. Estos datos fueron ajustados para reflejar el valor a nivel de Centroamérica con base en la estimación de la velocidad promedio de movimiento de la carga (18.6 km/h) realizada por la Secretaría de Integración Económica Centroamericana -SIECA- (2023). Plan Maestro Regional de Movilidad y Logística 2035 y costo por tonelada por kilómetro (\$0.17/ton/km) en la región calculado por el BID (2013) en la nota técnica IDB-TN-511.</p>	<p><b>Distancia desde Puerto Balboa:</b> 855km</p> <p><b>Valor del tiempo (\$ por tonelada por hora)</b></p> <div data-bbox="1272 536 2007 820" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Valor del Tiempo (VT) para costo de tiempo por tonelada por carretera en Centroamérica</b></p> <p><i>Aplicado al tiempo de transporte terrestre de carga por desde y hacia puertos alternativos, por tonelada</i></p> <p><b>Costo movimiento carga de Puerto Balboa a la GAM</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Exportaciones Llenos</td> <td>km</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distancia Balboa GAM</td> <td></td> <td style="text-align: right;">855.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Velocidad promedio</td> <td></td> <td style="text-align: right;">18.6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tiempo</td> <td></td> <td style="text-align: right;">46.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Costo por Hora por Ton</td> <td></td> <td style="text-align: right;">\$ 2.97</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Valor Viaje Balboa GAM</td> <td></td> <td style="text-align: right;">\$ 136.54</td> <td>Por Ton</td> </tr> </table> </div>	Exportaciones Llenos	km			Distancia Balboa GAM		855.00		Velocidad promedio		18.6		Tiempo		46.0		Costo por Hora por Ton		\$ 2.97		Valor Viaje Balboa GAM		\$ 136.54	Por Ton
Exportaciones Llenos	km																												
Distancia Balboa GAM		855.00																											
Velocidad promedio		18.6																											
Tiempo		46.0																											
Costo por Hora por Ton		\$ 2.97																											
Valor Viaje Balboa GAM		\$ 136.54	Por Ton																										
Granel Sólido	5	Ahorro en tiempo de atraque. Corresponde al ahorro en tiempo de descarga de bienes una vez en puerto.	Beneficio social directo por ahorro en tiempo	<p><b>Cambio en tiempos:</b> Con base en la estimación de tiempos de espera realizada en el estudio técnico se compara el tiempo de atraque en la condición Sin Proyecto versus la condición Con Proyecto. Esta diferencia en tiempo se multiplica por el valor del tiempo-</p> <p><b>Valor del tiempo:</b> Se cuantifica en valor por hora por tonelada con base en el Ministerio de España (2016). Revisión y Actualización del Método de Evaluación de Inversiones Portuarias, el cual se basa en los datos de la Unión Europea (2019). Handbook on the external costs of transport. Estos datos fueron ajustados para reflejar el valor a nivel de Centroamérica con base en la estimación de la velocidad promedio de movimiento de la carga (18.6 km/h) realizada por la Secretaría de Integración Económica Centroamericana -SIECA- (2023). Plan Maestro Regional de Movilidad y Logística 2035 y costo por tonelada por kilómetro (\$0.17/ton/km) en la región calculado por el BID (2013) en la nota técnica IDB-TN-511.</p>	<p><b>Tiempo actual:</b> 37 horas</p> <p><b>Tiempo con proyecto:</b> 17 horas en 2030, alcanzando 12 horas en 2056.</p> <div data-bbox="1272 1094 2007 1257" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Valor del Tiempo (VT) para costo de tiempo en transporte Marítimo en Centroamérica</b></p> <p><i>Aplicado al tiempo de espera en atraque, por tonelada</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>VT ton por hora</td> <td style="text-align: right;">\$ 1.17</td> <td></td> </tr> </table> </div>	VT ton por hora	\$ 1.17																						
VT ton por hora	\$ 1.17																												

Categorías	ID	Beneficio	Tipo	Cuantificación	Datos																		
	6	Ahorro en tiempo en fondeadero. Corresponde al ahorro en espera antes de poder atracar en el puerto.	Beneficio social directo por ahorro en tiempo	<p><b>Cambio en tiempos:</b> Con base en la estimación de tiempos de espera realizada en el estudio técnico se compara el tiempo en fondeadero de acuerdo con la condición Sin Proyecto versus la condición Con Proyecto. Esta diferencia en tiempo se multiplica por el valor del tiempo.</p> <p><b>Valor del tiempo:</b> A diferencia del tiempo en atraque (que corresponde a horas), el tiempo en fondeadero se calcula en días, además los costos operativos son distintos en ambos casos. Por tal razón, para el caso del tiempo en fondeadero se utilizan el monto de \$30,000 día, ajustado por el factor estándar de conversación. Este dato es estándar de la industria y se recoge en artículos de prensa (por ejemplo, "Cada Buque sin atracar tiene un costo de \$25,000 diarios, El Financiero Octubre 2014).</p>	<p><b>Tiempo actual:</b> 5.14 días</p> <p><b>Tiempo con proyecto:</b> 2.84 días en 2030 y alcanza 2.46 días en 2056.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Valor del Tiempo (VT) de espera diaria en Puerto Caldera</b></p> <p><i>Aplicado al tiempo en fondeadero, por buque</i></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Costo por Día Naviera</td> <td style="text-align: right;">\$ 30,000.00</td> </tr> <tr> <td>Ajustado por FEC</td> <td style="text-align: right;">\$ 28,182.00</td> </tr> </table> </div>	Costo por Día Naviera	\$ 30,000.00	Ajustado por FEC	\$ 28,182.00														
Costo por Día Naviera	\$ 30,000.00																						
Ajustado por FEC	\$ 28,182.00																						
	7	Ahorro en tiempo de la carga de importación por traslado terrestre desde Puerto Balboa en Panamá.	Beneficio social directo por ahorro en tiempo	<p><b>Cambio en tiempos:</b> Dado que Puerto Caldera se encuentra en un punto de utilización de capacidad máxima, se estima que en una situación Sin Proyecto la carga de importación proyectada que supere la capacidad del Puerto, deberá ser traída al país por medio de Puerto Balboa en Panamá con su respectivo traslado terrestre hasta la Gran Área Metropolitana (GAM).</p> <p><b>Distancia:</b> Se estimó con base en GoogleMaps la distancia por vía terrestre entre Puerto Balboa y la GAM. No se considera por el momento el tiempo y costos asociados al uso de otro puerto, paso por aduana terrestre o bien la pérdida completa de dicha exportación.</p> <p><b>Valor del tiempo:</b> Se cuantifica en valor por hora por tonelada con base en el Ministerio de España (2016). Revisión y Actualización del Método de Evaluación de Inversiones Portuarias, el cual se basa en los datos de la Unión Europea (2019). Handbook on the external costs of transport. Estos datos fueron ajustados para reflejar el valor a nivel de Centroamérica con base en la estimación de la velocidad promedio de movimiento de la carga (18.6 km/h) realizada por la Secretaría de Integración Económica Centroamericana -SIECA- (2023). Plan Maestro Regional de Movilidad y Logística 2035 y costo por tonelada por kilómetro (\$0.17/ton/km) en la región calculado por el BID (2013) en la nota técnica IDB-TN-511.</p>	<p><b>Distancia desde Puerto Balboa:</b> 855km</p> <p><b>Valor del tiempo (\$ por tonelada por hora)</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Valor del Tiempo (VT) para costo de tiempo por tonelada por carretera en Centroamérica</b></p> <p><i>Aplicado al tiempo de transporte terrestre de carga por desde y hacia puertos alternativos, por tonelada</i></p> <p><b>Costo movimiento carga de Puerto Balboa a la GAM</b></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Exportaciones Llenos</td> <td style="text-align: center;">km</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distancia Balboa GAM</td> <td style="text-align: right;">855.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Velocidad promedio</td> <td style="text-align: right;">18.6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tiempo</td> <td style="text-align: right;">46.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Costo por Hora por Ton</td> <td style="text-align: right;">\$ 2.97</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Valor Viaje Balboa GAM</td> <td style="text-align: right;">\$ 136.54</td> <td>Por Ton</td> </tr> </table> </div>	Exportaciones Llenos	km		Distancia Balboa GAM	855.00		Velocidad promedio	18.6		Tiempo	46.0		Costo por Hora por Ton	\$ 2.97		Valor Viaje Balboa GAM	\$ 136.54	Por Ton
Exportaciones Llenos	km																						
Distancia Balboa GAM	855.00																						
Velocidad promedio	18.6																						
Tiempo	46.0																						
Costo por Hora por Ton	\$ 2.97																						
Valor Viaje Balboa GAM	\$ 136.54	Por Ton																					
<b>Carga General &amp; Vehículos</b>	8	Ahorro en tiempo en fondeadero. Corresponde al ahorro en espera antes de poder atracar en el puerto.	Beneficio social directo por ahorro en tiempo	<p><b>Cambio en tiempos:</b> Con base en la estimación de tiempos de espera realizada en el estudio técnico se compara el tiempo en fondeadero de acuerdo con la condición Sin Proyecto versus la condición Con Proyecto. Esta diferencia en tiempo se multiplica por el valor del tiempo.</p> <p><b>Valor del tiempo:</b> A diferencia del tiempo en atraque (que corresponde a horas), el tiempo en fondeadero se calcula en días, además los costos operativos son distintos en ambos casos. Por tal razón, para el caso del tiempo en fondeadero se utilizan el monto de \$30,000 día, ajustado por el factor estándar de conversación. Este dato es estándar de la industria y se</p>	<p><b>Tiempo actual:</b> 5.14 días</p> <p><b>Tiempo con proyecto:</b> 1 día</p>																		

Categorías	ID	Beneficio	Tipo	Cuantificación	Datos																												
				<p>recoge en artículos de prensa (por ejemplo, "Cada Buque sin atracar tiene un costo de \$25,000 diarios, El Financiero Octubre 2014).</p> <p>Importante considerar que el caso de la carga general y de vehículos, el estudio técnico estima que al ahorro será exclusivamente en tiempo en fondeadero y no en atraque.</p>																													
<b>Reducción de Emisiones de CO2</b>	9	Reducción de emisiones producto del traslado de carga por carretera hasta Puerto Moín o desde Puerto Balboa.	Externalidad positiva	<p><b>Cambio en tiempos:</b> Se emplea estimación de cambio en tiempo indicada en beneficios de carga contenerizada y granel sólido.</p> <p><b>Distancia:</b> Se emplea estimación de distancia indicada en beneficios de carga contenerizada y granel sólido.</p> <p><b>Emisiones de CO2:</b> Se emplea la estimación de CO2 emitido por tonelada por kilómetro del Environmental Defense Fund (2019). The Green Freight Handbook.</p> <p><b>Valor de emisiones de CO2:</b> Precio social tonelada de CO2 en Costa Rica.</p>	<p><b>Emisiones por tonelada por kilómetro</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">EDF Green Freight Handbook</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Estimado de emisiones por tonelada transportada por kilómetro transportado por vía terrestre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gramos CO2 por ton corta por milla</td> <td>161.80</td> </tr> <tr> <td>Tonelada corta a tonelada métrica</td> <td>0.91</td> </tr> <tr> <td>Millas a kilómetro</td> <td>1.61</td> </tr> <tr> <td>Gramos CO2 por ton por km</td> <td>110.5</td> </tr> <tr> <td>Tonelada CO2 por ton por km</td> <td>0.000110</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Precio social por tonelada CO2:</b> \$40.0</p>	EDF Green Freight Handbook		Estimado de emisiones por tonelada transportada por kilómetro transportado por vía terrestre		Gramos CO2 por ton corta por milla	161.80	Tonelada corta a tonelada métrica	0.91	Millas a kilómetro	1.61	Gramos CO2 por ton por km	110.5	Tonelada CO2 por ton por km	0.000110														
EDF Green Freight Handbook																																	
Estimado de emisiones por tonelada transportada por kilómetro transportado por vía terrestre																																	
Gramos CO2 por ton corta por milla	161.80																																
Tonelada corta a tonelada métrica	0.91																																
Millas a kilómetro	1.61																																
Gramos CO2 por ton por km	110.5																																
Tonelada CO2 por ton por km	0.000110																																
<b>Impacto Macroeconómico</b>																																	
<b>Generación de Empleo en la Industria Logística</b>	1	Generación de empleo en transporte de carga y otros servicios de apoyo al transporte	Impacto Macroeconómico, no incluido en evaluación económico social.	<p><b>Generación de Empleo:</b> Se utilizan la estimación de generación de puestos de trabajo por aumento en demanda en Puerto Caldera que realizó el Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas de la Universidad de Costa Rica (2019). Desarrollo Portuario y Transformación Productiva en Costa Rica: Los Casos de Puerto Moín y Puerto Caldera. Se supone un crecimiento compuesto del empleo asociado al crecimiento de la demanda producto de la modernización del puerto. La cantidad de empleo se extrae de la Matriz Insumo Producto 2021 del Banco Central de Costa Rica y se aplica la elasticidad estimada por el IICE (2019).</p> <p><b>Valor de los flujos económicos:</b> Se utilizan el salario de Trabajador en Ocupación Semicalificada Genérica y se ajusta como Mano de Obra Calificada Media.</p>	<p><b>Empleo</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Elasticidad del Empleo ponderada por la composición</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Elasticidad Ponderada</b></td> <td>1.64</td> </tr> <tr> <td>Crecimiento ponderado anual demanda</td> <td>0.55%</td> </tr> <tr> <td>Crecimiento ponderado anual empleo</td> <td>0.90%</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Precio social del empleo</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Salario y precio social del Empleo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Salario Ocupación Semicalificada Genérica</td> <td>381,433</td> </tr> <tr> <td>Tipo de Cambio</td> <td>534</td> </tr> <tr> <td>USD Mes</td> <td>\$ 714.29</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Mano de Obra Calificada Media</b></td> </tr> <tr> <td>/Cargas Sociales</td> <td>1.4415</td> </tr> <tr> <td>*Beneficios Calificada Media</td> <td>1.3157</td> </tr> <tr> <td>*Factor Calificada Media</td> <td>0.9710</td> </tr> <tr> <td>USD Mes Ajustado</td> <td>\$ 633.05</td> </tr> <tr> <td>USD Anual Ajustado</td> <td>\$ 7,597</td> </tr> </tbody> </table>	Elasticidad del Empleo ponderada por la composición		<b>Elasticidad Ponderada</b>	1.64	Crecimiento ponderado anual demanda	0.55%	Crecimiento ponderado anual empleo	0.90%	Salario y precio social del Empleo		Salario Ocupación Semicalificada Genérica	381,433	Tipo de Cambio	534	USD Mes	\$ 714.29	<b>Mano de Obra Calificada Media</b>		/Cargas Sociales	1.4415	*Beneficios Calificada Media	1.3157	*Factor Calificada Media	0.9710	USD Mes Ajustado	\$ 633.05	USD Anual Ajustado	\$ 7,597
Elasticidad del Empleo ponderada por la composición																																	
<b>Elasticidad Ponderada</b>	1.64																																
Crecimiento ponderado anual demanda	0.55%																																
Crecimiento ponderado anual empleo	0.90%																																
Salario y precio social del Empleo																																	
Salario Ocupación Semicalificada Genérica	381,433																																
Tipo de Cambio	534																																
USD Mes	\$ 714.29																																
<b>Mano de Obra Calificada Media</b>																																	
/Cargas Sociales	1.4415																																
*Beneficios Calificada Media	1.3157																																
*Factor Calificada Media	0.9710																																
USD Mes Ajustado	\$ 633.05																																
USD Anual Ajustado	\$ 7,597																																

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.4. Flujo e indicadores económico-sociales del Proyecto

El desarrollo de la evaluación económico-social como objetivo de determinar si la sociedad mejora o no su bienestar como consecuencia de ejecutar y poner en marcha el proyecto, comparando la situación Con Proyecto, respecto del escenario de lo que se espera que suceda con los costos y beneficios en la provisión del bien o servicio público en el escenario Sin Proyecto. En este contexto, la situación Sin Proyecto considera los costos de mantener las instalaciones actuales mientras la situación Con Proyecto refleja los costos con la modernización de Puerto Caldera y la diferencia entre ambas brinda los flujos económicos netos para la estimación de los indicadores de rentabilidad.

Puerto Caldera posee la particularidad de tratarse de un servicio público que ya alcanzó la capacidad máxima de atención de usuarios, por lo que en caso no acometerse la modernización se mantendría siempre la necesidad de atender los costos de operación y mantenimiento de las instalaciones actuales. Mientras la carga que esté por encima de dicha capacidad se supone debería ser movilizada por otros medios, en este caso exportaciones por Puerto Moín e importaciones por vía terrestres desde Puerto Balboa, Panamá. Esto implicaría un elevado costo para la sociedad que se reflejaría por incremento en precios de los productos y servicios o bien la pérdida de algunas industrias exportadoras.

En el caso de nuevas inversiones, la proyección de demanda realizada, como parte de los estudios técnicos, considera el potencial crecimiento de la actividad comercial del país y no la limitación de la capacidad del puerto. Es por ello por lo que incluso en el caso pesimista se deberá atender una carga mayor a la capacidad de Puerto Caldera, considerándose además que no es posible realizar intervenciones de optimización que permitan atender de manera adecuada dicha demanda.

Seguidamente se presentan los costos y beneficios Sin Proyecto y Con Proyecto y el cálculo del Flujo Económico Social, así como los indicadores de Valor Actual Neto Económico (VANE), la Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) y la relación Beneficio/Costo.

El Resultado Base, es decir ejecutando el modelo con los supuestos descritos en apartados anteriores, arroja un **Valor Actual Neto Económico (VANE) de \$1.680.023.952** (para la tasa de descuento de 8,31%), un **Valor Anual Económico Equivalente (VAEE) de \$153.618.319** y una **Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) de 27,12%**; en tanto, la relación **Beneficio/Costo es de 2,83x**, por lo que se considera que el Proyecto de Modernización del Puerto Caldera es altamente rentable desde el punto de vista económico.

**Tabla 3.31: Flujos de Costos Económicos Sin Proyecto. En dólares**

Año	P	Flujo de Costos Económicos SIN Proyecto											
		CAPEX	Mantenimiento	Salarios, Operación	Costos Totales	Tiempo Contenedores	Tiempo Granel Sólido	Tiempo General & Vehículos	Valor del Tiempo de la Carga	Camiones Caldera hacia Moín	Camiones Balboa hacia GAM	Emisiones CO2 Camiones	Total
2024	0												
2025	0												
2026	0	24,889,161	3,506,706	23,185,486	51,581,353	57,866,600	122,302,883	15,986,462	196,155,945	53,738	652,473	706,211	<b>248,443,509</b>
2027	1	-	3,505,674	23,744,302	27,249,976	63,169,607	122,769,304	16,443,541	202,382,452	110,815	829,175	939,990	<b>230,572,418</b>
2028	2	-	3,504,694	23,730,690	27,235,384	86,433,931	123,902,613	17,830,638	228,167,183	147,633	1,809,995	1,957,627	<b>257,360,194</b>
2029	3	-	3,503,762	23,725,513	27,229,276	110,258,540	124,479,451	18,534,664	253,272,654	185,202	2,798,906	2,984,108	<b>283,486,037</b>
2030	4	-	3,502,877	23,728,583	27,231,460	117,231,814	164,470,217	19,548,278	301,250,309	206,229	3,072,522	3,278,751	<b>331,760,519</b>
2031	5	-	3,502,036	23,739,725	27,241,761	123,856,614	167,660,339	19,258,674	310,775,627	221,834	3,328,521	3,550,354	<b>341,567,742</b>
2032	6	-	3,501,238	23,758,784	27,260,021	130,612,136	170,800,229	19,837,882	321,250,247	237,762	3,586,423	3,824,185	<b>352,334,453</b>
2033	7	-	3,500,479	23,785,617	27,286,096	137,494,113	173,878,406	20,272,288	331,644,807	253,897	3,845,911	4,099,808	<b>363,030,711</b>
2034	8	-	3,499,758	23,820,099	27,319,857	144,511,248	177,343,526	20,706,695	342,561,468	270,246	4,107,399	4,377,646	<b>374,258,970</b>
2035	9	-	3,499,073	23,862,115	27,361,189	151,678,193	181,130,779	21,141,101	353,950,073	286,826	4,371,320	4,658,146	<b>385,969,408</b>
2036	10	-	3,498,423	23,911,568	27,409,991	158,753,589	184,841,009	21,285,903	364,880,501	303,190	4,630,974	4,934,164	<b>397,224,655</b>
2037	11	-	3,497,805	23,968,371	27,466,176	165,972,249	188,485,826	21,720,309	376,178,384	319,822	4,892,326	5,212,148	<b>408,856,708</b>
2038	12	-	3,497,217	24,032,452	27,529,670	173,331,409	192,064,166	22,299,517	387,695,092	336,744	5,155,296	5,492,041	<b>420,716,802</b>
2039	13	-	3,496,660	24,103,750	27,600,410	180,837,465	195,567,941	22,733,923	399,139,330	353,999	5,419,867	5,773,866	<b>432,513,605</b>
2040	14	-	3,496,130	24,182,217	27,678,347	188,491,860	198,984,088	23,168,330	410,644,277	371,577	5,685,702	6,057,279	<b>444,379,904</b>
2041	15	-	3,495,626	24,267,817	27,763,444	195,232,619	202,280,642	21,575,507	419,088,768	387,512	5,925,789	6,313,300	<b>453,165,512</b>
2042	16	-	3,495,148	24,360,525	27,855,673	202,072,022	205,471,989	22,009,913	429,553,924	403,688	6,165,460	6,569,147	<b>463,978,745</b>
2043	17	-	3,494,694	24,460,326	27,955,020	209,007,588	206,531,896	22,299,517	437,839,001	420,086	6,358,487	6,778,573	<b>472,572,594</b>
2044	18	-	3,494,262	24,567,219	28,061,481	216,040,299	207,500,817	22,589,121	446,130,237	436,720	6,551,465	6,988,185	<b>481,179,903</b>
2045	19	-	3,493,852	24,681,210	28,175,062	223,168,366	208,375,175	22,878,725	454,422,267	453,578	6,744,266	7,197,843	<b>489,795,172</b>
2046	20	-	3,493,463	24,802,319	28,295,782	229,357,086	209,109,162	21,430,705	459,896,952	468,752	6,910,181	7,378,933	<b>495,571,667</b>
2047	21	-	3,493,093	24,930,574	28,423,667	235,592,703	209,755,062	21,720,309	467,068,073	484,077	7,074,879	7,558,956	<b>503,050,696</b>
2048	22	-	3,492,741	25,066,013	28,558,755	241,871,199	210,301,175	21,865,111	474,037,484	499,515	7,237,983	7,737,498	<b>510,333,737</b>
2049	23	-	3,492,407	25,208,686	28,701,094	248,192,568	210,752,592	22,009,913	480,955,073	515,091	7,399,603	7,914,694	<b>517,570,861</b>
2050	24	-	3,492,090	25,358,651	28,850,741	254,553,167	211,112,711	22,299,517	487,965,395	530,788	7,559,747	8,090,535	<b>524,906,672</b>
2051	25	-	3,491,789	25,515,976	29,007,765	261,024,393	211,389,641	22,733,923	495,147,957	546,736	7,720,389	8,267,125	<b>532,422,848</b>
2052	26	-	3,491,502	25,680,739	29,172,241	267,608,182	211,581,188	23,168,330	502,357,699	562,939	7,881,519	8,444,458	<b>539,974,399</b>
2053	27	-	3,491,230	25,853,027	29,344,257	274,260,202	211,691,378	23,457,934	509,409,514	578,120	8,043,290	8,621,410	<b>547,375,181</b>
2054	28	-	3,490,972	26,032,936	29,523,908	281,028,159	211,732,436	23,892,340	516,652,934	593,547	8,206,071	8,799,618	<b>554,976,461</b>
2055	29	-	3,490,726	26,220,573	29,711,300	287,914,135	211,694,670	24,326,746	523,935,550	609,228	8,369,657	8,978,884	<b>562,625,735</b>
2056	30	-	3,490,726	26,220,573	29,711,300	294,920,080	211,594,123	24,761,152	531,275,356	625,162	8,534,518	9,159,679	<b>570,146,335</b>

Fuente: Elaboración propia.



**Tabla 3.32: Flujos de Costos Económicos Con Proyecto. En dólares**

Año	P	Flujo de Costos Económicos CON Proyecto												
		CAPEX	Mantenimiento	Salarios, Operación	Mitigación Socioambiental	Costos Totales	Tiempo Contenedores	Tiempo Granel Sólido	Tiempo General & Vehículos	Valor del Tiempo de la Carga	Camiones Caldera hacia	Camiones Balboa hacia	Emisiones CO2 Camiones	Total
2024	0													
2025	0													
2026	0	43,272,905	4,653,564	27,158,977	1,357,732	76,443,178	57,866,600	122,302,883	15,986,462	196,155,945	53,738	652,473	706,211	273,305,334
2027	1	215,039,957	4,783,824	33,325,435	1,061,214	254,210,430	63,169,607	122,769,304	16,443,541	202,382,452	110,815	829,175	939,990	457,532,871
2028	2	130,731,751	4,925,884	35,220,069	1,093,050	171,970,754	86,433,931	123,902,613	17,830,638	228,167,183	147,633	1,809,995	1,957,627	402,095,564
2029	3	36,074,198	5,094,868	36,804,024	410,389	78,383,478	110,258,540	124,479,451	18,534,664	253,272,654	185,202	2,798,906	2,984,108	334,640,240
2030	4	20,643,607	6,643,663	52,448,129	600,850	80,336,249	26,186,159	58,962,574	3,804,570	88,953,303	-	-	-	169,289,552
2031	5	13,821,212	6,890,645	43,107,708	618,876	64,438,441	26,186,159	59,075,215	3,748,206	89,009,580	-	-	-	153,448,021
2032	6	0	7,151,195	44,795,349	448,443	52,394,987	26,186,159	59,186,224	3,860,934	89,233,317	-	-	-	141,628,304
2033	7	0	7,421,787	46,545,761	461,896	54,429,445	26,186,159	59,295,852	3,945,480	89,427,491	-	-	-	143,856,936
2034	8	0	7,702,851	60,306,944	475,753	68,485,548	26,186,159	59,404,366	4,030,026	89,620,551	-	-	-	158,106,099
2035	9	0	7,995,135	50,246,899	1,137,790	59,379,823	26,186,159	59,553,268	4,114,572	89,854,000	-	-	-	149,233,823
2036	10	0	8,291,619	52,167,042	1,171,923	61,630,585	25,350,708	59,658,437	4,142,754	89,151,900	-	-	-	150,782,484
2037	11	0	8,603,016	54,174,389	1,207,081	63,984,486	24,547,923	59,761,752	4,227,300	88,536,975	-	-	-	152,521,461
2038	12	0	8,934,587	69,328,248	535,465	78,798,300	23,776,527	59,863,182	4,340,028	87,979,737	-	-	-	166,778,037
2039	13	0	9,279,263	58,498,523	551,529	68,329,315	23,035,293	59,962,499	4,424,574	87,422,366	-	-	-	155,751,680
2040	14	54,039,151	9,598,035	60,660,668	568,074	124,865,928	22,319,518	42,932,330	4,509,120	69,760,968	-	-	-	194,626,896
2041	15	45,848,961	9,808,485	62,596,398	585,117	118,838,960	22,319,518	43,002,627	4,199,118	69,521,262	-	-	-	188,360,223
2042	16	0	10,367,442	79,322,087	602,670	90,292,199	22,319,518	43,070,680	4,283,664	69,673,861	-	-	-	159,966,061
2043	17	4,357,481	10,731,786	67,405,912	620,750	83,115,930	22,319,518	43,093,281	4,340,028	69,752,827	-	-	-	152,868,757
2044	18	87,612,315	11,109,084	69,784,663	639,373	169,145,436	22,319,518	43,113,943	4,396,392	69,829,853	-	-	-	238,975,288
2045	19	0	11,499,627	72,243,189	658,554	84,401,370	22,319,518	43,227,677	4,452,756	69,999,951	-	-	-	154,401,321
2046	20	0	11,864,970	90,101,559	678,311	102,644,839	21,829,507	43,243,496	4,170,936	69,243,939	-	-	-	171,888,778
2047	21	50,409,349	12,160,893	76,945,940	698,660	140,214,842	21,353,216	43,257,416	4,227,300	68,837,932	-	-	-	209,052,774
2048	22	2,124,008	12,444,930	79,340,435	719,620	94,628,993	20,890,261	43,269,186	4,255,482	68,414,929	-	-	-	163,043,923
2049	23	4,612,815	13,168,088	82,386,197	741,208	100,908,309	20,440,269	43,278,915	4,283,664	68,002,848	-	-	-	168,911,157
2050	24	0	13,602,885	102,045,772	763,445	116,412,102	20,001,898	43,286,676	4,340,028	67,628,602	-	-	-	184,040,703
2051	25	0	14,054,180	87,961,972	786,348	102,802,500	20,001,898	43,292,644	4,424,574	67,719,116	-	-	-	170,521,616
2052	26	0	14,521,352	90,893,783	809,938	106,225,074	20,001,898	43,296,773	4,509,120	67,807,790	-	-	-	174,032,864
2053	27	0	15,004,876	93,924,304	834,236	109,763,416	20,001,898	43,299,147	4,565,484	67,866,529	-	-	-	177,629,945
2054	28	0	15,505,206	115,515,212	859,264	131,879,682	20,001,898	43,300,032	4,650,030	67,951,960	-	-	-	199,831,642
2055	29	0	16,023,428	100,217,664	885,041	117,126,134	20,001,898	43,299,218	4,734,576	68,035,692	-	-	-	185,161,826
2056	30	-64,762,073	16,559,804	103,484,996	911,593	56,194,320	20,001,898	43,297,051	4,819,122	68,118,071	-	-	-	124,312,391

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 3.33: Beneficios netos e indicadores de rentabilidad económico social**

Año	P	Evaluación Económica: Flujos Netos e Indicadores				
		Costo	Costo Esperado del Riesgo	Valor del Tiempo de la Carga	Emisiones CO2 Camiones	Total
31-Dec-24	0					
31-Dec-25	0					
31-Dec-26	0	(24,862,331)	(64,599,628)	-	-	-89,461,959
31-Dec-27	1	(226,960,454)	-	-	-	-226,960,454
31-Dec-28	2	(144,735,370)	-	-	-	-144,735,370
31-Dec-29	3	(51,154,203)	-	-	-	-51,154,203
31-Dec-30	4	(53,104,789)	-	212,297,006	3,278,751	162,470,967
31-Dec-31	5	(37,196,679)	-	221,766,047	3,550,354	188,119,722
31-Dec-32	6	(25,134,965)	-	232,016,930	3,824,185	210,706,150
31-Dec-33	7	(27,143,349)	-	242,217,315	4,099,808	219,173,774
31-Dec-34	8	(41,165,691)	-	252,940,916	4,377,646	216,152,871
31-Dec-35	9	(32,018,634)	-	264,096,073	4,658,146	236,735,585
31-Dec-36	10	(34,220,594)	-	275,728,601	4,934,164	246,442,171
31-Dec-37	11	(36,518,310)	-	287,641,409	5,212,148	256,335,247
31-Dec-38	12	(51,268,630)	-	299,715,355	5,492,041	253,938,765
31-Dec-39	13	(40,728,905)	-	311,716,964	5,773,866	276,761,925
31-Dec-40	14	(97,187,581)	-	340,883,309	6,057,279	249,753,007
31-Dec-41	15	(91,075,517)	-	349,567,506	6,313,300	264,805,289
31-Dec-42	16	(62,436,527)	-	359,880,063	6,569,147	304,012,684
31-Dec-43	17	(55,160,910)	-	368,086,174	6,778,573	319,703,837
31-Dec-44	18	(141,083,955)	-	376,300,385	6,988,185	242,204,615
31-Dec-45	19	(56,226,308)	-	384,422,315	7,197,843	335,393,851
31-Dec-46	20	(74,349,058)	-	390,653,014	7,378,933	323,682,889
31-Dec-47	21	(111,791,175)	-	398,230,141	7,558,956	293,997,922
31-Dec-48	22	(66,070,239)	-	405,622,555	7,737,498	347,289,815
31-Dec-49	23	(72,207,215)	-	412,952,225	7,914,694	348,659,704
31-Dec-50	24	(87,561,360)	-	420,336,793	8,090,535	340,865,968
31-Dec-51	25	(73,794,735)	-	427,428,841	8,267,125	361,901,231
31-Dec-52	26	(77,052,832)	-	434,549,909	8,444,458	365,941,535
31-Dec-53	27	(80,419,159)	-	441,542,985	8,621,410	369,745,236
31-Dec-54	28	(102,355,773)	-	448,700,974	8,799,618	355,144,819
31-Dec-55	29	(87,414,834)	-	455,899,858	8,978,884	377,463,909
31-Dec-56	30	(26,483,020)	-	463,157,285	9,159,679	445,833,944

**INDICADORES**

VANE	<b>\$1,680,023,952</b>	8.31%
TIRE	<b>27.12%</b>	
B/C	<b>2.83</b>	
VAEE	<b>\$153,618,319</b>	

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.5. Análisis de sensibilidad

Se realizó un análisis de sensibilidad estándar para identificar las variables más relevantes o críticas y estimar el nivel de variación máxima que soporta el proyecto para cumplir con los criterios de rentabilidad económica social, específicamente los niveles de variación que llevan el Valor Actual Neto Económico (VANE) igual a cero.

El resultado implica que el proyecto dejaría de generar beneficios económico-sociales en un escenario de sobrecostos de la inversión inicial del 570% o bien que los costos de operación sean 468% superiores a los esperados. Por el lado de los beneficios, el proyecto dejaría de ser económicamente viable si los beneficios son 64.6% menores a los proyectados. En este sentido, como señala la Guía de Certificación de APMG (2016) de Certificación en Asociaciones Público-Privadas (APP), la aplicación de mecanismo APP tiene el potencial de proteger la generación de rendimiento económico de los proyectos al gestionar de mejor manera los riesgos e incentivar el uso de los servicios del activo de infraestructura.

**Tabla 3.34: Análisis de Sensibilidad Evaluación Económico Social**

Variable	Máxima Variación Crítica	Reflexión
Inversión	5.70 veces respecto a inversión inicial de los primeros 3 años	Muy poco probable
Costos	4.68 veces	Muy poco probable
Beneficios	Reducción 64.6%	Muy poco probable

Fuente: Elaboración propia.

### 3.4. Impactos macroeconómicos del Proyecto

En cuanto al impacto macroeconómico del proyecto, es necesario indicar que la potencial generación de empleo a nivel nacional no depende exclusivamente de los servicios portuarios, sino que está ligado a múltiples factores como por ejemplo políticas productivas, precios y demanda internacionales, regulación, política monetaria, entre otros. En este sentido, no se considera prudente plantear una proyección de empleos en la generalidad del país por industrias que de manera directa o indirectamente utilicen los servicios portuarios. Del mismo modo, un proyecto portuario constituye un componente clave de la competitividad económica nacional pero la decisión de su ejecución no pasa necesariamente por su impacto redistributivo, ya que esto es propio de la evaluación de otras políticas públicas que están orientadas a alcanzar estos objetivos. Al igual que el impacto agregado en el mercado laboral, el impacto redistributivo es un análisis para el cual no se plantea una cuantificación.

Sin embargo, sí se cuenta con la información adecuada para estimar específicamente el potencial de generación de empleo en actividades conexas al puerto (transporte de carga, apoyo al transporte, transporte de pasajeros por vía marítima). Para esta estimación se utilizan la proyección de generación de puestos de trabajo por aumento en demanda en Puerto Caldera que realizó el Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas de la Universidad de Costa Rica (2019) y se calcula un crecimiento compuesto del empleo asociado a la proyección de demanda producto de la modernización del puerto. Se asocian con base en una elasticidad ponderada de 1.64, es decir por cada 1% de incremento en la demanda se incrementaría en 1.64% la cantidad de empleo en las industrias conexas. Específicamente, se estiman los empleos en los sectores de: i) transporte de Carga, ii) transporte de pasajeros por vías marítima y aérea y iii) actividades de apoyo al transporte. Para valorar los empleos generados se aplica el salario de ocupación semicalificada genérica y se ajusta por los precios sociales de la mano de obra. En estas 3 industrias se calcula la generación de al menos 1,040 empleos por el crecimiento de la demanda a lo largo de la vida del contrato.

**Tabla 3.35: Beneficios netos e indicadores de rentabilidad económico social**

Año	Periodo	Toneladas		Total	Empleo CP		
		Carga SP	Carga CP		Nuevos Empleos	Nuevos Acumulados	Valor Empleo
2020	0	4,900,611	4,900,611				
2021	0	5,206,597	5,206,597				
2022	0	5,262,784	5,262,784				
2023	0	5,161,911	5,161,911				
2024	0	5,108,915	5,108,915				
2025	0	5,143,029	5,143,029				
2026	0	5,192,902	5,192,902	44,646			
2027	1	5,192,902	5,237,626	45,049	403	403	3,057,770
2028	2	5,192,902	5,355,677	45,455	406	809	6,143,107
2029	3	5,192,902	5,469,480	45,864	410	816	6,198,492
2030	4	5,192,902	5,519,965	46,278	414	823	6,254,376
2031	5	5,192,902	5,563,999	46,695	417	831	6,310,764
2032	6	5,192,902	5,610,881	47,116	421	838	6,367,661
2033	7	5,192,902	5,657,545	47,541	425	846	6,425,070
2034	8	5,192,902	5,704,022	47,970	429	853	6,482,997
2035	9	5,192,902	5,750,304	48,402	432	861	6,541,446
2036	10	5,192,902	5,793,513	48,838	436	869	6,600,422
2037	11	5,192,902	5,838,750	49,279	440	877	6,659,930
2038	12	5,192,902	5,883,471	49,723	444	885	6,719,974
2039	13	5,192,902	5,927,755	50,171	448	893	6,780,560
2040	14	5,192,902	5,961,113	50,624	452	901	6,841,692
2041	15	5,192,902	5,981,864	51,080	456	909	6,903,375
2042	16	5,192,902	6,012,436	51,541	461	917	6,965,614
2043	17	5,192,902	6,027,029	52,005	465	925	7,028,415
2044	18	5,192,902	6,040,967	52,474	469	934	7,091,781
2045	19	5,192,902	6,054,152	52,947	473	942	7,155,719
2046	20	5,192,902	6,055,127	53,425	477	950	7,220,233
2047	21	5,192,902	6,065,293	53,906	482	959	7,285,329
2048	22	5,192,902	6,074,694	54,392	486	968	7,351,012
2049	23	5,192,902	6,083,240	54,883	490	976	7,417,287
2050	24	5,192,902	6,090,949	55,378	495	985	7,484,159
2051	25	5,192,902	6,098,672	55,877	499	994	7,551,635
2052	26	5,192,902	6,105,763	56,381	504	1,003	7,619,719
2053	27	5,192,902	6,112,198	56,889	508	1,012	7,688,416
2054	28	5,192,902	6,118,004	57,402	513	1,021	7,757,733
2055	29	5,192,902	6,123,325	57,919	518	1,030	7,827,675
2056	30	5,192,902	6,128,114	58,441	522	1,040	7,898,247

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 3.36: Elementos utilizados en la estimación de generación de empleo**

<b>Elasticidad del Empleo</b>		
<i>Estimación del empleo generado en actividades asociadas a Puerto Caldera</i>		
<b>Cambio en empleos por incremento en demanda de servicios de transporte de carga</b>		
<b>Código</b>	<b>Industria</b>	<b>Cambio por +1% demanda</b>
NP131. Transporte de Carga		2.11%
NP132. Transporte de pasajeros por vías marítima y aérea		0.38%
NP133. Otros servicios de apoyo al transporte		1.05%
<b>Cantidad de personas empleadas de acuerdo con la Matriz Insumo Producto</b>		
<b>Cantidad de empleos</b>		
<b>Código del sector</b>		
NP131. Transporte de Carga		26,129
NP132. Transporte de pasajeros por vías marítima y aérea		2,303
NP135. Actividades de apoyo al transporte		16,214
Total personas empleadas MIP 2021		<b>44,646</b>
<b>Composición</b>		
NP131. Transporte de Carga		58.5%
NP132. Transporte de pasajeros por vías marítima y aérea		5.2%
NP135. Actividades de apoyo al transporte		36.3%
Total personas empleadas MIP 2021		<b>100.0%</b>
<b>Elasticidad del Empleo ponderada por la composición</b>		
<b>Elasticidad Ponderada</b>		1.64
Creimiento ponderado anual demanda		0.55%
Crecimiento ponderado anual empleo		0.90%
<i>Supuesto:</i>		
<i>Empresas no cambian nivel de empleo cada año sino que industria depende de tendencia de mediano y largo plazo. Por eso se calcula un CAGR para crecimiento de demanda CAGR 2026 2056</i>		
<i>Se supone que en caso de no modernizar, sector percibe a partir de 2026 un congelamiento</i>		
<b>Salario y precio social del Empleo</b>		
Salario Ocupación Semicalificada Genérica		381,433
Tipo de Cambio		534
USD Mes	\$	714.29
<b>Mano de Obra Calificada Media</b>		
/Cargas Sociales	1.4415	
*Beneficios Calificada Media	1.3157	
*Factor Calificada Media	0.9710	
USD Mes Ajustado	\$	633.05
USD Anual Ajustado	\$	<b>7,597</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de BCCR y IICE (2019)

### 3.5. Evaluación cualitativa

En la evaluación económico-social no es posible reflejar necesariamente todos los costos y/o beneficios que generaría el proyecto. De acuerdo con la Guía Metodológica, algunos de los casos cuando corresponde aplicar criterios cualitativos se da cuando no es posible medir cuantitativamente algunos de los beneficios del proyecto o bien cuando se trata de un proyecto cuya evaluación cuantitativa indica que no es rentable, pero que se trata de una iniciativa prioritaria y estratégica para la institución. Este no sería el caso de la modernización de Puerto Caldera ya que el resultado de la evaluación cuantitativa supera ampliamente la tasa social de descuento del 8.31% y se ha indicado tanto por autoridades como sectores económicos la urgencia de ampliar la capacidad portuaria que actualmente se encuentra superada por una demanda que no puede ser atendida en las condiciones actuales. Aún en este contexto, es posible indicar algunos beneficios que podría generar el desarrollo del proyecto y que por su naturaleza son complejo de cuantificar.

- **Mejora en la seguridad nacional.** Existe un esfuerzo de las autoridades costarricenses en conjunto con otros países y organismos internacionales por reducir el impacto de la actividad criminal internacional, el contrabando y trasiego de sustancias prohibidas. Los puertos son el principal punto de movilización de bienes y por lo tanto el principal canal de las organizaciones criminales para el desarrollo de actividades. De acuerdo con datos de la Comisión Europea<sup>100</sup> el 70% de las incautaciones de estupefacientes ocurre en infraestructuras portuarias, por lo que el aumento en la seguridad en estos puntos es clave para minimizar dicho trasiego. En este sentido, el que Puerto Caldera cuente con la adecuada capacidad de infraestructura y operación permitiría a las autoridades un mayor control sobre este importante punto del Pacífico, con el potencial de reducir la actividad criminal internacional y en la zona de influencia directa e indirecta del puerto.
- **Generación de condiciones para mantener al sector de comercio internacional como uno de los principales motores de la actividad económica costarricense.** Tal y como se mencionó en la evaluación económico social, existen múltiples elementos que impiden estimar de manera precisa el impacto sobre los flujos comerciales que podría darse en el tiempo en la situación base optimizada presentada en prefactibilidad. No obstante, existen algunos datos que permiten tener una noción general. La OCDE (2013)<sup>101</sup> estima que cada día adicional de tránsito reduce en 1% el nivel comerciado a la vez que eleva en al menos 0.8% el valor del bien importado. Adicionalmente, cada 10% de incremento en tiempos de espera puede reducir el valor comerciado entre 5% y 25%. En este sentido, contar condiciones adecuadas en Puerto Caldera constituye un elemento clave para proteger a un sector exportador que representa el 25.5% del valor agregado de la economía nacional y un 23.4% del empleo total del país<sup>102</sup>.
- **Potencial incremento en la actividad económica en la zona de influencia de Puerto Caldera.** La modernización de Puerto Caldera tendría el potencial de generar un efecto multiplicador en la economía local, teniendo Puerto Caldera como primera zona de impacta el área de influencia directa (AID) y el área de influencia indirecta (AII) social, las cuales consideran 1,712 ha y 8,690 ha, respectivamente. La modernización de Puerto Caldera generaría las condiciones para el desarrollo de actividades ligadas a la clusterización de servicios asociados al comercio internacional. Para ello es clave el ordenamiento territorial por parte de gobiernos locales y la provisión de otra infraestructura pública que permita maximizar el impacto de una mayor y más eficiente actividad portuaria en el Pacífico costarricense.
- **Consolidar posición del país con adecuadas condiciones de infraestructura para el comercio internacional.** Más allá de los ahorros en tiempos que generaría la modernización de Puerto Caldera, el avanzar con la modernización de Puerto Caldera constituye una señal al sector productivo nacional y agentes económicos internacionales del compromiso de largo plazo de Costa Rica como una economía con las condiciones de infraestructura adecuadas para el establecimiento de actividades ligadas al

<sup>100</sup> [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_24\\_344](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_344)

<sup>101</sup> Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico -OCDE- (2013). The Competitiveness of Global Port Cities. Paris, Francia.

<sup>102</sup> Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y Ministerio de Comercio Exterior (2021). Valor agregado y empleo inducido por el sector exportador de Costa Rica: Nota de política.

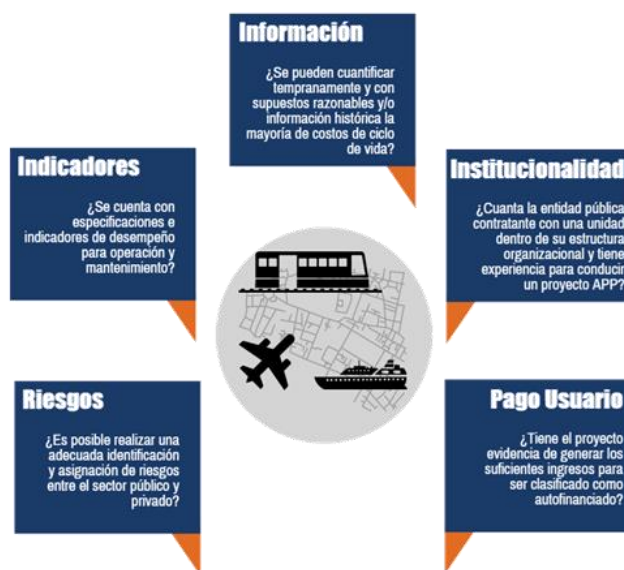
comercio internacional. Con base en el Plan Regional de Movilidad y Logística 2035<sup>103</sup>, cuyo foco fue analizar las debilidades de la red de infraestructura de la Centroamérica, es posible enumerar los principales retos que podrían atenderse por medio de la modernización de Puerto Caldera:

- Mejorar la eficiencia y resiliencia de la operación portuaria
- Mejorar la capacidad y calidad de la infraestructura portuaria, considerando sistemas de citas, preservación de cadenas de frío, ampliación de capacidad de almacenaje y una optimización de las operaciones marítimas de los buques.
- Mejora en espacios para la llegada de camiones de carga y una atención adecuada a los conductores (comedores, servicios sanitarios, áreas de descanso)
- Cumplimiento de convenios y mejores prácticas internacionales que permitan promover la seguridad, sostenibilidad y eficiencia del transporte marítimo.

### 3.6. Análisis de las fuentes y modalidades de financiamiento del Proyecto

Con el fin de detallar los pasos para evaluar de manera cualitativa la conveniencia de aplicar el modelo de asociación público-privada (APP) en el desarrollo de proyectos de infraestructura, el Ministerio de Hacienda desarrolló los “Lineamientos para la Aplicación de Criterios de Elegibilidad de los Proyectos de Asociación Público Privada”. Comprendiendo que el ciclo de vida desde la fase de preparación hasta su respectiva operación, los criterios de elegibilidad brindan a la Administración un marco para la gestión eficiente de los recursos en el desarrollo de proyectos de obra pública y de cara a la ciudadanía una mayor claridad de las razones para incorporar o no la participación del sector privado en la gestión y provisión de servicios públicos.

**Figura 3.8: Criterios de Elegibilidad en la ejecución de APP en proyectos de inversión**



Fuente: Ministerio de Hacienda (2016)

En cuanto a los elementos específicos, los criterios de elegibilidad evalúan: i) Potencial de transferencia de riesgos al sector privado, ii) Disponibilidad de indicadores para medir de manera clara el desempeño del proyecto (KPIs por sus cifras en inglés), iii) Información y estudios disponibles para el desarrollo del proyecto, iv) Capacidad institucional para la gestión de un contrato APP y v) Posibilidad de generar ingresos para el proyecto por medio de cobro al usuario. En este sentido, el presente documento realiza un análisis de proyectos públicos que en primera instancia cuentan con las características para la aplicación del esquema APP.

<sup>103</sup> Secretaría de Integración Económica Centroamericana (2023). Plan Regional de Movilidad y Logística 2035. Guatemala, Guatemala.

### 3.6.1. Aplicación de los criterios en el Proyecto

La presente sección analiza el Proyecto de Modernización de Infraestructura y Equipamiento de Puerto Caldera a la luz del documento, con el fin de determinar la conveniencia de ejecutar el proyecto por medio de una figura APP, específicamente por medio de la Ley General de Concesión de Obras Públicas con Servicios Públicos (No. 7762).

#### i. Criterio 1. Nivel de Transferencia de Riesgos

El primer componente de los criterios de elegibilidad estima un nivel potencial de transferencia de riesgos. El lineamiento hace referencia a los riesgos típicos de un proyecto de inversión pública como lo es diseño (estudios, permisos, liberación de predios e interferencias), construcción (costo, plazo, geológicos y arqueológicos), financiamiento (momento y condiciones del financiamiento), mantenimiento (inicial, periódico, correctivo) y operación (demanda, precios y/o tarifas), así como también aquellos riesgos vinculados a temas políticos, sociales, regulatorios, fuerza mayor, entre otros. En el caso de Puerto Caldera, tal y como se explica en el capítulo de Análisis de Riesgos a nivel de factibilidad, se desarrolló una matriz general de riesgos, considerando la descripción, tipo, etapa, asignación preliminar y potenciales medidas de mitigación. La construcción de esta matriz de riesgo se construyó con base en sesiones de trabajo con expertos y tomó como referencia la herramienta de identificación y asignación de riesgos para proyectos portuarios de infraestructura bajo modelos APP (*PPP Risk Allocation Tool*) del *Global Infrastructure Hub*.

Respecto de la asignación de riesgos, se aplicó el principio de asignar a la parte que se encuentre en mejor posición de evaluarlos, controlarlos, mitigarlos y administrarlos. Esta asignación consideró un equilibrio entre el potencial de generación de valor por dinero para usuarios y contribuyentes por la aplicación de la Ley General de Concesión de Obras Públicas con Servicios Públicos (No. 7762) y la necesidad de generar condiciones del modelo de negocio adecuadas para operadores, inversionistas y financiadores interesados en participar en el proceso de licitación y desarrollo del proyecto.

De acuerdo con el análisis preliminar de los riesgos y su posible asignación, en el Proyecto de Modernización de Puerto Caldera existe una alta capacidad de transferencia del riesgo desde el Estado al sector privado. Seguidamente el detalle de la evaluación de cada subcriterio.

**Tabla 3.37: Criterio de Elegibilidad 1. Subcriterio Transferencia de Riesgo de Diseño. Ponderación 15%**

Existe una nula capacidad de transferencia del riesgo de diseño desde el Estado al sector privado. (El Estado entrega al sector privado los expedientes definitivos de ingeniería que incluye diseños finales y el sector privado no puede ni tiene capacidad de proponer modificaciones a los mismos).	1
Existe una mediana capacidad de transferencia del riesgo de diseño desde el Estado al sector privado. (El Estado entrega al sector privado los expedientes definitivos de ingeniería que incluye diseños finales de algunos de los componentes del proyecto y otros deben ser desarrollados por ellos mismos).	2
Existe una alta capacidad de transferencia del riesgo de diseño desde el Estado al sector privado. (El Estado no entrega al sector privado expedientes definitivos de ingeniería, sino estudios técnicos de preinversión. En este caso el sector privado debe desarrollar los expedientes definitivos de ingeniería que incluye diseños finales y construir la infraestructura sobre la base de los mismos).	3

Fuente: Elaboración propia con base en Ministerio de Hacienda



**Tabla 3.38: Criterio de Elegibilidad 1. Subcriterio Transferencia de Riesgo de Construcción. Ponderación 15%**

Existe una nula capacidad de transferencia del riesgo de construcción desde el Estado al sector privado. (El Estado asume el sobre costo y sobre plazo del proyecto en etapa constructiva).	1
Existe una mediana capacidad de transferencia del riesgo de construcción desde el Estado al sector privado. (El Estado asume el riesgo de sobre costo del proyecto en etapa constructiva).	2
Existe una alta capacidad de transferencia del riesgo de construcción desde el Estado al sector privado. (El Estado no asume ni riesgo de sobre costo ni sobre plazo en el proyecto).	3

Fuente: Elaboración propia con base en Ministerio de Hacienda

**Tabla 3.39: Criterio de Elegibilidad 1. Subcriterio Transferencia de Riesgo de Demanda. Ponderación 15%**

Existe una nula capacidad de transferencia del riesgo de demanda desde el Estado al sector privado. (Este escenario puede darse en casos de infraestructura social, donde el alcance de las obligaciones del sector privado no incluye la prestación del servicio público).	1
Existe una mediana capacidad de transferencia del riesgo de demanda desde el Estado al sector privado. (Este escenario puede darse en el caso que el Estado otorgue una garantía explícita por ejemplo de Ingreso Mínimo Garantizado).	2
Existe una alta capacidad de transferencia del riesgo de demanda desde el Estado al sector privado. (Este escenario puede darse en proyectos donde el sector privado asuma el riesgo de la cantidad de usuarios sin requerir una garantía).	3

Fuente: Elaboración propia con base en Ministerio de Hacienda

**Tabla 3.40: Criterio de Elegibilidad 1. Subcriterio Transferencia de Riesgo de Financiamiento. Ponderación 15%**

Existe una nula capacidad de transferencia del riesgo de financiamiento desde el Estado al sector privado. (Este escenario puede darse en el caso que la estructura financiera del proyecto lleve a que los pagos al sector privado se den en etapas constructivas).	1
Existe una mediana capacidad de transferencia del riesgo de financiamiento desde el Estado al sector privado. (Es cuando el Estado es solidario con la variación de tasas de interés entre la fecha de la presentación de las ofertas y el cierre financiero).	2
Existe una alta capacidad de financiamiento del riesgo de construcción desde el Estado al sector privado. (Es cuando el sector privado asume el riesgo de obtención del financiamiento, en las condiciones de tasa, moneda y plazo que el mercado le dé al proyecto).	3

Fuente: Elaboración propia con base en Ministerio de Hacienda

**Tabla 3.41: Criterio de Elegibilidad 1. Subcriterio Transferencia de Riesgo de Operación. Ponderación 15%**

Existe una nula capacidad de transferencia del riesgo de operación y mantenimiento desde el Estado al sector privado.	1
Existe una mediana capacidad de transferencia del riesgo de operación y mantenimiento desde el Estado al sector privado. (Es cuando el Estado contempla la revisión de los costos de operación y mantenimiento en alguno de los componentes, como el costo de la energía,	2
Existe una alta capacidad de financiamiento del riesgo de operación y mantenimiento desde el Estado al sector privado. (Es cuando el sector privado asume todos los riesgos de la explotación de la infraestructura).	3

Fuente: Elaboración propia con base en Ministerio de Hacienda

**ii. Criterio 2. Capacidad de medición de la disponibilidad de la infraestructura y la calidad del servicio**

Este criterio evalúa la disponibilidad de indicadores específicos, medibles, alcanzables, realista y con un horizonte de tiempo definido que permita evaluar la calidad del servicio brindado. En el caso de Puerto Caldera, el concesionario estará a cargo del desempeño del servicio a lo largo del plazo contractual, de acuerdo con indicadores de desempeño, mecanismos de supervisión y el respectivo esquema de multas y medidas remediales antes eventos de este tipo. El proyecto cuenta con elementos medibles de desempeño, por ejemplo, carga movilizada, tiempo de espera en atraque, tiempo de espera en fondeadero, entre otros. Adicionalmente, se cuenta con experiencia de la concesión vigente de Puerto Caldera, así como en el caso de la concesión de Puerto Moín.

**Tabla 3.42: Criterio de Elegibilidad 2. Capacidad de medición de la disponibilidad de la infraestructura y la calidad del servicio. Ponderación 5%**

No se cuenta con información de niveles de servicio para proyectos similares ni en Costa Rica ni en el mundo, es decir, que en la APP realizadas en proyectos similares no se definieron indicadores de servicio o estos no pueden ser medidos.	1
Se cuenta con información de niveles de servicio para proyectos similares en el mundo, es decir, existen APP del mismo sector donde se está midiendo el cumplimiento del servicio siguiendo unos indicadores definidos en el contrato, y el incumplimiento de los mismos lleva la aplicación de penalidades.	2
Se cuenta con información de niveles de servicio para proyectos similares en Costa Rica, es decir, existen indicadores de servicio definidos en los proyectos del país, y se pueden medir el cumplimiento de los mismos en los contratos.	3

Fuente: Elaboración propia con base en Ministerio de Hacienda

**iii. Criterio 3. Fortaleza institucional para conducir un proyecto de APP**

Este evalúa la preparación y capacidad de la entidad contratante para conducir la promoción de un proyecto APP. En este sentido, el INCOP como administración concedente cuenta con la experiencia de haber gestionado los contratos vigentes de Puerto Caldera y ha contratado equipos especializados para la preparación y estructuración de la modernización. Dados los niveles establecidos en el lineamiento, se considera nivel 2, siendo muy complejo para INCOP alcanzar nivel 3, no por su capacidad, sino porque dadas las características de la infraestructura portuaria no se licitan varios proyectos APP en periodos cortos. En el caso del subcriterio de gestión de contratos, la valoración sería 3.

**Tabla 3.43: Criterio de Elegibilidad 3. Subcriterio Fortaleza institucional para conducir un proyecto de APP. Ponderación 5%**

Entidad pública contratante cuenta con una dependencia y/o ha subcontratado los servicios para desarrollar una APP, pero no cuenta con experiencia licitar proyectos de APP de similar tipología, tamaño y complejidad	1
Entidad pública contratante cuenta con una dependencia y/o ha subcontratado los servicios para desarrollar una APP y ha licitado por lo menos 1 proyecto de APP de similar tipología, tamaño y complejidad en los últimos 5 años	2
Entidad pública contratante cuenta con una dependencia y/o ha subcontratado los servicios para desarrollar una APP y ha licitado más de 2 proyectos de APP de similar tipología, tamaño y complejidad en los últimos 5 años	3

Fuente: Ministerio de Hacienda

**Tabla 3.44: Criterio de Elegibilidad 3. Subcriterio Fortaleza institucional para administrar contratos APP. Ponderación 5%**

Entidad pública contratante no cuenta con una dependencia para administrar contratos, ni cuenta con experiencia para ser contraparte del sector privado en el desarrollo de proyectos de APP de similar tipología, tamaño y complejidad	1
Entidad pública contratante cuenta con una dependencia para administrar contratos, y/o ha subcontratado los servicios administrar un contrato de APP.	2
Entidad pública contratante cuenta con una dependencia para administrar contratos y ha administrado más de un contrato con APP de similar tipología, tamaño y complejidad en los últimos 5 años.	3

Fuente: Ministerio de Hacienda

#### **iv. Criterio 4. Fondeo por Usuarios**

Si bien el objetivo primordial de las APP no es exclusivamente el financiamiento sino la gestión eficiente de los recursos de los contribuyentes y/o usuarios, este criterio evalúa el potencial del proyecto de generar ingresos mediante tarifas. En el caso de Puerto Caldera, a nivel de factibilidad, se plantea un proyecto autosostenible, siendo las tarifas y precios portuarios la fuente de ingresos que sustenta el modelo de negocio.

**Tabla 3.45: Criterio de Elegibilidad 4. Fondeo por usuarios**

El proyecto no tiene la posibilidad de tener ingresos de los usuarios	1
El proyecto tiene la posibilidad de tener ingresos de los usuarios que cubran la operación y el mantenimiento (explotación del proyecto).	2
El proyecto tiene la posibilidad de tener ingresos de los usuarios que cubran la inversión, operación, mantenimiento, rentabilidad de quien ejecute el proyecto.	3

Fuente: Ministerio de Hacienda

### 3.6.2. Conclusión Criterios de Elegibilidad

De acuerdo con la información disponible y el análisis realizado el proyecto de Modernización de Infraestructura y Equipamiento de Puerto Caldera es susceptible de desarrollo mediante un esquema APP de acuerdo con los Criterios de Elegibilidad.

**Tabla 3.46: Puntaje Criterios de Elegibilidad**

La modalidad de Asociación Público Privada no debe contemplarse para un mayor análisis.	
Existen algunos elementos que indican que el proyecto pueda ser desarrollado bajo la	
<b>La modalidad de Asociación Público Privada debe ser contemplada para el proyecto.</b>	<b>98.3</b>

Fuente: Ministerio de Hacienda

### 3.7. Conclusiones y recomendaciones

El presente estudio de factibilidad indica que la modernización del Puerto Caldera es técnica, legal, económica y financieramente viable, ofrece importantes beneficios sociales y reconoce la importancia de la sostenibilidad ambiental como sigue:

1. **Viabilidad Económica y Financiera:** El estudio de factibilidad indica que la modernización del Puerto Caldera es económica y financieramente viable. La ampliación y mejora de la infraestructura portuaria mejorará la facilitación del comercio, atraerá inversión del sector privado y generará oportunidades de empleo. El aumento proyectado en el volumen comercial y la generación de ingresos justifican la inversión requerida para la modernización. El proyecto por sus características sería de interés de inversionistas y operadores.
2. **Beneficios Sociales:** La modernización del Puerto Caldera ofrece importantes beneficios sociales. La expansión creará oportunidades de empleo, mejorará los medios de vida y reducirá las tasas de desempleo en la región. Los programas de desarrollo de habilidades y el desarrollo de infraestructura social asociados con el crecimiento del puerto contribuirán al bienestar general de las comunidades locales.
3. **Consideraciones Ambientales:** El estudio de factibilidad reconoce la importancia de la sostenibilidad ambiental en el proceso de modernización. Destaca la necesidad de implementar prácticas sostenibles, como el uso de tecnologías respetuosas con el medio ambiente, sistemas de gestión de residuos y medidas de control de la contaminación. El estudio enfatiza la importancia de la conservación de la biodiversidad y la reducción de la huella de carbono del puerto.
4. **Participación de las partes interesadas:** El estudio de factibilidad enfatiza la importancia de la participación de las partes interesadas durante todo el proceso de modernización. Reconoce la necesidad de involucrar activamente a las comunidades locales, agencias gubernamentales, organizaciones ambientales y otras partes interesadas relevantes para abordar las preocupaciones, garantizar la inclusión y fomentar un sentido de propiedad.

5. Marco legal: El estudio enfatiza la viabilidad del proyecto bajo la LGCOSP y la importancia de cumplir con las regulaciones, permisos y estándares relevantes durante la modernización del Puerto Caldera. El cumplimiento de las regulaciones ambientales, las leyes laborales y los estándares de seguridad es crucial para mitigar los posibles impactos negativos y garantizar operaciones sostenibles.
6. Evaluación de riesgos: El estudio de factibilidad identifica riesgos y desafíos potenciales asociados con el proyecto de modernización. Estos pueden incluir riesgos financieros, riesgos ambientales y riesgos sociales. Sin embargo, el estudio recomienda implementar estrategias de mitigación para minimizar el impacto de estos riesgos.

En conclusión, se tienen los elementos para avanzar a la fase de elaboración del cartel y licitación para garantizar la implementación de una concesión exitosa para los planes de modernización de Puerto Caldera.

## Bibliografía

- Acta N°114-2020 Sesión Extraordinaria. Consejo Municipal de Esparza (22 de enero de 2020). Obtenido de <https://muniesparza.go.cr/files/folder/ca7e0ab0-342f-4794-88c7-b681d0036bae.pdf>
- Allen Coral Atlas. <https://www.allencoralatlas.org/atlas/#9.54/9.6496/-84.8318>
- Asesores ambientales Asociados Viro- "Triple A". (2006). Plan de Gestión Ambiental. Proyecto "Concesión de la terminal granelera de Puerto Caldera". Expediente administrativo No. 745-2005-SETENA.
- Banco Mundial (2021) Climate Risk Country Profile – Costa Rica, Disponible en: [https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/country-profiles/15989-WB\\_Costa%20Rica%20Country%20Profile-WEB.pdf](https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/country-profiles/15989-WB_Costa%20Rica%20Country%20Profile-WEB.pdf)
- Banco Mundial (2023) – Climate Change knowledge Portal – Costa Rica – Disponible en: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/costa-rica>
- Banco Mundial (2023) Climate Risk Profile: Costa Rica. Disponible en: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/costa-rica/vulnerability>
- Barrantes, G. & Pereira, A. 1992. Abundancia y fluctuaciones de aves limícolas (Charadriiformes) en una playa fangosa de Chomes, Costa Rica. *Revista De Biología Tropical*, 40(3): 303–307.
- Bezy, M.B., Jiménez, C., Cortés, J., Segura, A., León, A., Alvarado, J.J., Guillén C. y Mejía, E. 2006. Contrasting Psammocora-dominated coral communities in Costa Rica, Tropical Eastern Pacific. *Proceedings of 10th International Coral Reef Symposium*, 376-381.
- BIOMARCC-SINAC-GIZ. 2013. Evaluación de las pesquerías en la zona media y externa del Golfo de Nicoya, Costa Rica. San José-Costa Rica. 54 pags.
- BirdLife International (2023). Important Bird Area factsheet: Nicoya Gulf mangroves and coastal areas.
- Castro Campos, M.V. y Jiménez Ramón, J.A., Eds. (2021). Atlas Marino-Costero del Golfo de Nicoya, Costa Rica. Fundación MarViva, San José. 313 pp.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), 2011, Caracterización, diagnóstico, línea base y zonificación territorial de la cuenca del Río Jesús María.
- CEPAL (2022). Brecha salarial de género en Costa Rica: Una desigualdad persistente. Obtenido de: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/4899bb1a-efc-497d-8c18-a99676f753a7/content>
- Climate Risk Profile: Costa Rica (2021): Banco Mundial
- Cortés, J. & Murillo, M.M. (1998). Comunidades coralinas y arrecifes del Pacífico de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 33(2), 197-202.
- Cortés, J. 2016. The Pacific coastal and marine ecosystems. En: Kappelle, M., Ed. *Costa Rican Ecosystems*. The University of Chicago Press. 5: 97-138.
- Cortés, J., Jiménez, C.E., Fonseca, A.C. & Alvarado, J.J. 2010. Status and conservation of coral reefs in Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 58 (Supl. 1): 33-50.
- DROMI, R. Licitación Pública. Buenos Aires: Ediciones Ciudad Argentina, 1996.
- Expediente administrativo No. 745-2005-SETENA. Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Dragado de Mantenimiento Puerto Caldera - Puntarenas.
- Friström, T. 2023. Gillnet Fishing in Costa Rica's Gulf of Nicoya: An Analysis of Target Catch and Artisanal Fishermen's Perceptions in the Marine Area for Responsible Fishing Paquera-Tambor. Bachelor's thesis. Linnaeus University, Sweden. pp. 44.
- Global Biodiversity Information Facility. [https://www.gbif.org/occurrence/map?occurrence\\_status=present](https://www.gbif.org/occurrence/map?occurrence_status=present)
- GONZÁLEZ GONZÁLEZ, T. Análisis de la Sociedad Anónima Nacional o Concesionaria y su problemática en el Ordenamiento Jurídico Costarricense: el caso de la Carretera San José-Caldera. Tesis para optar por el grado de Licenciada en Derecho no publicada. Universidad de Costa Rica, Facultad de Derecho, 2007.
- Hedgepeth, J., Gallucci, V.F., Campos, J., & Mug, M. (2000). Hydroacoustic estimation of fish biomass in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 48(2-3), 371-387
- Herrera-F, B., Zamora, N., Chacón, O. 2015. Lista roja de los ecosistemas terrestres de Costa Rica. Informe final de Proyecto. CATIE, Turrialba-Costa Rica. 75 p.
- <https://www.thinkhazard.org/en/report/14524-costa-rica-puntarenas-esparza>

- <https://www.thinkhazard.org/en/report/14530-costa-rica-puntarenas-puntarenas>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Climate change 2014 Synthesis Report.
- IUCN Redlist of Ecosystems. Eastern Pacific Mangrove. <https://assessments.iucnrle.org/assessments/352>
- IUCN Redlist of Ecosystems. Semideciduous to deciduous forest of the grassland of Guanacaste-Central Valley and North Pacific Islands. <https://assessments.iucnrle.org/assessments/217>
- IUCN SSC Shark Specialist Group. 2023. Eastern Tropical Pacific Marine Corridor ISRA Factsheet. Dubai: IUCN SSC Shark Specialist Group
- Kuru: Revista Forestal, Nota técnica 5 (15), 2008, Edgar Ortiz Malavasi
- León, P.E. 1973. Ecología de la ictiofauna del Golfo de Nicoya, Costa Rica, un estuario tropical. *Rev. Biol. Trop.*, 21(1): 5-30
- Marine Mammal Protected Areas Task Force IMMA e-Atlas. <https://www.marinemammalhabitat.org/imma-eatlas/>
- MEH (Ministerio de Economía y Hacienda). Dirección General de Estadísticas y Censos. 1953. Atlas Estadístico de Costa Rica. San José, Costa Rica. 114p.
- Migratory Shorebird Program 2023. Summary Information: All Years – Golfo de Nicoya. <https://migratoryshorebirdproject.org/>
- MINAE 2017. Política Nacional de Humedales 2017-2030. <https://da.go.cr/wp-content/uploads/2018/05/1-POLITICA-NACIONAL-DE-HUMEDALES-2017-2030.pdf>
- Ministerio de Salud (2018). Guía corta: Situación de derechos de las personas LGTBI en Costa Rica. Obtenido de: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos-left/documentos-ministerio-de-salud/ministerio-de-salud/planes-y-politicas-institucionales/documentos-vinculados-politicas-y-planes/5074-informe-de-derechos-lgtbi-costa-rica-2018/file>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2018). Modelo de Vulnerabilidad al Trabajo Infantil: Costa Rica. Obtenido de: [https://www.iniciativa2025alc.org/sites/default/files/ModeloVulnerabilidadTI\\_FichaNacional\\_CostaRica.pdf](https://www.iniciativa2025alc.org/sites/default/files/ModeloVulnerabilidadTI_FichaNacional_CostaRica.pdf)
- Murase, A., Angulo, A., Miyazaki, Y., Bussing, W. y López, M. (2014). Marine and estuarine fish diversity in the inner Gulf of Nicoya, Pacific coast of Costa Rica, Central America. *Check List*, 10(6): 1401-1413.
- NOAA Deep-Sea Coral & Sponge Map Portal. <https://www.ncei.noaa.gov/maps/deep-sea-corals/mapSites.htm>
- One Earth Bioregions <https://www.oneearth.org/bioregions/central-american-mixed-forests-nt25/>
- One Earth Ecoregions <https://www.oneearth.org/ecoregions/central-american-dry-forests/>
- One Earth Ecosystems. Southern Mesoamerican Pacific Mangroves. <https://www.oneearth.org/ecoregions/southern-mesoamerican-pacific-mangroves/>
- Phillips, P.C. 1983. Diel and monthly variation in abundance, diversity and composition of littoral fish populations in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 31(2): 297-306.
- Procuraduría General de la República. (1983). Contratos Northern Railway Co: Resumen de Conceptos. San José: Autor, pp. 26, 27, 28 y 33.
- Quirós-Aguilar (2022, 16 de noviembre) “Análisis de las condiciones de fomento del turismo sostenible: cantón de Esparza, Costa Rica”. <https://www.redalyc.org/journal/4678/467874084014/>
- Reyes-Bonilla H., Alvarado J.J., Smith F., Cortés J., Zapata F., Rivera F., Ayala-Bocos A., Friedlander A., Quimbayo J.P., Olivier D., Martínez P., Millán A.M., Araya T., Arriaga A., Olán M., Pérez-Matus A., Wieters E. 2021. Chapter 10. Status and trends of coral reefs of the Eastern Tropical Pacific. En Souter D., Planes S., Wicquart J., Logan M., Obura D. & Staub F. (eds) Status of Coral Reefs of the World: 2020. Technical Report. Global Coral Reef Monitoring Network.
- Rojas J.R, Pizarro J.F. y Castro M. 1994. Diversidad y abundancia íctica en tres áreas de manglar en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 42(3): 663-672.
- Royal Haskoning (2004), Estudio de Revisión del Rompeolas y Análisis Morfológico de Puerto Caldera. Informe Final.
- Samper-Villarreal, J., Rojas-Ortega, G., Vega-Alpizar, J. & Cortés, J. 2018. New sighting of seagrasses in the Eastern Tropical Pacific (Bahía Potrero, Costa Rica). *Aquatic Botany*. 151. 10.1016
- SENARA, 2023. Estudio Hidrogeológico Barranca – Jesus Maria



- SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2013. Plan de Manejo Refugio Nacional de Vida Silvestre Cipancí 2013-2023. Volumen I: Diagnóstico. Área de Conservación Arenal Tempisque (ACAT) y Área de Conservación Tempisque (ACT). Guanacaste. 227 pp
- SINAC, MINAE y Onca Natural (2007). Plan de Manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Isla San Lucas. Sistema Nacional de Áreas de Conservación y Ministerio de Ambiente y Energía: 62 pp
- SINAC. 2019. Estrategia Regional para el Manejo y Conservación de los Manglares en el Golfo de Nicoya-Costa Rica 2019-2030. San José-Costa Rica.
- Sociedad Portuaria de Caldera, SPC. Estudio de Impacto Ambiental como resultado de Evaluación Preliminar D1. Proyecto Dragado de Mantenimiento Puerto Caldera - Puntarenas. Expediente administrativo No. 745-2005-SETENA.
- Solano, J., & Villalobos, R. (2000). Regiones y subregiones climáticas de Costa Rica. San José: Instituto Meteorológico Nacional. Instituto Meteorológico Nacional. Recuperado de [www.mn.ac.cr](http://www.mn.ac.cr)
- Spalding, M.D., Fox, E.H, Allen, G.R., Davidson, N., Ferdaña, Z.A., Finlayson, M., Halpern, B.S., Jorge, M.A., Lombana, A., Lourie, S.A., Martin, K.D., McManus, E., Molnar, J., Recchia, C. A., & Robertson, J. (2007). Marine Ecoregions of the World: A Bioregionalization of Coastal and Shelf Areas, *BioScience* 57(7), 573–583.
- Stiles, G. & Smith, S.M. 1977. New Information on Costa Rican Waterbirds. *The Condor* 79(1): 91-97.
- TYPSA Ingenieros, Consultores y Arquitectos & Grupo COPISA (2019). Proyecto modificado de rehabilitación y reforzamiento del rompeolas de Puerto Caldera, Costa Rica. Criterios de diseño.
- UNEP World Conservation Monitoring Centre. Global Distribution of Cold-Water Corals - WCMC001 ColdCorals2017 Py v5. <https://data-gis.unep-wcmc.org/portal/apps/mapviewer/index.html?layers=fb9b160602e84a139ffc4fc16cf74bfc>
- UNEP World Conservation Monitoring Centre. World Atlas of Mangroves. 2018. <https://data-gis.unep-wcmc.org/portal/apps/mapviewer/index.html?layers=5e72c1881c524cd4bd0ca28a809514a2>
- Ureña-Juárez, P. 2015. Colonia mixta de aves acuáticas como objeto de conservación, Zona Protectora Tivives, Esparza, Costa Rica. *Zeledonia* 19(2): 43-
- Vargas-Zamora, J. A., López-Sánchez, M. I. & Ramírez-Coghi, A. R. (2019). Peces del Golfo de Nicoya, Pacífico, Costa Rica: actualización de las listas de los buques científicos Skimmer y Victor Hensen. *Revista de Biología Tropical*, 67(4), 913-934.
- WHSRN 2021. Western Hemisphere Shorebird Reserve Network, ISS Summary, Golfo de Nicoya. [https://whsrn.org/whsrn\\_sites/golfo-de-nicoya/](https://whsrn.org/whsrn_sites/golfo-de-nicoya/)
- WOODBIDGE, P. El Contrato Ley. San José: Editorial Costa Rica, 1972, p. 114.
- World Wildlife Fund Ecoregions <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nt0209>
- World Wildlife Fund Ecosystems. Mangroves: Central America: Northern Costa Rica and Nicaragua <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nt1434>
- Young, B.E.Y. & Zook, J.R. 2016. Observation frequency and seasonality of marine birds off the Pacific coast of Costa Rica. *Revista De Biología Tropical*, 64(S1), 235–248
- Zamora Trejos, P. 2006. Capítulo III Manglares. En Nielsen Muñoz, V. & Quesada Alpízar, M.A. (Eds.) 2006. *Ambientes Marino Costeros de Costa Rica. Informe Técnico. Comisión Interdisciplinaria Marino Costera de la Zona Económica Exclusiva de Costa Rica. CIMAR, Costa Rica. p. 23-39.*

## Índice de tablas

Tabla 2.1: Resumen de promedios mensuales y anuales de precipitación, temperatura, humedad relativa, viento y evaporación - Estación Meteorológica Puntarenas .....	18
Tabla 2.2: Índice de desarrollo humano en Costa Rica, 2019-2021 .....	29
Tabla 2.3: Índice de desarrollo humano en los cantones de Esparza y Puntarenas, 2020 .....	29
Tabla 2.4: Estructura político-administrativa del área de influencia social directa e indirecta preliminar .....	31
Tabla 2.5: Instrumentos internacionales y regionales de derechos humanos ratificados por Costa Rica .....	32
Tabla 2.6: Producto interno bruto por actividad económica, en millones de colones corrientes y composición porcentual, 2022 .....	43
Tabla 2.7: Producto interno bruto según cantón (selección), millones de colones, 2020 .....	43
Tabla 2.8: Población ocupada de 15 años o más por rama de actividad económica según sexo en el cantón de Esparza .....	44
Tabla 2.9: Población ocupada de 15 años o más por rama de actividad económica según sexo en el cantón de Puntarenas .....	45
Tabla 2.10: Fuentes principales de empleo en el Cantón de Esparza .....	46
Tabla 2.11: Coeficiente de localización del empleo de los cantones que forman parte de Puerto Caldera y Moín-Limón .....	47
Tabla 2.12: Población total, población por sexo y relación hombre-mujer .....	52
Tabla 2.13: Población por grandes grupos de edad y relación de dependencia demográfica .....	52
Tabla 2.14: Población urbana .....	53
Tabla 2.15: Indicadores étnico-raciales en el área de estudio .....	54
Tabla 2.16: Indicadores de tenencia de la vivienda en el área de estudio .....	56
Tabla 2.17: Acceso a servicios básicos (agua por acueducto, tubería dentro de la vivienda, servicio sanitario, electricidad) .....	57
Tabla 2.18: Producción y demanda del recurso hídrico .....	58
Tabla 2.19: Abonados en el servicio de electricidad por tabla tarifaria, Instituto Costarricense de Electricidad, 2015 .....	60
Tabla 2.20: Infraestructura vial .....	60
Tabla 2.21: Servicios de respuesta ante emergencias en el área de influencia del Proyecto .....	63
Tabla 2.22: Población de 15 años o más según nivel de instrucción .....	65
Tabla 2.23: Nivel de analfabetismo .....	66
Tabla 2.24: Población asegurada .....	67
Tabla 2.25: Áreas de salud por cantón a cubrir según provincia, 2021 .....	68
Tabla 2.26: Equipos básicos de atención integral en salud según provincia y cantón, 2021 .....	68
Tabla 2.27: Tarifas por estiba portuaria según resolución 060-NT 2015 del 16/06/2015, ARESEP .....	72
Tabla 2.28: Decreto N° 43849-MTSS de fijación de salarios mínimos para el sector privado, año 2020. Artículo 1, inciso c) relativo a fijaciones específicas .....	72
Tabla 2.29: Homicidios dolosos en la provincia de Puntarenas por cantón según año (2012-2022) .....	75
Tabla 2.30: Patrimonio arqueológico y cultural, sitios de interés cultural .....	76
Tabla 2.31. Servicios ecosistémicos en el área de influencia .....	81
Tabla 2.32. Valor de Incidencia .....	82
Tabla 2.33. Matriz de Incidencia .....	82
Tabla 2.34. Totales Pasivos y Activos .....	83
Tabla 2.35. Transición de causas y efectos a medios y fines .....	85

Tabla 2.36. Situación actual y base optimizada .....	87
Tabla 2.37. Inversión Estimada para Base Optimizada .....	88
Tabla 2.38. Situación base optimizada: Tiempos de espera en fondeadero y tiempo de atraque .....	89
Tabla 2.39. Puntos de importación .....	90
Tabla 2.40. Situación base: Rutas alternativas ante saturación de Puerto Caldera .....	91
Tabla 2.41: Tipos de acciones previstas para las alternativas A y B .....	98
Tabla 2.42: Resultados esperados .....	99
Tabla 2.43: Criterios para la matriz multicriterio .....	101
Tabla 2.44. Asignación de puntajes para la matriz multicriterio .....	101
Tabla 2.45: Matriz Multicriterio .....	102
Tabla 2.46: Asignación de pesos relativos a los criterios .....	107
Tabla 2.47: Puntuación de Alternativas .....	108
Tabla 2.48: Resultado de Puntuación de las Alternativas .....	108
Tabla 2.49. Entradas de Vinculación .....	110
Tabla 2.50. Indicador de Contribución .....	110
Tabla 2.51. Calificación por objetivo .....	111
Tabla 2.52. Calificación integrada del proyecto a la política .....	111
Tabla 2.53: Clasificación del riesgo de amenazas naturales para el área donde se ubica el Proyecto.....	114
Tabla 2.54: Caseríos en el área de influencia directa (AID) del Proyecto.....	120
Tabla 2.55: Superficies de las áreas de influencia Directa (AID) e Indirecta (AIID) del Proyecto .....	120
Tabla 2.56. Actores entrevistados y temas .....	130
Tabla 2.57. Benchmark de equipamiento e infraestructura portuaria en América Central.....	167
Tabla 2.58: Esquema del máximo buque de contenedores esperado .....	173
Tabla 2.59: Esquema del máximo buque granelero esperado.....	175
Tabla 2.60: Resumen de hipótesis para cada escenario de tráfico .....	177
Tabla 2.61: Reparto de las exportaciones contenerizables en Puerto Caldera.....	179
Tabla 2.62: Hipótesis sobre la evolución del volumen de piña por Puerto Caldera.....	179
Tabla 2.63: Hipótesis sobre la evolución del volumen de banana por Puerto Caldera.....	180
Tabla 2.64: Hipótesis sobre la evolución del volumen de otras frutas por Puerto Caldera .....	181
Tabla 2.65: Hipótesis sobre la evolución del volumen de madera por Puerto Caldera .....	182
Tabla 2.66: Hipótesis sobre la evolución del volumen de residuos por Puerto Caldera .....	182
Tabla 2.67: Hipótesis sobre la evolución del volumen de productos metálicos por Puerto Caldera .....	183
Tabla 2.68: Hipótesis sobre la evolución del volumen de carne por Puerto Caldera.....	183
Tabla 2.69: Hipótesis sobre la evolución del volumen de café por Puerto Caldera .....	184
Tabla 2.70: Hipótesis sobre la evolución del volumen de otros productos por Puerto Caldera .....	185
Tabla 2.71: Hipótesis sobre la evolución del volumen de productos siderúrgicos por Puerto Caldera .....	187
Tabla 2.72: Hipótesis sobre la evolución del volumen de otras importaciones por Puerto Caldera.....	187
Tabla 2.73: Hipótesis sobre la evolución del volumen de vehículos por Puerto Caldera.....	188
Tabla 2.74: Hipótesis sobre la evolución del volumen de granel líquido por Puerto Caldera.....	189
Tabla 2.75: Hipótesis sobre la evolución del volumen de alimento humano y animal por Puerto Caldera.....	190
Tabla 2.76: Hipótesis sobre la evolución del volumen de fertilizante por Puerto Caldera .....	191

Tabla 2.77: Hipótesis sobre la evolución del volumen de otras industrias por Puerto Caldera .....	192
Tabla 2.78: Hipótesis sobre la evolución del volumen de otros graneles sólidos por Puerto Caldera .....	192
Tabla 2.79: Hipótesis sobre la evolución del tráfico de ferries por Puerto Caldera .....	194
Tabla 2.80: Esquema del buque medio y máximo esperado para contenedores .....	195
Tabla 2.81: Esquema del buque máximo esperado para granel sólido .....	200
Tabla 2.82: Tarifas Prescritas en Licitación Pública Internacional de Caldera .....	204
Tabla 2.83: Definición de Servicios "All-in" .....	211
Tabla 2.84: Servicios Operativos y Administrativos a Incluir en el Precio "All-In" .....	219
Tabla 2.85: Servicios Operativos y Administrativos No Incluidos en el Precio "All-In" .....	221
Tabla 2.86: Aplicabilidad de la Tarifa All-In por Tipo de Carga .....	222
Tabla 2.87: Requisitos de pago por adelantado en concesiones portuarias seleccionadas de América Latina .....	224
Tabla 2.88: Ingresos y Volúmenes de Carga 2018-2022 .....	226
Tabla 2.89: Ingresos por Unidad de Carga 2018-2022 .....	227
Tabla 2.90: Comparación de Tarifas para contenedores secos en puertos de la región .....	228
Tabla 2.91: Comparación de Tarifas para contenedores Refrigerados en puertos de la región .....	228
Tabla 2.92: Comparación de Tarifas para carga a granel en puertos de la región .....	228
Tabla 2.93: Velocidad media horaria del viento para la Región 10, según diferentes periodos de retorno .....	236
Tabla 2.94: Velocidad media horaria del viento para la Región 11, según diferentes periodos de retorno .....	236
Tabla 2.95: Tabla de marea de la Carta Náutica del Almirantazgo .....	240
Tabla 2.96: Tabla de Mareas JICA 1986 .....	241
Tabla 2.97: Probabilidad conjunta de Altura de ola y nivel del mar en profundidades reducidas .....	242
Tabla 2.98: Tablas de ocurrencia de Hs, Tp y Hs-Wdir (°N) según la base de datos NOAA .....	243
Tabla 2.99: Tablas de ocurrencia de Hs y dirección en aguas someras .....	245
Tabla 2.100: Tablas de ocurrencia de Hs y período medio en aguas someras .....	245
Tabla 2.101: Comparación de alturas de olas significantes en el punto de control nº2 .....	247
Tabla 2.102: Vida útil, TR y PF JICA 2010 .....	247
Tabla 2.103: Alturas de ola para un período de retorno de 475 años .....	248
Tabla 2.104: Tabla de Incidencia de altura significativa en función del periodo de pico en el actual terminal de graneles	254
Tabla 2.105: Tabla Incidencia de altura significativa vs periodo pico para mediciones propagadas al terminal existente de graneles .....	254
Tabla 2.106: Resumen de antecedentes del rompeolas de Caldera .....	256
Tabla 2.107: Coeficiente de agitación en diferentes ubicaciones del puerto .....	260
Tabla 2.108: Profundidades históricas en Sitio 1 y Área Interna Rompeolas .....	262
Tabla 2.109: Datos históricos de volúmenes de dragado y acumulación de sedimentos .....	263
Tabla 2.110: Características de los sitios existentes .....	269
Tabla 2.111: Edificios existentes .....	271
Tabla 2.112: Equipamiento existente .....	271
Tabla 2.113: Estimación de capacidad de la situación actual del terminal .....	273
Tabla 2.114: Estimación de capacidad, Alternativa 1 (Caso Base) .....	278
Tabla 2.115: Estimación de capacidad, Alternativa 1 (Caso Optimista) .....	278
Tabla 2.116: Estimación de capacidad, Alternativa 2 (caso Base) .....	282

Tabla 2.117: Estimación de capacidad, Alternativa 2 (caso Optimista) .....	282
Tabla 2.118: Estimación de Capacidad con mejoramientos y Ampliación (caso Optimista) .....	286
Tabla 2.119 Dimensionamiento del número de líneas de acceso, carga, y salida para graneles sólidos .....	287
Tabla 2.120: Dimensionamiento del número de grúas sts necesarias .....	292
Tabla 2.121: Estimación de la utilización del muelle de contenedores .....	293
Tabla 2.122: Requerimiento de almacenamiento (TEUs) .....	294
Tabla 2.123: Requerimiento de enchufes para contenedores reefer .....	294
Tabla 2.124: Estimación de capacidad (infraestructura y equipos) requerida para el manejo de contenedores .....	295
Tabla 2.125: Dimensionamiento del número de líneas de acceso (gate lanes) .....	296
Tabla 2.126: Estimación del número de horas de atraque de naves transportando vehículos .....	303
Tabla 2.127: Estimación del número de horas de atraque anuales por parte de naves transportando bobinas .....	303
Tabla 2.128: Estimación del número de horas de atraque anuales por parte de naves transportando otras mercancías	304
Tabla 2.129: Estimación de la utilización del muelle de carga general (sin ferries) .....	304
Tabla 2.130: Estimación de la utilización del muelle de carga general (incluyendo ferris) .....	305
Tabla 2.131: Requerimiento de almacenamiento para vehículos .....	305
Tabla 2.132: Requerimiento de almacenamiento para bobinas .....	307
Tabla 2.133: Requerimiento de almacenamiento para otras mercancías .....	307
Tabla 2.134: Dimensionamiento del número de líneas de acceso (gate lanes) para carga general .....	309
Tabla 2.135: Recomendación de estudios de ingeniería a realizar .....	319
Tabla 2.136: Control de calidad del inventario GEI .....	324
Tabla 2.137: Relación del consumo energético por contenedor .....	325
Tabla 2.138: Relación del consumo energético por contenedor .....	327
Tabla 2.139: Relación CO2e por actividad de Puerto Caldera .....	328
Tabla 2.140: Tareas requeridas para un análisis detallado de riesgo y adaptación al cambio climático .....	330
Tabla 2.141: Interacciones entre los parámetros climáticos, procesos y activos del puerto .....	335
Tabla 2.142: Análisis de vulnerabilidad de los activos al cambio climático .....	338
Tabla 2.143: Aumento del nivel medio del mar proyectado en Puntarenas años 2050 y 2100 .....	340
Tabla 2.144: Puerto Caldera – Elementos de diseño NBS y alternativos en el área del Proyecto .....	343
Tabla 2.145: NBS y elementos alternativos de diseño: costos, desempeño y consideraciones factibilidad .....	345
Tabla 2.146: Estimación referencial de costos de implementación .....	350
Tabla 2.147: NBS y Elementos de diseño alternativo: Potencial para su implementación y Consideraciones regulatorias	351
Tabla 2.148: Equipos existentes .....	358
Tabla 2.149: Equipos existentes .....	360
Tabla 2.150: Equipos existentes .....	362
Tabla 2.151. Costos del Proyecto .....	364
Tabla 2.152. Costo total .....	366
Tabla 2.153: Sigüientes fases de inversión y disparador de ejecución .....	368
Tabla 2.154: Coste estimado de los estudios y otros conceptos que desarrollar al inicio de la concesión .....	370
Tabla 2.155: Costo directo total de las obras generales en la fase de actuaciones iniciales .....	371
Tabla 2.156: Costo directo de la infraestructura del terminal de contenedores en la fase de actuaciones iniciales .....	372
Tabla 2.157: Costo directo de equipos del terminal de contenedores en la fase de actuaciones iniciales .....	372

Tabla 2.158: Costo directo de la infraestructura del terminal de graneles en la fase de actuaciones iniciales .....	373
Tabla 2.159: Costo directo de equipos del terminal de graneles en la fase de actuaciones iniciales .....	373
Tabla 2.160: Costo directo de la infraestructura para el nuevo muelle de graneles .....	374
Tabla 2.161: Costo directo de equipos para el nuevo muelle de graneles .....	374
Tabla 2.162: Costo directo de la infraestructura del terminal de carga general en la fase de actuaciones iniciales .....	375
Tabla 2.163: Costo directo de equipos del terminal de carga general en la fase de actuaciones iniciales .....	375
Tabla 2.164: Costo directo de la infraestructura en la ampliación capacidad contenedores (fase 2) .....	375
Tabla 2.165: Costo directo de equipos en la ampliación capacidad contenedores (fase 2) .....	375
Tabla 2.166: Costo directo de equipos en la ampliación capacidad contenedores (fase 3) .....	376
Tabla 2.167: Costos directos asociados a la profundización del dragado .....	376
Tabla 2.168: Costo directo de infraestructura asociado a los almacenes de granos .....	377
Tabla 2.169: Costo directo de equipos asociado a los almacenes de granos.....	377
Tabla 2.170: Vida útil estimada y monto de adquisición por equipo.....	377
Tabla 2.171: Rendimientos considerados en el Programa Maestro Concesión Puerto Caldera .....	379
Tabla 2.172: Empleados de operaciones por categoría y salario en SPC .....	393
Tabla 2.173: Supuestos considerados en el cálculo del coste de dragado.....	399
Tabla 2.174: Ingresos de la autoridad concedente .....	401
Tabla 2.175: Listado de partes interesadas clave – identifica los actores entrevistados.....	402
Tabla 2.176: Análisis de la influencia .....	408
Tabla 2.177: Análisis del interés .....	409
Tabla 2.178: Investigación en medios sobre percepciones y funciones de actores sociales .....	410
Tabla 2.179: Percepciones y recomendaciones de actores sociales entrevistados .....	413
Tabla 2.180: Niveles de compromiso con los grupos de interés y enfoque de participación .....	420
Tabla 2.181: Mapeo y análisis de actores sociales – Grupos de interés .....	421
Tabla 2.182: Atributos para la evaluación de impactos.....	428
Tabla 2.183: Escala de valoración del impacto ambiental y social .....	429
Tabla 2.184: Identificación preliminar de riesgos e impactos y posibles medidas de mitigación para las actividades en tierra (Onshore) – Ambiental.....	431
Tabla 2.185: Identificación Preliminar de Impactos y Riesgos Sociales y Posibles Medidas de Mitigación para las actividades en tierra (Onshore) .....	462
Tabla 2.186: Impactos en la etapa de construcción y operación para las actividades en mar Sociales - Offshore - ....	481
Tabla 2.187: Identificación de riesgos de cambio climático - Ambiental.....	482
Tabla 2.188: Resumen de costos de las medidas de mitigación de impactos ambientales y sociales .....	483
Tabla 2.189. Extracto del informe de Camacho y Mora que muestra el estado de conservación de Puerto Caldera en 2019 .....	498
Tabla 2.190. Valor en libros de los activos intangibles de SPC a 31 de diciembre de 2023 .....	500
Tabla 2.191. Valor en libros de los activos intangibles de SPGC a 31 de diciembre de 2023.....	500
Tabla 2.192. Valor en libros de los activos intangibles de SPC y SPGC a 31 de diciembre de 2023 .....	500
Tabla 2.193. Permisos, autorizaciones y avales requeridos para el Proyecto.....	506
Tabla 2.194: Categorías de impacto de los riesgos analizados .....	524
Tabla 2.195: Probabilidad de ocurrencia de los riesgos analizados .....	525

Tabla: 2.196 Incidencia sobre la línea de costo .....	525
Tabla 2.197. Matriz de Riesgos Identificación y Cuantificación .....	526
Tabla 2.198. Costos base utilizados en la valoración del riesgo.....	545
Tabla 2.199: Revisión bibliográfica para la selección de distribuciones de probabilidad como parte del análisis cuantitativo de riesgos en proyectos de portuarios y de transporte .....	546
Tabla 2.200. Matriz de Riesgos Identificación y Cuantificación .....	548
Tabla 3.1. Ingresos del Proyecto, USD (1/2).....	562
Tabla 3.2. Ingresos del Proyecto, USD (2/2).....	562
Tabla 3.3. Costes del Proyecto, USD (1/2) .....	562
Tabla 3.4. Costes del Proyecto, USD (2/2) .....	563
Tabla 3.5. Cuenta de resultados del Proyecto, USD (1/2) .....	564
Tabla 3.6. Cuenta de resultados del Proyecto, USD (2/2) .....	564
Tabla 3.7. Estado de flujos de caja netos del Proyecto, USD (1/2) .....	566
Tabla 3.8. Estado de flujos de caja netos del Proyecto, USD (2/2) .....	566
Tabla 3.9. Flujos de caja libre del Proyecto, USD (1/2) .....	567
Tabla 3.10. Flujos de caja libre del Proyecto, USD (2/2) .....	567
Tabla 3.11. Flujos de caja libre para los accionistas (1/2) .....	567
Tabla 3.12. Flujos de caja libre para los accionistas, USD (2/2) .....	567
Tabla 3.13: Ratio de cobertura del servicio de la deuda (1/4) .....	570
Tabla 3.14: Ratio de cobertura del servicio de la deuda (2/4) .....	570
Tabla 3.15: Ratio de cobertura del servicio de la deuda (3/4) .....	570
Tabla 3.16: Ratio de cobertura del servicio de la deuda (4/4) .....	570
Tabla 3.17: Análisis de sensibilidad - Variable inversión (CAPEX) .....	571
Tabla 3.18. Análisis de sensibilidad - Variable ingresos .....	572
Tabla 3.19. Análisis de sensibilidad - Variable costes .....	572
Tabla 3.20. Análisis de sensibilidad - Escenarios.....	574
Tabla 3.21. Situación base: Tiempos de espera en fondeadero y tiempo de atraque .....	576
Tabla 3.22. Puntos de importación .....	577
Tabla 3.23. Situación base: Rutas alternativas ante saturación de Puerto Caldera .....	578
Tabla 3.24. Ajustes para reflejar los precios sociales, excluyendo mano de obra, a nivel de Obras Generales de Fase Inicial .....	581
Tabla 3.25: Ajustes para reflejar los precios sociales a nivel de Terminal de Contenedores Fase Inicial.....	582
Tabla 3.26: Ajustes para reflejar los precios sociales a nivel de Terminal de Graneles y Terminal de Carga General Fase Inicial .....	583
Tabla 3.27: Ajustes para reflejar los precios sociales a nivel de Equipamiento Fase Inicial .....	584
Tabla 3.28: Capex ajustado a precios sociales, USD.....	585
Tabla 3.29: Opex ajustado a precios sociales, USD .....	585
Tabla 3.30: Descripción y cuantificación de beneficios.....	587
Tabla 3.31: Flujos de Costos Económicos Sin Proyecto. En dólares .....	592
Tabla 3.32: Flujos de Costos Económicos Con Proyecto. En dólares .....	593
Tabla 3.33: Beneficios netos e indicadores de rentabilidad económico social .....	594



Tabla 3.34: Análisis de Sensibilidad Evaluación Económico Social.....	595
Tabla 3.35: Beneficios netos e indicadores de rentabilidad económico social.....	595
Tabla 3.36: Elementos utilizados en la estimación de generación de empleo.....	596
Tabla 3.37: Criterio de Elegibilidad 1. Subcriterio Transferencia de Riesgo de Diseño. Ponderación 15%.....	599
Tabla 3.38: Criterio de Elegibilidad 1. Subcriterio Transferencia de Riesgo de Construcción. Ponderación 15%.....	600
Tabla 3.39: Criterio de Elegibilidad 1. Subcriterio Transferencia de Riesgo de Demanda. Ponderación 15%.....	600
Tabla 3.40: Criterio de Elegibilidad 1. Subcriterio Transferencia de Riesgo de Financiamiento. Ponderación 15%.....	600
Tabla 3.41: Criterio de Elegibilidad 1. Subcriterio Transferencia de Riesgo de Operación. Ponderación 15%.....	601
Tabla 3.42: Criterio de Elegibilidad 2. Capacidad de medición de la disponibilidad de la infraestructura y la calidad del servicio. Ponderación 5%.....	601
Tabla 3.43: Criterio de Elegibilidad 3. Subcriterio Fortaleza institucional para conducir un proyecto de APP. Ponderación 5%.....	602
Tabla 3.44: Criterio de Elegibilidad 3. Subcriterio Fortaleza institucional para administrar contratos APP. Ponderación 5%.....	602
Tabla 3.45: Criterio de Elegibilidad 4. Fondo por usuarios.....	603
Tabla 3.46: Puntaje Criterios de Elegibilidad.....	603

## Índice de figuras

Figura 1.1: Etapas de desarrollo del Proyecto y desglose de análisis de las componentes principales de los estudios de Prefactibilidad y Factibilidad.....	6
Figura 1.2: Etapas de implementación de la concesión .....	6
Figura 2.1: Ubicación general de Puerto Caldera .....	7
Figura 2.2. Coordenadas de Puerto Caldera .....	8
Figura 2.3: Ubicación de Puerto Caldera y entorno .....	9
Figura 2.4: Mapa geológico de Tournon y Alvarado, área de Puerto Caldera.....	10
Figura 2.5: Mapa geológico de la Hoja Barranca.....	11
Figura 2.6: Ubicación del estudio geotécnico .....	12
Figura 2.7: Ubicación de las cuatro perforaciones.....	13
Figura 2.8: Área de dragado.....	14
Figura 2.9: Ubicación del sitio de vertido del material de dragado de mantenimiento.....	15
Figura 2.10: Mapa de región y subregión climática en Puerto Caldera .....	17
Figura 2.11: Información de Viento (1958-2015).....	19
Figura 2.12: Ubicación del Proyecto en la cuenca Hidrográfica y los principales cuerpos de agua superficial .....	20
Figura 2.13: Naciente observada en la visita de campo, Playa el Hoyo .....	20
Figura 2.14: Ubicación de la naciente observada en la Playa el Hoyo .....	21
Figura 2.15: Perfil Hidrogeológico de la cuenca del Rio Jesus Maria .....	22
Figura 2.16: Abastecimiento de agua .....	23
Figura 2.17: Sismicidad en Puerto Caldera .....	24
Figura 2.18: Mapa de intensidades terremoto - 5 setiembre 2012 .....	25
Figura 2.19: Plan General de Uso de la Tierra y Desarrollo Turístico para Puntarenas e Islas del Golfo.....	27
Figura 2.20: Porcentaje de la fuerza laboral en situación de desempleo .....	28
Figura 2.21: Tasa de desempleo abierto (15 años a más), 2010-2023 (promedio anual) .....	29
Figura 2.22: Percepción de las personas sobre los derechos protegidos, 2019.....	33
Figura 2.23: Percepción de las personas sobre el respeto a los derechos de las poblaciones, 2019 .....	34
Figura 2.24: Distribución porcentual de la cantidad de medidas de protección según sexo de las personas presuntas agresoras y presuntas víctimas - 2021 .....	35
Figura 2.25: Territorios de los Pueblos indígenas .....	37
Figura 2.26: Cinco dimensiones y variables del índice de vulnerabilidad .....	39
Figura 2.27: Mapa de percentiles del índice de vulnerabilidad .....	39
Figura 2.28: Porcentaje de conocimiento sobre la existencia de Trata de Personas .....	40
Figura 2.29: Zonas de explotación sexual comercial en Costa Rica.....	41
Figura 2.30: Indicador del nivel de corrupción .....	42
Figura 2.31: Identificación preliminar de receptores sensibles .....	53
Figura 2.32: Sistema PC-A-12 Línea Coyolar Caldera Uvita Trinidad.....	58
Figura 2.33: Distribución territorial y densidad de escuelas primarias en los distritos de Puntarenas, Chacarita, El Roble, Barranca y Caldera.....	66

Figura 2.34. Distribución territorial y densidad de equipos básicos de atención integral en salud en los distritos de Puntarenas, Chacarita, El Roble, Barranca y Caldera .....	69
Figura 2.35: Patrimonio histórico, cultural y patrimonio natural en Esparza y Puntarenas.....	79
Figura 2.36. Mapa de Problemas .....	83
Figura 2.37. Árbol de problemas, causas y efectos.....	84
Figura 2.38. Árbol de medios y fines.....	86
Figura 2.39. Tiempo en fondeadero y tiempo de atraque, ilustrativo .....	89
Figura 2.40. Flujos comerciales y puntos logísticos alternativos a Puerto Caldera .....	91
Figura 2.41: Alternativa A .....	93
Figura 2.42: Alternativa B .....	93
Figura 2.43. Fases de inversión en la terminal de contenedores.....	97
Figura 2.44: Área de Influencia Ambiental Directa e Indirecta a nivel Factibilidad .....	117
Figura 2.45: Área de Influencia Social Directa e Indirecta a nivel Factibilidad.....	119
Figura 2.46: Áreas de Influencia Directa e Indirecta a nivel Factibilidad .....	121
Figura 2.47. Previsiones de tráfico de contenedores del Plan Maestro vs realidad (TEU).....	123
Figura 2.48: Previsiones de tráfico de carga general del Plan Maestro vs realidad (toneladas) .....	124
Figura 2.49: Previsiones de tráfico de vehículos del Plan Maestro vs realidad (toneladas).....	124
Figura 2.50: Previsiones de tráfico de granel cereal del Plan Maestro vs realidad (toneladas).....	125
Figura 2.51: Previsiones de tráfico de granel no alimentario del Plan Maestro vs realidad (toneladas) .....	125
Figura 2.52: Previsiones de tráfico de granel líquido del Plan Maestro vs realidad (toneladas).....	126
Figura 2.53: Evolución de la población en Costa Rica .....	128
Figura 2.54: Principales ciudades en Costa Rica .....	128
Figura 2.55: Reparto de la población por provincia en Costa Rica 2022.....	128
Figura 2.56: Puerto más competitivo con respecto a distancia y costo de transporte terrestre .....	129
Figura 2.57: Mapa de Costa Rica según el aporte de cada cantón al PIB.....	129
Figura 2.58: Mapa de Costa Rica según el aporte de cada cantón a la producción de café.....	129
Figura 2.59: Mapa de Costa Rica según el aporte de cada cantón a la producción de banano .....	129
Figura 2.60: Evolución del PIB en la región .....	137
Figura 2.61: Evolución del PIB en Costa Rica.....	137
Figura 2.62: Contribución por sectores al PIB en Costa Rica.....	138
Figura 2.63: Evolución del PIB per cápita en Costa Rica y Centroamérica .....	138
Figura 2.64: Inversión Extranjera Directa en Costa Rica y Centroamérica .....	138
Figura 2.65: Socios comerciales de Costa Rica .....	139
Figura 2.66: Principales productos de importación en Costa Rica .....	139
Figura 2.67: Principales productos de exportación en Costa Rica .....	139
Figura 2.68: Sistema portuario en Centroamérica .....	140
Figura 2.69: Tráfico portuario de contenedores en Centroamérica por país.....	141
Figura 2.70: Tráfico portuario de contenedores en Centroamérica por puerto .....	141
Figura 2.71: Tráfico portuario de carga rodada en Centroamérica.....	142
Figura 2.72: Tráfico portuario de carga general en Centroamérica .....	142
Figura 2.73: Tráfico portuario de granel sólido en Centroamérica por país .....	143

Figura 2.74: Tráfico portuario de granel sólido en Centroamérica por puerto .....	143
Figura 2.75: Tráfico portuario de granel líquido en Centroamérica por país .....	144
Figura 2.76: Tráfico portuario de granel líquido en Centroamérica por puerto .....	144
Figura 2.77: Evolución del tráfico portuario en Costa Rica .....	145
Figura 2.78: Origen de las importaciones en Puerto Caldera.....	145
Figura 2.79: Origen de las importaciones en Puerto Limón-Moín .....	145
Figura 2.80: Destino de las exportaciones en Puerto Caldera .....	146
Figura 2.81: Destino de las exportaciones en Puerto Limón-Moín .....	146
Figura 2.82: Evolución del tráfico portuario de importación en Costa Rica (en miles de toneladas).....	146
Figura 2.83: Evolución del tráfico portuario de exportación en Costa Rica (en miles de toneladas) .....	146
Figura 2.84: Tráfico de contenedores en Puerto Caldera .....	147
Figura 2.85: Principales áreas de consumo y producción en Costa Rica .....	147
Figura 2.86: Evolución del tráfico contenedores llenos de importación en Costa Rica y Puerto Caldera .....	148
Figura 2.87: Incidencia de contenedores refrigerados en la importación por Puerto Caldera .....	149
Figura 2.88: Evolución del tráfico contenedores llenos de exportación en Costa Rica y Puerto Caldera .....	149
Figura 2.89: Incidencia de contenedores refrigerados en la exportación por Puerto Caldera.....	150
Figura 2.90: Productos de exportación en contenedores en Puerto Caldera .....	150
Figura 2.91: Ubicación de las áreas de producción de piña en Costa Rica.....	151
Figura 2.92: Ubicación de las áreas de producción de banano en Costa Rica.....	151
Figura 2.93: Producción de piña y banano en Costa Rica .....	151
Figura 2.94: Exportación de piña en Costa Rica y Puerto Caldera.....	152
Figura 2.95: Exportación de banano en Costa Rica y Puerto Caldera .....	153
Figura 2.96: Áreas de producción de madera en Costa Rica.....	153
Figura 2.97: Evolución de las áreas producción de madera en Costa Rica.....	153
Figura 2.98: Exportación de madera en Costa Rica y Puerto Caldera .....	154
Figura 2.99: Exportación de residuos en Costa Rica y Puerto Caldera.....	155
Figura 2.100: Exportación de productos metálicos en contenedores en Puerto Caldera .....	155
Figura 2.101: Exportación de carne en Costa Rica y Puerto Caldera.....	156
Figura 2.102: Área de producción de café .....	156
Figura 2.103: Exportación de café en Costa Rica y Puerto Caldera.....	157
Figura 2.104: Tráfico de carga general en Puerto Caldera .....	157
Figura 2.105: Tráfico de vehículos en Costa Rica y Puerto Caldera.....	158
Figura 2.106: Evolución del parque vehicular en Costa Rica.....	158
Figura 2.107: Tráfico de vehículos en Puerto Caldera.....	158
Figura 2.108: Tráfico de granel líquido en Puerto Caldera.....	159
Figura 2.109: Tráfico de granel sólido alimentario en Puerto Caldera.....	160
Figura 2.110: Tráfico de granel sólido no alimentario en Puerto Caldera.....	160
Figura 2.111: Ubicación de las principales instalaciones para procesamiento de grano alimentario animal en Costa Rica	160
Figura 2.112: Tráfico de granel para alimento animal en Puerto Caldera (miles de toneladas) .....	160
Figura 2.113: Comparativa del Consumo per cápita de maíz en kg por habitante .....	161
Figura 2.114: Comparativa del Consumo per cápita de soya en kg por habitante .....	161

Figura 2.115: Tráfico de granel para alimento humano en Puerto Caldera .....	162
Figura 2.116: Ubicación de los principales molinos de trigo en Costa Rica.....	162
Figura 2.117: Comparativa del Consumo per cápita de trigo en kg por habitante .....	163
Figura 2.118: Comparativa del Consumo per cápita de arroz en kg por habitante .....	163
Figura 2.119: Tráfico de granel sucio en Puerto Caldera .....	163
Figura 2.120: Tráfico de cruceros en Costa Rica .....	164
Figura 2.121: Tráfico de cruceros en Puerto Caldera.....	164
Figura 2.122: Características de los buques en los puertos del entorno competitivo .....	170
Figura 2.123: Características de los buques en Puerto Caldera .....	170
Figura 2.124: Tiempo en Atraque Contenedores.....	171
Figura 2.125: Tiempo en fondeadero Contenedores.....	171
Figura 2.126: Información de calados.....	171
Figura 2.127: Información de esloras.....	171
Figura 2.128: Clase de buque en los puertos del entorno competitivo .....	172
Figura 2.129: Clase de buque en Puerto Caldera .....	172
Figura 2.130: Capacidad máxima y media puertos del entorno competitivo .....	172
Figura 2.131: Capacidad máxima y media en Puerto Caldera.....	172
Figura 2.132: Capacidad de las 5 rutas más importantes en el entorno competitivo.....	172
Figura 2.133: Esquema del buque máximo esperado en puerto caldera.....	173
Figura 2.134: Imagen de un buque Neo-Panamax en Puerto Quetzal.....	173
Figura 2.135: Tiempo en atraque de buques graneleros .....	174
Figura 2.136: Tiempo en fondeadero de buques graneleros .....	174
Figura 2.137: Información de calados.....	174
Figura 2.138: Información de esloras.....	174
Figura 2.139: Clase de buque en puertos del entorno competitivo.....	175
Figura 2.140: Esquema del buque máximo esperado .....	175
Figura 2.141: Imagen de un buque Neo-Panamax en Puerto Caldera .....	175
Figura 2.142: Correlación utilizada para la proyección de contenedores llenos de importación en el país .....	178
Figura 2.143: Proyección de tráfico de contenedores llenos de importación en Puerto Caldera .....	178
Figura 2.144: Proyección de tráfico de contenedores refrigerados llenos de importación en Puerto Caldera .....	178
Figura 2.145: Proyección de tráfico de contenedores llenos de exportación en Puerto Caldera .....	185
Figura 2.146: Proyección de tráfico de contenedores refrigerados llenos de Exportación en Puerto Caldera.....	185
Figura 2.147: Proyección de tráfico de contenedores vacíos en Puerto Caldera.....	186
Figura 2.148: Proyección de tráfico total de contenedores en Puerto Caldera .....	186
Figura 2.149: Proyección de tráfico de carga general en Puerto Caldera .....	187
Figura 2.150: Correlación utilizada para la proyección de flota de vehículos en el país.....	188
Figura 2.151: Proyección de tráfico de vehículos en Puerto Caldera.....	189
Figura 2.152: Proyección de tráfico de granel líquido en Puerto Caldera.....	189
Figura 2.153: Proyección de tráfico de granel sólido en Puerto Caldera .....	192
Figura 2.154: Proyección de tráfico de granel sólido en Puerto Caldera por producto – caso base.....	193
Figura 2.155: Proyección de tráfico de granel sólido en Puerto Caldera por producto – caso optimista .....	193

Figura 2.156: Proyección de tráfico de granel sólido en Puerto Caldera por producto – caso pesimista .....	193
Figura 2.157: Proyección de tráfico de cruceros en Puerto Caldera .....	194
Figura 2.158: Proyección de tráfico de camiones vía ferry en Puerto Caldera .....	195
Figura 2.159: Eslora y número de operaciones por buque de contenedores en Puerto Caldera .....	196
Figura 2.160: Número de buques portacontenedores.....	196
Figura 2.161: Eslora y número de operaciones por buque de vehículos en Puerto Caldera.....	197
Figura 2.162: Número de buques de vehículos.....	197
Figura 2.163: Eslora y número de operaciones por buque de carga general siderúrgica en Puerto Caldera .....	198
Figura 2.164: Número de buques de carga general para productos siderúrgicos .....	198
Figura 2.165: Eslora y número de operaciones por buque de carga general en Puerto Caldera .....	199
Figura 2.166: Número de buques de carga general para productos no siderúrgicos .....	199
Figura 2.167: Eslora y número de operaciones por buque de granel líquido en Puerto Caldera.....	200
Figura 2.168: Número de buques de granel líquido.....	200
Figura 2.169: Eslora y número de operaciones por buque de granel sólido en Puerto Caldera .....	201
Figura 2.170: Número de buques de granel sólido .....	201
Figura 2.171: Número de ferris.....	202
Figura 2.172: Eslora de cruceros en Puerto Caldera .....	202
Figura 2.173: Número de cruceros .....	202
Figura 2.174. Volumen de contenedores con y sin proyecto.....	206
Figura 2.175. Volumen de carga general con y sin proyecto .....	206
Figura 2.176. Volumen de vehículos con y sin proyecto.....	206
Figura 2.177. Volumen de granel sólido con y sin proyecto .....	207
Figura 2.178: Progresión de dos años de los cargos por servicios después de la adjudicación de la concesión en el Callao, Perú .....	208
Figura 2.179: Participación de categorías tarifarias en los ingresos de SPC, 2012-2022 .....	225
Figura 2.180: Participación de categorías tarifarias en los ingresos de SPGC, 2012-2022 .....	226
Figura 2.181: Ubicación del Puerto de Caldera.....	230
Figura 2.182: Zona de extensión del levantamiento tipo SBP y SSS (zona cuadrículada) .....	231
Figura 2.183: Dirección de sedimentos en el Rompeolas .....	232
Figura 2.184: Resultados Granulométricos por zonas en Caldera .....	233
Figura 2.185: Rosa de los vientos en aguas profundas y tabla de ocurrencia de velocidad de viento [m/s] y dirección [°N].....	234
Figura 2.186: Estacionalidad del viento en aguas profundas.....	234
Figura 2.187: Rosa de vientos .....	235
Figura 2.188: Regiones del Comando Oceanográfico Naval .....	235
Figura 2.189: Batimetría y área de maniobras.....	237
Figura 2.190: Levantamiento batimétrico INCOP 2023 .....	237
Figura 2.191: Comportamiento de las velocidades en el nivel pleamar .....	238
Figura 2.192: Comportamiento de las velocidades en el nivel bajamar .....	239
Figura 2.193: Comportamiento de Velocidades en Puntarenas y Caldera en el nivel de pleamar .....	239
Figura 2.194: Comportamiento de Velocidades en Puntarenas y Caldera en el nivel de bajamar .....	240
Figura 2.195: Rangos de mareas en Caldera y Puntarenas .....	241

Figura 2.196: Rosa del oleaje offshore según la base de datos NOAA.....	243
Figura 2.197: Distribución Espacial Hs y Hdir.....	244
Figura 2.198: Localización de resultados en agua somera en Caldera.....	244
Figura 2.199: Distribución espacial de alturas de ola.....	245
Figura 2.200: Régimen extremal estudio JICA 2010.....	246
Figura 2.201: Ubicación de puntos de control.....	246
Figura 2.202: Ubicación de puntos de control alrededor del rompeolas.....	248
Figura 2.203: Distribución de la operación de SPC (tachado) y SPGC (en verde).....	249
Figura 2.204: Batimetría empleada en el modelo de agitación Mike21BW.....	251
Figura 2.205: Definición de las zonas incluidas en el modelo de agitación.....	251
Figura 2.206: Ejemplo de los resultados de Mike21BW. tren de olas propagándose dentro del puerto de Caldera.....	252
Figura 2.207: Curva de excedencia de altura significativa para los resultados del modelo en el terminal existente de graneles.....	254
Figura 2.208: Curva de excedencia de altura significativa para los resultados del modelo en el terminal existente de graneles.....	255
Figura 2.209: Extracto de Carta Náutica de Puerto Caldera.....	256
Figura 2.210: Estado del rompeolas antes de la reparación de 2021.....	257
Figura 2.211: Estado del rompeolas después de la reparación de 2021.....	257
Figura 2.212: Terminal Puerto Caldera – Sedimentos en Rompeolas.....	258
Figura 2.213: Diagramas de agitación en Puerto Caldera.....	259
Figura 2.214: Ubicaciones consideradas en el análisis conceptual de agitación.....	260
Figura 2.215: Diseño de alimentación de playa y espigón para estabilización de la playa.....	264
Figura 2.216: Diseño de alimentación de playa y espigón para estabilización de la playa.....	265
Figura 2.217: Aplicación de Sistema Shoretension.....	267
Figura 2.218: Disposición y características de los sitios de atraque existentes.....	269
Figura 2.219: Áreas de almacenamiento existentes de Puerto Caldera.....	270
Figura 2.220: Zonas de potencial expansión del terminal.....	270
Figura 2.221: Esquema conceptual (infraestructura y operación) del muelle de graneles existente.....	273
Figura 2.222: Flujo de operación de descarga de graneles para la Alternativa 1A.....	275
Figura 2.223: Flujo de operación de descarga de graneles para la Alternativa 1B.....	275
Figura 2.224: Flujo de operación de descarga de graneles para la Alternativa 2 (solo aplica a cereales).....	275
Figura 2.225: Planta de circulación de camiones de graneles sólidos.....	276
Figura 2.226: Obras de mejoramiento del terminal de graneles (Alternativa 1B).....	277
Figura 2.227: Sistema de descarga de graneles con grúa mecanizada (1).....	279
Figura 2.228: Sistema de descarga de graneles con grúa mecanizada (2).....	280
Figura 2.229: Comparativa grúa MHC y grúa mecanizada.....	280
Figura 2.230: Esquema operativo del terminal de graneles, Alternativa 2.....	281
Figura 2.231. Expansión de 20m x 44m de muelle para Sistemas de Correas.....	283
Figura 2.232: Opción A propuesta para la ampliación del terminal de graneles.....	285
Figura 2.233: Opción B propuesta para la ampliación del terminal de graneles.....	285
Figura 2.234: Localización de la zona de escaneo de importaciones, Terminal de Graneles.....	289



Figura 2.235: Esquema conceptual (infraestructura y operación) del muelle de contenedores propuesto .....	289
Figura 2.236: Flujo de operación de carga contenerizada .....	291
Figura 2.237. Proceso de escaneo de exportación.....	297
Figura 2.238. Localización de la zona de escaneo de exportaciones .....	298
Figura 2.239. Proceso de escaneo de importación .....	299
Figura 2.240. Localización de la zona de escaneo de importación .....	300
Figura 2.241: Propuesta de faseado de desarrollo del terminal de contenedores .....	301
Figura 2.242: Esquema conceptual (infraestructura y operación) del muelle de carga general propuesto .....	302
Figura 2.243: Tamaño de las recaladas de vehículos en Puerto Caldera (2021-2023).....	306
Figura 2.244: Recomendación de áreas de almacenamiento para vehículos .....	306
Figura 2.245: Flujo de escaneo de importación para carga general .....	310
Figura 2.246. Localización de la zona de escaneo de importación de carga general .....	311
Figura 2.247: Configuración de espacios Puerto Caldera.....	312
Figura 2.248. Zona reservada a INCOFER.....	314
Figura 2.249. Localización de Edificios en el Plano General .....	315
Figura 2.250: Ubicación Muelle de Servicio .....	316
Figura 2.251: Descripción del proyecto de mejoramiento MOPT .....	317
Figura 2.252: Descripción de los nuevos accesos del proyecto de mejoramiento MOPT.....	317
Figura 2.253: Superposición del proyecto M&N con proyecto MOPT .....	318
Figura 2.254: Proyección de tráfico total de contenedores en Puerto Caldera .....	325
Figura 2.255: Proyección de CO2e proveniente del consumo de combustible.....	326
Figura 2.256: Proyección de Co2e proveniente del consumo de electricidad .....	327
Figura 2.257: Proyección de CO2e en Puerto Caldera .....	327
Figura 2.258: Proyección de CO2e en Puerto Caldera .....	328
Figura 2.259: Aumento del nivel medio del mar proyectado bajo diferentes escenarios de SSP .....	340
Figura 2.260: Trazado estimativo del cerco perimetral .....	354
Figura 2.261: Ubicación de las Demoliciones Propuestas .....	356
Figura 2.262: Nuevo muelle de contenedores proyectado.....	357
Figura 2.263: Enrocado de Protección del Área del Terminal de Carga General .....	362
Figura 2.264: Ciclo de Vida del Proyecto.....	378
Figura 2.265: Costos de operación de las concesiones en Puerto Caldera .....	388
Figura 2.266: % costes sobre ingresos de las concesiones en Puerto Caldera.....	388
Figura 2.267: Benchamrk de margen de EBITDA– terminales multipropósito y de contenedores .....	389
Figura 2.268: Benchmark de margen de EBITDA– terminales de graneles .....	389
Figura 2.269: Costos de operación en SPC.....	390
Figura 2.270: Costos de operación en SPGC .....	390
Figura 2.271: Número de empleados esperado en el escenario base .....	391
Figura 2.272: Sueldo medio empleados en el escenario base .....	391
Figura 2.273: Costos de personal esperados en el escenario base .....	392
Figura 2.274: Costes unitarios de estiba en SPC .....	392
Figura 2.275: Costes unitarios de estiba en SPGC.....	392

Figura 2.276: Costos de estiba esperados en el escenario base .....	393
Figura 2.277: Costos de consumibles en SPC .....	393
Figura 2.278: Costos de consumibles esperados en el escenario base .....	394
Figura 2.279: Costos de mantenimiento en SPC .....	394
Figura 2.280: Costos de mantenimiento en SPGC.....	394
Figura 2.281: Costes unitarios de mantenimiento de equipos en SPC.....	395
Figura 2.282: Costes unitarios de mantenimiento de equipos en otras terminales .....	395
Figura 2.283: Costos de mantenimiento esperados en el escenario base .....	395
Figura 2.284: Costos de vigilancia y limpieza en SPC .....	396
Figura 2.285: Costos de vigilancia y limpieza esperados en el escenario base .....	396
Figura 2.286: Costos seguros como % de ingresos en SPC.....	397
Figura 2.287: Costos seguros como % de ingresos en otras terminales .....	397
Figura 2.288: Costos de seguros esperados en el escenario base .....	397
Figura 2.289: Otros costes operativos esperados en el escenario base .....	398
Figura 2.290: Costes relacionados con el escáner esperados en el escenario base.....	398
Figura 2.291: Costos de dragado esperados en el escenario base.....	399
Figura 2.292: Costos de administración en SPC .....	399
Figura 2.293: Costos de administración en SPGC.....	400
Figura 2.294: Costos de personal administrativo esperados en el escenario base .....	400
Figura 2.295: Otros costos administrativos esperados en el escenario base.....	400
Figura 2.296: Canon de la concesión en SPC.....	401
Figura 2.297: Canon de la concesión en SPGC .....	401
Figura 2.298. Matriz de mapeo de las partes interesadas .....	409
Figura 2.299. Plazos del procedimiento de contratación.....	516
Figura 2.300. Cronograma publicación de cartel .....	518
Figura 2.301: Cronograma Licitación .....	518
Figura 2.302: Cronograma Inversión, Construcción y Operación.....	519
Figura 2.303. Análisis de riesgos en el modelo OPT versus APP .....	522
Figura 2.304: Proceso de registro y valoración de riesgos del proyecto.....	524
Figura 2.305. Valoración CTER Análisis Financiero.....	559
Figura 2.306. Valoración CTERE Análisis Económico-Social .....	559
Figura 3.1. Inversión, ingresos y costes del Proyecto .....	560
Figura 3.2. Ingresos totales según el tipo de carga .....	561
Figura 3.3. Deuda del Proyecto.....	565
Figura 3.4. Flujos del Proyecto.....	565
Figura 3.5: Elementos de la Evaluación Económico Social.....	575
Figura 3.6. Tiempo en fondeadero y tiempo de atraque, ilustrativo .....	576
Figura 3.7. Flujos comerciales y puntos logísticos alternativos a Puerto Caldera .....	578
Figura 3.8: Criterios de Elegibilidad en la ejecución de APP en proyectos de inversión .....	598