

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar

“Modernización de la infraestructura portuaria de galápagos para mejorar la cadena logística del servicio público de transporte de carga desde ecuador continental”

PROYECTO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

MAGÍSTER EN INGENIERÍA NAVAL

Presentada por:

Jorge Javier Chávez Gaskell

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2024

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mis queridos padres, quienes han sido mi mayor apoyo en este camino. A mi mamá y a mi papá, gracias por su amor incondicional, por su paciencia y sin su guía, sacrificio y ejemplo, muchos logros en mi vida no hubieran sido posible realizarlos. Su apoyo constante y sus enseñanzas me han permitido superar cada obstáculo, y este título es tanto suyo como mío. Estoy profundamente agradecido/a por todo lo que han hecho por mí.

EVALUADOR

**Alejandro Joffre Chanabá Ruiz Msc.
TUTOR DE PROYECTO**

Declaración Expresa

Yo Jorge Javier Chávez Gaskell acuerdo y reconozco que: La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores. El o los estudiantes deberán procurar en cualquier caso de cesión de sus derechos patrimoniales incluir una cláusula en la cesión que proteja la vigencia de la licencia aquí concedida a la ESPOL.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, secreto empresarial, derechos patrimoniales de autor sobre software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por mí/nosotros durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que me/nos corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de mi/nuestra innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique al autor que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 29 de enero del 2025.

Jorge Javier Chavez Gaskell

RESUMEN

El 90% de los productos y víveres que abastecen a la población de las islas Galápagos son transportados por vía marítima desde Ecuador continental. Esta población está conformada por 34 000 residentes permanentes y más de 300 mil turistas que visitan el archipiélago cada año. Este crecimiento progresivo de número de personas, sumado a problemas con las embarcaciones evidencian la necesidad de implementar mejoras en el sistema logístico, que en los últimos años ha provocado desabastecimientos continuos.

Para una adecuada ejecución de su cadena logista se busca modernizar la infraestructura portuaria. Para esto se plantea implementar un sistema de transporte eficiente, que baje la frecuencia de recepción de la carga y evite el continuo desabastecimiento de víveres en las islas.

El presente trabajo presenta un proyecto a nivel de prefactibilidad para la modernización de la infraestructura portuaria en la parte continental e insular con lo que se busca reducir la frecuencia de recepción de carga (actualmente sale un buque cada 15 días) y que sea proyecto técnicamente y económicamente factible.

Se plantea dos sistemas: el de ruta que es el actual y el de estrella que consiste que el buque desde Guayaquil, hasta un puerto concentrador en las islas Galápagos. Ambas instalaciones contarán con un muelle especializado para la carga y descarga de contenedores en el que podrán atracar los buques. Desde el puerto concentrador, embarcaciones menores distribuirán la carga destinada a Santa Cruz, San Cristóbal, Isabela y Floreana.

ÍNDICE GENERAL

<i>1 SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE CARGA A GALAPAGOS</i>	14
1.1. GENERALIDADES:	14
1.2. RUTAS E ITINERARIOS	15
1.3. INFRAESTRUCTURA ACTUAL EN GUAYAQUIL Y GALAPAGOS ..	17
1.4. ITINERARIOS DE LOS BUQUES	25
1.5. ANÁLISIS DE CARGA TRANSPORTADA A GALÁPAGOS.	26
1.6. POTENCIALES CAUSAS DEL PROBLEMA DE DESABASTECIMIENTO.	30
<i>2 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA</i>	31
2.1. INTRODUCCIÓN	31
2.2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA	31
2.3. CRITERIOS Y PONDERACIÓN	32
2.4. ANÁLISIS DE COMPONENTES	34
2.4.1 PERCEPCIÓN DE PROBLEMAS	34
2.4.2 EFICIENCIA	35
2.4.3 ECONÓMICOS	37
2.4.4 AMBIENTAL	38
2.5. EVALUACIÓN DEL PROYECTO	38
2.5.1 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA	39
2.5.2 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD FINANCIERA	40
<i>3 ANÁLISIS DE PROPUESTAS DE INFRAESTRUCTURA PORTUARIA SOSTENIBLE EN LA CIUDAD EN GUAYAQUIL Y EN LAS ISLAS GALÁPAGOS.</i>	42
3.1. ALTERNATIVAS PROPUESTAS	42
3.1.1 ALTERNATIVA 1: SISTEMA BASADO EN RUTAS	42
3.1.2 ALTERNATIVA 2: SISTEMA DE ESTRELLA	44

3.2. ANALISIS DE PROPUESTAS MEDIANTE MATRICES MULTICRITERIO	45
3.2.1 PERCEPCIÓN DE PROBLEMAS	47
3.2.2 EFICIENCIA	49
3.2.3 ECONÓMICA	57
3.2.4 AMBIENTAL	59
3.2.5 RESUMEN DE RESULTADOS	60
4 EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA PORTUARIA DE GALÁPAGOS BASADO EN EL SISTEMA DE ESTRELLA	64
4.1. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA:	64
4.1.1 PUERTO CONCENTRADOR EN GUAYAQUIL	65
4.1.2 PUERTO CONCENTRADOR REGIÓN INSULAR	67
4.1.3 PUERTOS MENORES REGIÓN INSULAR	72
4.1.4 PLAN DEL PROYECTO	75
4.1.5 RUTA CRÍTICA DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN PORTUARIA	79
4.1.6 MATERIALES Y TECNOLOGÍA	80
4.1.7 OPERATIVIDAD	82
4.1.8 IMPACTO AMBIENTAL	84
4.2. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA:	87
4.2.1 INVERSIÓN INICIAL	87
4.2.2 INGRESOS	88
4.2.3 DEPRECIACIÓN Y COSTOS OPERATIVOS	90
4.2.4 FLUJO DE CAJA	91
4.2.5 ANÁLISIS DE RESULTADOS	94
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	95
5.1. CONCLUSIONES	95
5.2. RECOMENDACIONES	96

6 BIBLIOGRAFÍA.....	97
7 ANEXOS	99
7.1. ANEXO 1: PREGUNTAS DE ENCUESTA.....	99
7.2. ANEXO 2: RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	104
7.3. ANEXO 3: ESTADÍSTICA DE CARGA A GALÁPAGOS	124
7.4. ANEXO 4: MAPEO DE PROCESO RUTA 1 Y 2	132
7.5. ANEXO 5: ITINERARIOS DE RUTA 1-2 Y 3 DEL AÑO 2023	133
7.6. ANEXO 6: COSTOS OPERATIVO SISTEMA RUTA.....	135
7.7. ANEXO 7: COSTOS OPERATIVO SISTEMA ESTRELLA.....	161
7.8. ANEXO 8 INVERSIÓN EN SISTEMA DE RUTA	181
7.9. ANEXO 9 INVERSIÓN EN SISTEMA ESTRELLA	184

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - 1 .- Matriz Institucional en base a los diferentes niveles de administración	14
Figura 1 - 2.- Esquemas de Rutas de los buques.....	16
Figura 1 - 3.- Vista desde el Río Guayas de PuertoGal.....	18
Figura 1 - 4.- Patio PuertoGAL	18
Figura 1 - 5.- Bodega PuertoGal.....	19
Figura 1 - 6.-Consolidación de carga.....	19
Figura 1 - 7.- Maniobra de Carga.....	20
Figura 1 - 8.- Gabarra Charito en Itabaca.....	21
Figura 1 - 9.- Camiones vía al patio de contenedores	21
Figura 1 - 10.- Camiones vía al patio de contenedores	22
Figura 1 - 11.- Patio de Desconsolidación	22
Figura 1 - 12.- Descarga a Gabarra en Floreana.....	23
Figura 1 - 13.- Descarga en muelle en Floreana	23
Figura 1 - 14.- Descarga a Gabarra en Isabela	24
Figura 1 - 15.- Descarga en muelle en Isabela.....	24
Figura 1 - 16.- Flujo de carga a Galápagos.	25
Figura 1 - 17 .- Itinerario de los buques que cumplen la ruta 3.	25
Figura 1 - 18.- Itinerario de los buques que cumplen la ruta 1-2.	26
Figura 1 - 19.- Carga Transportada (Ton) vs años	27
Figura 1 - 20.- Pronostico de transporte de Carga hasta el año 2050.....	29
Figura 4 - 1 Actualización y rediseño de la terminal portuaria PuertoGal de la ciudad de Guayaquil.....	67
Figura 4 - 2 Ubicación de la Caleta Aeolian (AL) en la Isla Baltra	69
Figura 4 - 3 Esquema del Puerto Concentrador	72
Figura 4 - 4 Esquema de propuesta de puertos para las demás islas.....	74
Figura 4 - 5 Diagrama Gantt del Proyecto.	78
Figura 4 - 6 Proyección de demanda en las Islas Galápagos (2021 - 2040).....	88
Figura 4 - 7 Comparativa de Costo por contenedor (derecha) y por Tonelada (izquierda).....	89

Figura 4 - 8 Índice de Precio al Consumidor (2015 - 2024).....	89
Figura 7 - 1 Profesión de los encuestados.	104
Figura 7 - 2 Profesión de los encuestados.	105
Figura 7 - 3 Cargos actuales dentro de las empresas.	106
Figura 7 - 4 Años de experiencia de la empresa en logística de carga hacia Galápagos.....	107
Figura 7 - 5 Tipos de empresas representadas.	108
Figura 7 - 6 Tamaño de empresas representadas.....	109
Figura 7 - 7 Tipo de operación de carga de las empresas.	110
Figura 7 - 8 Rutas de carga más utilizadas.	111
Figura 7 - 9 Satisfacción con la infraestructura portuaria.	112
Figura 7 - 10 Principales desafíos de la infraestructura portuaria.	113
Figura 7 - 11 Aspectos que requieren mejoras urgentes en la infraestructura portuaria.....	114
Figura 7 - 12 Calificación de la capacidad de los puertos para el volumen actual de carga.	115
Figura 7 - 13 Impacto de la infraestructura en la eficiencia logística.	116
Figura 7 - 14 Sugerencias para optimización de la infraestructura.....	117
Figura 7 - 15 <i>Opinión sobre la reducción de costos mediante modernización ...</i>	118
Figura 7 - 16 Tecnologías recomendadas para mejorar eficiencia.....	119
Figura 7 - 17 Principales limitaciones tecnológicas.	120
Figura 7 - 18 Inversión necesaria para modernización.....	121
Figura 7 - 19 Disposición a participar en iniciativas colaborativas.....	122
Figura 7 - 20 Aspectos adicionales para mejora logística.	123
Figura 7 - 21 Mapeo de Proceso Ruta 1 y 2.....	132

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - 1 Pronostico de transporte de Carga hasta el año 2050	27
Tabla 2 - 1 Ponderación de índice de percepción de problemas.....	35
Tabla 2 - 2 Ponderación de índice de tiempos de operación.....	36
Tabla 2 - 3 Ponderación de índice de costos de operación.....	37
Tabla 2 - 4 Ponderación de índice de costos de inversión	37
Tabla 2 - 5 Ponderación de índice de inversión de buques.....	38
Tabla 2 - 6 Ponderación de índice ambiental	38
Tabla 2 - 7 Análisis de Factibilidad Técnica.....	40
Tabla 3 - 1 Componentes matriz multicriterio	46
Tabla 3 - 2 Resumen de ciclo de ruta 1 -2.....	49
Tabla 3 - 3 Resumen de ciclo de ruta 3	50
Tabla 3 - 4 Proyección de demanda de carga contenerizada	51
Tabla 3 - 5 Resumen de ciclo de sistema estrella	51
Tabla 3 - 6 Costo de Buque Portacontenedor en USD.....	52
Tabla 3 - 7 Costo de Operador Portuario.....	53
Tabla 3 - 8 Costo de Gabarra	54
Tabla 3 - 9 Costo de Puerto en Guayaquil.....	55
Tabla 3 - 10 Costo de Buque Portacontenedor	55
Tabla 3 - 11 Costo de Puerto Concentrador Galápagos.....	56
Tabla 3 - 12 Costo de Gabarra en Santa Cruz	56
Tabla 3 - 13 Costo de Buque Menor.....	57
Tabla 3 - 14 Resumen de Gastos de Inversión en USD	58
Tabla 3 - 15 Análisis del impacto ambiental	59
Tabla 3 - 16 Matriz multicriterio para análisis de propuesta	61
Tabla 4 - 1 propuesta para los puertos menores en la región insular.....	72
Tabla 4 - 2 Planificación de Fases y Costos del Proyecto de Modernización de la Infraestructura Portuaria de Galápagos para Optimización de la Cadena Logística, (Anexo 7)	76
Tabla 4 - 3 Ruta Crítica del Proyecto de Modernización de Infraestructura Portuaria en Galápagos.....	79

Tabla 4 - 4 Medidas de Mitigación Ambiental	86
Tabla 4 - 5 Inversión Inicial (más detalle ver Anexo 9).....	88
Tabla 4 - 6 Capacidad Promedio de Carga de los buques del año 2023	90
Tabla 4 - 7 Flujo de Caja del Proyecto.....	92
Tabla 7 - 1 Pregunta 1: <i>¿Cuál es tu profesión?</i>	104
Tabla 7 - 2 Pregunta 2: <i>¿Cuál es tu nivel de experiencia en la industria portuaria?</i>	105
Tabla 7 - 3 Pregunta 3: <i>Cuál es tu cargo actual dentro de la empresa?</i>	106
Tabla 7 - 4 Pregunta 4: <i>¿Cuántos años lleva la empresa en la que trabajas involucrada en la logística de carga hacia Galápagos?</i>	107
Tabla 7 - 5 Pregunta 5: <i>¿Qué tipo de empresa representas?</i>	108
Tabla 7 - 6 Pregunta 6 <i>¿Cuál es el tamaño de la empresa en la que trabajas?..</i>	109
Tabla 7 - 7 Pregunta 7: <i>¿Tu empresa opera principalmente con carga nacional, internacional o ambas?</i>	110
Tabla 7 - 8 Pregunta 8: <i>¿Cuál es la ruta con mayor frecuencia utilizada?</i>	111
Tabla 7 - 9 Pregunta 9: <i>¿Qué tan satisfecha está tu empresa con la infraestructura actual de los puertos de Galápagos?</i>	112
Tabla 7 - 10 Pregunta 10: <i>¿Cuáles consideras que son los principales desafíos de la infraestructura portuaria actual en Galápagos?</i>	113
Tabla 7 - 11 Pregunta 11: <i>¿Qué aspectos específicos de la infraestructura portuaria crees que necesitan mejoras urgentes?</i>	114
Tabla 7 - 12 Pregunta 12: <i>¿Cómo calificas la capacidad de los puertos de Galápagos para manejar el volumen actual de carga?</i>	115
Tabla 7 - 13 Pregunta 13: <i>¿Qué impacto crees que tiene la infraestructura portuaria en la eficiencia de la cadena logística de carga hacia Galápagos?</i>	116
Tabla 7 - 14 Pregunta 14 <i>¿Qué mejoras específicas sugerirías para optimizar la infraestructura portuaria en Galápagos?</i>	117
Tabla 7 - 15 Pregunta 15 <i>¿Consideras que la modernización de la infraestructura portuaria podría reducir los costos operativos?</i>	118
Tabla 7 - 16 Pregunta 16 <i>¿Qué tipo de tecnología crees que podría implementarse para mejorar la eficiencia de los puertos?</i>	119

Tabla 7 - 17 Pregunta 17. ¿Cuáles son las principales limitaciones tecnológicas actuales en los puertos de Galápagos?.....	120
Tabla 7 - 18 Pregunta 18.¿Qué nivel de inversión consideras necesario para modernizar la infraestructura portuaria de Galápagos?.....	121
Tabla 7 - 19 Pregunta 19.¿Estarías dispuesto a participar en iniciativas colaborativas para mejorar la infraestructura portuaria en Galápagos?	122
Tabla 7 - 20 Pregunta 20. ¿Qué otros aspectos crees que deberían considerarse para mejorar la cadena logística del transporte de carga hacia Galápagos?	123
Tabla 7 - 21 Estadística de Carga a Galápagos	124
Tabla 7 - 22 Resumen de estadística de Carga a Galápagos	131
Tabla 7 - 23 Itinerario de Buques año 2023, ruta 1-2	133
Tabla 7 - 24 Itinerario de Buques año 2023, ruta 3	134
Tabla 7 - 25 Costo de Buque Portacontenedores.....	135
Tabla 7 - 26 Costo de Operador Portuario de Carga.....	148
Tabla 7 - 27 Costo de Gabarra	154
Tabla 7 - 28 Costos Operativos Puerto.....	161
Tabla 7 - 29 Costos Embarcación Menor	168
Tabla 7 - 30 Detalle del Proyecto del Sistema Estrella.....	181
Tabla 7 - 31 Detalle del Proyecto del Sistema Estrella.....	184

CAPÍTULO 1

1 SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE CARGA A GALAPAGOS

1.1. GENERALIDADES:

La Constitución de Ecuador, en su Art. 242, establece el régimen especial de la provincia y determina, en su Art. 258, que en Galápagos existirá un gobierno de régimen especial, en el que su planificación y desarrollo se organizará en función de un estricto apego a los principios de conservación del patrimonio natural del Estado y del buen vivir.

El transporte marítimo de mercancías desde el Ecuador continental hacia la Provincia de Galápagos es considerado como un servicio público. Mediante el cual las entidades gubernamentales aprueban, implementan y supervisan el funcionamiento operativo y económico con el objetivo de garantizar la disponibilidad de los servicios de transporte y el acceso a los servicios de forma transparente, continua, en condiciones adecuadas de eficiencia y a un coste adecuado para el ciudadano.

Para lograr este objetivo los organismos públicos que intervienen son: Ministerio de Transporte y Obra Públicas a través de la Subsecretaría de puertos, transporte Marítimo y Fluvial (SPTMF); el Ministerio del Ambiente a través de la Agencia de Regulación y Control de la Bioseguridad y Cuarentena para Galápagos (ABG) y el Parque Nacional Galápagos; y, el Consejo del régimen Especial de Galápagos, y las alcaldías de cada cantón.

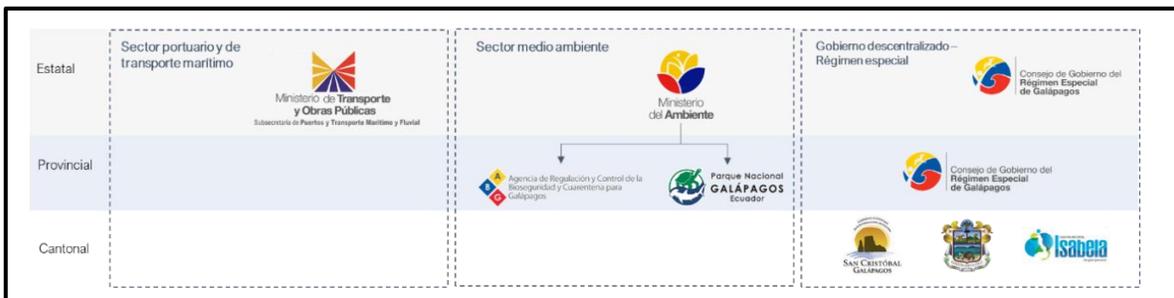


Figura 1 - 1.- Matriz Institucional en base a los diferentes niveles de administración

Fuente: (Banco de Desarrollo para América Latina, 2021)

El abastecimiento de carga hacia las islas Galápagos se lo realiza por medio de buques portacontenedores y buques de carga general, siendo estos mismos los que transportan carga contenerizada y carga general (unitarizada, paletizada), con destino a las islas pobladas de los cantones de San Cristóbal, Santa Cruz, Floreana, e Isabela.

Actualmente se dispone de tres buques portacontenedores los cuales son: “FUSION 2”, “ISLA DE LA PLATA”, “RS PIONEER” y dos buques de carga paletizada “PAOLA” y “ISABELLA”, los cuales cubren una demanda promedio de 5.244,65 toneladas, de acuerdo con estadística recopilada por la Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial (Tabla 1).

Las instituciones privadas que intervienen en la cadena logística son: Los armadores, agencias navieras, operador portuario de carga, terminales privados.

En la Resolución Nro.MTOP-SPTM-2020-0054 (Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial, 2020) en su artículo 19 se establecen requisitos y condiciones técnicas para prestar el servicio de transporte marítimo de carga hacia la provincia de Galápagos.

1.2. RUTAS E ITINERARIOS

Para realizar el servicio público de carga a las islas Galápagos existen las siguientes rutas autorizadas:

Ruta 1-2: Guayaquil - Isla San Cristóbal – Isla Santa Cruz – Isla San Cristóbal –Guayaquil. - misma que esta operada exclusivamente por buques portacontenedores, actualmente este servicio es operado por:

B/C “Fusion 2” operado por la compañía privada PACIFIC CARGO LINE PCL C.A. cuya capacidad máxima de carga es de 3,500 Ton. / 292 TEUs cargado – 373 TEUs vacíos,

B/C “RS PIONEER” operado por la compañía privada PACIFIC CARGO LINE PCL C.A. cuya capacidad máxima de carga es de 3,000 Ton. / 270 TEUs cargado – 364 TEUs vacíos. (ingresó a la ruta el mes de septiembre de 2023),

B/C “ISLA DE LA PLATA” operado por la empresa pública TRANNAVE EP cuya capacidad máxima de carga es de 2000 Ton. /150 a 160 TEUs cargado. (este buque no está operativo desde el 25 marzo de 2023).

Ruta 3: Guayaquil - Isabela - Floreana - Guayaquil. - misma que esta operada por buques que transporta carga suelta o en pallets, este servicio operado por:

B/C “Paola” operado por la compañía privada GALAPAGUEÑACORP S.A. cuya capacidad máxima de carga es de 620 Ton. de carga suelta

B/C “Isabella” operado por la compañía privada ONUSCARGO S.A. cuya capacidad máxima de carga es de 385 Ton. de Carga suelta

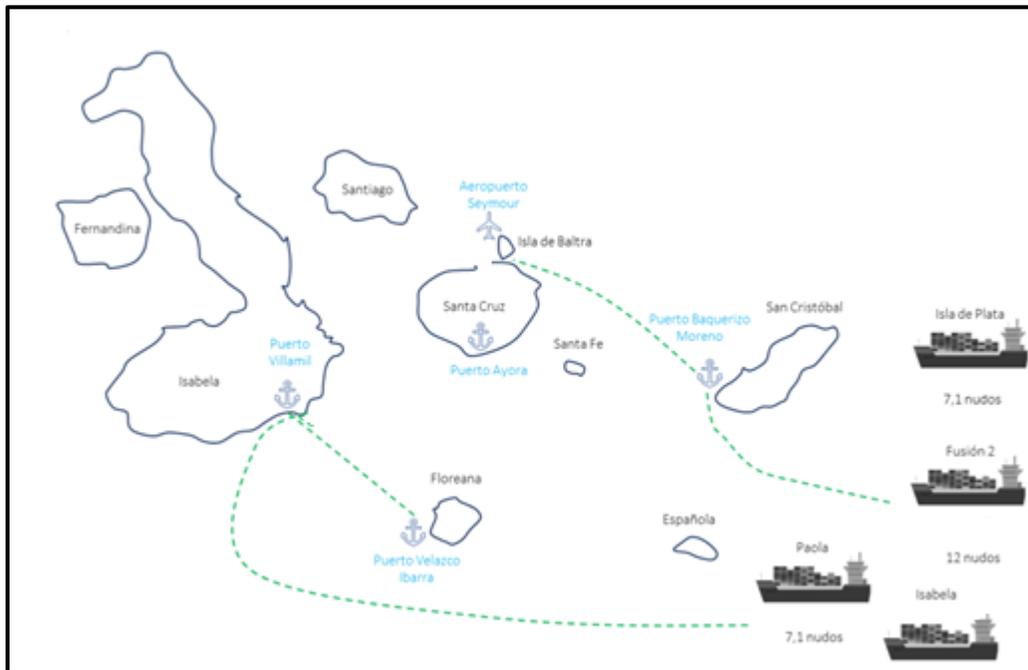


Figura 1 - 2.- Esquemas de Rutas de los buques
Fuente: (Banco de Desarrollo para América Latina, 2021)

Cabe destacar que cuando una embarcación entra a mantenimiento a dique o se avería uno de los buques, esto ocasiona interrupciones parciales del servicio de transporte marítimo, dando como resultado el incumplimiento del itinerario aprobado por la autoridad competente y en consecuencia un impacto en la cadena de suministro provocando desabastecimiento, retrasos, sobrecoste, etc.

1.3. INFRAESTRUCTURA ACTUAL EN GUAYAQUIL Y GALAPAGOS

El centro de acopio en Guayaquil es denominado PuertoGal cuya propiedad es el Consejo de Gobierno del Régimen Especial de la Provincia de Galápagos (CGREG)., mismo que está habilitado para recibir mercancía que será trasladada a Galápagos. Cabe destacar que éste predio colinda con el río Guayas, sin embargo, no posee ninguna infraestructura portuaria adecuada para la carga y descarga de las mercancías, por lo que solo funciona como bodega para consolidación de la carga. De allí la carga es transportada vía terrestre hasta los puertos autorizados los cuales son STOREOCEAN S.A. y el muelle municipal CARAGUAY.

El terminal Storeocean S.A., esta contiguo a PuertoGal, el tiempo estimado que los tráileres se demoran en realizar ese trayecto no de más de 5 minutos, en cambio el muelle municipal de Caraguay está a 2.43 Km., demorándose los vehículos un aproximado de 30 minutos difluyendo mucho la hora con el tráfico vehicular de la zona.



Figura 1 - 3.- Vista desde el Río Guayas de PuertoGal
Fuente: Elaboración propia, 2024.



Figura 1 - 4.- Patio PuertoGAL
Fuente: Elaboración propia, 2024.



Figura 1 - 5.- Bodega PuertoGal

Fuente: Elaboración propia, 2024.

En lo relativo al servicio de recepción de la carga, que incluye los servicios de manipulación, almacenaje, entrega/ recepción, porteo o traslado, acopio, carga y descarga; estiba, llenado y vaciado de contenedores, paletización, almacenamiento temporal, operación de gabarra y todo tipo de movilización de las mercancías o los contenedores entre el buque y tierra o dentro del puerto y viceversa, lo hace el operador portuario de carga SEPORGALSA S.A., que actualmente está autorizado por parte de la Subsecretaría de Puertos, Transporte Marítimo y Fluvial.



Figura 1 - 6.-Consolidación de carga

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Los terminales portuarios que brindan el servicio de recepción de la carga por parte del operador portuario para subir las mercancías a los buques deben cumplir con el permiso de operación vigente dado por la Subsecretaria de puertos, transporte Marítimo y Fluvial (SPTMF) y contar con el aval de la Agencia de Regulación y Control de la Bioseguridad y Cuarentena (ABG). Los muelles que actualmente brindan este servicio en la ciudad de Guayaquil son:

- Muelle Municipal Caraguay, ubicado en General Robles, oficina. Barrio Cuba,
- Storeocean S.A., ubicado en la ciudadela Pradera 3 manzana 25 solar 28, avenida 10-B y pasaje 47 SE.



Figura 1 - 7.- Maniobra de Carga

Fuente: Elaboración propia, 2024.

En la isla Santa Cruz, los buques se fondean en el Canal de Itabaca, donde la carga es trasladada por una gabarra, actualmente “LA ENDEMICA”, en la cual se ubican hasta cuatro contenedores sobre cabezales de camiones. Posteriormente, la gabarra se aproxima a una rampa ubicada a lado del muelle de pasajeros del canal de Itabaca, donde los camiones llevan carga al patio de contenedores ubicado a las afueras de Puerto Ayora, cabe destacar que se debe esperar a que los camiones regresen a la gabarra para que se repita el proceso. Este recorrido de 49 km demora aproximadamente 1.5 horas y se repite hasta que se desembarquen todos los

contenedores de esa isla, por lo que la maniobra de descarga puede llegar a tomar hasta de 2 a 3 horas por cada cuatro contenedores.



Figura 1 - 8.- Gabarra Charito en Itabaca

Fuente: Elaboración propia, 2024.



Figura 1 - 9.- Camiones vía al patio de contenedores

Fuente: Elaboración propia, 2024.

En la Isla San Cristóbal, los buques fondean en Bahía naufragio donde se usan gabarras similares a las descritas para Santa Cruz para llevar los contenedores hacia un sitio llamado La predial. Este sitio cuenta un muelle y rampa entre ambos componen 1.000 m² para el desembarque de los contenedores, que son posteriormente llevados hacia el patio de desconsolidación, los camiones deben de regresar a la gabarra para repetir el proceso, todo este trayecto tiene unos 2 kilómetros de distancia, por lo que la maniobra de descarga puede llegar a tomar hasta 2 horas por cada 4 contenedores.



Figura 1 - 10.- Camiones vía al patio de contenedores
Fuente: Elaboración propia, 2024.



Figura 1 - 11.- Patio de Desconsolidación
Fuente: Elaboración propia, 2024.

En las islas Floreana e Isabella donde operan dos embarcaciones (“PAOLA” e “ISABELLA”), la carga es transportada en pallets, mismas que se fondean para realizar el transbordo de carga a embarcaciones más pequeñas tipo gabarras y estas a su vez se dirigen al muelle de Puerto Villamil en Isabella y al muelle de Puerto Velasco Ibarra en Floreana.



Figura 1 - 12.- Descarga a Gabarra en Floreana
Fuente: Elaboración propia, 2024.



Figura 1 - 13.- Descarga en muelle en Floreana
Fuente: Elaboración propia, 2024.



Figura 1 - 14.- Descarga a Gabarra en Isabela

Fuente: Elaboración propia, 2024.



Figura 1 - 15.- Descarga en muelle en Isabela

Fuente: Elaboración propia, 2024.

En resumen, la carga para Galápagos se la consolida en PuertoGal, de allí se dirige a los muelles autorizados donde se la carga a los buques, una vez llegada a Galápagos por medio de barcasas de apoyo se descarga y esta es transportada a los patios de almacenamiento. (para más detalle ver anexo 4)

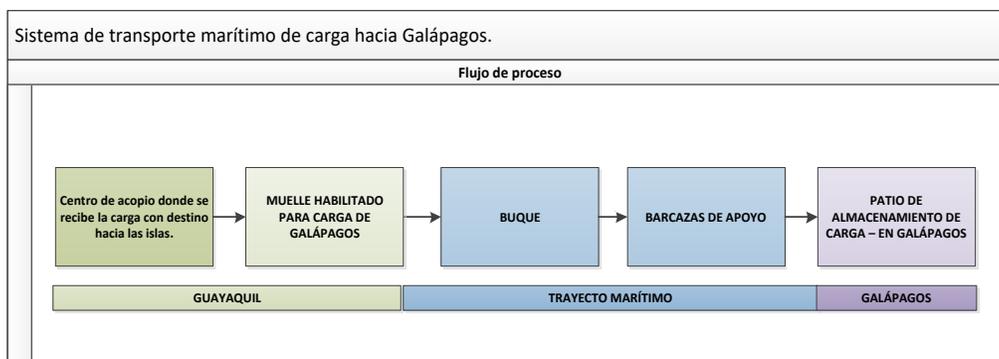


Figura 1 - 16.- Flujo de carga a Galápagos.

Fuente: (Banco de Desarrollo para América Latina, 2021)

1.4. ITINERARIOS DE LOS BUQUES

Cabe destacar que toda la cadena logística desde que sale de Guayaquil hasta su regreso para los buques en la Ruta 1-2 y para la Ruta 3 demora en promedio un mes y existen dos frecuencias mensuales, es decir que sale un buque cada 15 días.

Itinerario de Transporte Marítimo de carga hacia Galápagos [Ruta-03]

Buque	Guayaquil - Recepción de carga				Floreana		Isabela	
Paola	Inicio	Arribo ETA	Embarque	Zarpe	Desembarque/Embarque		Desembarque/Embarque	
Galapagueña corp S.A.	mié-16-ago	mié-23-ago	dom-27-ago	jue-31-ago	dom-03-sep	dom-03-sep	lun-04-sep	mar-12-sep
Isabella	Inicio	Arribo ETA	Embarque	Zarpe	Desembarque/Embarque		Desembarque/Embarque	
Onuscargo	sáb-02-sep	mié-23-ago	sáb-09-sep	dom-17-sep	mié-20-sep	mié-20-sep	jue-21-sep	jue-28-sep
Paola	Inicio	Arribo ETA	Embarque	Zarpe	Desembarque/Embarque		Desembarque/Embarque	
Galapagueña corp S.A.	mar-19-sep	vie-15-sep	mié-27-sep	mié-04-oct	sáb-07-oct	sáb-07-oct	dom-08-oct	lun-16-oct

Figura 1 - 17 .- Itinerario de los buques que cumplen la ruta 3.

Fuente: (Subsecretaría de Puertos, Transporte Marítimo y Fluvial, 2023)

Itinerario de Transporte Marítimo de carga hacia Galápagos
Ruta 1-2
 Guayaquil - San Cristóbal - Santa Cruz - Guayaquil.



Buques	Guayaquil - Recepción de carga				San Cristóbal	Santa Cruz - Itabaca	Isabela	Santa Cruz	San Cristóbal - Guayaquil	
	14									
Fusion 2	Inicio	Arribo ETA	Embarque	Zarpe	Desembarque/Embarque	Desembarque/Embarque			Embarque	Retorno a Guayaquil
P.C.L.	lun-10-jul	mar-18-jul	dom-23-jul	mié-26-jul	sáb-29-jul	mar-01-ago	mié-02-ago	mar-08-ago	jue-10-ago	sáb-12-ago
	12									
Cygnus	Inicio	Arribo ETA	Embarque	Zarpe	Desembarque/Embarque	Desembarque/Embarque			Embarque	Retorno a Guayaquil
Transnave	vie-28-jul	lun-24-jul	mié-02-ago	mié-09-ago	sáb-12-ago	dom-13-ago	lun-14-ago	jue-17-ago	GLP	GLP
	13									
Fusion 2	Inicio	Arribo ETA	Embarque	Zarpe	Desembarque/Embarque	Desembarque/Embarque			Embarque	Retorno a Guayaquil
P.C.L.	sáb-12-ago	mar-15-ago	dom-20-ago	vie-25-ago	lun-28-ago	jue-31-ago	vie-01-sep	jue-07-sep	dom-10-sep	mié-13-sep

Figura 1 - 18.- Itinerario de los buques que cumplen la ruta 1-2.

Fuente: (Subsecretaría de Puertos, Transporte Marítimo y Fluvial, 2023)

1.5. ANÁLISIS DE CARGA TRANSPORTADA A GALÁPAGOS.

La demanda de los servicios de transporte marítimo desde y hacia las islas tienen un componente social alto, la segmentación de la carga es alta lo cual no permite aplicar directamente la consolidación homogénea como se hace con el tráfico internacional.

La isla que recibe la mayor cantidad de mercadería es Santa Cruz, con un promedio de 60-61% de toda la carga, San Cristóbal recibe entre el 28-30%, Isabela 9 % y Floreana 1%. Se estima entre el 86,7 -90% de alimentos que se importa al archipiélago es trasladado por vía marítima.

Entre los años 2012 al 2023 se trasladó en promedio de 62.935,83 Toneladas de carga, lo cual representa un promedio mensual de 5.244,65 toneladas, de acuerdo con las estadísticas publicadas por la Subsecretaria de Puertos, Transporte Marítimo y Fluvial. (Para ver más detalle ver Anexo 3)

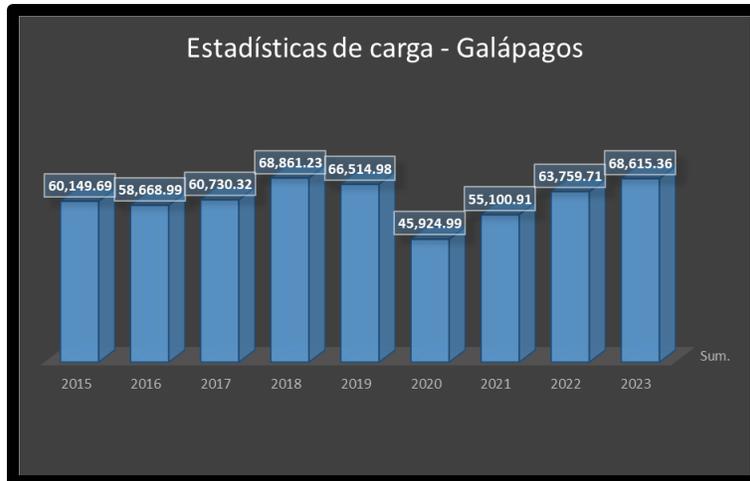


Figura 1 - 19.- Carga Transportada (Ton) vs años

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Realizando una proyección del transporte de carga a Galápagos hasta el año 2050, se observa lo siguiente:

Tabla 1 - 1 Pronostico de transporte de Carga hasta el año 2050

AÑO	INTERVALO	ANNUAL (Ton,)	PROMEDIO MENSUAL (Ton,)
2012	1	60.637	5.053,1
2013	2	66.120	5.510,0
2014	3	65.383	5.448,6
2015	4	60.150	5.012,5
2016	5	58.669	4.889,1
2017	6	60.730	5.060,9
2018	7	68.861	5.738,4
2019	8	66.515	5.542,9
2020	9	45.925	3.827,1
2021	10	55.101	4.591,7
2022	11	63.760	5.313,3
2023	12	68.615	5.717,9
2024	13	63.445	5.287,1
2025	14	67.547	5.628,9
2026	15	62.274	5.189,5
2027	16	61.081	5.090,1
2028	17	63.854	5.321,2

2029	18	67.956	5.663,0
2030	19	62.683	5.223,5
2031	20	61.490	5.124,1
2032	21	64.263	5.355,2
2033	22	68.364	5.697,0
2034	23	63.091	5.257,6
2035	24	61.899	5.158,2
2036	25	64.671	5.389,3
2037	26	68.773	5.731,1
2038	27	63.500	5.291,7
2039	28	62.307	5.192,3
2040	29	65.080	5.423,3
2041	30	69.182	5.765,1
2042	31	63.909	5.325,7
2043	32	62.716	5.226,3
2044	33	65.489	5.457,4
2045	34	69.591	5.799,2
2046	35	64.318	5.359,8
2047	36	63.125	5.260,4
2048	37	65.898	5.491,5
2049	38	69.999	5.833,3
2050	39	64.726	5.393,9
2051	40	63.534	5.294,5
2052	41	66.306	5.525,5

Fuente: Elaboración propia, 2024.

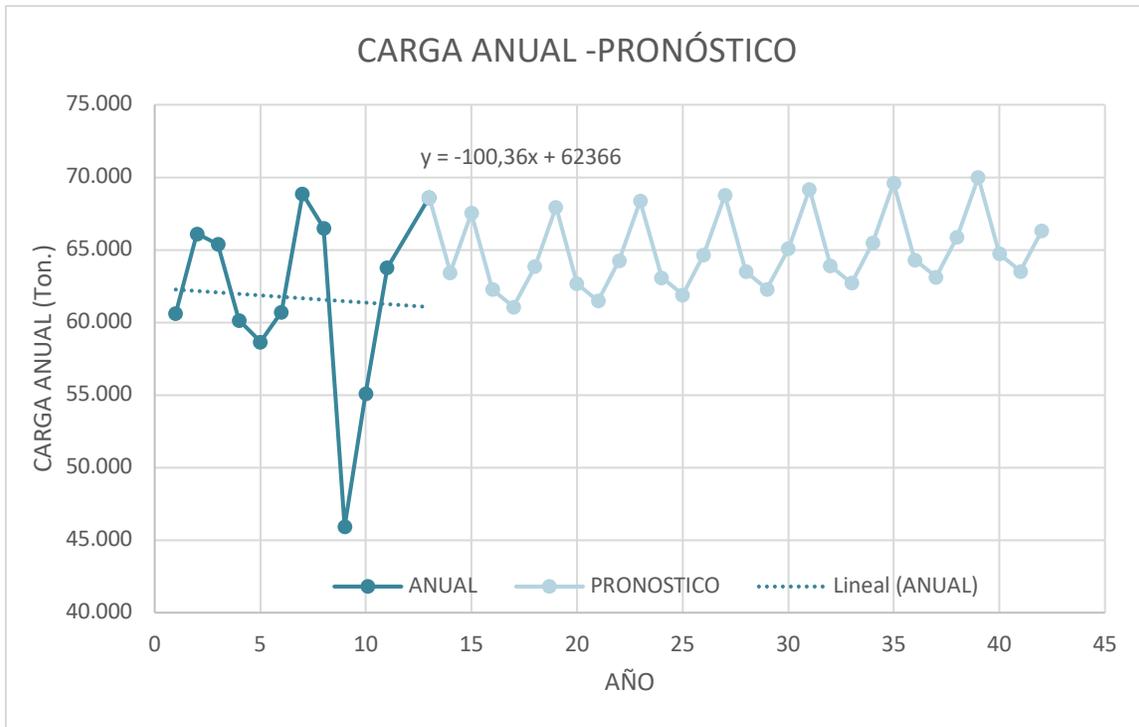


Figura 1 - 20.- Pronostico de transporte de Carga hasta el año 2050

Fuente: Elaboración propia, 2024.

En la Figura 1 - 20.- Pronostico de transporte de Carga hasta el año 2050 se observa una tendencia variable de la cantidad de carga transportada anualmente a través de los años, esto se debe a la siniestralidad ocurrida en los buques de carga.

En el año 2014 ocurrió los siniestros de los buques “GALAPAFACE” y “SAN CRISTOBAL” y en enero del 2015 con el varamiento del buque “FLOREANA” y en abril de ese año quedo fuera de servicio el “ANGELINA I” esto impactó negativamente el sistema de transporte de carga aun cuando ciertos buques fueron autorizados para hacer viajes excepcionales, bajando de 65.383 a 60.150 toneladas transportadas.,

Para el año 2016 se autorizó únicamente el transporte en contenedores, excepto para la ruta de Isabela - Floreana que desde septiembre de ese año se permitió el transporte por pallets, la implementación de este nuevo sistema de transporte de carga volvió a impactar el sistema bajando ese año 58.669 toneladas.

En enero de 2017 ocurrió el varamiento del buque “ISLA BARTOLOME”, se mantuvo la tendencia transportando 60.730 toneladas; en el año 2018 aunque salieron de servicio los buques “FUSION” y “BALTIC BETINA”, entró en funcionamiento los buques “FUSION 2”, “MANANTIAL” e “ISLA DE LA PLATA”, lo que permitió transportar 68.861 toneladas; para el año 2019 salió de funcionamiento el “MANANTIAL”, con lo que se transportó 66.515 toneladas.

La pandemia producida por el virus COVID 19, impactó fuertemente el transporte de carga a Galápagos trasladando en el 2020 la cantidad de 49.961,00 toneladas, el 2021 con 55.101 toneladas y presentando una mejora en el año 2022 con 63.760 toneladas y el año 2023 con 68.615 toneladas.

Todos estos eventos anteriormente descritos en conjunto con un ineficiente sistema de carga y descarga de la mercancía en las islas Galápagos hace que se produzca una tendencia negativa a las proyecciones de carga transportada, lo que evidencia el profundo problema que tiene el sistema de transporte de carga actual.

1.6. POTENCIALES CAUSAS DEL PROBLEMA DE DESABASTECIMIENTO.

Las principales causas de la actual problemática existente en el sistema de transporte de carga en Galápagos son:

- La inexistencia de facilidades portuarias y de centros de acopio cercano a los puertos, la alta demanda de recepción que se ha evidenciado en los últimos ciclos del sistema de transporte marítimo en la Ruta 1-2 y 3.
- El mantenimiento en dique o la avería de uno de los buques ocasiona interrupciones parciales del servicio de transporte marítimo, dando como resultado el incumplimiento del itinerario provocando desabastecimiento, retrasos, sobrecoste, etc.

Capítulo 2

2 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

2.1. INTRODUCCIÓN

La selección de la metodología adecuada es crucial para el éxito de cualquier proyecto de infraestructura, especialmente en un entorno sensible y diverso como las Islas Galápagos. Este proyecto se enfoca en modernizar la infraestructura portuaria para mejorar la logística y la capacidad de manejo de carga, abordando las necesidades de abastecimiento de una población residente en crecimiento y un alto volumen de turistas. La metodología propuesta integra análisis de viabilidad técnica y financiera, estudio de caso comparativos, y una evaluación exhaustiva de riesgos, proporcionando un enfoque multidimensional para asegurar que las soluciones propuestas sean factibles, sostenibles y adaptadas al contexto local.

La infraestructura actual presenta limitaciones significativas que afectan la eficiencia del transporte de carga, causando desabastecimientos periódicos y retrasos que impactan tanto a residentes como a visitantes. La elección de esta metodología se justifica no solo por su enfoque integral, sino también por su capacidad para identificar y abordar tanto las necesidades inmediatas como los desafíos a largo plazo. El estudio de casos permite adaptar estrategias exitosas en otros contextos similares, mientras que el análisis de riesgo asegura que se consideren todas las posibles contingencias y se planifique de manera efectiva.

La propuesta permite un enfoque flexible que puede ajustarse según el avance del proyecto y los resultados obtenidos en cada fase. Esta flexibilidad es fundamental en un entorno cambiante como el de las Islas, donde factores como el clima, las políticas de conservación, y las condiciones económicas pueden influir significativamente en la ejecución y los resultados del proyecto.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

El método de matrices multicriterio es clave para evaluar y priorizar alternativas en la mejora de la infraestructura portuaria de Galápagos. Esta metodología identifica

los criterios relevantes y asigna ponderaciones que permitan una evaluación equilibrada. Dado el entorno único de Galápagos, se establecieron cuatro categorías de evaluación:

- 1. Percepción de Problemas.** - Este criterio en que piensan los actores del sistema logístico en como está actualmente el sistema de carga y que es necesario para mejorarlo.
- 2. Eficiencia:** Este criterio se centra en la percepción de tiempos de entregas y costos de operación, elementos esenciales para la logística de Galápagos. La eficiencia aquí se traduce en la minimización de demoras y la optimización de espacios, elementos críticos debido a los recursos limitados y tiempos prolongados de transporte.
- 3. Económicos:** Estos incluyen los costos de inversión que se encarecen por las limitaciones logísticas y materiales de la región. Se busca que las inversiones sean rentables y sostenibles, priorizando opciones con menores costes de mantenimiento que no afecten la calidad ni la seguridad del servicio.
- 4. Ambientales:** En una zona ecológicamente sensible, este criterio es vital. Se valoran alternativas que minimicen la huella ambiental y que se ajusten a las normativas locales. El uso de tecnologías limpias, la gestión de residuos y la conservación de la biodiversidad son aspectos esenciales para preservar el ecosistema.

Con esta estructura de evaluación, cada alternativa recibe una puntuación en una escala del 1 al 3, multiplicada por su ponderación, identificando la opción viable y respetuosa con el entorno de Galápagos. Esta metodología asegura una evaluación integral, permitiendo que la infraestructura propuesta sea tanto eficiente y segura como ambientalmente responsable.

2.3. CRITERIOS Y PONDERACIÓN

Para comparar los sistemas de rutas vs puerto concentrador consideramos:

1. PERCEPCIÓN DE PROBLEMAS. - 15 %

- a. Encuesta. - El objetivo principal de esta encuesta es recopilar información detallada sobre la experiencia y las necesidades de los profesionales involucrados en la gestión y operación de las infraestructuras portuarias en Galápagos. Se pretende evaluar la percepción sobre el estado actual de los puertos y sus capacidades, identificar áreas críticas que necesitan modernización y entender mejor las expectativas de los profesionales para optimizar la cadena logística.

2. EFICIENCIA. - 50 %

- a. Tiempo de entrega. - Para valorar este criterio se considerará el tiempo de entrega de la carga cada una de las islas para los sistemas de transporte punto a punto y estrellado. La ponderación de este criterio es de un 25%, pues se estiman los dos criterios igualmente ligados a la prestación de un servicio eficiente.
- b. Coste del servicio. - Este criterio tendrá en cuenta el coste de cada uno de los sistemas de transporte de carga hasta los distintos puntos de recepción. La ponderación de este criterio es de un 25%.

3. ECONÓMICA. - 25%

- a. Inversión en infraestructura portuaria. - Para valorar este criterio se considerará la inversión necesaria en infraestructura portuaria en cada uno de los dos sistemas. Este criterio tiene una ponderación del 15%
- b. Inversión en embarcaciones. - Este criterio tendrá en cuenta la inversión necesaria para buques y elementos de transporte en cada uno de los dos sistemas. Este criterio tiene una ponderación del 10%.

4. AMBIENTAL. - 10%

- a. Impacto Ambiental. - Este criterio valora el impacto ambiental que tendría una mejora en el sistema de transporte, considerando la necesidad de implementar actualizaciones en las infraestructuras de recepción de carga actuales. La ponderación de este criterio es de un 10%.

2.4. ANÁLISIS DE COMPONENTES

2.4.1 PERCEPCIÓN DE PROBLEMAS

La encuesta tiene como objetivo evaluar la percepción y las necesidades de los profesionales del sector en relación con la infraestructura portuaria de Galápagos. Se busca identificar los desafíos actuales y las oportunidades de mejora que contribuyan a un manejo eficiente de la carga y una mejor integración logística entre el Ecuador continental y las islas. La actualización y modernización de los puertos permitirá un flujo efectivo de mercancías, lo que beneficiará tanto a los operadores logísticos como a la comunidad local, al tiempo que se preserva el delicado ecosistema de Galápagos.

Esta encuesta recopila información detallada sobre la experiencia y las necesidades de los profesionales involucrados en la gestión y operación de las infraestructuras portuarias en Galápagos. Se pretende evaluar la percepción sobre el estado actual de los puertos y sus capacidades, identificar áreas críticas que necesitan modernización y entender las expectativas de los profesionales para optimizar la cadena logística. Además, se busca conocer la disposición de los profesionales a adoptar nuevas soluciones de infraestructura que puedan integrarse de manera efectiva con los procesos existentes en pro de mejorar la eficiencia de las operaciones portuarias y logísticas.

La encuesta titulada “Evaluación de la Infraestructura Portuaria de Galápagos” fue diseñada para incluir una combinación de preguntas cerradas y abiertas que abordan aspectos como el perfil demográfico de los encuestados, la evaluación de las infraestructuras portuarias actuales, la identificación de las necesidades específicas y los desafíos relevantes en la gestión portuaria y logística. La encuesta se distribuyó a través de una plataforma en línea para maximizar su accesibilidad y garantizar la participación de un amplio espectro de profesionales del sector. La encuesta permaneció abierta durante 60 días, con el fin de recolectar un número representativo de respuestas que reflejen la diversidad de opiniones y experiencias dentro del sector portuario y logístico.

Población Objetivo: La población objetivo de la encuesta incluye a profesionales del sector portuario y logístico, como ingenieros portuarios, gerentes de operaciones, especialistas en logística, consultores en sostenibilidad, y otros roles clave involucrados en la gestión y mejora de infraestructuras portuarias en Galápagos. Se busca capturar una amplia gama de perspectivas que reflejen los desafíos y necesidades particulares de cada fase del proceso logístico, desde la recepción y manejo de la carga hasta la distribución final en las islas.

Enlace de encuesta:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdpObRAPq8cszIWcQjuS5IAaSZ0kvNOKfws2-xlkYv2jN7PzQ/viewform?pli=1>

Preguntas de la Encuesta: (Ver anexo 1)

Se pondero la calificación de acuerdo con el promedio de porcentaje del grupo de preguntas de infraestructura portuaria de la siguiente manera:

Tabla 2. 1 Ponderación de índice de percepción de problemas

PONDERACIÓN	PORCENTAJE
3	≤70%
2	40% - 70%
1	≥40%

Fuente: Elaboración propia, 2024.

2.4.2 EFICIENCIA

Para calcular la eficiencia es fundamental considerar dos factores clave: los tiempos de operación y los costos de operación del sistema. La eficiencia no solo se mide por la cantidad de carga que puede manejar, sino también por la rapidez con la que puede realizar estas operaciones y cuán rentables son.

Los tiempos de operación son un indicador crítico de la eficiencia. Esto incluye el tiempo que toma cargar y descargar, el tiempo de espera de los buques y el tiempo que le tomo al buque llegar de un puerto a otro. Para medir este factor, se utilizó el promedio de todos los tiempos de los viajes realizado en el año 2023 de los buques

que realizan el transporte de carga a Galapagos en la ruta 1-2 y la 3. Con la nueva propuesta se utiliza los índices de desempeño de los puertos de contenedores dados por el banco Banco Mundial y S&P Global Market Intelligence (Banco Mundial y S&P Global Market Intelligence, 2024) lo que permite comparar los tiempos de las diferentes propuestas.

Se pondera la calificación de acuerdo con el tiempo promedio que se demoran los buques en completar el ciclo completo de carga:

Tabla 2. 2 Ponderación de índice de tiempos de operación

PONDERACIÓN	DÍAS
3	≤20
2	25 – 20
1	≥25

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Los costó de operación involucra todos los gastos asociados a las actividades portuarias, que incluyen costos de mano de obra, de equipos, impuestos y todos los gastos de los buques. Un sistema eficiente debe minimizar estos costos, asegurándose que cada operación no solo sea rápida, sino que también sea económicamente viable. Este criterio tendrá en cuenta el coste de cada uno de los sistemas de transporte de carga para el suministro a los distintos puntos de recepción.

Se ponderará la calificación de acuerdo con los costos generados en completar cada ciclo de carga:

Tabla 2. 3 Ponderación de índice de costos de operación

PONDERACIÓN	COSTO (\$)
3	0 - 200.000
2	200.000 – 400.000
1	+ 400.000

Fuente: Elaboración propia, 2024.

2.4.3 ECONÓMICOS

Los cálculos de inversión son elevados por las limitaciones logísticas y materiales de la región. Se busca que las inversiones sean rentables y sostenibles, priorizando opciones con menores costes de mantenimiento que no afecten la calidad ni la seguridad del servicio.

Para el cálculo de la inversión en infraestructura portuaria se tendrá en cuenta todos los costos: diseño, construcción y permisos. Se ponderará la calificación de acuerdo con la inversión que se necesita realizar:

Tabla 2. 4 Ponderación de índice de costos de inversión

PONDERACIÓN	INVERSIÓN (\$)
3	10.000.000
2	10.000.000 - 50.000.000
1	100.000.000

Fuente: Elaboración propia, 2024

El criterio de inversión en buques es un componente clave en el cálculo de los factores económicos asociados con la construcción de un puerto. La incorporación de embarcaciones modernas y eficientes no solo reduce los costos operativos, sino que también permite el manejo de mayores volúmenes de carga. Se tendrá en cuenta la inversión necesaria en buques. Se ponderará la calificación de acuerdo con el número de buques que necesita adquirir:

Tabla 2. 5 Ponderación de índice de inversión de buques

PONDERACIÓN	BUQUES
3	0
2	1
1	2 +

Fuente: Elaboración propia, 2024.

2.4.4 AMBIENTAL

En una zona ecológica sensible, este criterio es muy importante. Se valoran alternativas que minimicen la huella ambiental cumpliendo las normativas locales. El uso de tecnologías limpias, la gestión de residuos y la conservación de la biodiversidad son aspectos por considerar. Por ello, el cálculo y análisis del componente ambiental en proyectos de construcción, como el de un puerto, es crucial para garantizar la sostenibilidad del ecosistema y minimizar el impacto humano. Se considera aspectos como el dragado de la zona, el ecosistema marítimo y la biodiversidad de la región, etc. Se pondera la calificación de acuerdo con el impacto ambiental:

Tabla 2. 6 Ponderación de índice ambiental

PONDERACIÓN	IMPACTO AMBIENTAL
3	Bajo
2	Medio
1	Alto

Fuente: Elaboración propia, 2024

2.5. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

La metodología propuesta consta de varios componentes interconectados, cada uno diseñado para abordar aspectos específicos del proyecto:

- **Análisis de Viabilidad Técnica:** Este componente incluye una revisión detallada de las condiciones actuales de las instalaciones portuarias. Se analiza la infraestructura existente, incluyendo muelles, sistemas de carga y

descarga, y equipos de manejo de carga, para identificar deficiencias y áreas de mejora. Se considera los requerimientos técnicos para la actualización de la infraestructura, incluyendo la capacidad de carga y la resistencia estructural de los muelles.

- **Análisis de Viabilidad Financiera:** Este análisis se centra en evaluar los costos y beneficios económicos del proyecto. El análisis financiero también incluirá la proyección de ingresos, considerando el aumento de la eficiencia operativa y la capacidad de manejo de carga. Se realizarán análisis de sensibilidad para evaluar cómo diferentes escenarios económicos podrían afectar la viabilidad financiera del proyecto.

2.5.1 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA

El análisis de factibilidad técnica se centrará en los siguientes aspectos clave para asegurar la viabilidad del proyecto:

- **Requerimientos Técnicos:** Se identificarán los requisitos técnicos necesarios para la modernización de la infraestructura, incluyendo la actualización de equipos, sistemas de manejo de carga y tecnologías de monitoreo. Se evaluará la necesidad de nuevas construcciones o la modernización de estructuras existentes, asegurando que cumplan con las normativas y estándares internacionales relevantes.
- **Capacidad Operativa:** Se analiza la capacidad operativa actual de las instalaciones portuarias y se proyectará la capacidad futura necesaria para manejar el crecimiento esperado en el tráfico de carga. Este análisis incluirá la evaluación de la eficiencia de los procesos de carga y descarga, así como la capacidad de almacenamiento y distribución de carga en las islas.

Tabla 2. 7 Análisis de Factibilidad Técnica

Aspecto Clave	Descripción	Evaluación Actual	Acciones Recomendadas
Condiciones Actuales	Evaluación de las condiciones estructurales y operativas, capacidad de muelles, calidad de equipos de manejo de carga, infraestructura de apoyo.	Capacidad limitada, equipos anticuados, infraestructuras ineficientes	Reparación y modernización de muelles, actualización de equipos, mejora de infraestructuras de apoyo
Requerimientos Técnicos	Identificación de requisitos técnicos para la modernización, incluyendo actualización de equipos, sistemas de manejo de carga, y tecnologías de monitoreo.	Necesidad de nuevas tecnologías y actualización de equipos	Adquisición de tecnologías modernas de manejo de carga y monitoreo, conformidad con estándares internacionales
Capacidad Operativa	Análisis de la capacidad operativa actual y proyección futura, incluyendo eficiencia en procesos de carga/descarga y capacidad de almacenamiento/distribución.	Capacidad actual insuficiente para demanda proyectada	Expansión de capacidad de almacenamiento, optimización de procesos de carga/descarga, mejoras en distribución de carga

Fuente: Elaboración propia, 2024

2.5.2 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD FINANCIERA

El análisis financiero del proyecto incluye una evaluación detallada de los costos y beneficios económicos esperados:

- **Costos Directos:** Se detalla todos los costos directos relacionados con la construcción y modernización de la infraestructura, incluyendo costos de materiales, mano de obra, y equipos.
- **Costos Indirectos:** Se evalúa los costos indirectos, tales como el mantenimiento de la infraestructura, seguros, y otros costos operativos. Estos costos son esenciales para asegurar la sostenibilidad financiera del proyecto a largo plazo y se incluirán en el análisis de costos totales.

- **Beneficios:** Se proyecta los beneficios económicos del proyecto, considerando la mejora en la eficiencia operativa, la reducción de costos logísticos, y el aumento de la capacidad de manejo de carga. Estos beneficios se cuantificarán y se compararán con los costos proyectados para evaluar la rentabilidad y el retorno de inversión.
- **Retorno de Inversión (ROI):** Se calculará el ROI utilizando indicadores financieros clave, como la tasa interna de retorno (TIR) y el valor presente neto (VPN), para evaluar la viabilidad financiera del proyecto y su sostenibilidad a largo plazo.

Capítulo 3

3 ANÁLISIS DE PROPUESTAS DE INFRAESTRUCTURA PORTUARIA SOSTENIBLE EN LA CIUDAD EN GUAYAQUIL Y EN LAS ISLAS GALÁPAGOS.

3.1. ALTERNATIVAS PROPUESTAS

El sistema de transporte de carga desde el continente a Galápagos debe cumplir los siguientes criterios:

- Sistema no invasivo con las zonas ambientalmente protegidas,
- Sistema de transporte que garantice el suministro a los distintos puntos de recepción de carga,
- El sistema debe garantizar el mantenimiento de la cadena de frío para suministrar productos frescos a la población de los distintos puntos de Galápagos,
- El sistema de transporte debe tener la mayor eficiencia posible en términos de coste y tiempo considerando el cumplimiento de los puntos anteriores,
- El sistema debe evitar los transbordos a flote que se realizan actualmente con un alto riesgo de accidentes.

Alternativas Propuestas:

- **Sistema basado en rutas.** - Transporte desde un punto origen en el continente hasta cada uno o varios de los cuatro puntos de recepción de carga actualmente existentes (sistema actual).
- **Sistema de estrella.** - Transporte desde un punto origen en el continente hasta un centro de distribución de carga en las islas para, a partir de ahí, distribuir la carga a cada uno de los actuales puntos de recepción de carga.

3.1.1 ALTERNATIVA 1: SISTEMA BASADO EN RUTAS

Este sistema propone una estructura de transporte punto a punto, en la que los cargamentos se envían directamente desde el puerto de origen en el continente ecuatoriano, especialmente desde Guayaquil, hacia uno o varios de los cuatro puntos de recepción en las islas Galápagos. Esta alternativa evita un centro de

distribución intermedio en las islas, de modo que cada carga llegue de manera directa a su destino final.

Este es el sistema que se utiliza actualmente para realizar el servicio público de transporte de carga a las islas Galápagos, y las rutas autorizadas son las siguiente:

- Ruta 1-2: Guayaquil - Isla San Cristóbal – Isla Santa Cruz – Isla San Cristóbal –Guayaquil
- Ruta 3: Guayaquil - Isabela - Floreana - Guayaquil.

Ventajas:

- **Reducción en el tiempo de tránsito:** Al evitar un punto de consolidación o distribución intermedio en Galápagos, se disminuye el tiempo total del trayecto, permitiendo una entrega más rápida a cada punto de recepción.
- **Simplificación de la cadena logística:** La carga no necesita ser redistribuida dentro de las islas, minimizando el riesgo de pérdidas o demoras relacionadas con la reorganización de los envíos en un centro de distribución intermedio.

Limitaciones:

- **Mayor número de viajes:** Al no consolidar los envíos, se requerirán trayectos independientes hacia cada punto de recepción, lo cual podría incrementar el número de viajes y, en consecuencia, el impacto ambiental por emisión de gases.
- **Riesgo de interrupciones en caso de sobrecarga:** Al depender de un sistema punto a punto, cualquier interrupción en una ruta particular (clima, mantenimiento, u otros) podría causar desabastecimiento en esa área específica.
- **Dificultad para mantener la cadena de frío:** Garantizar el mantenimiento de la cadena de frío en cada viaje individual puede ser un reto logístico y financiero.

3.1.2 ALTERNATIVA 2: SISTEMA DE ESTRELLA

En este modelo, se plantea la creación de un centro de distribución en una ubicación estratégica dentro de las islas Galápagos. Desde el puerto de origen en el continente, la carga se transporta a este centro de distribución, desde donde se redistribuye hacia los puntos de recepción específicos. Esta alternativa supone la consolidación de carga en una ubicación central para optimizar la eficiencia en los tiempos y costes de entrega.

Ventajas:

- **Optimización de recursos logísticos:** Al utilizar un centro de distribución en Galápagos, es posible consolidar la carga y planificar la distribución con mayor control, optimizando los recursos logísticos disponibles.
- **Reducción del impacto ambiental:** Al realizar menos viajes desde el continente hacia las islas, se puede reducir la emisión de gases de efecto invernadero, con un impacto ambiental más controlado.
- **Mejora en la cadena de frío:** La consolidación en un punto central permite un mejor control de los sistemas de refrigeración necesarios para mantener productos frescos, dado que los envíos desde el centro de distribución a los puntos de destino serán de corta distancia.
- **Mayor flexibilidad operativa:** En caso de interrupciones en una ruta, el centro de distribución puede ofrecer opciones de redistribución de la carga para asegurar el suministro a los puntos de destino, evitando desabastecimientos.

Limitaciones:

- **Inversión inicial en infraestructura:** Este modelo requiere una inversión considerable para el establecimiento y mantenimiento de un centro de distribución en las islas, incluyendo infraestructuras de almacenamiento, refrigeración, y sistemas de logística avanzada.

- **Dependencia en el centro de distribución:** Este modelo se vuelve vulnerable si el centro de distribución experimenta problemas operativos o interrupciones, ya que todos los envíos dependen de su correcto funcionamiento.

3.2. ANALISIS DE PROPUESTAS MEDIANTE MATRICES MULTICRITERIO

La matriz multicriterio revela que la construcción de nuevos puertos y la modernización de los puertos actuales se destacan como alternativas viables para mejorar la infraestructura portuaria de Galápagos. La construcción de nuevos puertos logra una puntuación alta en eficiencia y calidad de servicios, lo cual indica una mejora considerable en la logística de carga, aunque implica mayores costos y desafíos ambientales.

La implementación de tecnología automatizada es particularmente efectiva en mejorar la eficiencia operativa, reduciendo tiempos de carga y descarga, lo que agiliza la cadena de suministro sin requerir grandes inversiones estructurales. Las mejoras en el sistema de carga y descarga obtienen una valoración equilibrada, siendo una opción menos costosa y ambientalmente viable que responde a las necesidades actuales de los puertos.

La implementación de prácticas eco-sostenibles se destaca principalmente en el criterio ambiental, relevante para la conservación del ecosistema único de Galápagos. Sin embargo, tiene menor impacto en eficiencia y costos, lo que sugiere que esta opción complementarías mejor a alternativas enfocadas en mejorar la capacidad operativa.

Dado el entorno único de Galápagos, se establecieron cuatro categorías de evaluación:

Tabla 3 - 1 Componentes matriz multicriterio

Criterios	Subcriterios	Ponderación (%)	Descripción
1. Percepción De Problemas	a. Encuesta	15%	Evalúa la percepción sobre el estado actual de los puertos y sus capacidades, identificar áreas críticas que necesitan modernización y entender mejor las expectativas de los profesionales para optimizar la cadena logística
2. Eficiencia	a. Tiempo de entrega	25%	Valora el tiempo de entrega de la carga a cada una de las islas.
	b. Coste del servicio	25%	Evalúa el coste de cada uno de los sistemas de transporte de carga hasta los distintos puntos de recepción
3. Económica	a. Inversión en infraestructura portuaria	15%	Evalúa la inversión necesaria para desarrollar infraestructura portuaria en los dos sistemas de transporte.
	b. Inversión en buques	10%	Considera la inversión en buques y otros elementos de transporte necesarios en cada sistema.
4. Ambiental	a. Impacto ambiental	10%	Valora el impacto de la actualización de infraestructura en el entorno natural de Galápagos, buscando minimizar la huella ecológica.

Fuente: Elaboración propia, 2024

3.2.1 PERCEPCIÓN DE PROBLEMAS

A fin de evaluar que piensan los actores del sistema logístico en cómo está actualmente el sistema de carga y que es necesario para mejorarlo se realizó una encuesta, (Ver Anexo 1), misma que se realizó en línea, tuvo 20 preguntas y una muestra de 66 personas.

La encuesta se compuso de 3 grupos: Información Demográfica (Preguntas 1-8); Grupo 2: De la Infraestructura Portuaria (Preguntas 9-17); Grupo 3: Inversión y Necesidades (Preguntas 18-20)

Del Grupo 1 se obtuvo la siguiente información relevante:

- El 23% de los encuestados pertenecían al área logística, el 15% era ingeniero naval, el 12 % tenía cargos gerenciales (Tabla 7 - 1 Pregunta 1: *¿Cuál es tu profesión?*)
- La mayoría de los encuestados poseen entre 5 y 20 años de experiencia, reflejando una población laboral con conocimientos y habilidades desarrolladas en el sector (38%) (Tabla 7 - 2 Pregunta 2: *¿Cuál es tu nivel de experiencia en la industria portuaria?*)
- Los cargos de nivel operativo predominan, lo que refleja la amplia presencia de empleados en la operación directa de la logística (38%) (Tabla 7 - 3 Pregunta 3: *Cuál es tu cargo actual dentro de la empresa?*)
- El 45% estaba relacionado a la ruta 1-2, mientras el 55% estaba relacionado a la ruta 3 (Tabla 7 - 8 Pregunta 8: *¿Cuál es la ruta con mayor frecuencia utilizada?*)

Del Grupo 2 se obtuvo la siguiente información relevante:

- El 30% está muy insatisfecho y el 38% esta insatisfecho en lo referente a la infraestructura portuaria, lo cual apunta a la necesidad de mejoras en este. (Tabla 7 - 9 Pregunta 9: *¿Qué tan satisfecha está tu empresa con la infraestructura actual de los puertos de Galápagos?*)

- Entre los aspectos que necesitan mejoras urgentes en la infraestructura el 42 % indica que es el equipamiento de carga y descarga. (Tabla 7 - 11 Pregunta 11: ¿Qué aspectos específicos de la infraestructura portuaria crees que necesitan mejoras urgentes?)
- Califican la capacidad de los puertos de Galápagos para manejar la carga de muy insuficiente un 27% y de insuficiente un 30%. (Tabla 7 - 12 Pregunta 12: ¿Cómo calificas la capacidad de los puertos de Galápagos para manejar el volumen actual de carga?)
- El impacto de la infraestructura portuaria en la eficiencia de la cadena logística de carga hacia Galápagos para un 45% es muy alto y para un 30% es alto. (Tabla 7 - 13 Pregunta 13: ¿Qué impacto crees que tiene la infraestructura portuaria en la eficiencia de la cadena logística de carga hacia Galápagos?)
- Para mejorar el sistema los encuestados piensan que la solución es: un 38 % piensa en la construcción de nuevos puertos, un 23% en la modernización de equipos portuarios y un 20% en la ampliación de espacio. (Tabla 7 - 14 Pregunta 14 ¿Qué mejoras específicas sugerirías para optimizar la infraestructura portuaria en Galápagos?)
- Un 90% piensa que la modernización reduciría los costos operativos del sistema. (Tabla 7 - 15 Pregunta 15 ¿Consideras que la modernización de la infraestructura portuaria podría reducir los costos operativos?)

Grupo 3: Inversión y Necesidades (Preguntas 18-20)

- Un 62% cree que se debe de invertir mas de 10 millones de dólares americanos. (Tabla 7 - 18 Pregunta 18.¿Qué nivel de inversión consideras necesario para modernizar la infraestructura portuaria de Galápagos?)
- Los encuestados consideran que para mejorar la cadena logística del transporte de carga hacia Galápagos se necesita: 30% mejorar la frecuencia de los cargueros, 27% coordinación y planificación y un 23% infraestructura eco amigable. (Tabla 7 - 20 Pregunta 20. ¿Qué otros aspectos crees que

deberían considerarse para mejorar la cadena logística del transporte de carga hacia Galápagos?)

A fin de evaluar la ponderación de este componente se utilizan las preguntas del grupo 2 dando un grado de satisfacción del sistema actual de 32% (ponderado a la calificación de 1), mientras tanto los que piensan en la construcción y mejora de la infraestructura portuaria como solución es de un 61% (ponderado a la calificación de 2).

3.2.2 EFICIENCIA

Para calcular la eficiencia es fundamental considerar dos factores clave: los tiempos del ciclo de entrega y los costos de operación del sistema. La eficiencia no solo se mide por la cantidad de carga que puede manejar, sino también por la rapidez con la que puede realizar estas operaciones y cuán rentables son.

a. Tiempo de entrega

- b. Para valorar este criterio se considera el tiempo necesario para completar el ciclo de entrega de la carga a cada una de las islas para cada propuestas : sistemas de rutas y sistema de estrella.

Sistema de Ruta. - Para la estimación del tiempo de entrega del sistema de ruta se calcula los promedios de los ciclos que hicieron los buques de carga a Galápagos correspondiente al año 2023 (Anexo 5), mismo que dieron los siguientes resultados para cada una de las rutas:

Tabla 3 - 2 Resumen de ciclo de ruta 1 -2

Resumen ciclo de ruta 1-2 'Santa Cruz - San Cristóbal'		
Lugar	Operación	Días
Guayaquil	Recepción de carga / Embarque y Zarpe	12
Guayaquil - San Cristóbal	Viaje	3
San Cristóbal	Desembarque de carga	2
San Cristóbal - Santa Cruz	Viaje	1
Santa Cruz	Desembarque de carga / Embarque vacíos	6

Santa Cruz - San Cristóbal	Viaje	1
San Cristóbal	Embarques vacíos	2
San Cristóbal – Guayaquil	Viaje	3
	Ciclo Total	30

Fuente: Elaboración propia, 2024

Tabla 3 - 3 Resumen de ciclo de ruta 3

Resumen ciclo de ruta 3 'Floreana - Isabela'		
Lugar	Operación	Días
Guayaquil	Recepción de carga / Embarque y Zarpe	16
Guayaquil - Floreana	Viaje	3
Floreana	Desembarque de carga	1
Floreana – Isabela	Viaje	
Isabela	Desembarque de carga / Embarque vacíos	6
Isabela – Guayaquil	Viaje	3
	Ciclo Total	29

Fuente: Elaboración propia, 2024

Para ponderación de este componente se utiliza lo indicado en la Tabla 2. 2 Ponderación de índice de tiempos de operación, y considerando el ciclo más demorado el cual es el de ruta 1-2 con 30 días, da una calificación de 1 para el sistema de rutas.

Sistema de estrella. -

A fin de estimar los tiempos para este ciclo se utiliza las siguientes consideraciones:

- Tiempo de recepción de la carga y embarque de 6 días,
- Para los tiempos de viajes entre la parte continental y entre las islas se consideran los mismo que el sistema anterior,
- De acuerdo con los índices de desempeño dado por el Banco Mundial los puertos pueden cargar 23,6 contenedores por horas (Banco Mundial y S&P Global Market Intelligence, 2024),

- Estudios de la Corporación Andina de Fomento proyectan que para el 2025 se va a mover 412 contenedores mensuales (Corporación Andina de Fomento (CAF) and Ocean Infrastructures Management, 2024) y estimando 3 frecuencias mensuales, lo que quiere decir 140 contenedores por viaje, con lo que se calcula que se va a necesitar 6 horas para el embarque y el mismo tiempo para el desembarque en los puertos,

Tabla 3 - 4 Proyección de demanda de carga contenerizada

AÑO 2024	2021	2025	2030	2035	2040
CONTENEDORES / AÑO	4.324	5.333	5.839	6.403	7.031
CONTENEDORES / SEMANA	84	103	113	124	136

Fuente: (Corporación Andina de Fomento (CAF) and Ocean Infrastructures Management, 2024)

- Se considera 5 días para que el usuario entrega su carga al puerto,
- Se considera que la carga parta en simultaneo a todas las islas, por lo que el tiempo lo da el trayecto que tiene más carga (santa cruz lleva un 60 % de la carga), mismo que se estima que sea 2 días.

Con todas estas consideraciones se estima el siguiente ciclo:

Tabla 3 - 5 Resumen de ciclo de sistema estrella

Resumen ciclo de sistema estrella		
Lugar	Operación	Días
Guayaquil	Recepción de carga / Embarque y Zarpe	6
Guayaquil - Puerto Concentrador	Viaje	3
Puerto Concentrador	Desembarque de carga / Embarque carga	2
Puerto Concentrador - Islas	Viaje	1
Isla	Desembarque de carga / Embarque vacíos	1
Isla - Puerto Concentrador	Viaje	1
Puerto Concentrador	Embarques vacíos	2
Puerto Concentrador - Guayaquil	Viaje	3
	Ciclo Total	19

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Para la ponderación de este componente se utiliza lo indicado en la Tabla 2. 2 Ponderación de índice de tiempos de operación, y con todas las consideraciones antes descrita el tiempo en finalizar el ciclo es de 19 días, da una calificación de 3 para el sistema estrella.

b. Coste del servicio.

Este criterio tendrá en cuenta el coste de cada uno de los sistemas de transporte de carga hasta los distintos puntos de recepción.

SISTEMA DE RUTA

Para el sistema en ruta se considerará los siguientes costos: costo de la operación de la embarcación, costo del operador portuario y costo de la operación de la gabarra.

Se calcula los costos de un viaje de la ruta más costosa (detalle del cálculo ver ANEXO 6), la cual es la ruta 1-2, misma que está compuesta por el uso de un buque portacontenedores y una gabarra.

- **COSTOS DEL BUQUE**

Para el cálculo de este componente considerando que el buque cumple un viaje en 30 días (Tabla 3 - 2 Resumen de ciclo de ruta 1 -2) se calcula los gastos de un mes, mismo que se lo subdivide de la siguiente manera: costos de tripulación, costos de operación, costos por permisos, costos por mantenimiento, costos de seguro, sueldos administrativos, gastos administrativos, los mismos que se detallan a continuación:

Tabla 3 - 6 Costo de Buque Portacontenedor en USD

Costes de tripulación	\$37.882,11
Costos de operación	\$128.916,36
Costes por licencias y permisos	\$4.667,88

Costes por Mantenimiento	\$53.291,75
Costes por Seguros	\$11.695,05
Sueldos Administrativos	\$29.692,78
Gastos Administrativos	\$8.810,15
Costo de Operación del buque	\$274.956.08

Fuente: Elaboración propia, 2024.

- **COSTOS DEL OPERADOR PORTUARIO**

Para el cálculo de este componente considerando que el embarque y zarpe lo realizan en 12 días (Tabla 3 - 2 Resumen de ciclo de ruta 1 -2), así como también el embarque en las islas que se toma 8 días. Los gastos se subdividen de la siguiente manera: costos de operación, costos por permisos, costos por mantenimiento, sueldos administrativos y operativos, gastos administrativos, los mismos que son los siguientes:

Tabla 3 - 7 Costo de Operador Portuario

Costos de operación	\$29.983,03
Costes por permisos	\$262,00
Costes por Mantenimiento	\$4660,00
Sueldos Administrativos y Operativos	\$65.618,53
Gastos Administrativos	\$1.268.00
Costo de Operación del Operador Portuario	\$101.791,26

Fuente: Elaboración propia, 2024.

- **COSTOS DE LA GABARRA**

Para el cálculo de este componente considerando que la gabarra cumple un viaje en 6 días en Santa Cruz y 4 Días son en Cristóbal entre embarque y descarga (Tabla 3 - 2 Resumen de ciclo de ruta 1 -2) por lo que se calculara los gastos para 10 días, mismo que se lo subdivide de la siguiente manera: costos de

tripulación, costos de operación, costos por permisos, costos por mantenimiento, costos de seguro, gastos administrativos, los mismos que son los siguientes:

Tabla 3 - 8 Costo de Gabarra

Costes de tripulación	\$ 2.975,87
Costos de operación	\$ 6.312,00
Costes por licencias y permisos	\$ 277,96
Costes por Mantenimiento	\$ 665,70
Costes por Seguros	\$437,63
Gastos Administrativos	\$34,10
Costo de Operación de la Gabarra	\$10.703,25

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Con los tres componentes calculados resulta que el costo operacional del sistema de ruta es de 387.450,59 dólares, lo cual de acuerdo con la Tabla 2. 3 Ponderación de índice de costos de operación tiene una ponderación de 2.

SISTEMA DE ESTRELLA

Para el sistema en estrella se considerará los siguientes costos: costo de puerto en guayaquil, costo embarcación portacontenedor, costo puerto consolidador y costo de embarcación menor, costo de puerto menor.

Se calcula los costos de un viaje con los tiempos calculados para el sistema estrella (Tabla 3 - 5 Resumen de ciclo de sistema estrella) hasta que la carga llegue a los puntos analizados para el sistema de ruta es decir a las Islas Santa Cruz y San Cristóbal, (detalle del cálculo ver en ANEXO 7), misma que está compuesta por uso de un buque portacontenedores para llegar al puerto concentrador, una gabarra para llegar a la Isla Santa Cruz y una embarcación menor para llegar a San Cristóbal.

- **COSTOS DE PUERTO EN GUAYAQUIL**

Para el cálculo de este componente considerando que el embarque y zarpe lo realizan en 6 días (Tabla 3 - 5 Resumen de ciclo de sistema estrella), Los gastos se subdividen de la siguiente manera: costos de operación, costos por permisos, costos por mantenimiento, sueldos administrativos y operativos, gastos administrativos, los mismos que son los siguientes.

Tabla 3 - 9 Costo de Puerto en Guayaquil

Costos de operación	\$ 36.639,32
Costes por permisos	\$262,00
Costes por Mantenimiento	\$ 3.480,00
Sueldos Administrativos y Operativos	\$ 22.181,85
Gastos Administrativos	\$ 936,67
Costo de puerto en Guayaquil	\$ 63.500,07

Fuente: Elaboración propia, 2024.

- **COSTOS DEL BUQUE PORTACONTENEDORES**

Para el cálculo de este componente considerando que el buque cumple un viaje en 19 días (Tabla 3 - 5 Resumen de ciclo de sistema estrella) por lo que se calcula los gastos para este tiempo. Se usará los calculo obtenidos en la Tabla 7 - 25 Costo de Buque Portacontenedorespero llevados a 19 días, los mismos que son los siguientes:

Tabla 3 - 10 Costo de Buque Portacontenedor

Costes de tripulación	\$23.992,00
Costos de operación	\$81.647,03
Costes por licencias y permisos	\$2.956,32
Costes por Mantenimiento	\$33.751,44
Costes por Seguros	\$7.406,87
Sueldos Administrativos	\$18.805,43
Gastos Administrativos	\$5.579,76

Costo de Operación del buque	\$174,138,85
-------------------------------------	---------------------

Fuente: Elaboración propia, 2024.

- **COSTOS DE PUERTO EN CONSOLIDADOR GALAPAGOS**

Para el cálculo de este componente considerando que el embarque y desembarque en todo el ciclo lo realizan en 5 días (Tabla 3 - 5 Resumen de ciclo de sistema estrella), por lo que calcula los gastos para este tiempo. Se usará los calculo obtenidos en la Tabla 7 - 28 pero llevados a 5 días, los mismos que son los siguientes:

Tabla 3 - 11 Costo de Puerto Concentrador Galápagos

Costos de operación	\$30.532,77
Costes por permisos	\$218,33
Costes por Mantenimiento	\$2.900,00
Sueldos Administrativos y Operativos	\$18.484,88
Gastos Administrativos	\$780,56
Costo de puerto Concentrador Galápagos	\$52.916,73

Fuente: Elaboración propia, 2024.

- **COSTOS DE LA GABARRA SANTA CRUZ**

Para el cálculo de este componente se considera que la gabarra realiza el viaje en 3 días (Tabla 3 - 5) para Santa Cruz donde desembarca y carga toda la mercadería por lo que calcula los gastos para este tiempo. Se usa los cálculos obtenidos en la Tabla 7 - 27 pero llevado a 3 días, los mismos que son los siguientes:

Tabla 3 - 12 Costo de Gabarra en Santa Cruz

Costes de tripulación	\$892,76
Costos de operación	\$1.893,60
Costes por licencias y permisos	\$83,39

Costes por Mantenimiento	\$199,71
Costes por Seguros	\$131,29
Gastos Administrativos	\$10,23
Costo de Operación de la Gabarra	\$3.210,98

Fuente: Elaboración propia, 2024.

- **COSTOS DE LA EMBARCACIÓN MENOR SAN CRISTOBAL**

Para el cálculo de este componente se considera que la embarcación realiza el viaje en 3 días (Tabla 3 - 5) para San Cristóbal donde desembarca y carga toda la mercadería, mismo que se lo subdivide de la siguiente manera para su análisis: costos de tripulación, costos de operación, costos por permisos, costos por mantenimiento, costos de seguro, sueldos administrativos, gastos administrativos, dando los siguientes resultados:

Tabla 3 - 13 Costo de Buque Menor

Costes de tripulación	\$ 1.536,00
Costos de operación	\$ 3.242,45
Costes por licencias y permisos	\$ 108,471
Costes por Mantenimiento	\$ 1.111,80
Costes por Seguros	\$ 837,485
Sueldos Administrativos	\$ 2.310,74
Gastos Administrativos	\$ 133,63
Costo de Operación del buque	\$9.280,58

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Con los 3 componentes calculados da como resultado que el costo operacional del sistema de estrella es de \$303.047,21 USD, lo cual de acuerdo con la Tabla 2. 3 tiene una ponderación de 2.

3.2.3 ECONÓMICA

a. Inversión en infraestructura portuaria.

Este criterio se considerará la inversión necesaria en infraestructura portuaria en cada uno de los dos sistemas.

Para el sistema en ruta se considera una inversión de mejora en la infraestructura existente (anexo 8), mientras para el sistema estrella se considera la construcción de dos puertos mayores, uno en PuertoGal y otro en Baltra, y, 3 puestos menores en San Cristóbal, Floreana e Isabela (anexo 9).

A continuación, se presenta el resumen de los detalles de los gastos de inversión:

Tabla 3 - 14 Resumen de Gastos de Inversión en USD

ITEM	SISTEMA DE RUTA	SISTEMA DE ESTRELLA
1.1. Fase 1: Estudios preliminares	\$229.264,00	\$476.936,00
1.2. Fase 2: Proceso de búsqueda de financiación y licitación de las obras	\$172.228,75	\$172.228,75
1.3. Fase 3: Permisos otorgados por las Autoridades Competente	\$11.676,00	\$11.676,00
1.4. Fase 4: Construcción	\$5.200.000,00	\$39.786.795,00
1.5. Fase 5: Plan de capacitación de personal para mantenimiento y operación	\$6.800,00	\$6.800,00
1.6. Fase 6: Obtención de permisos de funcionamientos	\$0.00	\$13.888,00
TOTAL	\$5.619.968,75	\$40.468.323,75

Fuente: Elaboración propia, 2024.

La ponderación de este componente se utiliza lo indicado en la Tabla 2. 4, es para el sistema de ruta \$5.619.968,75 USD una ponderación de 3 y para el sistema de estrella con \$40.468.323,75 USD una ponderación de 2.

b. Inversión en buques

Este criterio tendrá en cuenta la inversión necesaria en buques y elementos de transporte en cada uno de los dos sistemas.

Para el sistema de rutas no se tendría que invertir en más embarcaciones porque funciona con los existentes, sin embargo, para el sistema estrella funcionará con los

buques portacontenedores, la gabarra (no es lo óptimo para Santa Cruz sino un ferry) y los buques cargueros menores existentes, pero para ir a Floreana e Isabela si necesitara incorporar nuevas embarcaciones para un óptimo funcionamiento.

La ponderación de este componente se utiliza lo indicado en la Tabla 2. 5 la cual sería para el sistema de ruta sin buques nuevos una ponderación de 3 y para el sistema de estrella con 2 buques una ponderación de 1.

3.2.4 AMBIENTAL

Impacto Ambiental. - Este criterio valora el impacto ambiental que tendría una mejora en el sistema de transporte, considerando la necesidad de implementar actualizaciones en las infraestructuras de recepción de carga actuales.

El sistema rutas implica obras civiles de menor tamaño que no tendrían mayor impacto, sin embargo, el uso de gabarra para el transbordo de carga genera contaminación en la parte operativa lo que implicaría un impacto ambiental medio.

Aunque el sistema estrella mejoraría el sistema de transporte actual, la construcción de un puerto implica gran impacto ambiental, sin embargo, por el uso de tecnologías eco amigables y de no transferir la carga con el buque fondeado a la gabarra tendría un menor impacto en el medio ambiente. Las mejoras que se implementen en cada uno de los puntos de recepción de carga serían de menor relevancia y, con ello, mucho menor impacto acumulado. Además, al implementarse mejoras en la infraestructura la contaminación por cada operación se reduciría, por lo que el impacto ambiental en operativa sería menor que manteniendo el sistema ruta.

A continuación, se evalúa el impacto ambiental con las dos propuestas:

Tabla 3 - 15 Análisis del impacto ambiental

	SISTEMA EN RUTA		SISTEMA ESTRELLA	
Dragado	No se tiene que dragar, razón por la cual no va a haber alteración del fondo marino	BAJO (3)	No se tiene que dragar en ningún punto en las Islas Galápagos	BAJO (3)

Nuevas construcciones	Se van a realizar obras menores que no tienen un gran impacto ambiental.	BAJO (3)	La construcción de un puerto implica gran impacto ambiental, aunque pueden alterar temporalmente el entorno, no resultan en cambios irreversibles o de largo plazo por las medidas de mitigación que se tendrán en el proyecto.	ALTO (1)
Contaminación por operación	La Transferencia de Carga del buque a la gabarra podrían tener riesgo de derrames de combustibles o materiales contaminantes.	ALTO (1)	En los puertos al tener Protocolos de emergencia planes de contingencia, el uso de materiales menos contaminantes, y controles estrictos la posibilidad de contaminación por la operación es muy reducida	BAJO (3)
Manejo de carga	La dependencia de transbordos en gabarras y fondeos de los buques en zonas peligrosas aumentan los riesgos de accidente por lo tanto de contaminación	MEDIO (2)	La eliminación de múltiples trayectos paralelos y la dependencia de transbordos en gabarras disminuyen la exposición a accidentes y otros riesgos logísticos, lo que disminuye el riesgo de contaminación	BAJO (3)
Control de plagas	Al tener varios puntos de entrada de la carga en las islas se dificulta el control y monitoreo de las plagas	ALTO (1)	Al concentrar la recepción de mercancías en un solo puerto, se simplifica la operativa logística y se facilita el control y monitoreo de bioseguridad por las instalaciones especializadas, evitando la exposición de las mercancías en múltiples puntos, minimizando el riesgo de inserción de plagas.	BAJO (3)
Generación de ruido	La Transferencia de Carga del buque a la gabarra en área de fondeo genera ruido y alteración al fondo marino y no hay ninguna medida para mitigar esto.	ALTO (1)	La operación en un puerto tiene emisiones de ruido y vibraciones que pueden afectar a la fauna marina, sin embargo, el uso de la tecnología como equipos modernos tienen menor emisión de ruido	MEDIO (2)
Plan de Manejo Ambiental	No se tiene aprobado en ningún punto distribución en Galápagos un plan de manejo ambiental para la operación	ALTO (1)	Todos los nuevos puertos y los puertos mejorados contarán con su plan de manejo ambiental aprobado por la autoridad competente	BAJO (3)
PROMEDIO		MEDIO (1,71)		BAJO (2,57)

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Para la ponderación de este componente se utiliza lo indicado en la Tabla 2. 6, lo cual sería para el sistema de ruta un impacto ambiental medio una ponderación de 2 y para el sistema de estrella un impacto ambiental bajo una ponderación de 3.

3.2.5 RESUMEN DE RESULTADOS

El método de matrices multicriterio es clave para evaluar y priorizar alternativas en la mejora de la infraestructura portuaria de Galápagos. Esta metodología nos permitió identificar los criterios relevantes y asigna ponderaciones que permite una evaluación equilibrada.

Con esta estructura de evaluación cada alternativa recibe una puntuación en una escala del 1 al 3, multiplicada por su ponderación, identificando la opción más viable y respetuosa con el entorno de Galápagos. Esta metodología asegura una evaluación integral, permitiendo que la infraestructura propuesta sea tanto eficiente, segura como ambientalmente responsable. A continuación, se resume los resultados de esta evaluación:

Tabla 3 - 16 Matriz multicriterio para análisis de propuesta

		SISTEMA BASADO EN RUTAS			SISTEMA BASADO EN ESTRELLA				
		NOTA	POND	RESULTADO			NOTA	POND	RESULTADO
PERCEPCIÓN DE PROBLEMAS									
ENCUESTA (15%)	De los encuestados solo un 32% esta satisfecho con el sistema actual, el tiempo de entrega, dada la complejidad de la cadena logística y los limitados medios empleados, es mucho mayor de lo que sería deseable, mostrando en este punto las claras ineficiencias del sistema de abastecimiento	1	0.15	0.15	La construcción y mejora de la infraestructura portuaria como solución el 61% de encuestados piensan en eso)	2	0.15	0.3	
EFICIENCIA									
Tiempo de entrega (25%)	Considerando el ciclo más demorado el cual es el de ruta 1-2 el tiempo en finalizar este es de 30 días	1	0.25	0.25	El tiempo en finalizar el ciclo es de 19 días	3	0.25	0.75	
Coste del servicio. (25%)	El costo operacional del sistema de ruta es de 387450,59 dólares	2	0.25	0.5	El costo operacional del sistema de estrella es de 303047,21 dólares	2	0.25	0.5	
ECONÓMICOS									

Inversión en infraestructura portuaria (15%)	Para el sistema en ruta se considera una inversión de mejora en la infraestructura existente, con una inversión de \$5,619,968.75	3	0.15	0.45	El sistema estrella se considera la construcción de dos puertos mayores, uno en PuertoGal y otro en Baltra, y, 3 puestos menores en San Cristóbal, Floreana y Isabela con una inversión de \$40,468,323.75	2	0.15	0.3
Inversión en buques (10%)	El sistema en ruta emplearía los buques existentes	3	0.1	0.3	El sistema estrella funcionará con los buques portacontenedores, la gabarra (no es lo óptimo para Santa Cruz sino un ferry) y los buques cargueros menores existentes, pero para ir a Floreana e Isabela si necesitara incorporar nuevas embarcaciones para un óptimo funcionamiento.	1	0.1	0.1
AMBIENTAL								
Impacto Ambiental (10%)	El sistema rutas implica obras civiles de menor tamaño, sin embargo, el uso de gabarra para el transbordo de carga genera contaminación en la parte operativa lo que implicaría un impacto ambiental medio.	2	0.1	0.2	El sistema de estrella implicaría, para mejorar el transporte actual, aunque la construcción de un puerto implica un gran impacto ambiental, sin embargo, por el uso de tecnología eco amigable y de no transferir la carga con el Buque fondeado tendría un menor impacto en el medio ambiente. Las mejoras que se implementen en cada uno de los puntos de recepción de carga serían de menor relevancia y, con ello, mucho menor impacto acumulado. Además, al implementarse mejoras en las infraestructuras y los medios empleados, la contaminación por cada operación se reduciría, por lo que el impacto ambiental en operativa sería menor que manteniendo el sistema ruta.	3	0.1	0.3
TOTAL				1.85				2.25

Fuente: Elaboración propia, 2024.

En la Tabla 3 - 16 compara las dos propuestas del sistema de transporte logístico hacia Galápagos: el "Sistema Basado en Rutas" y el "Sistema Basado en Estrella". Ambos sistemas son evaluados en función de la percepción de problemas del sector, eficiencia, económicos y ambientales. El análisis ponderado sugiere que el sistema de estrella es más favorable, con una puntuación de 2.25 frente a 1.85, evidenciando mayor eficiencia y menor impacto ambiental al concentrar la distribución desde un solo punto de entrada en las islas, lo cual beneficia la calidad del transporte y reduce riesgos y costos operativos a largo plazo, evitando en gran

medida problemas que puedan causar desabastecimiento de víveres en las Islas Galápagos.

Capítulo 4

4 EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA PORTUARIA DE GALÁPAGOS BASADO EN EL SISTEMA DE ESTRELLA.

4.1. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA:

La propuesta de modernización de la infraestructura portuaria en las Islas Galápagos representa una solución integral y sostenible para los problemas logísticos que actualmente enfrenta el archipiélago. El modelo de puerto concentrador, combinado con la modernización de los puertos menores, permitirá consolidar las operaciones logísticas en un solo punto de distribución, lo que reducirá considerablemente los tiempos de entrega y los costos operativos. Al centralizar la recepción de la carga en la Isla de Baltra, se podrá garantizar una mayor fiabilidad en el suministro de mercancías a las islas, evitando los frecuentes problemas de desabastecimiento que han afectado a la población local y a las actividades económicas, como el turismo y la pesca.

La modernización de las infraestructuras también permitirá que las operaciones logísticas se adapten a las crecientes demandas de carga que se proyectan para las próximas décadas. Se estima que, para el año 2040, el volumen de carga que deberá manejarse en Galápagos será significativamente mayor que el actual (101.575,00 Toneladas anuales (Corporación Andina de Fomento (CAF) and Ocean Infrastructures Management, 2024)

), debido al crecimiento poblacional y al aumento de la actividad económica en las islas. La implementación de nuevas tecnologías, como grúas pórtico y sistemas automatizados de manejo de carga, facilitará el manejo de estos volúmenes sin comprometer la eficiencia de las operaciones ni la sostenibilidad ambiental del archipiélago.

Por otro lado, el proyecto también tiene un fuerte enfoque en la protección del entorno natural de las islas, que es uno de los principales activos de Galápagos y una de las razones por las que es un destino turístico de renombre mundial. La implementación de sistemas de bioseguridad avanzados en el puerto concentrador

y en los puertos menores garantizará que las operaciones logísticas se realicen sin poner en riesgo la biodiversidad única del archipiélago. Además, las nuevas infraestructuras estarán diseñadas para minimizar el impacto ambiental, utilizando tecnologías de bajo consumo energético y materiales sostenibles en su construcción.

El éxito del proyecto dependerá en gran medida de la correcta implementación de cada una de las fases y de la capacidad del personal encargado para gestionar las nuevas infraestructuras de manera eficiente. La capacitación y el desarrollo continuo del equipo humano serán fundamentales para garantizar que las operaciones se mantengan optimizadas a lo largo del tiempo y que las infraestructuras reciban el mantenimiento adecuado para evitar deterioros prematuros. Con una correcta ejecución, este proyecto no solo mejorará la logística en Galápagos, sino que también sentará las bases para un desarrollo sostenible y resiliente de la cadena de suministro del archipiélago

En este sistema de estrella plantea la creación de un centro de distribución en una ubicación estratégica dentro de las islas Galápagos. Desde el puerto de origen en el continente, la carga se transporta a este centro de distribución, desde donde se redistribuye hacia los puntos de recepción específicos. Esta alternativa supone la consolidación de carga en una ubicación central para optimizar la eficiencia en los tiempos y costes de entrega.

4.1.1 PUERTO CONCENTRADOR EN GUAYAQUIL

La implementación de un puerto concentrador en la región continental facilitaría la consolidación y distribución de la carga hacia Galápagos. Existen varias opciones para la ubicación del puerto concentrador:

- 1. Manta:** Aunque es una opción viable desde el punto de vista logístico, la construcción de un nuevo terminal en Manta enfrenta desafíos. Dado que el puerto de Manta está concesionado a la empresa Agencias Universales S.A. (Agunsa), cualquier proyecto de construcción de un nuevo muelle en esta

ciudad requeriría la aprobación de esta empresa, lo cual podría entorpecer el proceso.

2. **Posorja:** Este sitio ofrece ciertas ventajas como la proximidad a mar abierto, lo cual permite el acceso a buques de mayor calado y reduce el tiempo de viaje hacia Galápagos en aproximadamente 8 horas en comparación con Guayaquil. Sin embargo, su falta de infraestructura de acceso y su dependencia de la carga proveniente de Guayaquil elevan los costos logísticos, haciéndolo menos competitivo.
3. **Guayaquil:** Actualmente, Guayaquil es la principal ciudad portuaria y punto de consolidación de carga para Galápagos, a través de una instalación conocida como PuertoGal. Sin embargo, la carga debe ser transferida a otros terminales autorizados, como el muelle municipal Caraguay y Storeocean S.A., lo cual genera costos y demoras adicionales. La centralización parte en un solo sitio optimizaría la cadena logística, reduciendo tanto el tiempo como los costos operativos.

PuertoGal, con un área de 27,165 m², es un sitio estratégico por su ubicación adyacente al río Guayas. Las instalaciones actuales incluyen un patio de espera, bodegas y oficinas para la Agencia de Regulación y Control de la Bioseguridad y Cuarentena para Galápagos (ABG). La propuesta consiste en aprovechar este terreno para construir un terminal portuario moderno que incluya un muelle adecuado, mejoras en las instalaciones existentes y equipos de carga y descarga de última tecnología. Esta infraestructura permitiría gestionar el transporte de mercancías hacia Galápagos de manera más rápida y eficiente, asegurando un servicio continuo y confiable.

Implementar el puerto concentrador en Guayaquil no solo facilita la centralización de la cadena logística, sino que también reduce los riesgos y el tiempo de manejo de carga, mejorando así la fiabilidad del sistema. La infraestructura modernizada, unida a la supresión de tramos innecesarios, potenciaría la eficiencia y sostenibilidad del sistema de transporte hacia Galápagos, garantizando un

suministro continuo y seguro en beneficio de la comunidad y del entorno protegido de las islas.



Figura 4 - 1 Actualización y rediseño de la terminal portuaria PuertoGal de la ciudad de Guayaquil.

Fuente: (Nuques y Luque Ingenieros Consultores Cia. Ltda, 2018)

4.1.2 PUERTO CONCENTRADOR REGIÓN INSULAR

La propuesta se centra en establecer un puerto concentrador único en Galápagos, donde se reciba toda la carga proveniente del continente. Desde este puerto, la carga será redistribuida a través de embarcaciones menores a cada una de las islas del archipiélago, lo cual facilita un control centralizado.

Este modelo evita la fragmentación de los envíos y permite aumentar la frecuencia de aprovisionamiento a las islas, optimizando el sistema logístico y reduciendo el riesgo de desabastecimiento en puntos críticos, mejorando la continuidad y eficiencia de los suministros en general.

a. Ventajas del Puerto Concentrador Único

Centralización de la logística: Al concentrar la recepción de mercancías en un solo puerto, se simplifica la operativa logística y se facilita el control y monitoreo de

bioseguridad, evitando la exposición de las mercancías en múltiples puntos y minimizando el riesgo de pérdida de carga y desorganización.

Frecuencia de suministros aumentada: La centralización permite una mayor frecuencia de viajes entre el puerto concentrador y las distintas islas, lo cual mejora la disponibilidad de productos y reduce los tiempos de espera, proporcionando un abastecimiento constante y seguro a toda la población insular.

Reducción de riesgos en el transporte: La eliminación de múltiples trayectos paralelos y la dependencia de transbordos en gabarras disminuyen la exposición a accidentes y otros riesgos logísticos, brindando mayor seguridad en la entrega de mercancías y reduciendo costos de operativa asociados a múltiples manejos de carga.

b. Criterios de Selección del Puerto Concentrador

El estudio de la Corporación Andina de Fomento (Corporación Andina de Fomento (CAF) and Ocean Infrastructures Management, 2024) identifica criterios clave para la ubicación del puerto concentrador, asegurando la sostenibilidad y funcionalidad de la operación logística en Galápagos. Entre los criterios evaluados están:

- **Distribución de la carga:** La mayor parte de la carga (60%) se dirige a Santa Cruz, seguida de San Cristóbal (30%) y un porcentaje menor hacia Isabela y Floreana (10%). La cercanía a Santa Cruz facilita el acceso a la isla con mayor demanda de productos y permite planificar la operativa con base en estas proporciones.
- **Conectividad marítima y terrestre:** La ubicación debe permitir una conexión rápida y eficiente con las rutas marítimas y redes de transporte interno, facilitando la redistribución a las islas con un menor uso de recursos, asegurando tiempos de respuesta óptimos para cada destino.
- **Impacto ambiental:** Se valoraron los posibles impactos ambientales tanto en tierra como en las zonas acuáticas, eligiendo una ubicación que minimice la intervención en áreas protegidas y respete la biodiversidad

marina, reduciendo posibles efectos negativos en la vida silvestre y el ecosistema de Galápagos.

- **Infraestructura y profundidad:** El puerto debe contar con instalaciones adecuadas para el manejo de carga y una profundidad natural suficiente para recibir a los buques portacontenedores (200 – 300 TEUs) , lo cual facilita las operaciones y reduce la necesidad de infraestructura adicional, optimizando los recursos y costes.

La Isla Baltra: de acuerdo con los criterios evaluados, la Isla Baltra se considera el lugar ideal para la construcción del puerto concentrador, debido a su proximidad a Santa Cruz y sus características favorables de conectividad, infraestructura y calado natural, haciendo de este lugar una opción estratégica para la operativa.

Cabe destacar el porcentaje de carga que se transporta a Galápagos se distribuye de la siguiente forma: Santa Cruz (60%), San Cristóbal (30%), Isabela (9%) y Floreana (1%), por lo que el puerto debe de estar cerca a la isla Santa Cruz.

El mismo estudio sugiere que la ubicación en Baltra debería ser en la caleta Aeolian (Corporación Andina de Fomento (CAF) and Ocean Infrastructures Management, 2024)



Figura 4 - 2 Ubicación de la Caleta Aeolian (AL) en la Isla Baltra

Fuente: (Corporación Andina de Fomento (CAF) and Ocean Infrastructures Management, 2024)

c. Optimización de la Cadena de Suministro

Con el puerto concentrador en Baltra y una flota de embarcaciones menores, se crearía una red de distribución eficiente que proveería a las islas de manera continua y puntual, garantizando que los puntos de abastecimiento se mantengan constantemente provistos.

Este modelo permite simplificar los procesos de transporte y recepción de mercancías, incrementando la capacidad de respuesta frente a emergencias y minimizando el tiempo de entrega a los puntos de consumo, lo cual es crucial para una logística de alta demanda y sensibilidad en una región aislada.

La propuesta también reduce los costos y tiempos asociados con las operaciones de carga y descarga, al eliminar la necesidad de operativas paralelas y transbordos en el trayecto interislas, optimizando los recursos y asegurando la eficiencia en cada paso de la cadena logística.

d. Beneficios para la Bioseguridad y la Conservación Ambiental

Un puerto concentrador único permite establecer mejores controles de bioseguridad en un punto específico, reduciendo la exposición de las mercancías a riesgos de contaminación biológica y mejorando las medidas de prevención, factor clave para la protección de especies endémicas y ecosistemas únicos.

La ubicación en Baltra permite concentrar los esfuerzos de protección del ecosistema, reduciendo la cantidad de puntos vulnerables a amenazas de introducción de especies invasoras y facilitando el monitoreo ambiental, lo cual es esencial para mantener el estado natural y la biodiversidad de la región.

e. Características técnicas del puerto concentrador

El puerto concentrador en la región insular deberá contar con la capacidad necesaria para realizar operaciones simultáneas de carga y descarga, permitiendo el atraque de un buque de gran tamaño (capaz de desembarcar un mínimo de 1.700 toneladas / 200 a 300 TEUs) junto con una embarcación más pequeña (de al menos

400 toneladas de capacidad). Esta configuración es esencial para satisfacer la demanda proyectada de 7.031 TEUs anuales estimada para el año 2040 (Corporación Andina de Fomento (CAF) and Ocean Infrastructures Management, 2024), asegurando un flujo constante y eficiente de mercancías hacia y desde las islas Galápagos.

Para optimizar la logística de carga y descarga, el sistema previsto contempla el manejo de contenedores para el buque de mayor tamaño. El almacenamiento de dichos contenedores, así como de los cabezales (camiones, con o sin contenedores), se planificará fuera del muelle, en una zona adyacente de tierra. Esta área deberá contar con una explanada adecuada con capacidad para almacenar hasta 300 contenedores, asegurando así un espacio suficiente para gestionar el volumen de carga proyectado.

En esta zona de almacenamiento, se utilizarán Reach-Stackers para manejar los contenedores de manera ágil y eficiente, así como cabezales equipados con plataformas para el transporte y movimiento de los mismos. Además del espacio de almacenamiento en tierra, se deberá prever un área adicional para maniobras, incluyendo vías de acceso, áreas de almacenamiento de maquinaria, básculas para el pesaje, y zonas de control de carga. Asimismo, será necesario disponer de edificios administrativos y operativos, destinados a la gestión y supervisión de las operaciones portuarias, garantizando la seguridad, el control y la eficiencia en todas las fases de la cadena logística.

Este diseño integral del puerto concentrador en la región insular no solo atenderá las demandas de carga futura, sino que también facilitará un manejo ordenado y seguro de las mercancías, permitiendo una operativa que minimice tiempos de espera y maximice la capacidad de respuesta logística de acuerdo con las necesidades de las islas. La infraestructura propuesta asegura que el puerto esté preparado para afrontar un crecimiento sostenido en la demanda, con instalaciones que cumplen con los estándares operativos modernos necesarios para Galápagos.

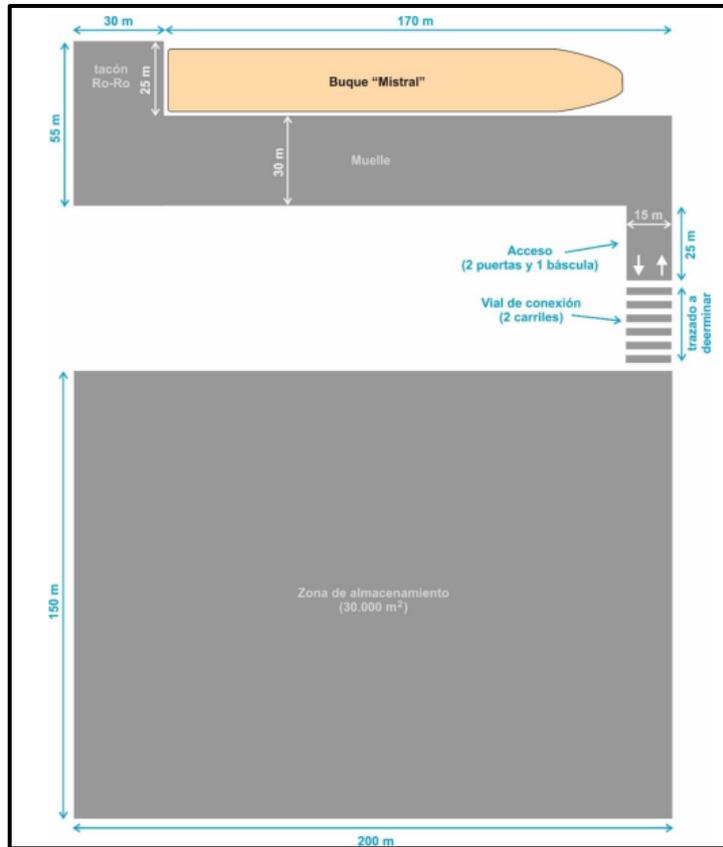


Figura 4 - 3 Esquema del Puerto Concentrador

Fuente: (Corporación Andina de Fomento (CAF) and Ocean Infrastructures Management, 2024)

4.1.3 PUERTOS MENORES REGIÓN INSULAR

Para la descarga definitiva de la carga en las islas, se seguirán utilizando los puntos de recepción existentes, esto es el canal de Itabaca en Puerto Ayora, la Predial en San Cristóbal, Puerto Villamil en Isabela y Puerto Velasco Ibarra en Floreana.

Tabla 4 - 1 propuesta para los puertos menores en la región insular

Ubicación	Operativa de descarga	Detalle de infraestructura y logística
Santa Cruz (Canal de Itabaca -	Desde el puerto concentrador, una embarcación o gabarra transportará cabezales con	Se habilitará infraestructura para facilitar el transporte entre el canal de Itabaca y el

Puerto Ayora)	contenedores hasta el canal de Itabaca. Luego, estos serán trasladados por carretera al patio de almacenamiento en Puerto Ayora.	área de almacenamiento en Puerto Ayora, optimizando la logística interna en la isla.
San Cristóbal (La Predial)	Una embarcación o gabarra llevará los cabezales con contenedores o palets con carga suelta desde el puerto concentrador hasta un nuevo puerto ubicado en el área de La Predial para facilitar la descarga directa en la isla.	La construcción de un nuevo puerto en La Predial permitirá operaciones de carga y descarga eficientes y en menor tiempo, adecuadas para la demanda de San Cristóbal.
Isabela (Puerto Villamil)	Frecuencia reducida de transporte desde el puerto concentrador a Puerto Villamil, con una embarcación adecuada para las necesidades de carga de la isla.	Debido a la menor demanda en Isabela, el sistema operará con menor frecuencia y requerirá infraestructura básica para el manejo y distribución de la carga.
Floreana (Puerto Velasco Ibarra)	Frecuencia limitada de transporte que cubra tanto Isabela como Floreana, permitiendo un servicio de suministro adecuado a la pequeña demanda de Floreana.	Infraestructura simplificada en Puerto Velasco Ibarra debido a la baja demanda. Las operaciones serán coordinadas para optimizar recursos y frecuencia de envío.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

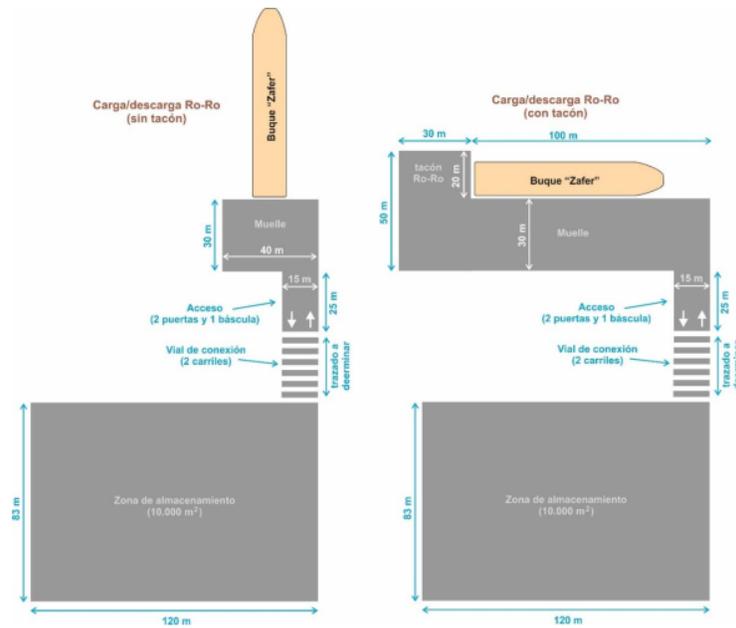


Figura 4 - 4 Esquema de propuesta de puertos para las demás islas
Fuente: (Corporación Andina de Fomento (CAF) and Ocean Infrastructures Management, 2024)

Con las mejoras propuestas para los terminales portuarios, se proyecta que los itinerarios y frecuencias de transporte sean los siguientes:

- **Desde el continente al puerto concentrador en Galápagos:** La frecuencia será 3 veces al mes, considerando que el tiempo de trayecto entre el continente y Galápagos es de aproximadamente 3 días. A esto se suman los tiempos de recepción de la carga y embarque de la carga en el sistema propuesto, estimados en seis días cada uno, permitiendo realizar un recorrido completo en 9 días.
- **Desde el puerto concentrador en Galápagos a San Cristóbal:** La frecuencia será de cada 3 días. La carga de mercancías para esta ruta se preparará durante el tiempo de navegación del buque que conecta con el continente, optimizando el proceso de logística y entrega en la isla.
- **Desde el puerto concentrador en Galápagos a Santa Cruz:** operará con una frecuencia diaria. Una vez que la carga ha sido descargada al puerto

concentrador, se transportará mediante gabarra y por carretera hasta el área de recepción de carga cerca de Puerto Ayora.

- **Desde el puerto concentrador en Galápagos a Isabela y Floreana:** Esta ruta tendrá una frecuencia de 7 días, aprovechando el periodo de navegación del buque principal que conecta con el continente para cargar las mercancías destinadas a estas islas.

Estas frecuencias y tiempos buscan asegurar un suministro eficiente y continuo hacia cada punto de destino en las islas, optimizando los recursos y reduciendo demoras en la cadena de abastecimiento.

4.1.4 PLAN DEL PROYECTO

Fase 1: Estudios Preliminares Esta fase inicial abarca la recopilación de datos y el análisis del área de intervención. Incluirá estudios de impacto ambiental, análisis de viabilidad técnica y económica, y el diseño conceptual del puerto concentrador en Baltra y Guayaquil y las mejoras en infraestructuras insulares. Esta etapa es fundamental para definir los parámetros del proyecto y prever posibles obstáculos.

Fase 2: Proceso de Búsqueda de Financiación y Licitación de las Obras En esta etapa, se gestionarán los fondos necesarios para llevar a cabo el proyecto. Incluye la elaboración de un plan financiero y la búsqueda de inversores o instituciones financieras que puedan apoyar económicamente. Además, se lanzarán procesos de licitación para seleccionar las empresas que llevarán a cabo las obras.

Fase 3: Obtención de Permisos de las Autoridades Competentes Se gestionarán todos los permisos necesarios ante las autoridades locales y nacionales. Este proceso incluirá la coordinación con entidades de control ambiental y de seguridad para asegurar que el proyecto cumple con la normativa vigente y con los estándares de sostenibilidad y bioseguridad necesarios en la región.

Fase 4: Construcción En esta fase se ejecutará la construcción física del puerto concentrador en el continente y en Baltra, y, las mejoras de la infraestructura portuaria en los puertos insulares. Esto incluye la construcción de muelles, áreas de almacenamiento, instalaciones logísticas y la infraestructura necesaria para

asegurar el funcionamiento eficiente del sistema de transporte de carga hacia Galápagos.

Fase 5: Plan de Capacitación de Personal para Mantenimiento y Operación

Para asegurar un manejo eficiente y sostenible del nuevo sistema, esta fase estará enfocada en la formación del personal. Los operadores, técnicos y demás trabajadores recibirán capacitación en el manejo de la nueva infraestructura y en prácticas de mantenimiento preventivo y correctivo para asegurar la longevidad y eficiencia de las instalaciones.

Fase 6: Obtención de Permisos de Funcionamiento

Como última fase, se obtendrán los permisos de funcionamiento necesarios para comenzar a operar. Esto incluye la revisión y aprobación final de las autoridades pertinentes, asegurando que todos los componentes están listos y cumplen con las normativas vigentes para iniciar operaciones de manera formal y segura.

Tabla 4 - 2 Planificación de Fases y Costos del Proyecto de Modernización de la Infraestructura Portuaria de Galápagos para Optimización de la Cadena Logística, (Anexo 7)

ITEM	INVERSIÓN (USD)	DURACIÓN (DÍAS)	INICIO	FIN
1.1. Fase 1: Estudios preliminares	\$476.936,00	180	1/1/2026	9/9/2026
1.2. Fase 2: Proceso de búsqueda de financiación y licitación de las obras	\$172.228,75	180	9/10/2026	5/19/2027
1.3. Fase 3: Permisos otorgados por las Autoridades Competente	\$11.676,00	150	5/20/2027	12/15/2027
1.4. Fase 4: Construcción	\$39.786.795,00	720	12/16/2027	9/18/1930
1.5. Fase 5: Plan de capacitación de	\$6.800,00	30	9/19/1930	10/30/1930

personal para mantenimiento y operación				
1.6. Fase 6: Obtención de permisos de funcionamiento	\$13.888,00	140	9/19/1930	4/2/1931
TOTAL	\$40.468.323,75	1.370 días	1/1/2026	4/2/1931

Fuente: Elaboración propia, 2024.

La Tabla 4 - 2, misma que está a detalle en el anexo 7, presenta un desglose detallado de las fases, actividades, duraciones y costos del proyecto de modernización de la infraestructura portuaria de Galápagos. Cada fase incluye estudios preliminares, construcción de infraestructura en la región continental e insular, y la obtención de permisos necesarios. Esta planificación busca optimizar la cadena logística del transporte de carga hacia las islas, garantizando un sistema eficiente, seguro y sostenible para el aprovisionamiento.

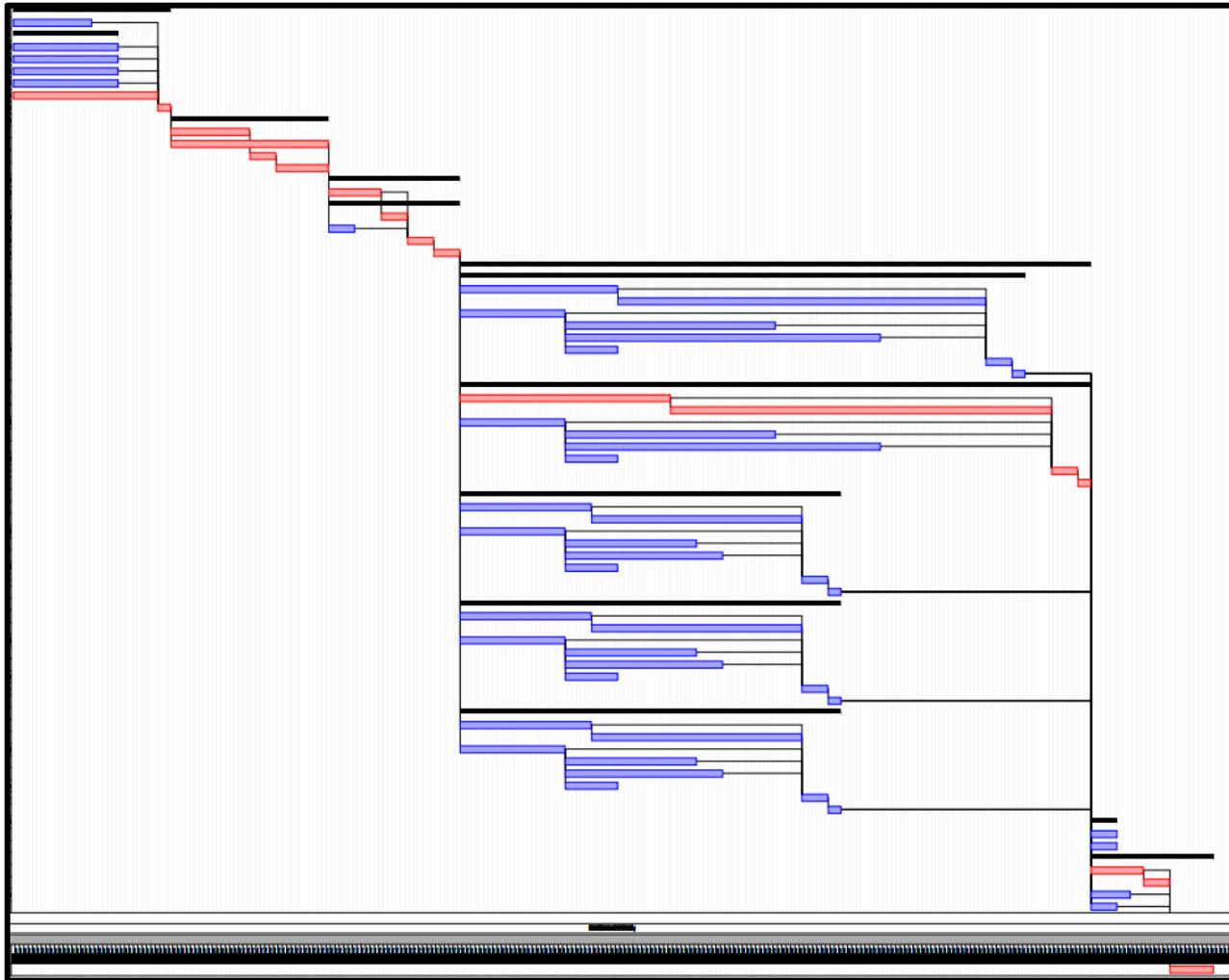


Figura 4 - 5 Diagrama Gantt del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

4.1.5 RUTA CRÍTICA DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN PORTUARIA

La ruta crítica del proyecto corresponde a las actividades cuya duración no puede retrasarse sin afectar el plazo total de finalización (barras rojas en la Figura 4 - 5)). Estas incluyen fases clave como los estudios preliminares, la construcción de los puertos concentradores en Guayaquil y Baltra, y la obtención de permisos críticos. Este conjunto de actividades marca el ritmo del proyecto y es esencial para cumplir con los plazos establecidos para la modernización y mejora de la logística portuaria hacia las Islas Galápagos.

Tabla 4 - 3 Ruta Crítica del Proyecto de Modernización de Infraestructura Portuaria en Galápagos

ITEM	INICIO	FIN
1.1. Fase 1: Estudios preliminares		
1.1.3. Elaboración de estudios de configuración marítima y batimetrías en las zonas que van a ser ubicados los puertos	1/1/2026	8/19/2026
1.1.4. Aceptación de estudios preliminares por la entidad competente	8/20/2026	9/9/2026
1.2. Fase 2: Proceso de búsqueda de financiación y licitación de las obras		
1.2.1. Elaboración de términos de referencia del proyecto	9/10/2026	1/13/2027
1.2.2 Promover proyecto a inversores extranjeros	9/10/2026	5/19/2027
1.2.3 Subir proyecto al SERCOP	1/14/2027	2/24/2027
1.2.4 Declarar ganador del concurso	2/25/2027	5/19/2027
1.3. Fase 3: Permisos otorgados por las Autoridades Competente		
1.3.1. Obtención de Permisos ambientales para la construcción del proyecto	5/20/2027	8/11/2027
1.3.2. Obtención de permisos de construcción		
1.3.2.1. Obtención de los permisos de construcción por parte de la Autoridad Municipal para la construcción y repotenciación de todos los puertos	8/12/2027	9/22/2027

1.3.2.3. Obtención de las concesiones de playa y bahía ante la Autoridad Portuaria Nacional en las zonas que van a ser ubicados los puertos	9/23/2027	11/3/2027
1.3.2.4. Obtención de los permisos de construcción en la zona de playa y bahía para la construcción de todos los puertos	11/4/2027	12/15/2027
1.4. Fase 4: Construcción		
1.4.2. PUERTO CONCENTRADOR EN BALTRA		
1.4.2.1. Fabricación e hincado de pilotes	12/16/2027	11/15/2028
1.4.2.2. Construcción de muelle y plataforma	11/16/2028	7/17/1930
1.4.2.7 Entrega de Memorias técnicas y planos definitivos	7/18/1930	8/28/1930
1.4.2.8 Acta de entrega y recepción de la obra	8/29/1930	9/18/1930
1.6. Fase 6: Obtención de permisos de funcionamientos		
1.6.1. Obtención de Licencias Ambientales para todos los puertos	9/19/1930	12/11/1930
1.6.2. Obtención de permisos de funcionamiento Municipales	12/12/1930	1/22/1931
1.6.5. PERMISO DE FUNCIONAMIENTO SPTMF	1/23/1931	4/2/1931

Fuente: Elaboración propia, 2024.

4.1.6 MATERIALES Y TECNOLOGÍA

La infraestructura del nuevo muelle de carga en Baltra ha sido diseñada para resistir las exigentes condiciones del entorno marino y las demandas operativas del puerto. Se han seleccionado cuidadosamente materiales de alta resistencia, como el hormigón armado y acero de calidad, los cuales son fundamentales para garantizar la durabilidad y seguridad de la estructura a lo largo de su vida útil. El hormigón armado, utilizado en pilotes, losas, vigas y estructuras de soporte, ha sido diseñado con aditivos especiales que mejoran su resistencia a la corrosión y a la acción de sales marinas, condiciones comunes en las aguas del Pacífico donde se sitúan las Islas Galápagos.

Los pilotes de hormigón, que forman la base de la estructura, están diseñados para soportar no solo las cargas operativas de la actividad portuaria, sino también las fuerzas dinámicas generadas por las corrientes marinas y el impacto de las olas. Estos pilotes son pre-barrenados y reforzados con acero de alta resistencia, lo que les permite penetrar profundamente en la capa rocosa del lecho marino. Esto asegura una fijación robusta y minimiza los desplazamientos, proporcionando una base estable que puede manejar cargas pesadas, tales como vehículos de transporte y grúas operando simultáneamente.

Además del hormigón y el acero, se ha incluido la implementación de sistemas especializados para la gestión de aguas pluviales. Este sistema es esencial para prevenir la acumulación de agua sobre la superficie del muelle, lo cual no solo preserva la integridad de la estructura, sino que también reduce los riesgos de accidentes causados por superficies resbaladizas. El diseño de drenaje considera el flujo continuo del agua hacia puntos específicos de recolección y eliminación, minimizando la erosión y el desgaste prematuro de los materiales.

La estructura también cuenta con medidas para mitigar los impactos de las corrientes y oleajes. Se ha incorporado una pantalla de hormigón armado en el perímetro del muelle, que actúa como un rompeolas, disminuyendo la energía del oleaje antes de que impacte directamente contra la base del muelle. Esta pantalla no solo protege la estructura del desgaste, sino que también proporciona condiciones más seguras para el amarre de embarcaciones, reduciendo el movimiento excesivo y facilitando las operaciones de carga y descarga.

Los componentes metálicos, como barandillas, defensas y sistemas de anclaje, están fabricados con acero galvanizado y recubrimientos especiales que previenen la oxidación y el deterioro por exposición continua a la salinidad y la humedad. Las defensas de goma, instaladas en los puntos de amarre, absorben los impactos de las embarcaciones al acercarse al muelle, protegiendo tanto a las naves como a la infraestructura portuaria de daños potenciales.

Para asegurar una operación sin interrupciones, incluso bajo condiciones climáticas adversas, se ha considerado la implementación de tecnología avanzada en los equipos de carga, como grúas con capacidades de operación autónoma y sistemas de control remoto. Estas grúas están equipadas con sensores que detectan movimientos inusuales o condiciones inseguras, lo cual mejora la seguridad y eficiencia de las operaciones en el puerto. Los equipos han sido seleccionados no solo por su capacidad operativa, sino también por su capacidad de resistir la corrosión y desgaste típicos de un ambiente marino.

En cuanto a la sostenibilidad, los materiales y tecnologías seleccionados buscan minimizar el impacto ambiental del muelle. Se ha priorizado el uso de hormigones con aditivos que requieren menos agua y energía durante su producción, y se han elegido aceros que no solo cumplen con los estándares estructurales, sino que también están fabricados mediante procesos que reducen la huella de carbono. Además, la infraestructura incluye puntos de recolección de desechos y sistemas de reciclaje para mantener la limpieza y salud del entorno marino circundante.

4.1.7 OPERATIVIDAD

La operatividad del nuevo muelle de carga en Baltra ha sido optimizada para maximizar la eficiencia de las operaciones logísticas y minimizar los tiempos de inactividad. La disposición estratégica de la infraestructura está diseñada para facilitar el flujo continuo de carga y descarga, mejorando así la productividad diaria del puerto. Este diseño incluye una serie de elementos clave que permiten manejar de manera eficiente las embarcaciones que arriban y zarpan, asegurando una operativa ágil y segura para todas las partes involucradas.

Uno de los principales aspectos que contribuyen a la operatividad del muelle es la configuración amplia y despejada de la zona de carga. Esto proporciona suficiente espacio para que los vehículos de transporte y maquinaria de carga, como grúas y montacargas, operen sin restricciones, evitando congestiones y permitiendo una circulación fluida. La capacidad de manejar múltiples operaciones simultáneamente sin interferencias garantiza que las actividades de carga y descarga se realicen de manera rápida y ordenada.

El muelle debe estar equipado con una grúa de alta capacidad con un brazo giratorio de 360°, lo que facilita el movimiento de cargas pesadas desde y hacia las embarcaciones con precisión y rapidez. Esta grúa está posicionada estratégicamente para cubrir la mayor parte del área operativa del muelle, lo que reduce la necesidad de reposicionamientos constantes, ahorrando tiempo y aumentando la eficiencia general del puerto. El diseño de la grúa permite operaciones continuas, incluso en condiciones de marea variable, lo que es crucial en un entorno marino.

El acceso al muelle ha sido deberá ser diseñado para optimizar el tránsito de vehículos de carga. La vía de acceso pavimentada conecta directamente con la zona de carga del muelle, permitiendo que los camiones y otros vehículos pesados lleguen y salgan sin interrupciones. Esta vía también está equipada con señalización adecuada y barandillas de seguridad, lo que garantiza un entorno seguro tanto para los operadores como para los vehículos en movimiento. El diseño de la vía minimiza las vueltas y maniobras innecesarias, reduciendo aún más los tiempos operativos.

Para garantizar la operatividad durante las horas nocturnas y en condiciones de poca visibilidad, el muelle deberá equipado con un sistema de iluminación avanzado. Este sistema asegura que todas las áreas operativas estén adecuadamente iluminadas, lo que no solo mejora la seguridad, sino que también permite que las operaciones continúen de manera ininterrumpida durante la noche o en condiciones meteorológicas adversas. Esto es especialmente importante en un puerto que maneja una gran cantidad de tráfico y necesita maximizar su disponibilidad operativa.

El diseño del muelle también deberá incluir sistemas de gestión de residuos y control de vertidos, asegurando que las operaciones se realicen de manera ambientalmente responsable. Esto es crucial para mantener la sostenibilidad operativa del puerto y cumplir con las regulaciones ambientales, especialmente dado el delicado ecosistema de las Islas Galápagos. Los sistemas de eliminación de aguas pluviales y manejo de desechos son parte integral de la infraestructura,

reduciendo los riesgos de contaminación y asegurando un entorno de trabajo limpio y seguro.

4.1.8 IMPACTO AMBIENTAL

El proyecto del muelle de carga en Puerto Ayora ha sido evaluado con un impacto ambiental negativo moderado durante su fase de construcción, lo cual es común en proyectos de infraestructura de este tipo. Los impactos identificados son principalmente sinérgicos y reversibles, lo que significa que, aunque pueden combinarse con otros efectos preexistentes para causar mayores cambios temporales en el entorno, estos efectos no son permanentes y se espera que el ecosistema se recupere tras la finalización de la obra. Esta clasificación se ha obtenido a través de un análisis detallado realizado por especialistas en estudios ambientales y toma en cuenta diversos factores, como la flora y fauna locales, la calidad del agua y la dinámica de las corrientes marinas.

- 1. Clasificación del Impacto:** La clasificación de impacto negativo moderado se refiere a efectos ambientales que, aunque pueden alterar temporalmente el entorno, no resultan en cambios irreversibles o de largo plazo. Estos impactos incluyen la perturbación del fondo marino durante la instalación de pilotes, el aumento de sedimentos en el agua y la generación de ruido y vibraciones que podrían afectar a la fauna marina cercana. Sin embargo, estos efectos son manejables y se han identificado medidas de mitigación para reducirlos a niveles aceptables.
- 2. Medidas de Mitigación:** Se han planificado medidas de mitigación que deberán ser detalladas en el Plan de Manejo Ambiental del proyecto, diseñado específicamente para abordar los impactos identificados. Estas medidas incluyen la instalación de barreras de sedimentos para prevenir la dispersión de partículas durante las actividades de dragado y cimentación, la limitación de las horas de operación para reducir la exposición a ruidos excesivos y la utilización de equipos y técnicas de construcción que minimicen las vibraciones. Además, se prevé un monitoreo continuo de la

calidad del agua y la biodiversidad para detectar y corregir rápidamente cualquier desviación de los parámetros ambientales aceptables.

- 3. Protección de la Salud y Seguridad:** Se ha dado una atención especial a la protección de la salud y seguridad de los trabajadores y de la comunidad local. Las actividades de construcción estarán sujetas a estrictos controles de seguridad ambiental, incluyendo el uso de equipos de protección personal para los trabajadores, la implementación de protocolos de respuesta rápida en caso de derrames de combustibles o materiales contaminantes, y la capacitación en prácticas seguras y sostenibles para minimizar la exposición a riesgos ambientales. Estas acciones no solo buscan cumplir con las regulaciones legales, sino también establecer un estándar de operación responsable y consciente del entorno.
- 4. Monitoreo y Control Ambiental:** El proyecto deberá incluir un plan de monitoreo ambiental que se llevará a cabo durante toda la fase de construcción y los primeros años de operación del muelle. Este monitoreo abarcará la calidad del aire, del agua y del suelo, así como la observación de la fauna y flora local para asegurarse de que no haya efectos adversos persistentes. Los resultados del monitoreo se utilizarán para ajustar las medidas de mitigación si es necesario, garantizando un enfoque adaptativo que responda a las condiciones cambiantes del entorno y minimice cualquier impacto residual.
- 5. Recuperación del Entorno y Sustentabilidad:** Una vez finalizadas las obras de construcción, se implementarán acciones de recuperación del entorno, tales como la replantación de especies vegetales nativas y la restauración de áreas afectadas por la maquinaria y el movimiento de tierras. Estas acciones son parte integral del compromiso del proyecto con la sustentabilidad y la preservación del ecosistema único de las Islas Galápagos. Adicionalmente, el diseño del muelle deberá incluir características que reducen su impacto ambiental a largo plazo, como

sistemas de gestión de residuos sólidos y líquidos, y la incorporación de tecnologías que minimizan la contaminación lumínica y acústica.

Tabla 4 - 4 Medidas de Mitigación Ambiental

Impacto Identificado	Descripción	Medidas de Mitigación	Indicadores de Éxito
Alteración del fondo marino	Perturbación del sedimento durante la instalación de pilotes y dragado.	Uso de barreras de sedimentos, técnicas de bajo impacto para cimentación.	Reducción visible de turbidez en el agua.
Generación de ruido y vibraciones	Emisiones de ruido y vibraciones que pueden afectar a la fauna marina.	Limitación de horarios de trabajo, equipos con menor emisión de ruido.	Disminución de quejas por ruido y comportamiento normal de la fauna observada.
Aumento de emisiones de sedimentos	Sedimentación que podría afectar la calidad del agua y hábitats acuáticos.	Instalación de pantallas antisedimentación, monitoreo continuo de calidad del agua.	Mantenimiento de la calidad del agua dentro de los parámetros normales.
Contaminación potencial	Riesgo de derrames de combustibles o materiales contaminantes.	Protocolos de emergencia, uso de materiales menos contaminantes, controles estrictos.	Ausencia de incidentes contaminantes reportados.

Alteración de la flora y fauna local	Perturbación temporal de hábitats naturales de especies locales.	Rehabilitación y replantación post-construcción, creación de áreas de protección.	Recuperación de las especies y hábitats a niveles preconstrucción.
---	--	---	--

Fuente: Elaboración propia, 2024.

4.2. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA:

La viabilidad Económica se basa en un análisis financiero, pero adopta una evaluación detallada de los costos y beneficios económicos esperados del proyecto.

El análisis y evaluación de la factibilidad económica del sistema estrella en el servicio marítimo de carga hacia Galápagos, permite evaluar un análisis de costo – beneficio, mismos que se expresaran en términos monetarios para que puedan compararse, en el cual si los beneficios superan al costo del proyecto es económicamente viable.

La factibilidad económica determina que a largo plazo se vaya recuperando el monto de la inversión, de igual manera busca buscar la rentabilidad para que se pueda realizar inversiones futuras.

Para la Viabilidad del proyecto se contempla analizarla en 15 años con tres índices: La Tasa Interna de Retorno (TIR) comparado con la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR), Valor Actual Neto (VAN) y el Flujo de Caja Acumulado.

4.2.1 INVERSIÓN INICIAL

Para la inversión inicial del proyecto se necesita construir el puerto concentrador en Baltra dentro de las islas Galápagos. Adicionalmente la construcción del puerto de origen en el continente y puertos menores en las islas San Cristóbal, Floreana y Isabela (Tabla 3 - 14).

También se necesita la inversión de 2 embarcaciones para que transporte la carga en simultaneo a las islas Floreana y Isabela.

A continuación, se detallan los montos a invertirse:

Tabla 4 - 5 Inversión Inicial (más detalle ver Anexo 9)

INVERSIÓN INICIAL	MONTO
Puertos mayores y menores	\$40.468.323,75
Dos embarcaciones menores	\$ 3.000.000,00
TOTAL	\$ 43.468.323,75

Fuente: Elaboración propia, 2024.

4.2.2 INGRESOS

En las proyecciones de demanda de carga calculada en el presente trabajo (Figura 1 - 20) se observa una tendencia variable de la cantidad de carga transportada anualmente a través de los años, esto se debe a la siniestralidad ocurrida en los buques de carga, dando una tendencia negativa, razón por la cual no se va a utilizar dichas proyecciones.

En base a un estudio de la Corporación Andina de Fomento, la misma que fue calculada en función de los residentes, visitantes - población flotante (Corporación Andina de Fomento (CAF) and Ocean Infrastructures Management, 2024) se obtiene la siguiente demanda de carga:



Figura 4 - 6 Proyección de demanda en las Islas Galápagos (2021 - 2040)

Fuente: (Corporación Andina de Fomento (CAF) and Ocean Infrastructures Management, 2024)

También el mismo estudio establece una comparativa del costo por tonelada transportada en mercados internacionales y en Galápagos dando el costo de tonelada transportada en Galápagos es de \$180 dólares americanos (Corporación Andina de Fomento (CAF) and Ocean Infrastructures Management, 2024)

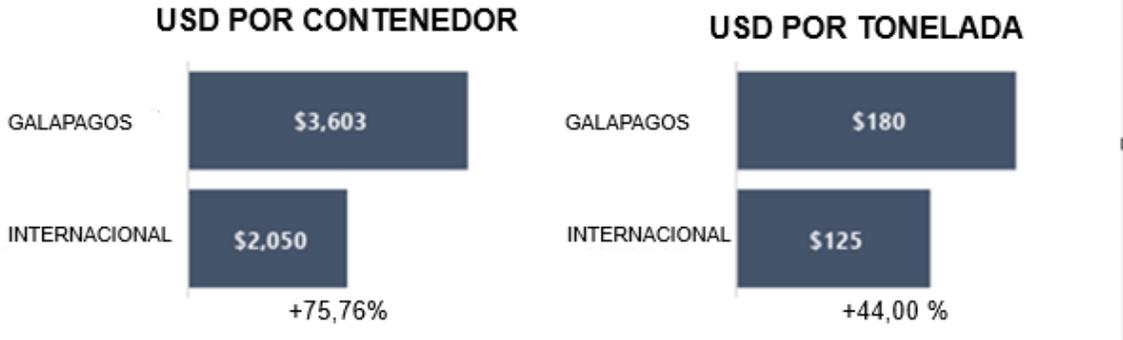


Figura 4 - 7 Comparativa de Costo por contenedor (derecha) y por Tonelada (izquierda)

Fuente: (Corporación Andina de Fomento (CAF) and Ocean Infrastructures Management, 2024)

La inflación del Índice de Precio al Consumidor (IPC) al año 2024 es de 0.53% (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2025)

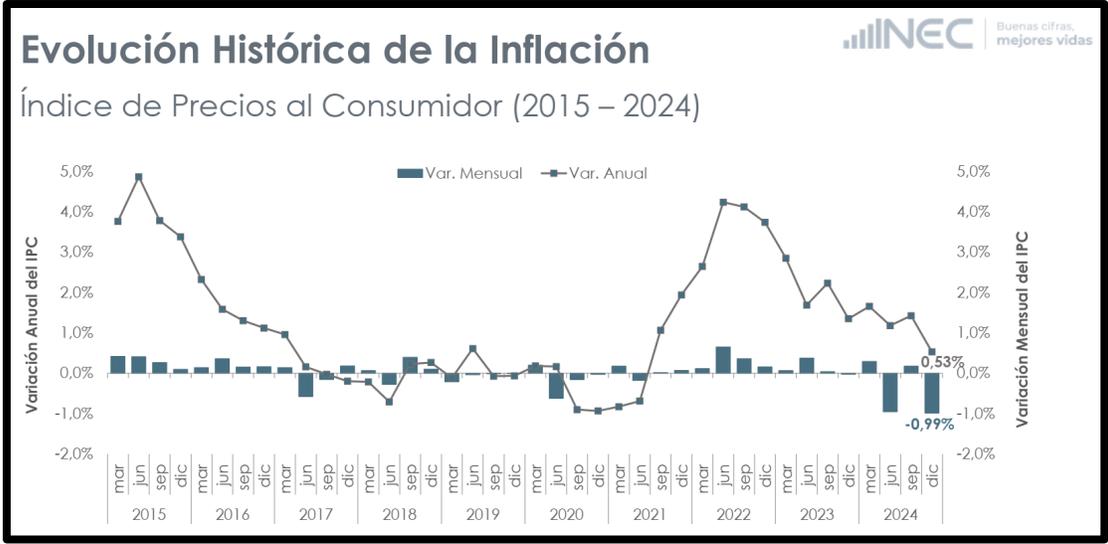


Figura 4 - 8 Índice de Precio al Consumidor (2015 - 2024)

Fuente: (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2025)

Para el cálculo de los ingresos se multiplica la demanda proyectada por el valor de la tonelada por el valor de la inflación del índice de precio al consumidos a lo largo de los 15 años, misma que es 0.53% (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2025).

4.2.3 DEPRECIACIÓN Y COSTOS OPERATIVOS

La depreciación se la realiza en línea recta en base a la inversión realizada con los años de vida del proyecto (50 años), ósea se deprecia \$ 895.166,48 dólares anuales.

Los Costos Operativos del sistema estrella para un viaje ya fueron analizados en el capítulo anterior dando un valor de \$ 303.047,21 dólares, lo que se tiene que estimar es el número de viajes anuales que se tienen que hacer para cumplir la demanda anual proyectada.

Para estimar la capacidad de carga anual del buque se estima el promedio de carga llevada por viaje de los buques portacontenedores y los buques que transporta carga suelta con los datos históricos del año 2023 (Subsecretaría de Puertos, 2024).

Tabla 4 - 6 Capacidad Promedio de Carga de los buques del año 2023

	Portacontenedores	Carga Suelta
Capacidad Anual transportada (Ton.)	53.329,09	10.346,93
Número de Viajes	21	22
Capacidad Promedio por Viaje (Ton.)	2539,48	470,32
TOTAL, DE CARGA TRANSPORTADA POR VIAJE (Ton.)		3009,80

Fuente: Elaboración propia, 2024

Con la capacidad de carga transportada total proyectada y capacidad promedio transportada del buque, se obtiene el número de viajes y con los costos de un viaje se calculan costos operativos anuales mismos que se proyectan a los años posteriores aplicando el índice de inflación de precio al consumidor (0.53 (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2025)) por los 15 años en que se analiza el proyecto.

Se considera el 15% del flujo de caja como utilidad de los trabajadores y el 22% de lo que queda del flujo de caja como valor a pagar por impuesto a la renta

4.2.4 FLUJO DE CAJA

Con las consideraciones anteriormente descritas, el flujo de caja de la propuesta del sistema estrella con el fin de modernizar de la infraestructura portuaria de galápagos para mejorar la cadena logística del servicio público de transporte de carga desde Ecuador continental en el servicio marítimo de carga hacia Galápagos es el siguiente:

Tabla 4 - 7 Flujo de Caja del Proyecto

VARIABLES	Proyecto - Años															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Demanda Carga Anual(TM)	75.108	77.015,00	78.416,00	79.849,00	82.808,00	84.336,00	85.897,00	87.493,00	89.123,00	90.789,00	92.491,00	94.230,00	96.007,00	97.823,00	99.679,00	101.575,00
Demanda Carga Mensual (TM)	6.259	6.418	6.535	6.654	6.901	7.028	7.158	7.291	7.427	7.566	7.708	7.853	8.001	8.152	8.307	8.465
Capacidad promedio de buque	3.010	3.010	3.010	3.010	3.010	3.010	3.010	3.010	3.010	3.010	3.010	3.010	3.010	3.010	3.010	3.010
Numero de viajes al año	25	26	26	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	33	33	34
Tarifa promedio por TM	\$180,00	\$180,95	\$181,91	\$182,88	\$183,85	\$184,82	\$185,80	\$186,79	\$187,78	\$188,77	\$189,77	\$190,78	\$191,79	\$192,80	\$193,83	\$194,85
Tasa de inflación anual	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%
Ingreso		\$13.936.172	\$14.264.894	\$14.602.561	\$15.223.956	\$15.587.050	\$15.959.695	\$16.342.391	\$16.735.079	\$17.138.266	\$17.552.089	\$17.976.875	\$18.412.959	\$18.860.680	\$19.320.383	\$19.792.223
Costos operacionales 1 viaje	\$303.047,21	\$304.653,36	\$306.268,02	\$307.891,24	\$309.523,07	\$311.163,54	\$312.812,71	\$314.470,61	\$316.137,31	\$317.812,84	\$319.497,24	\$321.190,58	\$322.892,89	\$324.604,22	\$326.324,62	\$328.054,14
Costo de Operación Anual	\$303.047,21	\$7.962,968,60	\$8.005,172,33	\$8.357,122,81	\$8.712,579,10	\$8.758,755,77	\$9.119,647,79	\$9.167,981,92	\$9.534,385,06	\$9.584,917,31	\$9.956,907,95	\$10.009,679,56	\$10.387,335,08	\$10.768,712,58	\$10.825,786,76	\$11.212,956,26
Tasa de inflación	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%
Depreciación Anual (15 años)	\$895.166,48	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166
Costo Operativo Total		\$8.858,135	\$8.900,339	\$9.252,289	\$9.607,746	\$9.653,922	\$10.014,814	\$10.063,148	\$10.429,552	\$10.480,084	\$10.852,074	\$10.904,846	\$11.282,502	\$11.663,879	\$11.720,953	\$12.108,123
Perdidas y Ganancias		\$5.078,037,24	\$5.364,555,41	\$5.350,271,89	\$5.616,210,80	\$5.933,127,33	\$5.944,881,07	\$6.279,242,38	\$6.305,527,30	\$6.658,182,28	\$6.700,014,31	\$7.072,029,20	\$7.130,457,82	\$7.196,801,34	\$7.599,429,85	\$7.684,100,22
Inversión de Capital	\$43.468,324															
Flujo de Caja	\$43.468,324	\$5.078,037,24	\$5.364,555,41	\$5.350,271,89	\$5.616,210,80	\$5.933,127,33	\$5.944,881,07	\$6.279,242,38	\$6.305,527,30	\$6.658,182,28	\$6.700,014,31	\$7.072,029,20	\$7.130,457,82	\$7.196,801,34	\$7.599,429,85	\$7.684,100,22
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		\$5.078,037,24	\$5.364,555,41	\$5.350,271,89	\$5.616,210,80	\$5.933,127,33	\$5.944,881,07	\$6.279,242,38	\$6.305,527,30	\$6.658,182,28	\$6.700,014,31	\$7.072,029,20	\$7.130,457,82	\$7.196,801,34	\$7.599,429,85	\$7.684,100,22
Participación a trabajadores		\$761,706	\$804,683	\$802,541	\$842,432	\$889,969	\$891,732	\$941,886	\$945,829	\$998,727	\$1.005,020	\$1.060,804	\$1.069,569	\$1.079,520	\$1.139,914	\$1.152,615
Impuesto a la Renta		\$949,593	\$1.003,172	\$1.000,501	\$1.050,231	\$1.109,495	\$1.111,693	\$1.174,218	\$1.179,134	\$1.245,080	\$1.252,903	\$1.322,469	\$1.333,396	\$1.345,802	\$1.421,093	\$1.436,927
UTILIDAD DESPUÉS IMPUESTOS		\$3.366,738,69	\$3.556,700,24	\$3.547,230,26	\$3.723,547,76	\$3.933,663,42	\$3.941,456,15	\$4.163,137,70	\$4.180,564,60	\$4.414,374,85	\$4.442,109,49	\$4.688,755,36	\$4.727,493,53	\$4.771,479,29	\$5.038,421,99	\$5.094,558,44
Depreciación y Amortizaciones	\$895.166,48	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166	\$895.166
FLUJO DE CAJA NETO		\$4.261,905	\$4.451,867	\$4.442,397	\$4.618,714	\$4.828,830	\$4.836,623	\$5.058,304	\$5.075,731	\$5.309,541	\$5.337,276	\$5.583,922	\$5.622,660	\$5.666,646	\$5.933,588	\$5.989,725

Flujo de Caja Acumulado	\$43.468.324	\$38.390.287	\$33.025.731	\$27.675.459	\$22.059.248	\$16.126.121	\$10.181.240	\$3.901.998	\$2.403.530	\$9.061.712	\$15.761.726	\$22.833.755	\$29.964.213	\$37.161.015	\$44.760.444	\$52.444.545
Tasa Interna de Retorno	11,00%															
Valor Presente Neto (al 14%)	\$46.192.044															
TMAR	10,58%															

Fuente: Elaboración propia, 2024.

4.2.5 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Con una inversión inicial de \$ 43,468,323.75 se estima una tasa interna de retorno (TIR) del 11.00% y con un rendimiento mínimo del 10% se calcula una Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) de 10.58%.

La inversión inicial del proyecto se recuperaría al octavo año de ejecución de este.

El valor actual neto (VAN) del proyecto es de \$46,192,044, que al ser mayor a cero indica que el proyecto es rentable dado que se está cumpliendo con la tasa esperada, obteniendo un margen de utilidad favorable para el proyecto.

Se determina que el proyecto es factible económicamente ya que tasa interna de retorno (TIR) misma que es 11.00% es mayor al Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) 10.58% con un valor actual neto (VAN) positivo el cual es \$46,192,044.

Capítulo 5

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. CONCLUSIONES

- Para mejorar el servicio público de transporte de carga hacia las islas galápagos se plantearon dos sistemas de distribución de carga: el sistema de rutas el cual es el sistema actual y sistema de estrella mismo que consiste que la carga sea transportada a un puerto concentrador y de allí a las demás islas, siendo este último el más favorable de acuerdo con el análisis de matrices multicriterio
- En resumen, el sistema de estrella consiste en un puerto para los buques portacontenedores en Guayaquil y un puerto concentrador en la isla de Baltra en las Galápagos, mediante el cual se distribuya la carga simultáneamente hacia las otras islas Santa Cruz, San Cristóbal, Isabela y Floreana.
- Se estableció una reducción del ciclo de entrega de carga de 11 días, ya que con el sistema de ruta el ciclo se completa en 30 días, mientras que con el de estrella es de 19 días.
- Los costos operativos de realizar un ciclo del sistema de estrella (\$ 303.047,21) son menores a los del sistema de ruta (\$ 387.450,59)
- El proyecto del sistema estrella está planificado para construirlo en 6 fases en un tiempo estimado de 1370 días, con un presupuestado en \$ 40.468.323,75.
- El sistema de estrella necesita invertir en embarcaciones nuevas que repartan la carga simultáneamente a las islas en Galápagos
- El sistema de estrella plantea construir el puerto de Guayaquil en las instalaciones de Puertogal, mientras tanto el puerto concentrador se ubicaría en la Isla de Baltra en la caleta de Aeolian, mientras tanto se mejorarán las infraestructuras portuarias sobre los puertos ya existente en las demás islas.
- Se determinó una tasa interna de retorno (TIR) de 11.00%, la cual es mayor al Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) que es de 10.58% con un valor actual neto (VAN) positivo mismo que es \$46.192,044.

- El Proyecto del sistema de transporte de carga a Galápagos en base al sistema estrella es técnica y económicamente factible.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios para el diseño de embarcación tipo que realicen la carga y descarga de manera óptima en los puertos menores propuestos en las islas Galápagos.
- Se recomienda se analice la modificación de las tarifas cobradas por los fletes en las embarcaciones, considerando el nuevo sistema de estrella.

6 BIBLIOGRAFÍA

- Banco de Desarrollo de América Latina. (2021). *Hoja de ruta para la logística Integral Sostenible y Segura de Galápagos (ECUADOR).- Analisis de alternativas* . Guayaquil: Banco de Desarrollo de América Latina.
- Banco de Desarrollo para América Látina. (2021). *HOJA DE RUTA PARA LA LOGÍSTICA INTEGRAL SOSTENIBLE Y SEGURA DE GALÁPAGOS*. Guayaquil: Banco de Desarrollo para América Látina.
- Banco Mundial y S&P Global Market Intelligence. (2024). *Índice de Desempeño de Puertos de Contenedores*. Washington: World Bank Publications.
- Corporación Andina de Fomento (CAF) and Ocean Infrastructures Management. (2024). *Lógistica Ingetral, Sostenible y Segura para Galápagos (Ecuador)*. Guayaquil: Corporación Andina de Fomento (.).
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. (01 de Enero de 2025). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censo*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/indice-de-precios-al-consumidor/>
- Nuques y Luque Ingenieros Consultores Cia. Ltda. (2018). *Actualización y rediseño de la terminal Portuaria PuertoGal de la Ciudad de Guayaquil*. Guayaquil: Nuques y Luque Ingenieros Consultores Cia. Ltda.
- Subsecretaría de Puertos, T. M. (12 de ENERO de 2024). *Estadísticas de Galapagos*. Guayaquil: Subsecretaría de Puertos, Transporte Marítimo y Fluvial. Obtenido de Ministerio de Transporte y Obras Públicas / Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial: <https://www.obraspublicas.gob.ec/subsecretaria-de-puertos-y-transporte-maritimo-y-fluvial-rendicion-de-cuentas/>
- Subsecretaría de Puertos, Transporte Marítimo y Fluvial. (14 de Julio de 2023). *Actualización del Itinerario de la Ruta 1-2, para los buques Buque FUSION*

2; y Buque CYGNUS en virtud de reunión con CGREG y Operadores de Transporte de Carga. Guayaquil, Guayas, Ecuador.

Subsecretaría de Puertos, Transporte Marítimo y Fluvial. (29 de Agosto de 2023).
Remite Actualización del Itinerario de la Ruta 3 de las embarcaciones PAOLA e ISABELLA . Guayaquil, Guayas, Ecuador.

Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial. (21 de Agosto de 2020).
Resolución No.MTOP-SPTM-2020-054-R.- Normativa que regula el transporte marítimo de carga desde el Ecuador continental hacia la Provincia de Galapagos y viceversa. Guayaquil, Guayas, Ecuador.

7 ANEXOS

7.1. ANEXO 1: PREGUNTAS DE ENCUESTA

Grupo 1: Información Demográfica (Preguntas 1-8)

1. ¿Cuál es tu profesión? (Selecciona una opción)

- Ingeniero Naval
- Gerente de operaciones
- Especialista en logística
- Consultor en sostenibilidad
- Otro (especifica)

2. ¿Cuál es tu nivel de experiencia en la industria portuaria? (Selecciona una opción)

- Menos de 5 años
- 5-10 años
- 10-20 años
- Más de 20 años

3. ¿Cuál es tu cargo actual dentro de la empresa?

- Operativo
- Supervisor
- Gerencial

- Director
- Otro (especifica)

4. ¿Cuántos años de experiencia tienes en la gestión de infraestructuras portuarias o logísticas?

- Menos de 5 años
- 5-10 años
- 10-20 años
- Más de 20 años

5. ¿Qué tipo de empresa representas?

- Pública
- Privada
- Mixta

6. ¿Cuál es el tamaño de la empresa en la que trabajas?

- Pequeña (menos de 50 empleados)
- Mediana (50-250 empleados)
- Grande (más de 250 empleados)

7. ¿Tu empresa opera principalmente con carga nacional, internacional o ambas?

- Nacional
- Internacional
- Ambas

8. ¿Cuál es la ruta con mayor frecuencia utilizada?

- Ruta 1.- Guayaquil - San Cristóbal - Santa Cruz- Guayaquil
- Ruta 2.- Guayaquil - Isabella - Floreana – Guayaquil

Grupo 2: De la Infraestructura Portuaria (Preguntas 9-17)

9. ¿Qué tan satisfecha está tu empresa con la infraestructura actual de los puertos de Galápagos?

- Muy satisfecha
- Satisfecha
- Neutral
- Insatisfecha
- Muy insatisfecha

10. ¿Cuáles consideras que son los principales desafíos de la infraestructura portuaria actual en Galápagos? (Selecciona una opción)

- Capacidad de carga
- Tecnología obsoleta
- Falta de mantenimiento
- Seguridad
- Otro (especifica)

11. ¿Cómo calificarías el estado actual de las infraestructuras portuarias en Galápagos?

- Muy bueno

- Bueno
- Regular
- Malo
- Muy malo

12. ¿Cómo calificas la capacidad de los puertos de Galápagos para manejar el volumen actual de carga?

- Excelente
- Buena
- Adecuada
- Insuficiente
- Muy insuficiente

13. ¿Qué impacto crees que tiene la infraestructura portuaria en la eficiencia de la cadena logística de carga hacia Galápagos?

- Muy alto
- Alto
- Moderado
- Bajo
- Ninguno

14. ¿Qué mejoras específicas sugerirías para optimizar la infraestructura portuaria en Galápagos?

15. ¿Consideras que la modernización de la infraestructura portuaria podría reducir los costos operativos?

- Sí

- No
- No estoy seguro

16. ¿Qué tipo de tecnología crees que podría implementarse para mejorar la eficiencia de los puertos?

17. ¿Cuáles son las principales limitaciones tecnológicas actuales en los puertos de Galápagos?

- Equipos obsoletos
- Falta de automatización
- Conectividad deficiente
- Otro (especifica)

Grupo 3: Inversión y Necesidades (Preguntas 18-20)

18. ¿Qué nivel de inversión consideras necesario para modernizar la infraestructura portuaria de Galápagos?

- Menos de \$1 millón
- \$1-5 millones
- \$5-10 millones
- Más de \$10 millones

19. ¿Estarías dispuesto a participar en iniciativas colaborativas para mejorar la infraestructura portuaria en Galápagos?

- Sí
- No
- No estoy seguro

20. ¿Qué otros aspectos crees que deberían considerarse para mejorar la cadena logística del transporte de carga hacia Galápagos?

7.2. ANEXO 2: RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Tabla 7 - 1 Pregunta 1: ¿Cuál es tu profesión?

Profesión	Frecuencia
Logístico	15
Ingeniero Naval	10
Gerente de Operaciones	8
Técnico de Mantenimiento	5
Otro	28

Fuente: Elaboración propia, 2024.



Figura 7 - 1 Profesión de los encuestados.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Nota: La categoría "Otro" destaca como la más representada en la encuesta, englobando profesiones variadas como consultores logísticos, ingenieros en otras áreas y personal administrativo en áreas de soporte a operaciones portuarias. Esto refleja la diversidad de roles que contribuyen al funcionamiento del sector.

Tabla 7 - 2 Pregunta 2: ¿Cuál es tu nivel de experiencia en la industria portuaria?

Nivel de Experiencia	Frecuencia
Menos de 5 años	14
5-10 años	20
10-20 años	25
Más de 20 años	7

Fuente: Elaboración propia, 2024.



Figura 7 - 2 Profesión de los encuestados.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Nota: La mayoría de los encuestados poseen entre 5 y 20 años de experiencia, reflejando una población laboral con conocimientos y habilidades desarrolladas en el sector.

Tabla 7 - 3 Pregunta 3: *Cuál es tu cargo actual dentro de la empresa?*

Cargo	Frecuencia
Operativo	25
Supervisor	15
Gerencial	20
Otro	6

Fuente: Elaboración propia, 2024.

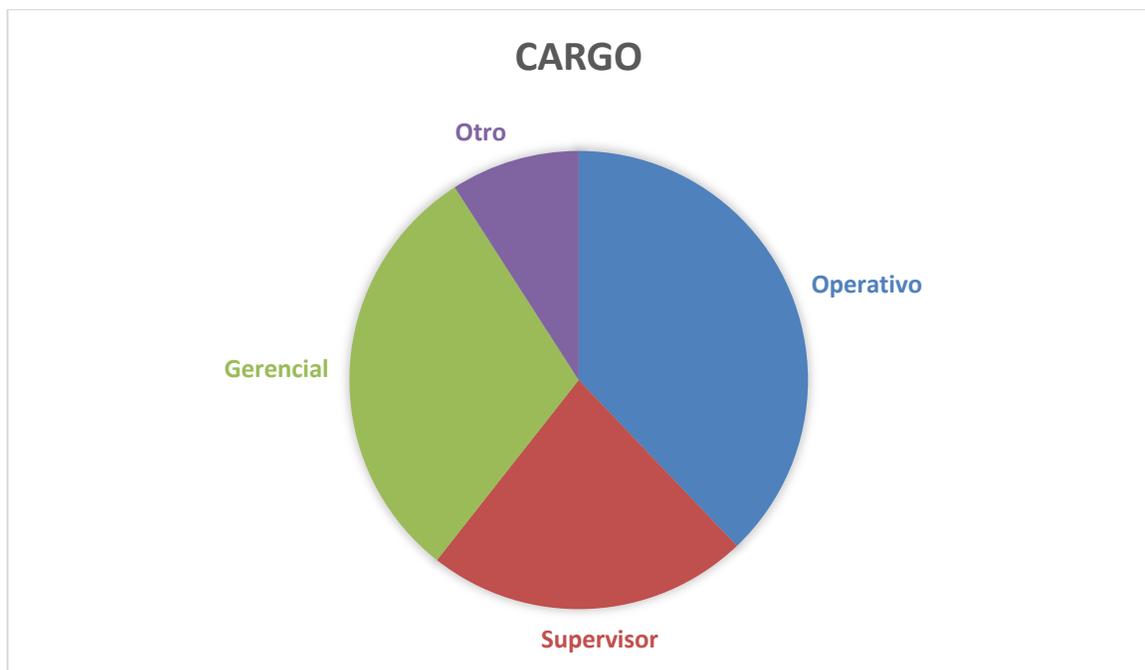


Figura 7 - 3 Cargos actuales dentro de las empresas.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Nota: Los cargos de nivel operativo predominan, lo que refleja la amplia presencia de empleados en la operación directa de la logística.

Tabla 7 - 4 Pregunta 4: ¿Cuántos años lleva la empresa en la que trabajas involucrada en la logística de carga hacia Galápagos?

Años de Involucramiento	Frecuencia
Menos de 5 años	16
5-10 años	18
10-20 años	25
Más de 20 años	7

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 25:



Figura 7 - 4 Años de experiencia de la empresa en logística de carga hacia Galápagos.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Nota: La mayoría de las empresas tienen entre 10 y 20 años de experiencia, indicando una consolidación en el sector logístico hacia Galápagos.

Tabla 7 - 5 Pregunta 5: ¿Qué tipo de empresa representas?

Tipo de Empresa	Frecuencia
Privada	48
Pública	15
Mixta	3

Fuente: Elaboración propia, 2024.

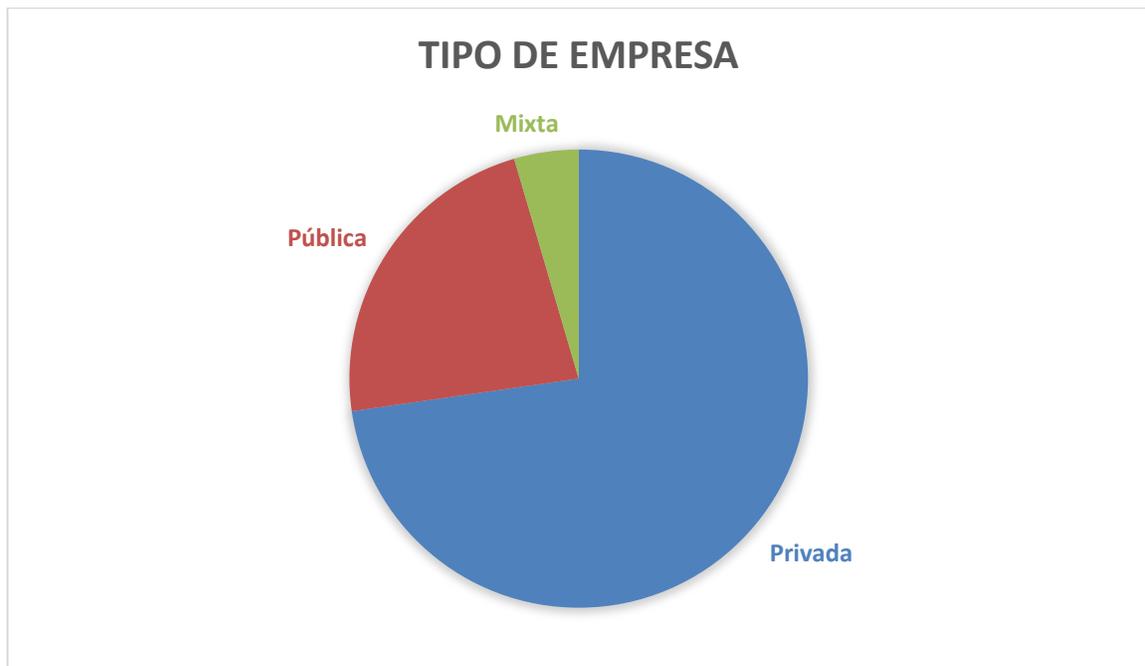


Figura 7 - 5 Tipos de empresas representadas.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Nota: Las empresas privadas son las más comunes en la logística hacia Galápagos, representando una importante participación en el sector.

Tabla 7 - 6 Pregunta 6 ¿Cuál es el tamaño de la empresa en la que trabajas?

Tamaño de Empresa	Frecuencia
Pequeña (menos de 50 empleados)	24
Mediana (50-250 empleados)	32
Grande (más de 250 empleados)	10

Fuente: Elaboración propia, 2024.

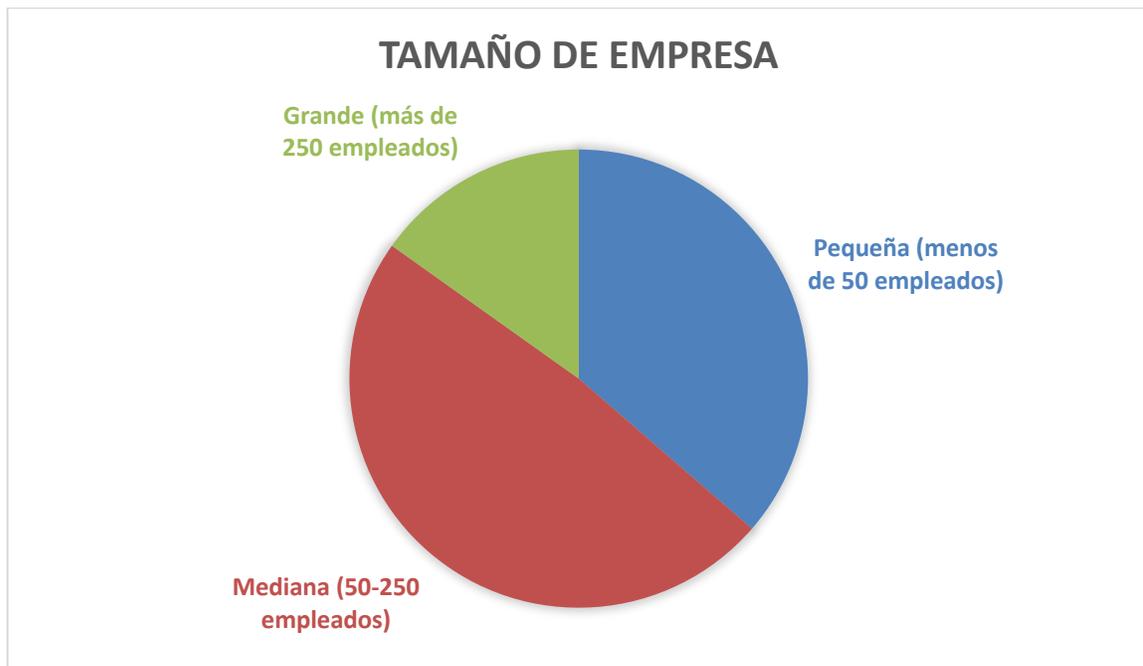


Figura 7 - 6 Tamaño de empresas representadas.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Nota: Las empresas medianas tienen mayor representación, lo cual indica una estructura corporativa relevante en el sector.

Tabla 7 - 7 Pregunta 7: ¿Tu empresa opera principalmente con carga nacional, internacional o ambas?

Tipo de Carga	Frecuencia
Nacional	40
Internacional	5
Ambas	21

Fuente: Elaboración propia, 2024.



Figura 7 - 7 Tipo de operación de carga de las empresas.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 7 - 8 Pregunta 8: ¿Cuál es la ruta con mayor frecuencia utilizada?

Ruta	Frecuencia
Ruta 1-2 (Guayaquil - San Cristóbal - Santa Cruz- Guayaquil)	30
Ruta 3 (Guayaquil - Isabella - Floreana - Guayaquil)	36

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 29:

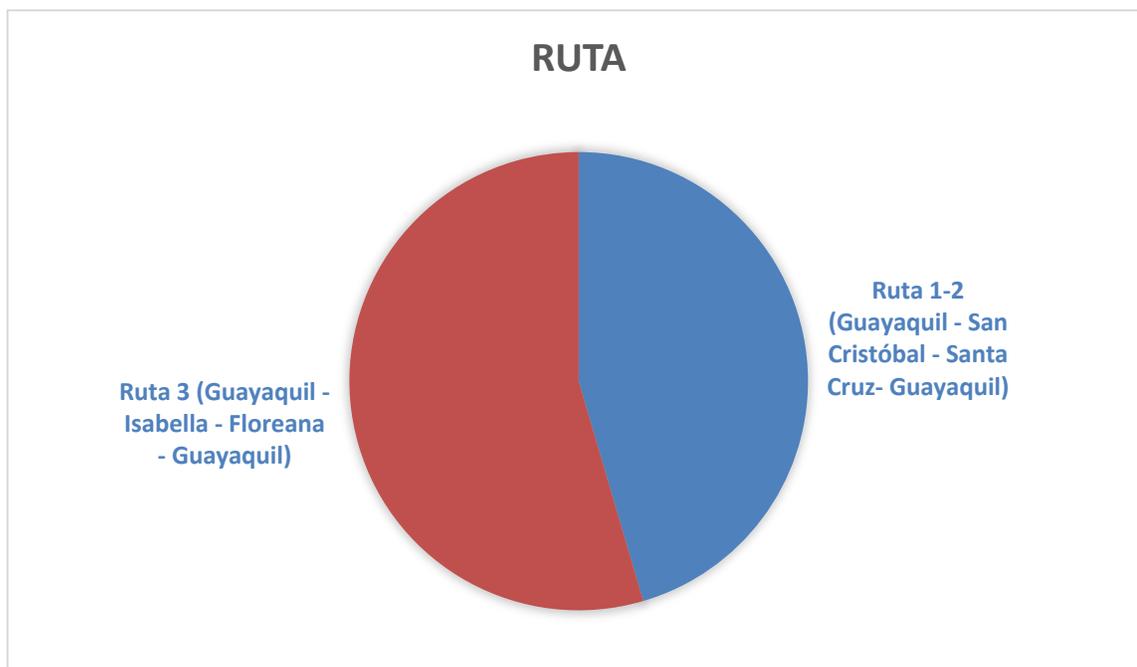


Figura 7 - 8 Rutas de carga más utilizadas.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 7 - 9 Pregunta 9: ¿Qué tan satisfecha está tu empresa con la infraestructura actual de los puertos de Galápagos?

Nivel de Satisfacción	Frecuencia
Muy insatisfecha	20
Insatisfecha	25
Neutral	15
Satisfecha	5
Muy satisfecha	1

Fuente: Elaboración propia, 2024.

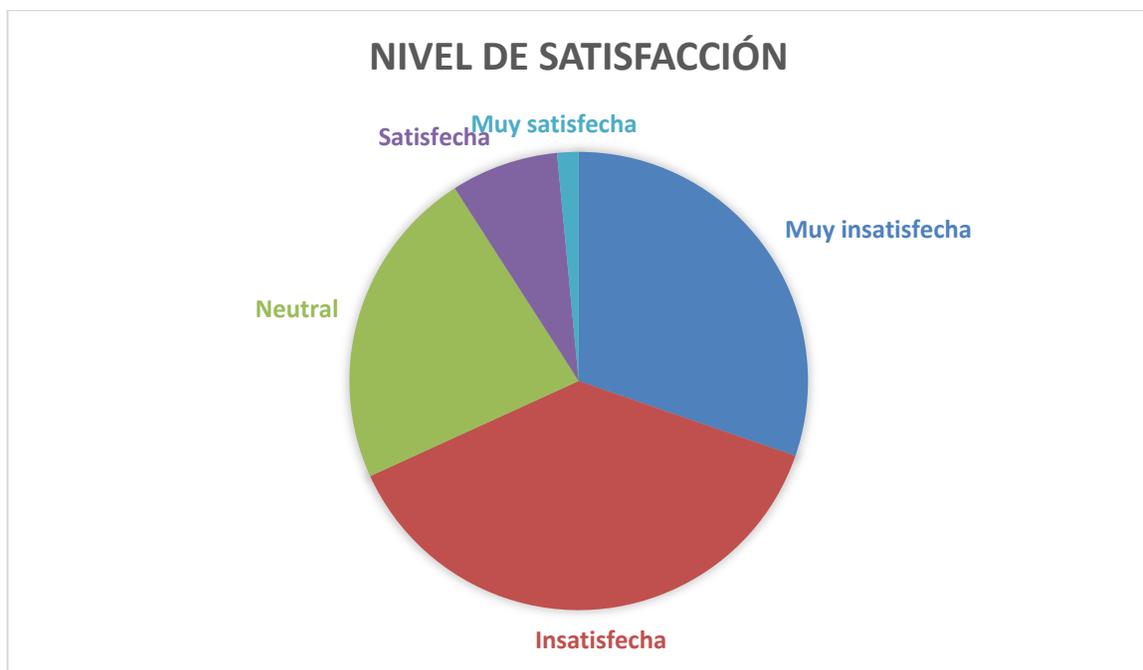


Figura 7 - 9 Satisfacción con la infraestructura portuaria.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Nota: La mayoría de las respuestas indican insatisfacción, lo cual apunta a la necesidad de mejoras en la infraestructura.

Tabla 7 - 10 Pregunta 10: ¿Cuáles consideras que son los principales desafíos de la infraestructura portuaria actual en Galápagos?

Desafío	Frecuencia
Capacidad de carga	15
Falta de mantenimiento	20
Tecnología obsoleta	25
Otro	6

Fuente: Elaboración propia, 2024.



Figura 7 - 10 Principales desafíos de la infraestructura portuaria.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Nota: La tecnología obsoleta destaca como el desafío principal, sugiriendo un enfoque urgente en la actualización tecnológica de los puertos.

Tabla 7 - 11 Pregunta 11: ¿Qué aspectos específicos de la infraestructura portuaria crees que necesitan mejoras urgentes?

Aspecto	Frecuencia
Equipamiento de carga y descarga	28
Espacio de almacenamiento	12
Seguridad operativa	10
Otro	16

Fuente: Elaboración propia, 2024.

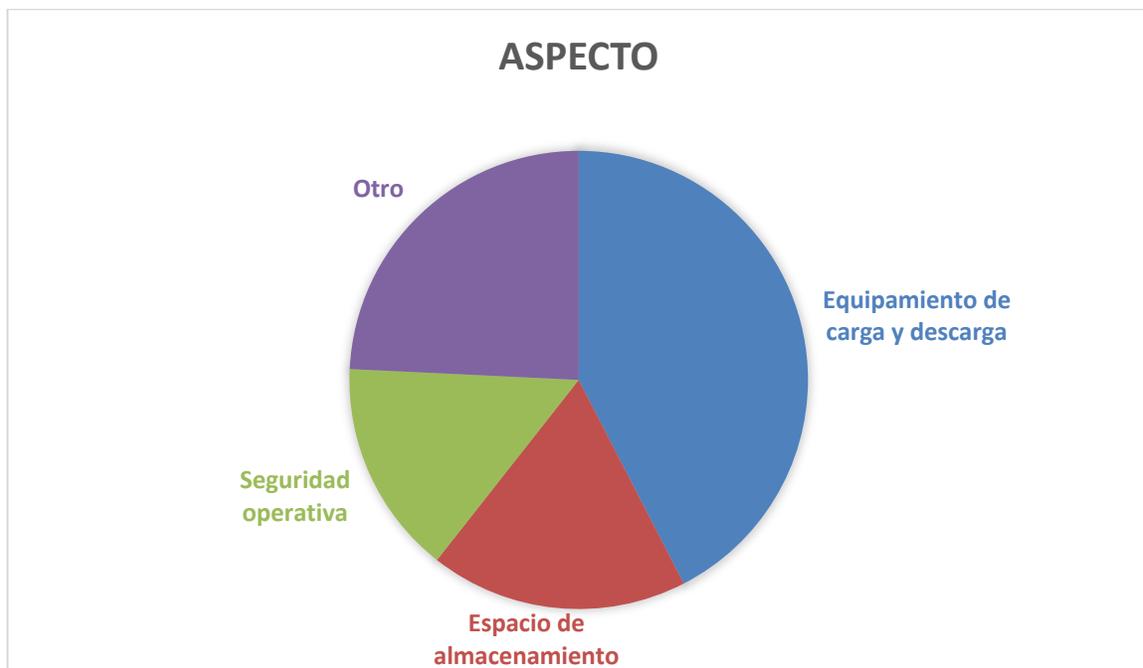


Figura 7 - 11 Aspectos que requieren mejoras urgentes en la infraestructura portuaria.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Nota: El equipamiento de carga y descarga es la prioridad en términos de necesidades de mejora, indicando una necesidad de actualización en este aspecto.

Tabla 7 - 12 Pregunta 12: ¿Cómo calificas la capacidad de los puertos de Galápagos para manejar el volumen actual de carga?

Capacidad	Frecuencia
Muy insuficiente	18
Insuficiente	20
Adecuada	15
Buena	10
Excelente	3

Fuente: Elaboración propia, 2024.



Figura 7 - 12 Calificación de la capacidad de los puertos para el volumen actual de carga.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Nota: La mayoría califica la capacidad como insuficiente o muy insuficiente, subrayando una brecha significativa en la infraestructura actual.

Tabla 7 - 13 Pregunta 13: ¿Qué impacto crees que tiene la infraestructura portuaria en la eficiencia de la cadena logística de carga hacia Galápagos?

Impacto	Frecuencia
Muy alto	30
Alto	20
Moderado	10
Bajo	4
Muy bajo	2

Fuente: Elaboración propia, 2024.

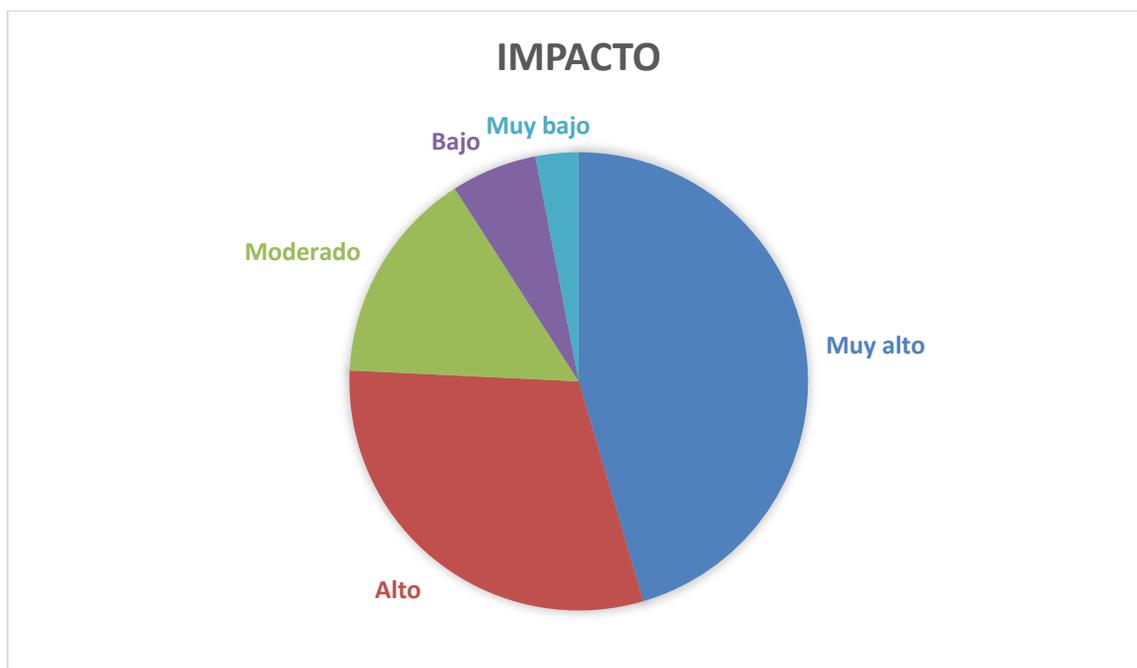


Figura 7 - 13 Impacto de la infraestructura en la eficiencia logística.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Nota: El impacto es considerado mayoritariamente alto o muy alto, lo que evidencia la influencia de la infraestructura en la eficiencia de las operaciones logísticas.

Tabla 7 - 14 Pregunta 14 ¿Qué mejoras específicas sugerirías para optimizar la infraestructura portuaria en Galápagos?

Mejora sugerida	Frecuencia
Construcción de nuevos puertos	25
Modernización de equipos	15
Ampliación de espacio	13
Mejora en seguridad	8
Otros	5

Fuente: Elaboración propia, 2024.



Figura 7 - 14 Sugerencias para optimización de la infraestructura.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Nota: La construcción de nuevos puertos es la sugerencia predominante, lo que indica la percepción de insuficiencia en la infraestructura actual.

Tabla 7 - 15 Pregunta 15 ¿Consideras que la modernización de la infraestructura portuaria podría reducir los costos operativos?

Respuesta	Frecuencia
Sí	60
No	6

Fuente: Elaboración propia, 2024.

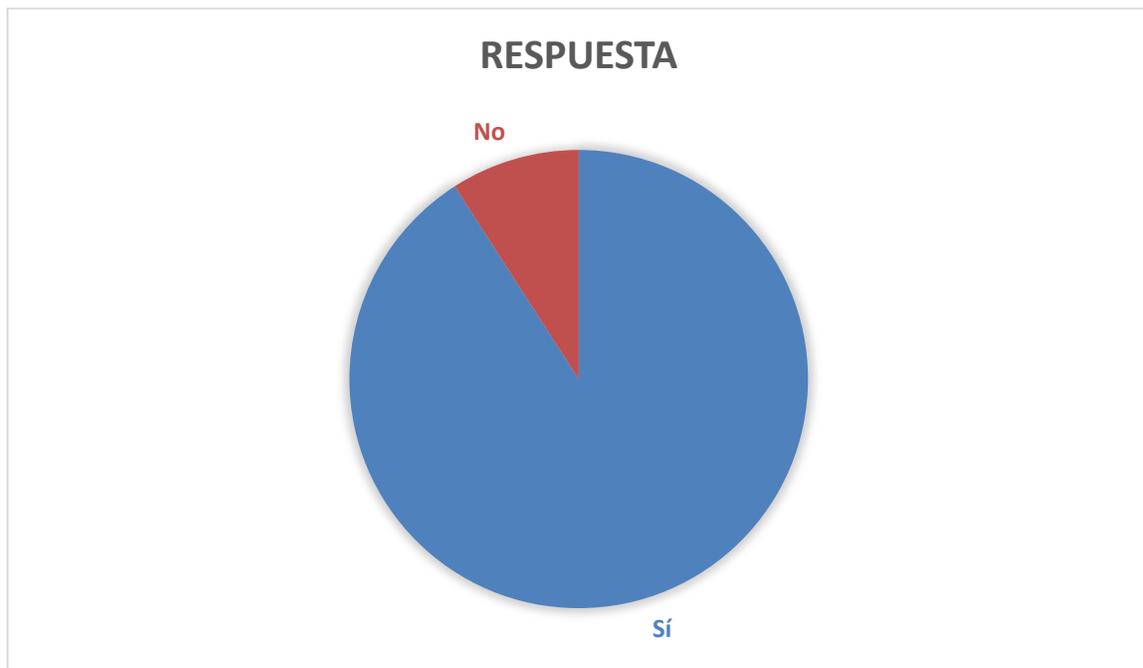


Figura 7 - 15 Opinión sobre la reducción de costos mediante modernización

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Nota: La amplia mayoría está de acuerdo en que la modernización reduciría costos, resaltando la relación percibida entre eficiencia y ahorro.

Tabla 7 - 16 Pregunta 16 ¿Qué tipo de tecnología crees que podría implementarse para mejorar la eficiencia de los puertos?

Tecnología sugerida	Frecuencia
Sistemas de automatización	22
Tecnología de seguimiento electrónico	18
Grúas y equipos modernos	15
Otro	11

Fuente: Elaboración propia, 2024.

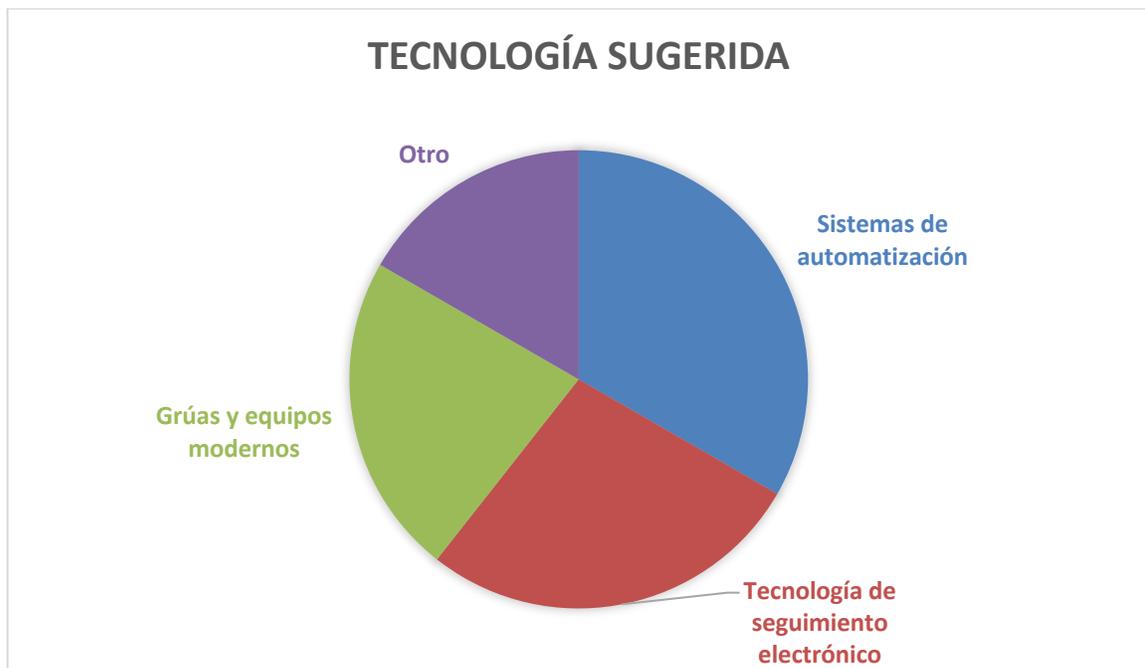


Figura 7 - 16 Tecnologías recomendadas para mejorar eficiencia.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Nota: La implementación de sistemas de automatización es una de las recomendaciones más comunes, sugiriendo un enfoque en tecnología avanzada para mejorar la eficiencia portuaria.

Tabla 7 - 17 Pregunta 17. ¿Cuáles son las principales limitaciones tecnológicas actuales en los puertos de Galápagos?

Limitación tecnológica	Frecuencia
Conectividad deficiente	20
Equipos obsoletos	35
Falta de automatización	10
Otro	1

Fuente: Elaboración propia, 2024.

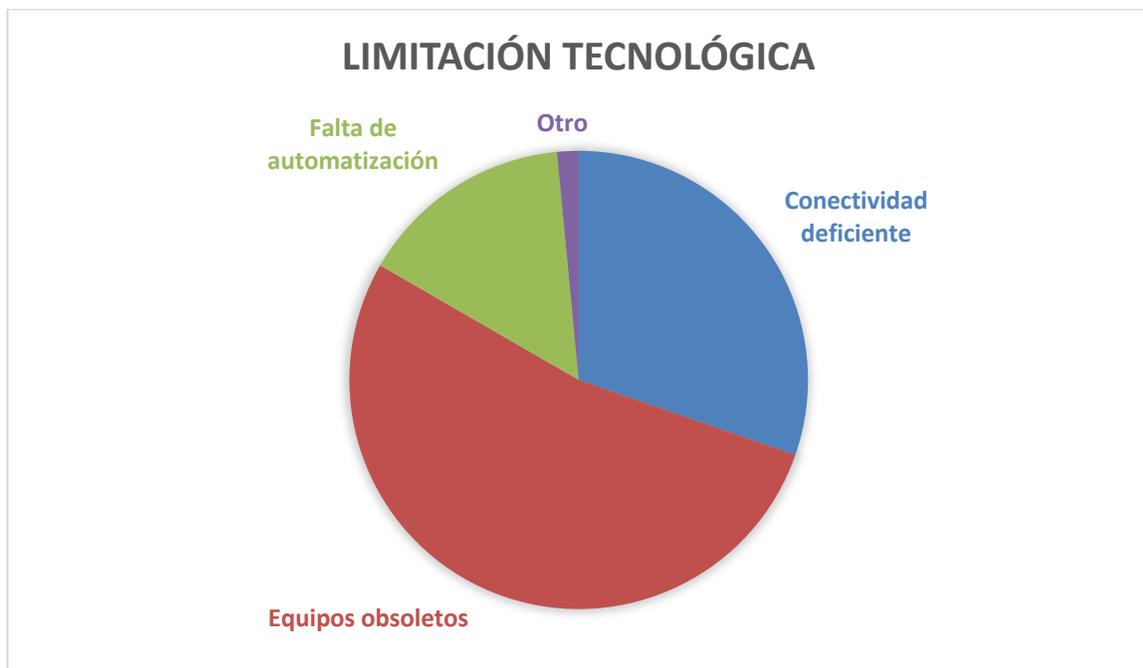


Figura 7 - 17 Principales limitaciones tecnológicas.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Nota: Los equipos obsoletos destacan como la principal limitación, lo cual evidencia la urgencia de actualizar los dispositivos de carga y descarga.

Tabla 7 - 18 Pregunta 18.¿Qué nivel de inversión consideras necesario para modernizar la infraestructura portuaria de Galápagos?

Nivel de Inversión	Frecuencia
Menos de \$1 millón	2
\$1-5 millones	8
\$5-10 millones	15
Más de \$10 millones	41

Fuente: Elaboración propia, 2024.

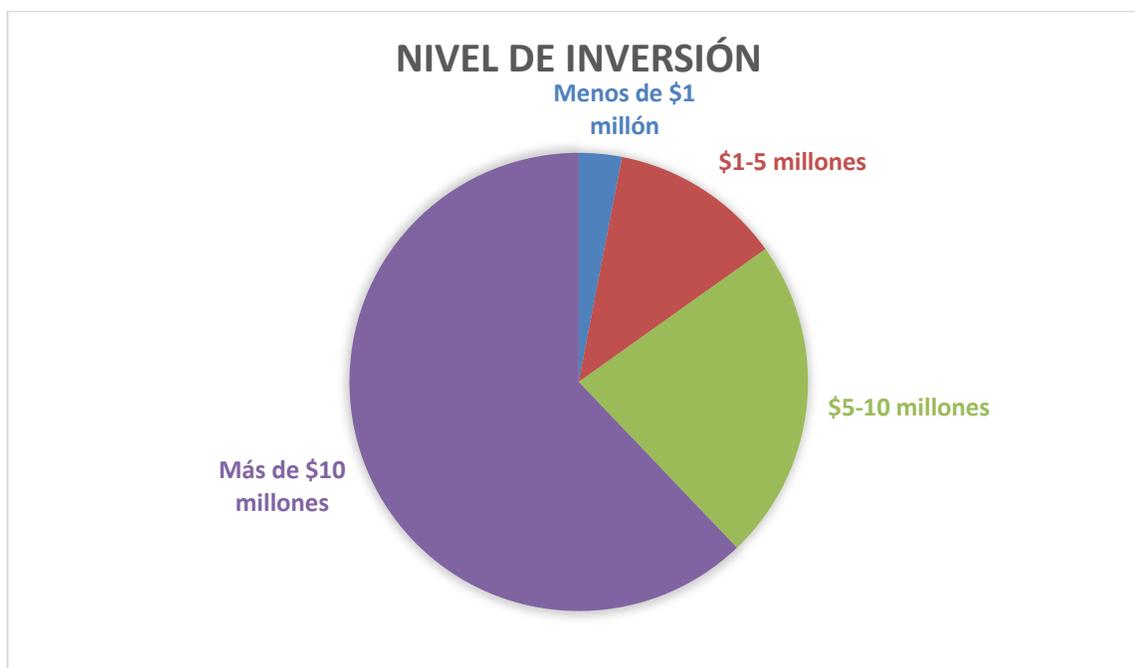


Figura 7 - 18 Inversión necesaria para modernización

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Nota: La mayoría considera necesaria una inversión superior a los \$10 millones, reflejando una percepción de alto costo para la modernización adecuada.

Tabla 7 - 19 Pregunta 19.¿Estarías dispuesto a participar en iniciativas colaborativas para mejorar la infraestructura portuaria en Galápagos?

Respuesta	Frecuencia
Sí	62
No	4

Fuente: Elaboración propia, 2024.



Figura 7 - 19 Disposición a participar en iniciativas colaborativas.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Nota: La disposición a colaborar es mayoritaria, lo que sugiere una voluntad en el sector para emprender esfuerzos conjuntos de mejora.

Tabla 7 - 20 Pregunta 20. ¿Qué otros aspectos crees que deberían considerarse para mejorar la cadena logística del transporte de carga hacia Galápagos?

Aspecto adicional	Frecuencia
Mejoras en frecuencia de cargueros	20
Coordinación y planificación	18
Infraestructura ecoamigable	15
Otro	13

Fuente: Elaboración propia, 2024.

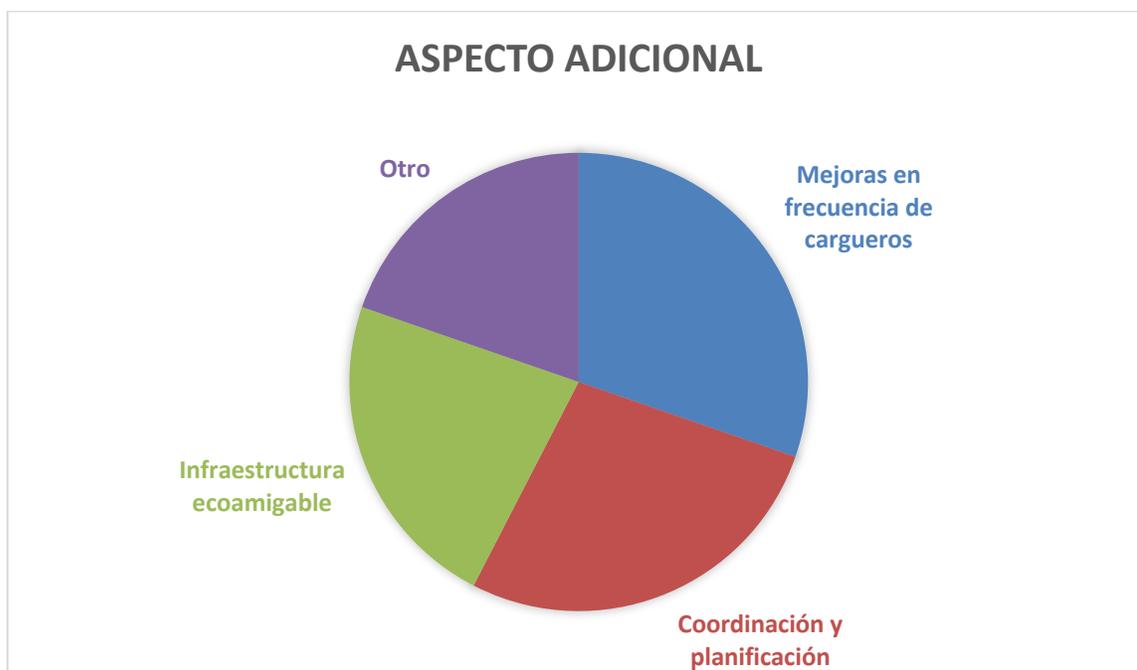


Figura 7 - 20 Aspectos adicionales para mejora logística.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Nota: La frecuencia de cargueros y la coordinación se mencionan con frecuencia, señalando áreas claves de oportunidad en la logística de carga hacia Galápagos.

7.3. ANEXO 3: ESTADÍSTICA DE CARGA A GALÁPAGOS

Tabla 7 - 21 Estadística de Carga a Galápagos

Carga Suelta														
2012														
San Cristóbal														
Floreana														
Angelina														
Galápagos														
Total		4,575.19	5,104.49	4,857.14	4,151.42	5,870.65	4,765.33	4,426.21	5,686.17	4,879.20	4,708.75	6,770.46	4,842.37	60,637.38
2013														
ANGELINA I	12	2,090.36	884.28	790.80	795.16	2,054.01	604.99	1,758.09	1,121.57	2,084.20	812.31	1,417.97	736.99	
GALÁPAGOS	12	2,278.17	824.95	2,039.64	1,175.91	2,117.07	844.24	793.22	1,190.86	857.11	1,204.69	882.08	703.90	
FLOREANA	11	1,206.35	2,212.29	930.19		781.59	792.33	1,081.81	1,759.99	643.90	1,192.64	817.82	1,227.55	
SAN CRISTÓBAL	12	1,865.36	835.78	810.14	1,601.01	688.95	1,217.86	326.70	823.16	362.96	953.10	623.50	445.58	
GALAPAFACE	9				1,065.52	996.51	1,781.77	950.89	2,257.84	848.78	1,527.55	2,183.69	1,244.47	
Total		7,440.24	4,757.30	4,570.77	4,637.60	6,638.13	5,241.19	4,910.71	7,153.42	4,796.95	5,690.29	5,925.06	4,358.49	66,120.15
2014														
ANGELINA I	12	1,862.22	1,186.86	1,111.98	853.28	923.24	1,171.86	1,224.03	1,219.15	1,115.10	2,277.54	1,191.49	1,111.73	
GALÁPAGOS	12	1,769.83	1,157.69	1,204.33	1,026.19	1,110.20	1,126.30	1,249.08	1,160.13	1,183.76	1,035.07	1,169.15	1,230.78	

FLOREANA	11	862.26	1,142.68		1,258.18	2,599.72	1,226.63	1,344.41	1,455.53	1,633.28	1,733.98	1,501.68	1,698.16	
SAN CRISTÓBAL	11	1,080.05	750.14	989.84	793.23	1,099.59	1,093.06	2,101.93	1,035.06	1,009.88	1,076.49	1,182.08		
GALAPAFACE	4	1,001.34	1,431.46	1,372.47	2,368.55									
AMISTAD OFFSHORE	1												820.21	
DON HENRY	1												25.91	
SIERRA NEGRA	1												24.22	
Total		6,575.70	5,668.83	4,678.62	6,299.43	5,732.75	4,617.85	5,919.45	4,869.87	4,942.02	6,123.08	5,044.40	4,911.01	65,383.01
2015														
ANGELINA I	3	2,396.89	1,065.68	1,200.42										
GALÁPAGOS	10	814.01	1,283.76	2,571.47	1,297.38	1,386.95		1,496.47	1,564.80	1,480.98	1,257.38	1,087.27		
FLOREANA	1	1,922.82												
AMISTAD OFFSHORE	5	-	462.19	843.57	558.16	607.62	514.98							
CHARITO	1	-	522.80											
TATITA	3	-				4,930.10	3,109.54			1,983.13				
DON HENRY	4	-			175.00	357.50	172.00	158.00						
MANIZALES	4						3,360.00	3,890.00	4,020.00	1,610.00				
ESTRELLA DE MAR	1												102.18	
ISLA BARTOLOMÉ	4									1,164.45	1,862.91	1,913.95	2,273.33	
FUSION	3										1,248.00	1,547.00	1,937.00	
Total	39	5,133.72	3,334.43	4,615.46	2,030.54	7,282.17	7,156.52	5,544.47	5,584.80	6,238.56	4,368.29	4,650.40	4,210.33	60,149.69

Carga Contenerizada

Buque	Zarpes	Ene.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Sum.
2016														
ISLA BARTOLOMÉ	12	3,788.92	1,791.15	1,805.15	1,335.47	1,709.05	1,979.41	1,326.66	1,445.45	2,042.58	1,674.30	1,381.60	1,234.92	
FUSION	12	1,598.40	1,699.20	1,350.19	1,267.00	1,987.84	1,713.47	1,910.80	2,063.73	1,020.60	1,797.17	1,987.19	1,543.82	
BALTIC BETINA	10	1,386.00	1,465.61	1,660.48	1,983.66	1,983.66	1,477.76	1,398.07	1,525.18	1,032.51		1,085.00		
ORCA I	2									589.00	312.00			
PAOLA	3	-									439.29	463.01	413.70	
Total		6,773.32	4,955.96	4,815.82	4,586.13	5,680.55	5,170.64	4,635.53	5,034.36	4,684.69	4,222.76	4,916.79	3,192.44	58,668.99
2017														
ISLA BARTOLOMÉ*	1	2,132.28		-										
FUSION	8	2,072.80	1,725.00	2,240.00	2,092.26	1,847.60				1,121.80		4,115.70	1,678.96	
BALTIC BETINA	6					1,358.40	1,158.50		1,520.10	1,556.20	1,347.40		1,889.36	
ORCA I	2											271.86	184.80	
PAOLA	12	359.17	510.91	408.54	426.75	380.94	287.36	339.29	342.20	412.80	420.41	473.43	516.07	
ALINA**	1			3,440.64										
BBC SEATTLE**	5				2,756.85		1,813.80	2,114.67	2,004.38	1,590.98				
FUSION 2	7					2,566.80	1,594.72	1,873.84	1,503.00	1,380.80	1,859.10	3,039.85		
Total		4,564.25	2,235.91	6,089.18	5,275.86	6,153.74	4,854.38	4,327.80	5,369.68	6,062.58	3,626.91	7,900.84	4,269.19	60,730.32
2018														
FUSION	4	1,456.43	1,744.26	1,677.74	1,934.06									
BALTIC BETINA	1	1,614.17												
FUSION II	13	1,916.17	2,852.81		2,850.24	2,329.67	2,905.39	2,834.58	2,647.72	2,541.78	2,407.94	2,371.43	2,949.04	

			2,894.02			2,989.12								
Manantial	7					2,227.16	2,169.59	2,545.00	1,961.91	2,340.48	2,585.79	3,080.49		
ORCA I	1	45.90												
PAOLA	12	460.25	473.45	404.80	498.44	386.72	439.00	486.45	525.39	464.58	392.15	479.16	468.95	
CALICUCHIMA	8			328.16	221.81		231.45	256.48	175.82		199.69	245.50	201.54	
ISLA DE LA PLATA	1												1,648.55	
Total		5,492.92	7,964.54	2,410.70	5,504.55	7,932.67	5,745.43	6,122.51	5,310.84	5,346.84	5,585.57	6,176.58	5,268.08	68,861.23

2019														
FUSION II	15	2,850.74	2,866.52	2,925.69	2,956.28	3,040.15	2,395.76	2,027.06	2,124.89	1,741.37	2,614.18	2,352.38	3,005.21	
						2,767.43			1,856.68				2,156.39	
ISLA DE LA PLATA	14	1,725.74	1,481.51	1,657.57	1,701.29	1,607.96	1,587.55	1,501.12	1,709.20	1,072.97	1,216.50	1,677.52	1,796.34	
								1,172.40			1,338.43			
Paola	13	449.81	501.74	367.35	555.83	445.74	566.75	581.45	479.82	511.72	540.27	514.66	495.84	
											614.12			
Calicuchima	3	177.76	338.64	446.65										
Total		5,204.05	5,188.41	5,397.26	5,213.40	7,861.28	4,550.06	5,282.03	6,170.59	3,326.06	6,323.50	4,544.56	7,453.78	66,514.98

2020														
FUSION II	12	2,456.27	2,868.20	1,406.47	892.05	1,090.00	1,360.00	1,780.00	1,995.00	2,100.00	2,470.00	2,460.00	2,769.00	
ISLA DE LA PLATA	13	1,484.81	1,408.65	1,795.62	1,047.83	1,100.00	1,090.00	1,118.00	1,230.00	1,600.00	1,505.00	1,602.00	1,598.00	
			1,630.18											

Paola	12	567.00	592.93	523.20	260.87	338.56	440.73	318.01	380.00	450.00	390.00	435.00	510.00	
Total		4,508.08	6,499.96	3,725.29	2,200.75	2,528.56	2,890.73	3,216.01	3,605.00	4,150.00	4,365.00	4,497.00	4,877.00	47,063.38

2021														
FUSION 2	12	1,947.94	2,521.88	2,447.27	1,872.37	2,447.83	2,037.23	1,954.52	2,283.18	2,377.74	2,434.80	2,726.78	2,966.24	
ISLA DE LA PLATA	11		1,771.42	2,103.53	1,826.83	2,134.15	1,765.38	2,150.79	2,057.10	1,681.28	2,098.15	2,099.22	2,024.51	
Paola	9		419.77	524.64	580.88	552.07		407.47	372.13	361.37	299.09		578.35	
Tania II	5							165.00		265.00	260.00	210.00	375.00	
Total		1,947.94	4,713.07	5,075.44	4,280.08	5,134.05	3,802.61	4,677.78	4,712.41	4,685.39	5,092.04	5,036.00	5,944.10	55,100.91

2022														
FUSION 2	12	2,274.67	2,261.99	2,171.87	2,296.85	2,126.76	5,050.69	3,039.01	2,895.25	2,656.00	2,581.28	2,493.51	2,935.84	
ISLA DE LA PLATA	13	1,634.79	1,718.26	1,524.39	1,565.77	1,559.60	1,789.68	1,828.08	1,705.15	1,718.74	1,799.65	1,845.05	1,773.23	1,610.43
PAOLA	10	426.53	448.78	328.94		430.70	429.70		562.70	560.80	542.60	439.58	579.20	

TANIA II	10	378.51		255.13	313.80		359.70	377.20	391.70		341.70	404.50	353.40	
														408.00
CALICUCHIMA	1											570.00		
Total		4,714.50	4,429.03	4,280.33	4,176.42	4,117.06	7,629.77	5,244.29	5,554.80	4,935.54	5,265.23	5,752.64	7,660.10	63,759.71

*Viaje emergente San Cristóbal

2023													
FUSION 2	11	2635.38	2,923.17	2817.45	2,781.76	2,969.99	3,502.58	3,522.76	3,499.89	3,460.09	3,104.69		3,300.24
RS PIONEER	4									3,415.56	3,468.10	3,483.32	1,799.15
ISLA DE LA PLATA	2	1770.26		1750.85									
CYGNUS	2							1,666.43	1,457.42				
VERTOM THEA	2											2,796.50	1,757.37
PAOLA	11	585.1	505.60	501.70	546.40	534.50	588.50	452.92	581.50		547.31	511.71	418.22
ISABELLA	10	404.30		418.40	418.40	391.70	403.85	400.40	385.01	396.82			391.99
											385.47		

HUALCOPO	4				962.61		3011 GLP			4000 GLP	7000 GLP			
CALICUCHIMA	3					6343 GLP	8600 GLP	8500 GLP						
Total		5,395.04	3,428.77	5,488.40	4,709.17	3,896.19	4,494.93	6,042.51	5,923.82	7,272.47	7,505.57	6,791.53	7,666.97	68,615.36

*Viaje emergente San Cristóbal

*Viaje emergente Santa Cruz

2024													
FUSION 2	7	3051.75	2,461.45		2,702.78	3,036.79	2,368.85	2,582.08	3,206.47				
RS PIONEER	3	2615.75		2422.82					2,800.39				
VERTOM THEA	8	681.50	2,260.86	2,890.91	2,520.68	2,839.86	2,927.00	3,074.66					
PAOLA	5		506.65		532.53	466.94	382.30		454.84				
ISABELLA	7	332.25	425.83	434.53	355.41		311.17	294.08	433.24				
Total		6,681.25	5,654.79	5,748.26	6,111.40	6,343.59	8,730.87	5,950.82	6,894.94				52,115.92

*Viaje exclusivo GLP

**Viaje reemplazo RS PIONEER

***Viaje reemplazo PAOLA

Fuente: (Subsecretaría de Puertos, 2024).

Tabla 7 - 22 Resumen de estadística de Carga a Galápagos

Resumen

Buque	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Sum	Pro	Crecimiento
2012	4,575.19	5,104.49	4,857.14	4,151.42	5,870.65	4,765.33	4,426.21	5,686.17	4,879.20	4,708.75	6,770.46	4,842.37	60,637.38	5,053.12	
2013	7,440.24	4,757.30	4,570.77	4,637.60	6,638.13	5,241.19	4,910.71	7,153.42	4,796.95	5,690.29	5,925.06	4,358.49	66,120.15	5,510.01	9.04%
2014	6,575.70	5,668.83	4,678.62	6,299.43	5,732.75	4,617.85	5,919.45	4,869.87	4,942.02	6,123.08	5,044.40	4,911.01	65,383.01	5,448.58	-1.11%
2015	5,133.72	3,334.43	4,615.46	2,030.54	7,282.17	7,156.52	5,544.47	5,584.80	6,238.56	4,368.29	4,650.40	4,210.33	60,149.69	5,012.47	-8.00%
2016	6,773.32	4,955.96	4,815.82	4,586.13	5,680.55	5,170.64	4,635.53	5,034.36	4,684.69	4,222.76	4,916.79	3,192.44	58,668.99	4,889.08	-2.46%
2017	4,564.25	2,235.91	6,089.18	5,275.86	6,153.74	4,854.38	4,327.80	5,369.68	6,062.58	3,626.91	7,900.84	4,269.19	60,730.32	5,060.86	3.51%
2018	5,492.92	7,964.54	2,410.70	5,504.55	7,932.67	5,745.43	6,122.51	5,310.84	5,346.84	5,585.57	6,176.58	5,268.08	68,861.23	5,738.44	13.39%
2019	5,204.05	5,188.41	5,397.26	5,213.40	7,861.28	4,550.06	5,282.03	6,170.59	3,326.06	6,323.50	4,544.56	7,453.78	66,514.98	5,542.92	-3.41%
2020	4,507.98	6,505.03	3,803.12	2,146.93	3,588.99	3,709.22	2,915.51	3,837.06	3,547.98	3,621.34	3,955.91	3,785.94	45,924.99	3,827.08	-30.96%
2021	1,947.94	4,713.07	5,075.44	4,280.08	5,134.05	4,210.08	4,642.44	4,701.65	4,324.02	5,092.04	5,614.35	5,365.75	55,100.91	4,591.74	19.98%
2022	4,714.50	4,429.03	4,280.33	4,176.42	4,117.06	7,629.77	5,244.29	5,554.80	4,935.54	5,265.23	5,752.64	7,660.10	63,759.71	5,313.31	15.71%
2023	5,395.04	3,428.77	5,488.40	4,709.17	3,896.19	4,494.93	6,042.51	5,923.82	7,272.47	7,505.57	6,791.53	7,666.97	68,615.36	5,717.95	7.62%
Promedio Toneladas	5,193.74	4,857.15	4,673.52	4,417.63	5,824.02	5,178.78	5,001.12	5,433.09	5,029.74	5,177.78	5,670.29	5,248.70	62,935.83	5,244.65	

Fuente: (Subsecretaría de Puertos, 2024).

7.4. ANEXO 4: MAPEO DE PROCESO RUTA 1 Y 2

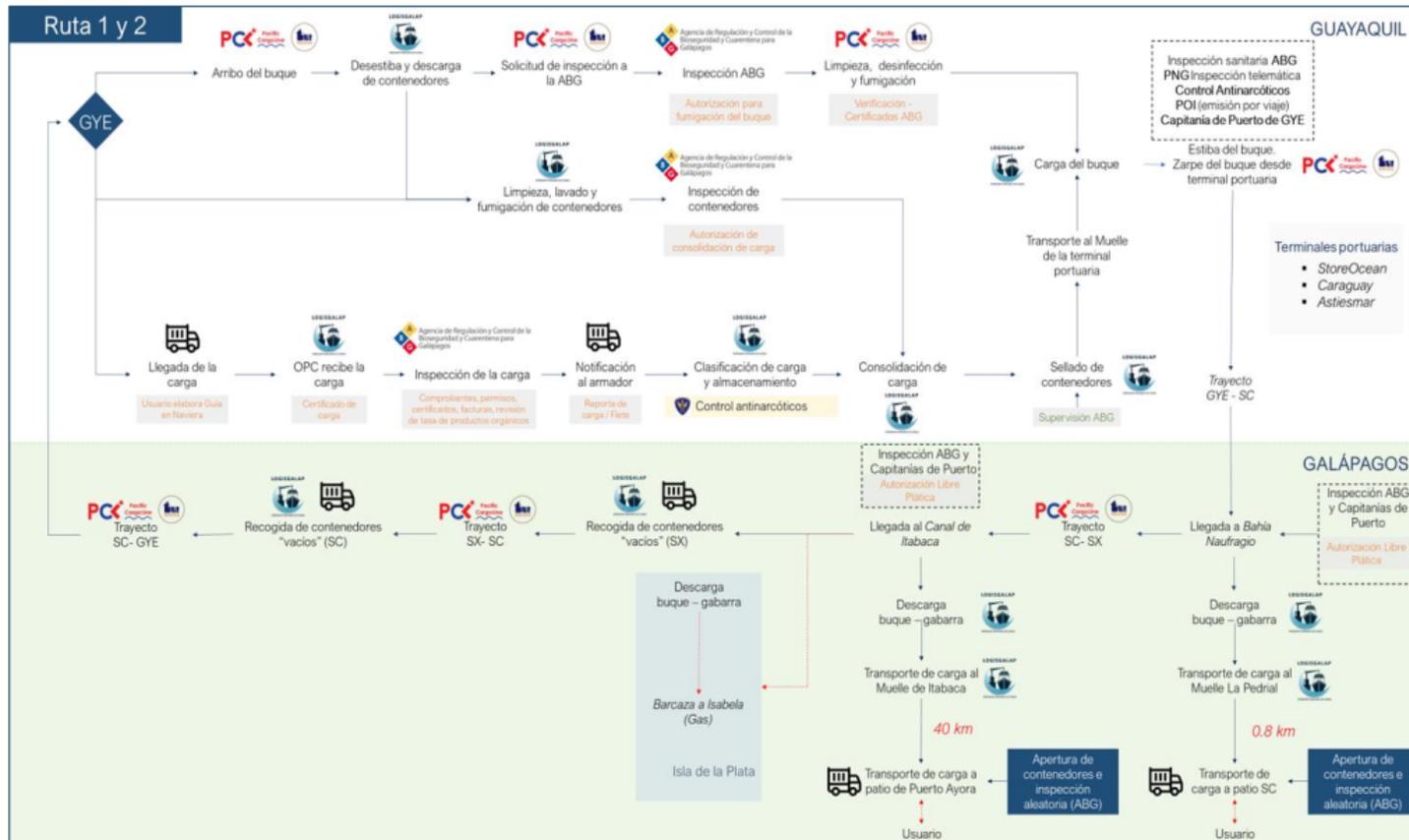


Figura 7 - 21 Mapeo de Proceso Ruta 1 y 2

Fuente: (Corporación Andina de Fomento (CAF) and Ocean Infrastructures Management, 2024)

7.5. ANEXO 5: ITINERARIOS DE RUTA 1-2 Y 3 DEL AÑO 2023

Tabla 7 - 23 Itinerario de Buques año 2023, ruta 1-2

NAVE	GUAYAQUIL			SAN CRISTOBAL				SAN CRUZ				SAN CRISTOBAL				GUAYAQUIL		TOTAL
	INICIO	ZARPE	DIAS EMBARQUE	VIAJE	ARRIBO	ZARPE	DIAS EMBARQUE	VIAJE	ARRIBO	ZARPE	DIAS EMBARQUE	VIAJE	ARRIBO	ZARPE	DIAS EMBARQUE	ARRIBO	VIAJE	
ISLA DE LA PLATA	17/01/2023	29/01/2023	12	3	01/02/2023	02/02/2023	1	1	03/02/2023	08/02/2023	5	1	09/02/2023	13/02/2023	4	16/02/2023	3	30
FUSION 2	31/01/2023	15/02/2023	15	3	18/02/2023	19/02/2023	1	1	20/02/2023	25/02/2023	5	1	26/02/2023	28/02/2023	2	03/03/2023	3	31
ISLA DE LA PLATA	16/02/2023	03/03/2023	15	3	06/03/2023	07/03/2023	1	1	08/03/2023	13/03/2023	5	1	14/03/2023	17/03/2023	3	20/03/2023	3	32
FUSION 2	06/03/2023	17/03/2023	11	3	20/03/2023	21/03/2023	1	1	22/03/2023	27/03/2023	5	1	28/03/2023	30/03/2023	2	02/04/2023	3	27
FUSION 2	03/04/2023	15/04/2023	12	3	18/04/2023	19/04/2023	1	1	20/04/2023	26/04/2023	6	1	27/04/2023	29/04/2023	2	02/05/2023	3	29
FUSION 2	02/05/2023	14/05/2023	12	3	17/05/2023	18/05/2023	1	1	19/05/2023	24/05/2023	5	1	25/05/2023	27/05/2023	2	30/05/2023	3	28
FUSION 2	21/06/2023	28/06/2023	7	3	01/07/2023	03/07/2023	2	1	04/07/2023	09/07/2023	5	1	10/07/2023	13/07/2023	3	16/07/2023	3	25
CYGNUS	29/06/2023	08/07/2023	9	3	11/07/2023	12/07/2023	1	1	13/07/2023	19/07/2023	6	1	20/07/2023	23/07/2023	3	26/07/2023	3	27
FUSION 2	10/07/2023	26/07/2023	16	3	29/07/2023	01/08/2023	3	1	02/08/2023	07/08/2023	5	1	08/08/2023	10/08/2023	2	13/08/2023	3	34
CYGNUS	07/08/2023	22/08/2023	15	3	25/08/2023	26/08/2023	1	1	27/08/2023	02/09/2023	6	1	03/09/2023	04/09/2023	1	07/09/2023	3	31
FUSION 2	24/08/2023	08/09/2023	15	3	11/09/2023	14/09/2023	3	1	15/09/2023	22/09/2023	7	1	23/09/2023	25/09/2023	2	28/09/2023	3	35
RS PIONEER	04/09/2023	15/09/2023	11	3	18/09/2023	21/09/2023	3	1	22/09/2023	27/09/2023	5	1	28/09/2023	29/09/2023	1	02/10/2023	3	28
FUSION 2	18/09/2023	27/09/2023	9	3	30/09/2023	03/10/2023	3	1	04/10/2023	11/10/2023	7	1	12/10/2023	14/10/2023	2	17/10/2023	3	29
RS PIONEER	29/09/2023	10/10/2023	11	3	13/10/2023	15/10/2023	2	1	16/10/2023	22/10/2023	6	1	23/10/2023	24/10/2023	1	27/10/2023	3	28
VERTOM THEA	26/10/2023	04/11/2023	9	3	07/11/2023	09/11/2023	2	1	10/11/2023	17/11/2023	7	1	18/11/2023	20/11/2023	2	23/11/2023	3	28
RS PIONEER	06/11/2023	18/11/2023	12	3	21/11/2023	23/11/2023	2	1	24/11/2023	03/12/2023	9	1	04/12/2023	06/12/2023	2	09/12/2023	3	33
FUSION 2	20/11/2023	02/12/2023	12	3	05/12/2023	07/12/2023	2	1	08/12/2023	15/12/2023	7	1	16/12/2023	18/12/2023	2	21/12/2023	3	31
RS PIONEER	07/12/2023	17/12/2023	10	3	20/12/2023	22/12/2023	2	1	23/12/2023	01/01/2024	9	1	02/01/2024	04/01/2024	2	07/01/2024	3	31
VERTOM THEA	19/12/2023	28/12/2023	9	3	31/12/2023	02/01/2024	2	1	03/01/2024	09/01/2024	6	1	10/01/2024	12/01/2024	2	15/01/2024	3	27
PROMEDIO			12	3			2	1			6	1			2		3	30

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 7 - 24 Itinerario de Buques año 2023, ruta 3

Ruta 3	GUAYAQUIL			FLOREANA				ISABELLA				GUAYAQUIL		TOTAL
NAVE	INICIO	ZARPE	DIAS EMBARQUE	VIAJE	ARRIBO	ZARPE	DIAS EMBARQUE Y VIAJE		ARRIBO	ZARPE	DIAS EMBARQUE	ARRIBO	VIAJE	
TANIA II	22/02/2023	08/03/2023	14	3	11/03/2023	11/03/2023	0	1	12/03/2023	18/03/2023	6	21/03/2023	3	27
PAOLA	10/03/2023	24/03/2023	14	3	27/03/2023	27/03/2023	0	1	28/03/2023	02/04/2023	5	05/04/2023	3	26
TANIA II	27/03/2023	12/04/2023	16	3	15/04/2023	15/04/2023	0	1	16/04/2023	21/04/2023	5	24/04/2023	3	28
PAOLA	14/04/2023	29/04/2023	15	3	02/05/2023	02/05/2023	0	2	04/05/2023	08/05/2023	4	11/05/2023	3	27
TANIA II	02/05/2023	27/05/2023	25	3	30/05/2023	30/05/2023	0	1	31/05/2023	05/06/2023	5	08/06/2023	3	37
PAOLA	30/05/2023	14/06/2023	15	3	17/06/2023	17/06/2023	0	1	18/06/2023	23/06/2023	5	26/06/2023	3	27
TANIA II	23/06/2023	14/07/2023	21	3	17/07/2023	17/07/2023	0	1	18/07/2023	24/07/2023	6	27/07/2023	3	34
PAOLA	17/07/2023	04/08/2023	18	3	07/08/2023	07/08/2023	0	1	08/08/2023	14/08/2023	6	17/08/2023	3	31
TANIA II	07/08/2023	13/08/2023	6	3	16/08/2023	16/08/2023	0	1	17/08/2023	20/08/2023	3	23/08/2023	3	16
PAOLA	16/08/2023	31/08/2023	15	3	03/09/2023	03/09/2023	0	1	04/09/2023	12/09/2023	8	15/09/2023	3	30
ISABELLA	02/09/2023	19/09/2023	17	3	22/09/2023	22/09/2023	0	1	23/09/2023	30/09/2023	7	03/10/2023	3	31
PAOLA	21/09/2023	07/10/2023	16	3	10/10/2023	10/10/2023	0	1	11/10/2023	19/10/2023	8	22/10/2023	3	31
ISABELLA	12/10/2023	29/10/2023	17	3	01/11/2023	01/11/2023	0	1	02/11/2023	07/11/2023	5	10/11/2023	3	29
PAOLA	01/11/2023	17/11/2023	16	3	20/11/2023	20/11/2023	0	1	21/11/2023	29/11/2023	8	02/12/2023	3	31
ISABELLA	20/11/2023	05/12/2023	15	3	08/12/2023	09/12/2023	1	1	10/12/2023	16/12/2023	6	19/12/2023	3	29
PAOLA	07/12/2023	17/12/2023	10	3	20/12/2023	21/12/2023	1	1	22/12/2023	29/12/2023	7	01/01/2024	3	25
PROMEDIO			16	3			0	1			6		3	29

Fuente: Elaboración propia, 2024.

7.6. ANEXO 6: COSTOS OPERATIVO SISTEMA RUTA

Tabla 7 - 25 Costo de Buque Portacontenedores

ITEM	CARGO	LOCALIZACION	SUELDO	BONO RVE-A	FONDO RESERVA	13ER. SUELDO	14TO. SUELDO	IESS 11.15 %	TOTAL SUELDO
1	CAPITAN	A BORDO	2,000.00	1,400.00	166.67	166.67	33.33	223.00	3,989.66
2	2DO OFICIAL DE CUBIERTA	A BORDO	1,400.00	1,100.00	116.67	116.67	33.33	156.10	2,922.76
3	3ER OFICIAL DE CUBIERTA	A BORDO	1,000.00	400.00	83.33	83.33	33.33	111.50	1,711.50
4	MARINERO 1RA DE PUENTE	A BORDO	650.00	450.00	54.17	54.17	33.33	72.48	1,314.14
5	MARINERO 1RA DE PUENTE	A BORDO	650.00	450.00	54.17	54.17	33.33	72.48	1,314.14
6	MARINERO 1RA DE PUENTE	A BORDO	650.00	450.00	54.17	54.17	33.33	72.48	1,314.14
7	MARINERO DE CUBIERTA	A BORDO	500.00	300.00	41.67	41.67	33.33	55.75	972.41
8	MARINERO DE CUBIERTA	A BORDO	500.00	300.00	41.67	41.67	33.33	55.75	972.41
9	COCINERO	A BORDO	800.00	500.00	66.67	66.67	33.33	89.20	1,555.86
10	JEFE DE MAQUINAS	A BORDO	2,000.00	900.00	166.67	166.67	33.33	223.00	3,489.66
11	3ER OFICIAL DE MAQUINAS	A BORDO	1,000.00	500.00	83.33	83.33	33.33	111.50	1,811.50
12	MARINERO 1RA DE MAQUINAS	A BORDO	650.00	800.00	54.17	54.17	33.33	72.48	1,664.14
13	MARINERO DE MAQUINAS	A BORDO	500.00	300.00	41.67	41.67	33.33	55.75	972.41
14	ELECTRICISTA	A BORDO	900.00	500.00	75.00	75.00	33.33	100.35	1,683.68
15	OPERADOR DE GRUA	A BORDO	600.00	570.00	50.00	50.00	33.33	66.90	1,370.23
SUB-TOTAL									27,058.65
VACACIONES/RELEVOS/DESPIDOS/INDEMNIZACIONES									10,823.46

TOTAL	37,882.1 1
--------------	-----------------------------

Costo de Operación Buque Portacontenedores

DESCRIPCION	F R E C U E N C I A					
	01 MES	03 MESES	06 MESES	12 MESES	2.5 AÑOS	5.0 AÑOS

DOTACIÓN A LA TRIPULACIÓN

Ropa de Cama (2 juegos por persona) usd. 30,00	140.00		840.00			
Overoles (3 por persona al año) usd. 40,00	140.00			1680.00		
Zapatos de Seguridad (2 por persona al año) usd. 68,00	158.67			1904.00		
Higiene Personal (Jabón, Detergente, Papel Higiénico, etc.)	136.00			1632.00		
Dotación de Seguridad Personal (Guantes, Mascaras, Tapones, etc.)	63.55			762.60		
Películas	0.00					
Sub-Total	638.22					

AGUA DULCE

90 tons. Agua Dulce (Consumo 3 tons. por día / usd. 8,00 cada tonelada)	800.00					
	0.00					
Sub-Total	800.00					

PROVISIONES

Alimentación para 14 personas (usd. 7,62 diario por persona)	3200.00					
	0.00					
Sub-Total	3200.00					

COMUNICACIONES BUQUE-OFICINA

Inmarsat C	75.77	227.30				
DMS	58.80			705.60		
SASS	84.17			1010.00		
Celular Satelital	65.33	196.00				
Sub-Total	284.07					

CAPITANÍA DE PUERTO - GUAYAQUIL

Matricula - Capitanía de Puerto de Guayaquil	95.66			1147.96		
Arribo a Guayaquil	14.19					
Zarpe desde Guayaquil a Puerto Baquerizo	25.51					
Sub-Total	135.36					

APG - AUTORIDAD PORTUARIA DE GUAYAQUIL

Uso de Canal de acceso a Puerto usd. 0,16 x TRB 4004,76	640.76					
Control de Trafico Marítimo usd. 0,0075 x TRB 4004,76	30.04					
Sub-Total	670.80					

CAPITANÍA DE PUERTO - SN. CRISTÓBAL

Zarpe desde Puerto Baquerizo a Itabaca	42.54					
Zarpe desde Puerto Baquerizo a Guayaquil	67.80					
Sub-Total	110.34					

CAPITANÍA DE PUERTO - BALTRA

Zarpe desde Itabaca a Puerto Baquerizo	105.00					
Zarpe desde Itabaca a Guayaquil	0.00					
Sub-Total	105.00					

SRI - SERVICIO DE RENTAS INTERNAS

IVA - Generado por compras	2250.65					
Retención a la Fuente - Generado por compras	1838.11					
Anticipo al Impuesto a la Renta	3541.67			42500		
Sub-Total	7630.43					

COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES

Diésel (18.000 Glns. x usd. 3,97 + IVA)	80035.20					
Barcaza - Entrega de Diesel (18.000 Glns. X 0,18)	3240.00					
Aceite 01 Maquina Principal (SAE40 - 2.5 Tanques 55 Gls.)	1223.54					
Aceite 03 Generadores (15W40 - 1 Tanque 55 Glns.)	554.12					
Aceite 02 Grúas (ISO 68 - 0.25 Tanque 55 Glns.)	116.39					
Aceite para Pitch (TARO 12XD30 - 1 Tanque 55 Glns.)	40.54			486.43		

Aceite Tapas de Bodegas (ISO 68 - 0.25 Tanque 55 Glns.)	116.39					
Grasa Cables de Izado	24.08	72.23				
Grasa Lubricación General (Grasa EP-2)	48.12					
Sub-Total	85398.37					

AGENCIA NAVIERA

Agenciamiento Naviero arribo a Guayaquil	300.16					
Tramites de Agencia ante SPTMF, DIRNEA y CAPITANÍA	112.00					
Agenciamiento Naviero zarpe desde Guayaquil	300.00					
Agenciamiento Naviero arribo a Sn. Cristóbal	300.00					
Agenciamiento Naviero arribo a Itabaca	300.00					
Sub-Total	1312.16					

MANIOBRAS Y MUELLE EN GUAYAQUIL

Practico Boya de Mar Data/Posorja a Muelle - Pagado a Ecuadorian Pilot	300.00					
Fondeo en Sitio Nuevo - Pagado a Ecuadorian Pilot	300.00					
Atraque Muelle Storeocean - Pagado a Ecuadorian Pilot	300.00					
Remolcador para Atraque	1625.00					
Muelle 09 días Storeocean	15603.00					
Remolcador para Desatraque	1625.00					
Desatraque Muelle StoreOcean - Pagado a Ecuadorian Pilot	300.00					
Fondeo en Puerto Roma - Pagado a Ecuadorian Pilot	300.00					
Practico Muelle a Boya de Mar Data/Posorja - Pagado a Ecuadorian Pilot	300.00					
Sub-Total	20653.00					

MANIOBRAS GALÁPAGOS

Fondeo San Cristóbal	74.05					
Fondeo Itabaca	129.60					
Sub-Total	203.65					

DEPRECIACIÓN 5% ANUAL

5% Depreciación anual del valor del buque usd. 2' 000.000,00 x 15 años	8333.33			100000		
--	---------	--	--	--------	--	--

Sub-Total	8333.33					
------------------	----------------	--	--	--	--	--

LIMPIEZA

Super-estructura: Cabinas, Pasillos, Alerones, Puente, etc.	14.96					
Cubierta: Bodegas, Cubiertas, Tapas bodegas, etc.	24.80					
Maquinas: áreas Maquina Principal, Generadores, Bombas, Purificadoras, etc.	31.20					
Sub-Total	70.96					

DESALOJOS

Basura	200.00					
Aguas: Residuales, Sentina, Slugs, Negras, etc.	429.33		2576.00			
Sub-Total	629.33					

TOTAL	128916.36
--------------	------------------

Costo de Permiso Buque Portacontenedores

DESCRIPCION	FRECUENCIA					
	01 MES	03 MESES	06 MESES	12 MESES	2.5 AÑOS	5.0 AÑOS
CLASE IACS - BV						
Mantenimiento de Clase	\$600					\$36,000
Survey / Inspecciones	\$318				\$5,161	\$8,773
Pasajes Aéreos	\$75				\$1,500	\$1,500
MLC - Maritime Labor Certificate	\$58			\$700		
IAPC - International Air Pollution Certificate	\$58			\$700		
Travelling Time (Horas de Viaje usd. 168,00 cada/hora - aprox.10 horas)	\$84				\$1,680	\$1,680
Travelling Expense (Hotel, Alimentación, Taxi, Lancha, etc.) usd.426,00 cada/día)	\$114				\$1,704	\$3,408
Surcharge for Overtime (Sobretiempo usd. 108,00 cada/hora)	\$54				\$1,080	\$1,080
Prueba de Tensión de Grúas con Dinamómetro de 100.000 psi	\$84			\$1,008		
Calibración de Separador de Aguas de Sentinas	\$21				\$616	
Sub-Total	\$1,466				\$11,741	\$52,441

STATUTARIAS - BANDERA SUBSECRETARIA PUERTOS

Asignación de Muelle	\$25					
Licencia de Radio	\$6				\$168	
Patente de Navegación	\$3			\$40		
Permiso de Trafico	\$2			\$21		
Matricula de Armador	\$21			\$254		
Inspección Técnica Especial de Dique	\$48				\$953	\$953
Inspección Submarina	\$159		\$953			
Sub-Total	\$264					

CGREG - CONSEJO DE GOBIERNO DE GALÁPAGOS

POI - Consejo de Gobierno de Galápagos	\$0					
	\$0					
Sub-Total	\$0					

STATUTARIAS - BANDERA Y DIRNEA

Dotación Mínima	\$4					\$228
Líneas de Carga	\$40			\$342		\$675
Prevención de Contaminación de Aguas Sucias	\$41			\$357		\$675
Seguridad de Buques de Carga	\$101			\$929		\$1,400
IOPP	\$46			\$357		\$971
PBIP	\$30			\$536		\$714
ISM	\$42			\$402		\$536
DOC	\$42			\$402		\$536
Sub-Total	\$346					

PNG - PARQUE NACIONAL GALÁPAGOS

Certificado Inspección Técnico Ambiental - Parque Nacional Galápagos	\$133		\$800			
Programa Continuo para Cumplimiento del Plan de Mantenimiento Ambiental	\$971			\$11,648		

Medición de Ruido Ambiental Interno y Externo - Ordenado por PNG	\$17		\$101			
Medición de Gases de Escape de 03 Equipos - Ordenado por PNG	\$81		\$484			
Análisis de Agua de Sentina y Aguas Negras - Ordenado por PNG	\$81		\$486			
Sub-Total	\$1,282		\$1,871			

ABG - AGENCIA DE CONTROL DE BIOSEGURIDAD

Certificado Parámetros de Bioseguridad - ABG Agencia de Control Bioseguridad	\$0					
Lavada y Limpieza de Casco / Obra Viva (Ordenado por ABG aprox. Cada 3 meses)	\$750	\$2,250				
Fumigación de Buque ordenado por ABG Agencia de Control Bioseguridad	\$560					
Sub-Total	\$1,310					

Total	\$4,668			\$17,695		
--------------	---------	--	--	----------	--	--

Costo de Mantenimiento Buque Portacontenedores

DESCRIPCION	FRECUENCIA					
	01 MES	03 MESES	06 MESES	12 MESES	2.5 AÑOS	5.0 AÑOS

M & R - CALIBRACIONES Y CORRECCIONES EQUIPOS DEL PUENTE

Radar de Babor	9.62			115.38		
Radar de Estribor	9.62			115.38		
Giro Compas	41.83			502.00		
Compas Magnetico	9.62			115.38		
Radios VHF (fijos)	11.08			133.00		
Radios VHF (portatiles)	11.08			133.00		
Radios Bi-direccionales	11.08			133.00		
Ecosondas	5.83				175.00	
AIS	11.08			133.00		
EPIRB	35.61					
SART	39.30					
GPS	11.08			133.00		
Inmarsat C	11.08			133.00		
Radio SSB	11.08			133.00		
Certificacion Anual de Equipos GMDSS (Global Maritime Distres of Safety System)	262.50			3150.00		

Sub-Total	491.51			4929.14		
------------------	---------------	--	--	----------------	--	--

M & R - INSPECCIONES Y CERTIFICACIONES EQUIPOS DE SEGURIDAD

40 Extintores (usd. 11,20 cada/uno)	37.33			448.00		
Banco de CO2	23.33			280.00		
Banco de CO2 (Cocina)	6.67			80.08		
Inspeccion de Winches y Pescantes de Botes	150.00			1800.00		
01 Bote Salvavidas	102.67			1232.00		
01 Bote de Rescate	46.67			560.00		
02 Balsas Salvavidas	65.33			784.00		
03 SCBA - Equipo de Respiracion Autonoma	19.79			237.44		
05 EEBD - Equipo de Escape de Emergencia	35.00			420.00		
Sub-Total	486.79			5841.52		

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL DPTO. MAQUINAS

Maquina Principal	0.00					
Generadores (03)	0.00					
Inyectores	207.98				6239.28	
Bombas de Inyeccion	0.00					
Turbos	49.50		296.99			
Bombas	84.00		504.00			
Valvulas	35.07			420.88		
Soldadura y Oxi-corte	0.00					
Sistema de alarmas	0.00					
Automatizacion	875.33	2626.00				
Compresores (02)	0.00					
Equipos/Motores Electricos	242.79		1456.72			
Purificadora	0.00					
Herramientas	0.00					
Sub-Total	1494.67					

MANTENIMIENTO CORRECTIVO DEL DPTO. MAQUINAS (REPARACIONES)

Maquina Principal	15402.45			184829.34		
Equipos/Motores Electricos	175.88			2110.58		
Compresores	444.76			5337.07		
Generadores	2158.33			25899.92		

Sub-Total	18181.41					
------------------	-----------------	--	--	--	--	--

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL DPTO. CUBIERTA

Pinturas y Diluyentes	1992.48					
Rodillos, Cepillos, Brochas	85.58					
Pasta para Sondar	4.48					
Soldadura y Oxi-corte	42.36					
Cintas, Abrazaderas, Trapos, Empaques, Brocas, Pernos, Penetrante, etc	253.96					
Herramientas (reparacion)	100.00					
Sub-Total	2478.86					

227.44

MANTENIMIENTO CORRECTIVO DEL DPTO. CUBIERTA (REPARACIONES)

Barandales	101.08					6064.96
Planchas Acero Naval 6.0 x 1.5 mts. espesor 9.0 mm.	1277.92	3833.76				
Sub-Total	1379.00					

M & R - CARGO HANDLING

Cables	141.67					8500.00
Ganchos	0.00					0.00
Grilletes	4.67					280.00
Roldanas	20.00					1200.00
Sub-Total	166.33					

M & R - EQUIPOS DE AMARRE Y ANCLAJE

02 Cabos / Tiras	250.00			3000.00		
Cabrestante	54.17			650.00		
Molinetes	31.67			380.00		
Sub-Total	335.83					

GRUAS - MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Sistema Mecanico	0.00					
Sistema Electrico	0.00					
Sistema Electronico	254.39		1526.34			
Sistema Hidraulico	0.00					

Sub-Total	254.39					
------------------	---------------	--	--	--	--	--

GRUAS - MANTENIMIENTO CORRECTIVO (REPARACIONES)

Sistema Mecanico	88.32					
Sistema Electrico	601.21					
Sistema Electronico	703.44					
Sistema Hidraulico	227.36			2728.32		
Sub-Total	1620.33					

M & R - TAPAS DE BODEGAS

Sistema Mecanico	0.00					
Sistema Hidraulico	307.19		1843.12			
Sub-Total	307.19					

M & R - FLOTA DE CONTAINERS

Alquiler de 124 Dry Containers de 20' a usd. 0,68 por dia IMG	2536.80					
Alquiler de Dry Containers de 20' a usd. 2.02 por dia	4830.00					
01 Containers de 20' Reefer a usd. 12,00 por dia	360.00					
Mantenimiento, Reparacion y Pintura de Containers	3000.00					
Sub-Total	10726.80					

DIQUES ORDENADOS POR LA CLASE

* Dique Intermedio (Cada 2.5 años) en Astinave	4689.12				281347.13	
7.000 Puntos Medicion de Espesores (Cada Punto a usd.2.80)	326.67				19600.00	
180 Anodos y/o Zines Electroliticos (usd. 93,49)	280.46				16827.55	
Pinturas (Obra Viva, Obra Muerta, Grúas, Bodegas)	1424.05				85443.00	
* Dique Special (Cada 5.0 años) en Astinave	6341.05					380462.84
7.000 Puntos Medicion de Espesores (Cada Punto a usd.2.80)	326.67					19600.00
180 Anodos y/o Zines Electroliticos (usd. 93,49)	280.46					16827.55
Pinturas (Obra Viva, Obra Muerta, Grúas, Bodegas)	1424.05					85443.00
Planchas Acero Naval 6.0 x 1.5 mts. (9 mm y 12 mm)	276.12					16567.39
Sub-Total	15368.64				403217.68	518900.78

TOTAL	53291.75
--------------	-----------------

Costo de Seguro Buque Portacontenedores

DESCRIPCION	FRECUENCIA					
	01 MES	03 MESES	06 MESES	12 MESES	2.5 AÑOS	5.0 AÑOS

SEGUROS DE LA NAVE

Casco y Maquinaria por 1' 500.000,00	4820.20			57842.40		
P&I por 500' 000.000,00	6811.96			81743.57		
Poliza para Licencia Ambiental	57.99			695.83		
Poliza para Matricula de Armador (SPTMF)	4.90			58.80		
Sub-Total	11695.05			140340.60		

TOTAL	11695.05
--------------	-----------------

Costo de Sueldos Administrativo Buque Portacontenedores

ADMINISTRACION Y ATENCION AL PUBLICO

ITEM	CARGO	LOCALIZACION	SUELDO + BONO	FONDO RESERVA	13ER. SUELDO	14TO. SUELDO	APORTE PATRONAL IESS 11.15 %	TOTAL SUELDO
1	GERENTE GENERAL	GUAYAQUIL	5,000.00	416.67	416.67	33.33	557.50	6,424.16
2	JEFE COMERCIAL	GUAYAQUIL	2,000.00	166.67	166.67	33.33	223.00	2,589.66
3	SECRETARIA / OFICINISTA	GUAYAQUIL	600.00	33.34	33.34	33.33	44.60	744.61
4	SECRETARIA / OFICINISTA	GUAYAQUIL	650.00	33.34	33.34	33.33	44.60	794.61
5	ASISTENTE / AYUDANTE	GUAYAQUIL	800.00	50.00	50.00	33.33	66.90	1,000.23
6	JEFE DE TARJA	GUAYAQUIL	1,000.00	50.00	50.00	33.33	66.90	1,200.23
7	ASISTENTE DE CONTADURIA	GUAYAQUIL	800.00	66.67	66.67	33.33	89.20	1,055.86
8	ASISTENTE / AYUDANTE	SAN CRISTOBAL	1,000.00	66.67	66.67	33.33	89.20	1,255.86
9	ASISTENTE / AYUDANTE	SANTA CRUZ	1,000.00	66.67	66.67	33.33	89.20	1,255.86
10	ASISTENTE / AYUDANTE	SANTA CRUZ	1,200.00	75.00	75.00	33.33	100.35	1,483.68

SUB-TOTAL	17,804.77
------------------	------------------

DPTO. DE OPERACIONES

ITEM	CARGO	LOCALIZACION	SUELDO + BONO	FONDO RESERVA	13ER. SUELDO	14TO. SUELDO	APORTE PATRONAL IESS 11.15 %	TOTAL SUELDO
1	PRESIDENTE	GUAYAQUIL	1,000.00	83.33	83.33	33.33	111.50	1,311.50
2	GERENTE DE OPERACIONES	GUAYAQUIL	3,500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,500.00
3	TECNICO	GUAYAQUIL	515.07	34.59	34.59	33.33	46.28	663.86
							SUB-TOTAL	5,475.36

DPTO. TECNICO

ITEM	CARGO	LOCALIZACION	SUELDO + BONO	FONDO RESERVA	13ER. SUELDO	14TO. SUELDO	APORTE PATRONAL IESS 11.15 %	TOTAL SUELDO
1	GERENTE TECNICO	GUAYAQUIL	3,000.00	208.33	208.33	33.33	278.75	3,728.75
2	ASISTENTE TECNO HIDRAULICO	GUAYAQUIL	1,300.00	75.00	75.00	33.33	100.35	1,583.68
3	ASISTENTE TECNICO	GUAYAQUIL	900.00	50.00	50.00	33.33	66.90	1,100.23
							SUB-TOTAL	6,412.66

TOTAL	29,692.78
--------------	------------------

Costo de Gastos Administrativo Buque Portacontenedores

DESCRIPCION	FRECUENCIA					
	01 MES	03 MESES	06 MESES	12 MESES	2.5 AÑOS	5.0 AÑOS

PAPELERÍA Y ANEXOS DE OFICINA BUQUE

Papelería, Tóners, Plumas, Carpetas, etc.	102.29	306.88				
Sub-Total	102.29					

SERVICIOS ESPECIALIZADOS EXTERNOS

Análisis de Aceite de Maquina Principal	1132.44					
Servicio Técnico MAN Automatismo, Electrónica y Calibración	5200.00		31200.00			
Auditoria Técnica Interna a Buque y Oficina (Requisito Dirnea ISM y ISPS)	150.00		900.00			
Elaboración y Actualizacion de Manuales y Planos para SPTMF y DIRNEA	741.42		4448.50			
Contabilidad Externa	560.00					
Auditorias Superintendencia de Compañías	416.67			5000		
Sistema de Computación	63.33		380.00			
Dpto. Legal / Abogado externo	320.00					
Control Satelital Marine Traffic	124.00					
Sub-Total	8707.86					

TOTAL	8810.15
--------------	----------------

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 7 - 26 Costo de Operador Portuario de Carga

GASTOS OPERACIONALES						
DESCRIPCION	FRECUENCIA					
	12 DIAS	03 MESES	06 MESES	12 MESES	2.5 AÑOS	5.0 AÑOS
DOTACIÓN A PERSONAL						
Overoles (1 por persona al año)	285.00			5700.00		
Zapatos de Seguridad (2 por persona al año)	340.00			6800.00		
Dotación de Seguridad Personal (Guantes, Mascaras, Tapones, etc.)	215.00			4300.00		
Sub-Total	840.00					
PROVISIONES						
Alimentación para 60 personas (usd. 7,62 diario por persona)	8229.60					
Sub-Total	8229.60					
SERVICIOS						
EQUIPOS DE COMUNICACION	225.00			4500.00		
LUZ	180.00					
AGUA	30.00					
Sub-Total	435.00					
SRI - SERVICIO DE RENTAS INTERNAS						
IVA - Generado por compras	1350.39					
Retención a la Fuente - Generado por compras	1102.866					
Anticipo al Impuesto a la Renta	2125.00			42500		
Sub-Total	4578.26					
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES						
Diésel (2.000 Glns. x usd. 2,47 + IVA)	5532.80					

Aceite	200					
Sub-Total	5732.80					

EQUIPAMIENTO DE CARGA (DEPRECIACION 5% ANUAL)

3 GRUAS TIPO REACH STAKER	4500.00			90000		
16 CABEZALES CON SU CHASIS	4000.00			80000		
7 MONTACARGAS DE 3 TON	437.50			8750		
1 BASCULA DE CARROS	37.50			750		
1 MONTACARGA 6 TON	75.00			1500		
1 CAMION GRUA	150.00			3000		
20 CONTENEDORES VACIOS	125.00			2500		
4 BASCULAS DE 4 TON	10.00			200		
EQUIPOS DE OFICINA	45.00			900		
Sub-Total	9380.00					

LIMPIEZA

PATIO	84.58					
OFICINAS	144.48					
PUERTO	180.72					
Sub-Total	409.78					

DESALOJOS

Basura	120.00					
Aguas: Residuales, Sentina, Slugs, Negras, etc.	257.60		2576.00			
Sub-Total	377.60					

TOTAL	29983.03
--------------	-----------------

COSTOS POR PERMISOS

F R E C U E N C I A

DESCRIPCION	01 MES	03 MESES	06 MESES	12 MESES	2.5 AÑOS	5.0 AÑOS
Matricula de Operador Portuario y de Servicios conexos	\$12			\$234		
Permiso de Operador Portuario APG	\$50			\$1,000		
Certificado Ambiental	\$100			\$2,000		
Autorizacion de ABG	\$25			\$500		
Municipales	\$75			\$1,500		
Total	\$262					

COSTOS POR MANTENIMIENTO						
DESCRIPCION	01 MES	03 MESES	06 MESES	12 MESES	2.5 AÑOS	5.0 AÑOS

CALIBRACIONES EQUIPOS

Bascula de vahiculos	75.00			1500		
Balanzas	30.00			600		
Gruas	50.00			1000.00		
Sub-Total	155.00			3100.00		

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

3 GRUAS TIPO REACH STAKER	500			10000		
16 CABEZALES CON SU CHASIS	1200.00			24000		
7 MONTACARGAS DE 3 TON	280.00			5600		
1 BASCULA DE CARROS	50.00			1000		
1 MONTACARGA 6 TON	50.00			1000		
1 CAMION GRUA	125.00			2500		
20 CONTENEDORES VACIOS	100.00			2000		
4 BASCULAS DE 4 TON	50.00			1000		
Equipos de oficina	50.00			1000		
Sub-Total	2405.00					

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Presupuesto equipos de carga	2000.00			40000		
Presupuesto equipos de Oficina	100.00			2000		
Sub-Total	2100.00					

TOTAL	4660.00
--------------	----------------

SUELDOS ADMINISTRATIVO Y OPERATIVO**ADMINISTRACION Y ATENCION AL PUBLICO**

ITEM	CARGO	SUELDO	BONO	SUELDO + BONO	FONDO RESERVA	13ER. SUELDO	14TO. SUELDO	APORTE PATRONAL IESS 11.15 %	TOTAL SUELDO
1	GERENTE GENERAL	5,000.00	0.00	5,000.00	416.67	416.67	33.33	557.50	6,424.16
2	JEFE COMERCIAL	2,000.00	0.00	2,000.00	166.67	166.67	33.33	223.00	2,589.66
3	SECRETARIA / OFICINISTA	470.00	0.00	470.00	39.17	39.17	33.33	52.41	634.07
4	SECRETARIA / OFICINISTA	470.00	0.00	470.00	39.17	39.17	33.33	52.41	634.07
5	ASISTENTE / AYUDANTE	600.00	0.00	600.00	50.00	50.00	33.33	66.90	800.23
6	JEFE DE TARJA	600.00	0.00	600.00	50.00	50.00	33.33	66.90	800.23
7	ASISTENTE DE CONTADURIA	800.00	0.00	800.00	66.67	66.67	33.33	89.20	1,055.86
8	ASISTENTE / AYUDANTE	800.00	0.00	800.00	66.67	66.67	33.33	89.20	1,055.86
9	ASISTENTE / AYUDANTE	800.00	0.00	800.00	66.67	66.67	33.33	89.20	1,055.86
10	ASISTENTE / AYUDANTE	900.00	0.00	900.00	75.00	75.00	33.33	100.35	1,183.68
								SUB-TOTAL	16,233.69

DPTO. DE OPERACIONES

ITEM	CARGO	SUELDO	BONO	SUELDO + BONO	FONDO RESERVA	13ER. SUELDO	14TO. SUELDO	APORTE PATRONAL IESS 11.15 %	TOTAL SUELDO
1	PRESIDENTE	1,000.00	0.00	1,000.00	83.33	83.33	33.33	111.50	1,311.50
2	GERENTE DE OPERACIONES	3,500.00	0.00	3,500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,500.00
3	10 TECNICO (470 C/U)	4,700.00	0.00	4,700.00	391.67	391.67	35.33	524.05	6,042.71
4	60 ESTIBADORES (470 C/U)	28,200.00	0.00	28,200.00	2,350.00	2,350.00	34.33	3,144.30	36,078.63
5	6 MONTACARGISTA (470 C/U)	2,820.00	0.00	2,820.00	235.00	235.00	35.33	314.43	3,639.76
6	6 OPERARIO DE GRUA (600 C/U)	3,600.00	0.00	3,600.00	300.00	300.00	36.33	401.40	4,637.73
7	32 CHOFERES (470 C/U)	15,040.00	0.00	15,040.00	1,253.33	1,253.33	35.33	1,676.96	19,258.96
8	8 AYUDANTE DE PATIO (470 C/U)	2,820.00	0.00	2,820.00	235.00	235.00	35.33	314.43	3,639.76
9	3 JEFE DE PATIO (800 C/U)	4,800.00	0.00	4,800.00	400.00	400.00	35.33	535.20	6,170.53
SUB-TOTAL									84,279.58

DPTO. TECNICO

ITEM	CARGO	SUELDO	BONO	SUELDO + BONO	FONDO RESERVA	13ER. SUELDO	14TO. SUELDO	APORTE PATRONAL IESS 11.15 %	TOTAL SUELDO
1	GERENTE TECNICO	2,500.00	500.00	3,000.00	208.33	208.33	33.33	278.75	3,728.75
2	ASISTENTE TECNO HIDRAULICO	900.00	400.00	1,300.00	75.00	75.00	33.33	100.35	1,583.68
3	ASISTENTE TECNICO	600.00	300.00	900.00	50.00	50.00	33.33	66.90	1,100.23
4	4 ASISTENTE DE MANTENIMIENTO (470 C/U)	1880	0	1880	156.6667	156.6667	35.33	209.62	2438.2833
SUB-TOTAL									8,850.94

TOTAL 18 DÍAS	65,618.5 3
------------------	---------------

GASTOS ADMINISTRATIVOS						
DESCRIPCION	FRECUENCIA					
	01 MES	03 MESES	06 MESES	12 MESES	2.5 AÑOS	5.0 AÑOS

PAPELERÍA Y ANEXOS DE OFICINA						
Papelería, Tóners, Plumas, Carpetas, etc.	100.00	500.00				
Sub-Total	100.00					

SERVICIOS ESPECIALIZADOS EXTERNOS						
Contabilidad Externa	560.00					
Auditorías Superintendencia de Compañías	250.00			5000		
Sistema de Computación	38.00		380.00			
Dpto. Legal / Abogado externo	320.00					
Sub-Total	1168.00					

TOTAL	1268.00
--------------	----------------

TOTAL DE COSTO OPC	101791.26
---------------------------	------------------

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 7 - 27 Costo de Gabarra

Costes de tripulación									
ITEM	CARGO	LOCALIZACION	SUELDO	BONO RVE-A	FONDO RESERVA	13ER. SUELDO	14TO. SUELDO	IESS 11.15 %	TOTAL SUELDO
1	PATRON DE ALTURA	A BORDO	1,400.00	-	116.67	116.67	33.33	156.10	1,822.76
2	MARINERO DE CUBIERTA	A BORDO	500.00	-	41.67	41.67	33.33	55.75	672.41
3	MARINERO DE CUBIERTA	A BORDO	500.00	-	41.67	41.67	33.33	55.75	672.41
4	MARINERO DE PRIMERA DE PUENTE	A BORDO	800.00	-	66.67	66.67	33.33	89.20	1,055.86
5	MARINERO DE PRIMERA DE MAQUINAS	A BORDO	800.00	-	66.67	66.67	33.33	89.20	1,055.86
6	MARINERO DE MAQUINAS	A BORDO	500.00	-	41.67	41.67	33.33	55.75	672.41
SUB-TOTAL									5,951.73
VACACIONES/RELEVOS/DESPIDOS/INDEMNIZACIONES									2,975.87
TOTAL									8,927.60
TOTAL 10 DIAS									2,975.87

DESCRIPCION	Costos de operación				
	01 MES	03 MESES	06 MESES	12 MESES	2.5 AÑOS

DOTACIÓN A LA TRIPULACIÓN					
Ropa de Cama (2 juegos por persona) usd. 30,00	56.00		336.00		
Overoles (3 por persona al año) usd. 40,00	56.00			672.00	
Zapatos de Seguridad (2 por persona al año) usd. 68,00	63.47			761.60	
Higiene Personal (Jabón, Detergente, Papel Higiénico, etc.)	54.40			652.80	
Dotación de Seguridad Personal (Guantes, Mascaras, Tapones, etc.)	25.42			305.04	
Películas	0.00				
Sub-Total	255.29				

AGUA DULCE

90 tons. Agua Dulce (Consumo 3 tons. por día / usd. 8,00 cada tonelada)	320.00					
	0.00					
Sub-Total	320.00					

PROVISIONES

Alimentación para 6 personas (usd. 7,62 diario por persona)	1371.60					
	0.00					
Sub-Total	1371.60					

COMUNICACIONES BUQUE

Inmarsat C	75.77	227.30				
DMS	58.80			705.60		
Celular Satelital	65.33	196.00				
Sub-Total	199.90					

CAPITANÍA DE PUERTO - SN. CRISTÓBAL

Zarpe	42.54					
Sub-Total	42.54					

CAPITANÍA DE PUERTO - BALTRA

Zarpe	42.54					
Sub-Total	42.54					

SRI - SERVICIO DE RENTAS INTERNAS

IVA - Generado por compras	900.26					
Retención a la Fuente - Generado por compras	735.244					
Anticipo al Impuesto a la Renta	708.33			8500		
Sub-Total	2343.84					

COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES

Diésel (3000 Glns. x usd. 3,97 + IVA)	11910.00					
Aceite 01 Maquinas principales y auxiliares	200					

Sub-Total	12110.00					
------------------	-----------------	--	--	--	--	--

AGENCIA NAVIERA

Tramites de Agencia ante SPTMF, DIRNEA y CAPITANÍA	100.00					
Agenciamiento Naviero arribo a Sn. Cristóbal	100.00					
Agenciamiento Naviero arribo a Itabaca	100.00					
Sub-Total	300.00					

DEPRECIACIÓN 5% ANUAL

5% Depreciación anual del valor del buque usd. 300.000,00 x 15 años	1250.00			15000		
Sub-Total	1250.00					

LIMPIEZA

Super-estructura: Cabinas, Pasillos, Alerones, Puente, etc.	14.96					
Cubierta: Bodegas, Cubiertas, Tapas bodegas, etc.	24.80					
Maquinas: áreas Maquina Principal, Generadores, Bombas, Purificadoras, etc.	31.20					
Sub-Total	70.96					

DESALOJOS

Basura	200.00					
Aguas: Residuales, Sentina, Slugs, Negras, etc.	429.33		2576.00			
Sub-Total	629.33					
	30 DIAS	10 DIAS				
TOTAL	18936.00	6312.00				

Costes por licencias y permisos

DESCRIPCION	FRECUENCIA					
	01 MES	03 MESES	06 MESES	12 MESES	2.5 AÑOS	5.0 AÑOS

STATUTARIAS - BANDERA SUBSECRETARIA PUERTOS						
Licencia de Radio		\$6				\$168

Patente de Navegación	\$3			\$40		
Permiso de Trafico	\$2			\$21		
Matricula de Armador	\$21			\$254		
Inspección Técnica Especial de Dique	\$4				\$80	\$80
Sub-Total	\$36					

CGREG - CONSEJO DE GOBIERNO DE GALÁPAGOS

POI - Consejo de Gobierno de Galápagos	\$200					
	\$0					
Sub-Total	\$200					

STATUTARIAS - BANDERA Y DIRNEA

Dotación Mínima	\$4					\$228
Líneas de Carga	\$40			\$40		\$102
Seguridad y Prevención de Contaminación de Aguas Sucias	\$41			\$40		\$45
Sub-Total	\$85					

PNG - PARQUE NACIONAL GALÁPAGOS

Certificado Inspección Técnico Ambiental - Parque Nacional Galápagos	\$133		\$800			
Programa Continuo para Cumplimiento del Plan de Mantenimiento Ambiental	\$83			\$1,000		
Medición de Ruido Ambiental Interno y Externo - Ordenado por PNG	\$17		\$101			
Medición de Gases de Escape de 03 Equipos - Ordenado por PNG	\$33		\$200			
Análisis de Agua de Sentina y Aguas Negras - Ordenado por PNG	\$33		\$200			
Sub-Total	\$300		\$1,301			

ABG - AGENCIA DE CONTROL DE BIOSEGURIDAD

Certificado Parámetros de Bioseguridad - ABG Agencia de Control Bioseguridad	\$0					
Lavada y Limpieza de Casco / Obra Viva (Ordenado por ABG aprox. Cada 3 meses)	\$133	\$400				
Fumigación de Buque ordenado por ABG Agencia de Control Bioseguridad	\$80					
Sub-Total	\$213					
	30 DIAS	10 DIAS				
Total	\$834	277.96				

Costes por Mantenimiento

DESCRIPCION	FRECUENCIA					
	01 MES	03 MESES	06 MESES	12 MESES	2.5 AÑOS	5.0 AÑOS

M & R - CALIBRACIONES Y CORRECCIONES EQUIPOS DEL PUENTE

Radars de Babor	9.62			115.38		
Radars de Estribor	9.62			115.38		
Giro Compas	41.83			502.00		
Compas Magnetico	9.62			115.38		
Radios VHF (fijos)	11.08			133.00		
Radios VHF (portatiles)	11.08			133.00		
Radios Bi-direccionales	11.08			133.00		
Ecosondas	5.83				175.00	
AIS	11.08			133.00		
EPIRB	35.61					
SART	39.30					
GPS	11.08			133.00		
Inmarsat C	11.08			133.00		
Sub-Total	217.92			1646.14		

M & R - INSPECCIONES Y CERTIFICACIONES EQUIPOS DE SEGURIDAD

6 Extintores (usd. 11,20 cada/uno)	5.60			67.20		
01 SCBA - Equipo de Respiracion Autonoma	6.67			80.00		
Sub-Total	12.27			147.20		

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL DPTO. MAQUINAS

Maquina Principal	0.00					
Generadores (02)	0.00					
Inyectores	26.67				800	
Bombas de Inyeccion	0.00					
Turbos	10.00		60			

Bombas	16.67		100.00			
Valvulas	35.07				420.88	
Sub-Total	88.41					

MANTENIMIENTO CORRECTIVO DEL DPTO. MAQUINAS (REPARACIONES)

Maquina Principal	250.00				3000	
Equipos/Motores Electricos	25.00				300	
Compresores	25.00				300	
Generadores	41.67				500	
Sub-Total	341.67					

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL DPTO. CUBIERTA

Pinturas y Diluyentes	200.00					
Rodillos, Cepillos, Brochas	20.00					
Pasta para Sondar	4.48					
Soldadura y Oxi-corte	42.36					
Cintas, Abrazaderas, Trapos, Empaques, Brocas, Pernos, Penetrante, ete	50.00					
Herramientas (reparacion)	20.00					
Sub-Total	336.84					

M & R - EQUIPOS DE AMARRE Y ANCLAJE

02 Cabos / Tiras	250.00				3000.00	
Sub-Total	250.00					

DIQUES

* Dique Intermedio (Cada 2.5 años) en Astinave	250.00					15000.00	
* Dique Special (Cada 5.0 años) en Astinave	500.00					0	30000.00
Sub-Total	750.00					15000.00	30000.00
						0	0

	30 DIAS	10 DIAS
TOTAL	1997.10	665.70

COSTES POR SEGURO						
DESCRIPCION	FRECUENCIA					
	01 MES	03 MESES	06 MESES	12 MESES	2.5 AÑOS	5.0 AÑOS

SEGUROS DE LA NAVE						
Casco y Maquinaria por 300.000,00	1250.00			15000.00		
Poliza para Licencia Ambiental	57.99			695.83		
Poliza para Matricula de Armador (SPTMF)	4.90			58.80		
Sub-Total	1312.89			15754.63		

	30 DIAS	10 DIAS
TOTAL	1312.89	437.63

Gastos Administrativos						
DESCRIPCION	FRECUENCIA					
	01 MES	03 MESES	06 MESES	12 MESES	2.5 AÑOS	5.0 AÑOS

PAPELERÍA Y ANEXOS DE OFICINA BUQUE						
Papelería, Tóners, Plumas, Carpetas, etc.	102.29	306.88				
TOTAL	102.29	34.10				

	30 DIAS	10 DIAS
TOTAL DE COSTES GABARRA	32109.75	10703.25

Fuente: Elaboración propia, 2024.

7.7. ANEXO 7: COSTOS OPERATIVO SISTEMA ESTRELLA

Tabla 7 - 28 Costos Operativos Puerto

GASTOS OPERACIONALES						
DESCRIPCION	FRECUENCIA					
	6 DIAS	03 MESES	06 MESES	12 MESES	2.5 AÑOS	5.0 AÑOS
DOTACIÓN A PERSONAL						
Overoles (1 por persona al año)	200.00			12000.00		
Zapatos de Seguridad (2 por persona al año)	300.00			18000.00		
Dotación de Seguridad Personal (Guantes, Mascaras, Tapones, etc.)	150.00			9000.00		
Sub-Total	650.00					
PROVISIONES						
Alimentación para 141 personas (usd. 7,62 diario por persona)	6446.52					
Sub-Total	6446.52					
SERVICIOS						
EQUIPOS DE COMUNICACION	150.00			9000.00		
LUZ	1000.00					
AGUA	300.00					
Sub-Total	1450.00					
SRI - SERVICIO DE RENTAS INTERNAS						
IVA - Generado por compras	3000					
Retención a la Fuente - Generado por compras	1000					
Anticipo al Impuesto a la Renta	1500.00			90000		
Sub-Total	5500.00					

COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES

Diésel (2.000 Glns. x usd. 2,47 + IVA)	5532.80					
Aceite	600					
Sub-Total	6132.80					

EQUIPAMIENTO DE CARGA (DEPRECIACION 5% ANUAL)

3 GRÚAS TIPO REACH STAKER	4500.00			90000		
2 GRÚAS PORTICO	6666.67			400000		
7 MONTACARGAS DE 3 TON	437.50			8750		
1 BÁSCULA DE CARROS	37.50			750		
1 MONTACARGA 6 TON	75.00			1500		
1 CAMIÓN GRUA	150.00			3000		
400 CONTENEDORES VACIOS	2500.00			50000		
4 BÁSCULAS DE 4 TON	10.00			200		
EQUIPOS DE OFICNA	150.00			3000		
Sub-Total	14526.67					

LIMPIEZA

PATIO	400.00					
OFICINAS	400.00					
PARQUEADERO	400.00					
Sub-Total	1200.00					

DESALOJOS

Basura	400.00					
Aguas: Residuales, Sentina, Slugs, Negras, etc.	333.33			10000.00		
Sub-Total	733.33					

TOTAL	36639.32					
--------------	-----------------	--	--	--	--	--

COSTOS POR PERMISOS						
DESCRIPCION	FRECUENCIA					
	6 DIAS	03 MESES	06 MESES	12 MESES	2.5 AÑOS	5.0 AÑOS
Matricula de Operador Portuario y de Servicios conexos	\$4			\$234		
Permiso de Operador Portuario APG	\$17			\$1,000		
Certificado Ambiental	\$83			\$5,000		
Autorizacion de ABG	\$8			\$500		
Bomberos	\$67			\$4,000		
Municipales	\$83			\$5,000		
Total	\$262					

COSTOS POR MANTENIMIENTO						
DESCRIPCION	01 MES	03 MESES	06 MESES	12 MESES	2.5 AÑOS	5.0 AÑOS

CALIBRACIONES EQUIPOS						
Bascula de vehiculos	25.00			1500		
Balanzas	20.00			1200		
Gruas	166.67			10000		
Sub-Total	211.67			12700.00		

MANTENIMIENTO PREVENTIVO						
3 GRÚAS TIPO REACH STAKER	166.666667			10000		
2 GRÚAS PORTICO	833.33			50000		
7 MONTACARGAS DE 3 TON	93.33			5600		
1 BÁSCULA DE CARROS	16.67			1000		
1 MONTACARGA 6 TON	16.67			1000		
1 CAMIÓN GRUA	41.67			2500		
400 CONTENEDORES VACIOS	333.33			20000		

4 BÁSCULAS DE 4 TON	16.67			1000		
EQUIPOS DE OFICINA	16.67			1000		
Sub-Total	1535.00					

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Presupuesto equipos de carga	1666.67			100000		
Presupuesto equipos de Oficina	66.67			4000		
Sub-Total	1733.33					

TOTAL	3480.00
--------------	----------------

SUELDOS ADMINISTRATIVO Y OPERATIVO

ADMINISTRACION Y ATENCION AL PUBLICO

ITEM	CARGO	SUELDO	BONO	SUELDO + BONO	FONDO RESERVA	13ER. SUELDO	14TO. SUELDO	APORTE PATRONAL IESS 11.15 %	TOTAL SUELDO
1	GERENTE GENERAL	5,000.00	0.00	5,000.00	416.67	416.67	33.33	557.50	6,424.16
2	JEFE COMERCIAL	2,000.00	0.00	2,000.00	166.67	166.67	33.33	223.00	2,589.66
3	SECRETARIA / OFICINISTA	470.00	0.00	470.00	39.17	39.17	33.33	52.41	634.07
4	SECRETARIA / OFICINISTA	470.00	0.00	470.00	39.17	39.17	33.33	52.41	634.07
5	ASISTENTE / AYUDANTE	600.00	0.00	600.00	50.00	50.00	33.33	66.90	800.23
6	JEFE DE TARJA	600.00	0.00	600.00	50.00	50.00	33.33	66.90	800.23
7	ASISTENTE DE CONTADURIA	800.00	0.00	800.00	66.67	66.67	33.33	89.20	1,055.86
8	ASISTENTE / AYUDANTE	800.00	0.00	800.00	66.67	66.67	33.33	89.20	1,055.86
9	ASISTENTE / AYUDANTE	800.00	0.00	800.00	66.67	66.67	33.33	89.20	1,055.86
10	ASISTENTE / AYUDANTE	900.00	0.00	900.00	75.00	75.00	33.33	100.35	1,183.68
11	JEFE RECURSOS HUMANOS	1500.00	0.00	1500.00	125.00	125.00	34.33	167.25	1951.58
								SUB-TOTAL	18,185.27

DPTO. DE OPERACIONES

ITEM	CARGO	SUELDO	BONO	SUELDO + BONO	FONDO RESERVA	13ER. SUELDO	14TO. SUELDO	APORTE PATRONAL IESS 11.15 %	TOTAL SUELDO
1	PRESIDENTE	1,000.00	0.00	1,000.00	83.33	83.33	33.33	111.50	1,311.50
2	GERENTE DE OPERACIONES	3,500.00	0.00	3,500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,500.00
3	10 TECNICO (470 C/U)	4,700.00	0.00	4,700.00	391.67	391.67	35.33	524.05	6,042.71
4	60 ESTIBADORES (470 C/U)	28,200.00	0.00	28,200.00	2,350.00	2,350.00	34.33	3,144.30	36,078.63
5	6 MONTACARGISTA (470 C/U)	2,820.00	0.00	2,820.00	235.00	235.00	35.33	314.43	3,639.76
6	6 OPERARIO DE GRUA (600 C/U)	3,600.00	0.00	3,600.00	300.00	300.00	36.33	401.40	4,637.73
7	6 CHOFERES (470 C/U)	2,820.00	0.00	2,820.00	235.00	235.00	35.33	314.43	3,639.76
8	8 AYUDANTE DE PATIO (470 C/U)	2,820.00	0.00	2,820.00	235.00	235.00	35.33	314.43	3,639.76
9	3 JEFE DE PATIO (800 C/U)	4,800.00	0.00	4,800.00	400.00	400.00	35.33	535.20	6,170.53
SUB-TOTAL									68,660.38

DPTO. TECNICO

ITEM	CARGO	SUELDO	BONO	SUELDO + BONO	FONDO RESERVA	13ER. SUELDO	14TO. SUELDO	APORTE PATRONAL IESS 11.15 %	TOTAL SUELDO
1	GERENTE TECNICO	2,500.00	500.00	3,000.00	208.33	208.33	33.33	278.75	3,728.75
2	ASISTENTE TECNO HIDRAULICO	900.00	400.00	1,300.00	75.00	75.00	33.33	100.35	1,583.68
3	ASISTENTE TECNICO	600.00	300.00	900.00	50.00	50.00	33.33	66.90	1,100.23
4	4 ASISTENTE DE MANTENIMIENTO (470 C/U)	1880	0	1880	156.6667	156.6667	35.33	209.62	2438.2833

SUB-TOTAL	8,850.94
------------------	-----------------

DPTO. SEGURIDAD

ITEM	CARGO	SUELDO	BONO	SUELDO + BONO	FONDO RESERVA	13ER. SUELDO	14TO. SUELDO	APORTE PATRONAL IESS 11.15 %	TOTAL SUELDO
1	OPIP	2,500.00	500.00	3,000.00	208.33	208.33	33.33	278.75	3,728.75
2	ASISTENTE OPIP	900.00	400.00	1,300.00	75.00	75.00	33.33	100.35	1,583.68
3	20 GUARDIAS (470 C/U)	9400	300.00	9,700.00	50.00	50.00	33.33	66.90	9,900.23
SUB-TOTAL									15,212.66

TOTAL 6 DIAS	22,181.85
---------------------	------------------

GASTOS ADMINISTRATIVOS						
DESCRIPCION	FRECUENCIA					
	6 DÍAS	03 MESES	06 MESES	12 MESES	2.5 AÑOS	5.0 AÑOS

PAPELERÍA Y ANEXOS DE OFICINA						
Papelería, Tóners, Plumas, Carpetas, etc.	200.00	3000.00				
Sub-Total	200.00					

SERVICIOS ESPECIALIZADOS EXTERNOS						
Contabilidad Externa	133.33			8000		

Auditorias Superintendencia de Compañías	83.33			5000		
Sistema de Computación	200.00		6000.00			
Dpto. Legal / Abogado externo	320.00					
Sub-Total	736.67					

TOTAL	936.67
--------------	---------------

TOTAL DE COSTO PUERTO	63500.07
------------------------------	-----------------

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Tabla 7 - 29 Costos Embarcación Menor

COSTO TRIPULACIÓN									
ITEM	CARGO	LOCALIZACION	SUELDO	BONO RVE-A	FONDO RESERVA	13ER. SUELDO	14TO. SUELDO	IESS 11.15 %	TOTAL SUELDO
1	PATRON DE ALTURA	A BORDO	1,400.00	-	116.67	116.67	33.33	156.10	1,822.76
2	MARINERO DE CUBIERTA	A BORDO	500.00	-	41.67	41.67	33.33	55.75	672.41
3	MARINERO DE CUBIERTA	A BORDO	500.00	-	41.67	41.67	33.33	55.75	672.41
4	MARINERO DE CUBIERTA	A BORDO	500.00	-	41.67	41.67	33.33	55.75	672.41
5	MARINERO DE PRIMERA DE PUENTE	A BORDO	800.00	-	66.67	66.67	33.33	89.20	1,055.86
6	MARINERO DE PRIMERA DE PUENTE	A BORDO	800.00	-	66.67	66.67	33.33	89.20	1,055.86
7	MARINERO DE PRIMERA DE PUENTE	A BORDO	800.00	-	66.67	66.67	33.33	89.20	1,055.86
8	MARINERO DE PRIMERA DE MAQUINAS	A BORDO	800.00	-	66.67	66.67	33.33	89.20	1,055.86
9	MARINERO DE MAQUINAS	A BORDO	500.00	-	41.67	41.67	33.33	55.75	672.41
10	MARINERO ELECTROTECNICO	A BORDO	650.00	-	54.17	54.17	33.33	72.48	864.14
SUB-TOTAL									9,600.01
VACACIONES/RELEVOS/DESPIDOS/INDENIZACIONES									5,760.01
TOTAL									15,360.01
TOTAL 3 DIAS									1,536.00

Costos de operación						
DESCRIPCION	01 MES	03 MESES	06 MESES	12 MESES	2.5 AÑOS	5.0 AÑOS
Ropa de Cama (2 juegos por persona)	98.00		588.00			
Overoles (3 por persona al año)	98.00			1176.00		
Zapatos de Seguridad (2 por persona al año)	111.07			1332.80		

DOTACIÓN A LA TRIPULACIÓN						
Ropa de Cama (2 juegos por persona)	98.00		588.00			
Overoles (3 por persona al año)	98.00			1176.00		
Zapatos de Seguridad (2 por persona al año)	111.07			1332.80		

Higiene Personal (Jabón, Detergente, Papel Higiénico, etc.)	95.20			1142.40		
Dotación de Seguridad Personal (Guantes, Mascaras, Tapones, etc.)	44.49			533.82		
Sub-Total	446.75					

AGUA DULCE

10 ons. Agua Dulce (usd. 8,00 cada tonelada)	80.00					
	0.00					
Sub-Total	80.00					

PROVISIONES

Alimentación para 10 personas (usd. 7,62 diario por persona)	76.20					
	0.00					
Sub-Total	76.20					

COMUNICACIONES BUQUE

Inmarsat C	75.77	227.30				
DMS	58.80			705.60		
Celular Satelital	65.33	196.00				
Sub-Total	199.90					

CAPITANÍA DE PUERTO - SN. CRISTÓBAL

Zarpe	42.54					
Sub-Total	42.54					

SRI - SERVICIO DE RENTAS INTERNAS

IVA - Generado por compras	1575.455					
----------------------------	----------	--	--	--	--	--

Retención a la Fuente - Generado por compras	1286.677					
Anticipo al Impuesto a la Renta	1770.83			21250		
Sub-Total	4632.97					

COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES

Diésel (5000 Glns. x usd. 3,97 + IVA)	22827.50					
Aceite 01 Maquinas principales y auxiliares	200					
Sub-Total	23027.50					

AGENCIA NAVIERA

Tramites de Agencia ante SPTMF, DIRNEA y CAPITANÍA	100.00					
Agenciamiento Naviero arribo a Sn. Cristóbal	100.00					
Sub-Total	200.00					

DEPRECIACIÓN 5% ANUAL

5% Depreciación anual del valor del buque usd. 700.000,00 x 15 años	2916.67			35000		
Sub-Total	2916.67					

LIMPIEZA

Super-estructura: Cabinas, Pasillos, Alerones, Puente, etc.	19.96					
Cubierta: Bodegas, Cubiertas, Tapas bodegas, etc.	44.80					
Maquinas: áreas Maquina Principal, Generadores, Bombas, Purificadoras, etc.	41.20					
Sub-Total	105.96					

DESALOJOS

Basura	200.00					
--------	--------	--	--	--	--	--

Aguas: Residuales, Sentina, Slugs, Negras, etc.	496.00		2976.00		
Sub-Total	696.00				
	30 DÍAS	3 DÍAS			
TOTAL	32424.48	3242.448			

Costes por licencias y permisos						
DESCRIPCION	FRECUENCIA					
	01 MES	03 MESES	06 MESES	12 MESES	2.5 AÑOS	5.0 AÑOS

**STATUTARIAS - BANDERA SUBSECRETARIA
PUERTOS**

Licencia de Radio	\$6				\$168	
Patente de Navegación	\$3			\$40		
Permiso de Trafico	\$2			\$21		
Matricula de Armador	\$21			\$254		
Inspección Técnica Especial de Dique	\$4				\$80	\$80
Sub-Total	\$36					

CGREG - CONSEJO DE GOBIERNO DE GALÁPAGOS

POI - Consejo de Gobierno de Galápagos	\$200					
	\$0					
Sub-Total	\$200					

STATUTARIAS - BANDERA Y DIRNEA

Dotación Mínima	\$4					\$228
Líneas de Carga	\$2			\$20		\$102
ISPP	\$5			\$60		\$300

IOPP	\$8			\$90		\$450
Seguridad y Prevención de Contaminación de Aguas Sucias	\$1			\$9		\$45
Sub-Total	\$19					

PNG - PARQUE NACIONAL GALÁPAGOS

Certificado Inspección Técnico Ambiental - Parque Nacional Galápagos	\$200		\$1,200			
Programa Continuo para Cumplimiento del Plan de Mantenimiento Ambiental	\$333			\$4,000		
Medición de Ruido Ambiental Interno y Externo - Ordenado por PNG	\$17		\$101			
Medición de Gases de Escape de 03 Equipos - Ordenado por PNG	\$33		\$200			
Análisis de Agua de Sentina y Aguas Negras - Ordenado por PNG	\$33		\$200			
Sub-Total	\$617		\$1,701			

ABG - AGENCIA DE CONTROL DE BIOSEGURIDAD

Certificado Parámetros de Bioseguridad - ABG Agencia de Control Bioseguridad	\$0					
Lavada y Limpieza de Casco / Obra Viva (Ordenado por ABG aprox. Cada 3 meses)	\$133	\$400				
Fumigación de Buque ordenado por ABG Agencia de Control Bioseguridad	\$80					
Sub-Total	\$213					
	30 DIAS	3 DÍAS				
Total	\$1,085	108.471				

Costes por Mantenimiento

DESCRIPCION	FRECUENCIA					
	01 MES	03 MESES	06 MESES	12 MESES	2.5 AÑOS	5.0 AÑOS

M & R - CALIBRACIONES Y CORRECCIONES EQUIPOS DEL PUENTE

Radars de Babor	9.62			115.38		
Radars de Estribor	9.62			115.38		

Giro Compas	41.83			502.00		
Compas Magnetico	9.62			115.38		
Radios VHF (fijos)	11.08			133.00		
Radios VHF (portatiles)	11.08			133.00		
Radios Bi-direccionales	11.08			133.00		
Ecosondas	5.83				175.00	
AIS	11.08			133.00		
EPIRB	35.61					
SART	39.30					
GPS	11.08			133.00		
Inmarsat C	11.08			133.00		
Radio SSB	11.08			133.00		
Certificacion Anual de Equipos GMDSS (Global Maritime Distres of Safety System)	50.00			600.00		
Sub-Total	279.01			2379.14		

M & R - INSPECCIONES Y CERTIFICACIONES EQUIPOS DE SEGURIDAD

20 Extintores (usd. 11,20 cada/uno)	18.67			224.00		
Banco de CO2	23.33			280.00		
Banco de CO2 (Cocina)	6.67			80.08		
Inspeccion de Winches y Pescantes de Botes	16.67			200.00		
01 Bote Salvavidas	33.33			400.00		
02 Balsas Salvavidas	65.33			784.00		
03 SCBA - Equipo de Respiracion Autonoma	19.79			237.44		
05 EEBD - Equipo de Escape de Emergencia	35.00			420.00		
Sub-Total	218.79			2625.52		

**MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL DPTO.
MAQUINAS**

Maquina Principal 2	200.00					
Generadores (02)	200.00					
Inyectores	207.98				6239.28	
Bombas de Inyeccion	0.00					
Turbos	49.50		296.99			
Bombas	84.00		504.00			
Valvulas	35.07			420.88		
Automatizacion	875.33	2626.00				
Equipos/Motores Electricos	242.79		1456.72			
Purificadora	0.00					
Herramientas	0.00					
Sub-Total	1894.67					

MANTENIMIENTO CORRECTIVO DEL DPTO. MAQUINAS (REPARACIONES)

Maquina Principal	1666.67			20000		
Equipos/Motores Electricos	125.00			1500		
Compresores	444.76			5337.07		
Generadores	666.67			8000		
Sub-Total	2903.09					

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL DPTO. CUBIERTA

Pinturas y Diluyentes	800.48					
Rodillos, Cepillos, Brochas	85.58					
Pasta para Sondar	4.48					
Soldadura y Oxi-corte	42.36					
Cintas, Abrazaderas, Trapos, Empaques, Brocas, Pernos, Penetrante, ete	50.96					
Herramientas (reparacion)	100.00					

Sub-Total	1083.86					
------------------	----------------	--	--	--	--	--

93.75

MANTENIMIENTO CORRECTIVO DEL DPTO. CUBIERTA (REPARACIONES)

Barandales	41.67					2500.00
Planchas Acero Naval 6.0 x 1.5 mts. espesor 9.0 mm.	220.00	660.00				0
Sub-Total	261.67					

M & R - CARGO HANDLING

Cables	141.67					8500.00
Ganchos	0.00					0.00
Grilletes	4.67					280.00
Roldanas	20.00					1200.00
Sub-Total	166.33					0

M & R - EQUIPOS DE AMARRE Y ANCLAJE

02 Cabos / Tiras	250.00			3000.00		
Cabrestante	54.17			650.00		
Molinetes	31.67			380.00		
Sub-Total	335.83					

GRUAS - MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Sistema Mecanico	0.00					
Sistema Electrico	0.00					
Sistema Electronico	254.39		1526.34			
Sistema Hidraulico	0.00					

Sub-Total	254.39					
------------------	---------------	--	--	--	--	--

GRUAS - MANTENIMIENTO CORRECTIVO (REPARACIONES)

Sistema Mecanico	88.32					
Sistema Electrico	601.21					
Sistema Electronico	703.44					
Sistema Hidraulico	227.36			2728.32		
Sub-Total	1620.33					

M & R - TAPAS DE BODEGAS

Sistema Hidraulico	100.00		600			
Sub-Total	100.00					

DIQUES ORDENADOS POR LA CLASE

* Dique Intermedio (Cada 2.5 años) en Astinave	833.33				50000.00	70000.00
* Dique Special (Cada 5.0 años) en Astinave	1166.67					70000.00
Sub-Total	2000.00				50000.00	70000.00

	30 DÍAS	3 DÍAS
TOTAL	11117.97	1111.797

COSTES POR SEGURO

DESCRIPCION	FRECUENCIA					
	01 MES	03 MESES	06 MESES	12 MESES	2.5 AÑOS	5.0 AÑOS

SEGUROS DE LA NAVE

Casco y Maquinaria por 700.000,00	1500.00			18000.00		
P&I por 500' 000.000,00	6811.96			81743.57		
Poliza para Licencia Ambiental	57.99			695.83		
Poliza para Matricula de Armador (SPTMF)	4.90			58.80		
Sub-Total	8374.85			100498.20		

	30 DÍAS	3 DÍAS
TOTAL	8374.85	837.485

SUELDOS ADMINISTRATIVO

ADMINISTRACION Y ATENCION AL PUBLICO

ITEM	CARGO	LOCALIZACION	SUELDO	BONO	SUELDO + BONO	FONDO RESE RVA	13ER. SUELDO	14TO. SUELDO	APORTE PATRONAL IESS 11.15 %	TOTAL SUELDO
1	GERENTE GENERAL	GUAYAQUIL	2,500.00	0.00	2,500.00	208.33	208.33	33.33	278.75	3,228.75
2	JEFE COMERCIAL	GUAYAQUIL	1,500.00	0.00	1,500.00	125.00	125.00	33.33	167.25	1,950.58
3	SECRETARIA / OFICINISTA	GUAYAQUIL	470.00	199.97	669.97	39.17	39.17	33.33	52.41	834.04
4	SECRETARIA / OFICINISTA	GUAYAQUIL	470.00	249.97	719.97	39.17	39.17	33.33	52.41	884.04
5	ASISTENTE / AYUDANTE	GUAYAQUIL	600.00	200.00	800.00	50.00	50.00	33.33	66.90	1,000.23
6	JEFE DE TARJA	GUAYAQUIL	600.00	400.00	1,000.00	50.00	50.00	33.33	66.90	1,200.23
7	ASISTENTE DE CONTADURIA	GUAYAQUIL	800.00	0.00	800.00	66.67	66.67	33.33	89.20	1,055.86
8	ASISTENTE / AYUDANTE	SAN CRISTOBAL	800.00	200.00	1,000.00	66.67	66.67	33.33	89.20	1,255.86
9	ASISTENTE / AYUDANTE	SANTA CRUZ	800.00	200.00	1,000.00	66.67	66.67	33.33	89.20	1,255.86

10	ASISTENTE / AYUDANTE	SANTA CRUZ	900.00	300.00	1,200.00	75.00	75.00	33.33	100.35	1,483.68
									SUB-TOTAL	14,149.13

DPTO. DE OPERACIONES

ITEM	CARGO	LOCALIZACION	SUELDO	BONO	SUELDO + BONO	FONDO RESE RVA	13ER. SUELDO	14TO. SUELDO	APORTE PATRONAL IESS 11.15 %	TOTAL SUELDO
1	PRESIDENTE	GUAYAQUIL	1,000.00	0.00	1,000.00	83.33	83.33	33.33	111.50	1,311.50
2	GERENTE DE OPERACIONES	GUAYAQUIL	1,500.00	0.00	1,500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,500.00
3	TECNICO	GUAYAQUIL	470.00	100.00	570.00	39.17	39.17	33.33	52.41	734.07
									SUB-TOTAL	3,545.57

DPTO. TECNICO

ITEM	CARGO	LOCALIZACION	SUELDO	BONO	SUELDO + BONO	FONDO RESE RVA	13ER. SUELDO	14TO. SUELDO	APORTE PATRONAL IESS 11.15 %	TOTAL SUELDO
1	GERENTE TECNICO	GUAYAQUIL	1,500.00	500.00	2,000.00	208.33	208.33	33.33	278.75	2,728.75
2	ASISTENTE TECNICO HIDRAULICO	GUAYAQUIL	900.00	400.00	1,300.00	75.00	75.00	33.33	100.35	1,583.68
3	ASISTENTE TECNICO	GUAYAQUIL	600.00	300.00	900.00	50.00	50.00	33.33	66.90	1,100.23

SUB-TOTAL	5,412.66
------------------	-----------------

TOTAL	23,107.36
TOTAL 3 DÍAS	2310.736

Gastos Administrativos						
DESCRIPCION	FRECUENCIA					
	01 MES	03 MESES	06 MESES	12 MESES	2.5 AÑOS	5.0 AÑOS

PAPELERÍA Y ANEXOS DE OFICINA BUQUE						
Papelería, Tóners, Plumas, Carpetas, etc.	102.29	306.88				
Sub-Total	102.29					

SERVICIOS ESPECIALIZADOS EXTERNOS						
Contabilidad Externa	560.00					
Auditorías Superintendencia de Compañías	166.67			2000		
Sistema de Computación	63.33		380.00			
Dpto. Legal / Abogado externo	320.00					
Control Satelital Marine Traffic	124.00					
Sub-Total	1234.00					

	30 DÍAS	3 DÍAS
TOTAL	1336.29	133.6293

	MES	3 DIAS
TOTAL COSTO EMBARCACION MENOR	\$92,805.67	\$9,280.57

Fuente: Elaboración propia, 2024.

7.8. ANEXO 8 INVERSIÓN EN SISTEMA DE RUTA

Tabla 7 - 30 Detalle del Proyecto del Sistema Estrella

ITEM	NOMBRE	DURACIÓN	INICIO	FIN	COSTOS
1	1. PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PORTUARIA DE GALÁPAGOS PARA MEJORAR LA CADENA LOGÍSTICA DEL SERVICIO PÚBLICO DE TRANSPORTE DE CARGA DESDE ECUADOR CONTINENTAL	795 días	1/1/2026	1/17/2029	\$5.619.968,75
2	1.1. Fase 1: Estudios preliminares	75 días	1/1/2026	4/15/2026	\$229.264,00
3	1.1.1. Estudios de impacto ambiental	40 días	1/1/2026	2/25/2026	\$10.000,00
4	1.1.2. Estudios de técnicos, proyecto constructivo	60 días	1/1/2026	3/25/2026	\$130.000,00
5	1.1.2.1. Estudio y predimensionamiento de la instalación portuaria en PUERTO GAL	40 días	1/1/2026	2/25/2026	\$0,00
6	1.1.2.2. Estudio y predimensionamiento de mejoramiento instalación portuaria concentradora en baltra	60 días	1/1/2026	3/25/2026	\$0,00
7	1.1.2.3. Predimensionamiento de la adecuación de los muelles existentes y modernización para la recepción de la carga en las islas de Santa Cruz y San Cristóbal	60 días	1/1/2026	3/25/2026	\$65.000,00
8	1.1.2.4. Predimensionamiento de la adecuación de los muelles existentes previstos para la recepción de la carga en las islas de Isabela y Floreana	60 días	1/1/2026	3/25/2026	\$65.000,00
9	1.1.3. Elaboración de estudios de configuración marítima y batimetrías en las zonas que van a ser ubicados los puertos	60 días	1/1/2026	3/25/2026	\$82.064,00
10	1.1.4. Aceptación de estudios preliminares por la entidad competente	15 días	3/26/2026	4/15/2026	\$7.200,00

11	1.2. Fase 2: Proceso de búsqueda de financiación y licitación de las obras	180 días	4/16/2026	12/23/2026	\$172.228,75
12	1.2.1. Elaboración de términos de referencia del proyecto	90 días	4/16/2026	8/19/2026	\$57.080,00
13	1.2.2 Promover proyecto a inversores extranjeros	180 días	4/16/2026	12/23/2026	\$96.600,00
14	1.2.3 Subir proyecto al SERCOP	30 días	8/20/2026	9/30/2026	\$13.800,00
15	1.2.4 Declarar ganador del concurso	60 días	10/1/2026	12/23/2026	\$4.748,75
16	1.3. Fase 3: Permisos otorgados por las Autoridades Competente	150 días	12/24/2026	7/21/2027	\$11.676,00
17	1.3.1. Obtención de Permisos ambientales para la construcción del proyecto	60 días	12/24/2026	3/17/2027	\$3.852,00
18	1.3.2. Obtención de permisos de construcción	150 días	12/24/2026	7/21/2027	\$7.824,00
19	1.3.2.1. Obtención de los permisos de construcción por parte de la Autoridad Municipal para la construcción y repotenciación de todos los puertos	30 días	3/18/2027	4/28/2027	\$1.956,00
20	1.3.2.2. Aprobación de estudios de configuración Marítima y batimetrías por parte del INOCAR	30 días	12/24/2026	2/3/2027	\$1.956,00
21	1.3.2.3. Obtención de las concesiones de playa y bahía ante la Autoridad Portuaria Nacional en las zonas que van a ser ubicados los puertos	30 días	4/29/2027	6/9/2027	\$1.956,00
22	1.3.2.4. Obtención de los permisos de construcción en la zona de playa y bahía para la construcción de todos los puertos	30 días	6/10/2027	7/21/2027	\$1.956,00
23	1.4. Fase 4: Construcción	360 días	7/22/2027	12/6/2028	\$5.200.000,00
24	1.4.1. PUERTO GAL EN GUAYAQUIL	360 días	7/22/2027	12/6/2028	\$200.000,00
33	1.4.2. MEJORAMIENTO INFRAESTRUCTURA CANAL DE ITABACA	360 días	7/22/2027	12/6/2028	\$1.500.000,00

42	1.4.3. MEJORAMIENTO INFRAESTRUCTURA EN SAN CRISTOBAL	360 días	7/22/2027	12/6/2028	\$1.500.000,00
51	1.4.4. MEJORAMIENTO INFRAESTRUCTURA EN ISABELA	360 días	7/22/2027	12/6/2028	\$1.000.000,00
60	1.4.4. MEJORAMIENTO INFRAESTRUCTURA FLOREANA	360 días	7/22/2027	12/6/2028	\$1.000.000,00
69	1.5. Fase 5: Plan de capacitación de personal para mantenimiento y operación	30 días	12/7/2028	1/17/2029	\$6.800,00
70	1.5.1. Capacitación de personal para mantenimiento	30 días	12/7/2028	1/17/2029	\$3.400,00
71	1.5.2. Capacitación de personal para operación	30 días	12/7/2028	1/17/2029	\$3.400,00
72	1.6. Fase 6: Obtención de permisos de funcionamientos	0 días	1/1/2026	1/1/2026	\$0,00
73	1.6.1. Obtención de Licencias Ambientales para todos los puertos	0 días	1/1/2026	1/1/2026	\$0,00
74	1.6.2. Obtención de permisos de funcionamiento Municipales	0 días	1/1/2026	1/1/2026	\$0,00
75	1.6.3. Aprobación de plan de contingencia contra derrame de hidrocarburos DIRNEA	0 días	1/1/2026	1/1/2026	\$0,00
76	1.6.4. PERMISO DEL ARCH	0 días	1/1/2026	1/1/2026	\$0,00
77	1.6.5. PERMISO DE FUNCIONAMIENTO SPTMF	0 días	1/1/2026	1/1/2026	\$0,00

Fuente: Elaboración propia, 2024.

7.9. ANEXO 9 INVERSIÓN EN SISTEMA ESTRELLA

Tabla 7 - 31 Detalle del Proyecto del Sistema Estrella

ITEM	NOMBRE	DURACIÓN	INICIO	FIN	COSTOS
1	1. PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PORTUARIA DE GALÁPAGOS PARA MEJORAR LA CADENA LOGÍSTICA DEL SERVICIO PÚBLICO DE TRANSPORTE DE CARGA DESDE ECUADOR CONTINENTAL	1.370 días	1/1/2026	4/2/1931	\$40.468.323,75
2	1.1. Fase 1: Estudios preliminares	180 días	1/1/2026	9/9/2026	\$476.936,00
3	1.1.1. Estudios de impacto ambiental	90 días	1/1/2026	5/6/2026	\$64.072,00
4	1.1.2. Estudios de técnicos, proyecto constructivo	120 días	1/1/2026	6/17/2026	\$313.600,00
5	1.1.2.1. Estudio y predimensionamiento de la instalación portuaria en PUERTO GAL	120 días	1/1/2026	6/17/2026	\$95.416,00
6	1.1.2.2. Estudio y predimensionamiento de la instalación portuaria concentradora en baltra	120 días	1/1/2026	6/17/2026	\$92.728,00
7	1.1.2.3. Predimensionamiento de la adecuación de los muelles existentes y modernización para la recepción de la carga en las islas de Santa Cruz y San Cristóbal	120 días	1/1/2026	6/17/2026	\$62.728,00
8	1.1.2.4. Predimensionamiento de la adecuación de los muelles existentes previstos para la recepción de la carga en las islas de Isabela y Floreana	120 días	1/1/2026	6/17/2026	\$62.728,00
9	1.1.3. Elaboración de estudios de configuración marítima y batimetrías en las zonas que van a ser ubicados los puertos	165 días	1/1/2026	8/19/2026	\$92.064,00

10	1.1.4. Aceptación de estudios preliminares por la entidad competente	15 días	8/20/2026	9/9/2026	\$7.200,00
11	1.2. Fase 2: Proceso de búsqueda de financiación y licitación de las obras	180 días	9/10/2026	5/19/2027	\$172.228,75
12	1.2.1. Elaboración de términos de referencia del proyecto	90 días	9/10/2026	1/13/2027	\$57.080,00
13	1.2.2 Promover proyecto a inversores extranjeros	180 días	9/10/2026	5/19/2027	\$96.600,00
14	1.2.3 Subir proyecto al SERCOP	30 días	1/14/2027	2/24/2027	\$13.800,00
15	1.2.4 Declarar ganador del concurso	60 días	2/25/2027	5/19/2027	\$4.748,75
16	1.3. Fase 3: Permisos otorgados por las Autoridades Competente	150 días	5/20/2027	12/15/2027	\$11.676,00
17	1.3.1. Obtención de Permisos ambientales para la construcción del proyecto	60 días	5/20/2027	8/11/2027	\$3.852,00
18	1.3.2. Obtención de permisos de construcción	150 días	5/20/2027	12/15/2027	\$7.824,00
19	1.3.2.1. Obtención de los permisos de construcción por parte de la Autoridad Municipal para la construcción y repotenciación de todos los puertos	30 días	8/12/2027	9/22/2027	\$1.956,00
20	1.3.2.2. Aprobación de estudios de configuración Marítima y batimetrías por parte del INOCAR	30 días	5/20/2027	6/30/2027	\$1.956,00
21	1.3.2.3. Obtención de las concesiones de playa y bahía ante la Autoridad Portuaria Nacional en las zonas que van a ser ubicados los puertos	30 días	9/23/2027	11/3/2027	\$1.956,00
22	1.3.2.4. Obtención de los permisos de construcción en la zona de playa y bahía para la construcción de todos los puertos	30 días	11/4/2027	12/15/2027	\$1.956,00
23	1.4. Fase 4: Construcción	720 días	12/16/2027	9/18/1930	\$39.786.795,00
24	1.4.1. PUERTO CONCENTRADOR PUERTO GAL EN GUAYAQUIL	645 días	12/16/2027	6/5/1930	\$14.532.060,00

25	1.4.1.1.	Fabricación e hincado de pilotes	180 días	12/16/2027	8/23/2028	\$3.815.160,00
26	1.4.1.2.	Construcción de muelle y plataforma	420 días	8/24/2028	4/3/1930	\$3.835.320,00
27	1.4.1.3.	Construcción de Vías de conexión dentro del muelle	120 días	12/16/2027	5/31/2028	\$310.120,00
28	1.4.1.4.	Construcción de Zona de almacenamiento	240 días	6/1/2028	5/2/2029	\$3.820.200,00
29	1.4.1.5.	Construcción de Instalaciones y edificaciones	360 días	6/1/2028	10/17/2029	\$730.280,00
30	1.4.1.6.	Adquisición de equipamientos (Grúas Pórtico, Reach Stackers y Terminal Tractors)	60 días	6/1/2028	8/23/2028	\$2.005.080,00
31	1.4.1.7	Entrega de Memorias técnicas y planos definitivos	30 días	4/4/1930	5/15/1930	\$8.480,00
32	1.4.1.8	Acta de entrega y recepción de la obra	15 días	5/16/1930	6/5/1930	\$7.420,00
33	1.4.2.	PUERTO CONCENTRADOR EN BALTRA	720 días	12/16/2027	9/18/1930	\$14.520.180,00
34	1.4.2.1.	Fabricación e hincado de pilotes	240 días	12/16/2027	11/15/2028	\$3.800.040,00
35	1.4.2.2.	Construcción de muelle y plataforma	435 días	11/16/2028	7/17/1930	\$3.841.800,00
36	1.4.2.3.	Construcción de Vías de conexión dentro del muelle y fuera del muelle	120 días	12/16/2027	5/31/2028	\$310.120,00
37	1.4.2.4.	Construcción de Zona de almacenamiento	240 días	6/1/2028	5/2/2029	\$3.820.200,00
38	1.4.2.5.	Construcción de Instalaciones y edificaciones	360 días	6/1/2028	10/17/2029	\$730.280,00
39	1.4.2.6.	Adquisición de equipamientos (Grúas Pórtico, Reach Stackers y Terminal Tractors)	60 días	6/1/2028	8/23/2028	\$2.002.560,00
40	1.4.2.7	Entrega de Memorias técnicas y planos definitivos	30 días	7/18/1930	8/28/1930	\$8.480,00
41	1.4.2.8	Acta de entrega y recepción de la obra	15 días	8/29/1930	9/18/1930	\$6.700,00
42	1.4.3.	PUERTO MENOR EN SAN CRISTOBAL	435 días	12/16/2027	8/15/2029	\$3.577.940,00
43	1.4.3.1.	Fabricación e hincado de pilotes	150 días	12/16/2027	7/12/2028	\$762.640,00

44	1.4.3.2. Construcción de muelle y plataforma	240 días	7/13/2028	6/13/2029	\$773.080,00
45	1.4.3.3. Construcción de Vías de conexión dentro del muelle y fuera del muelle	120 días	12/16/2027	5/31/2028	\$310.120,00
46	1.4.3.4. Construcción de Zona de almacenamiento	150 días	6/1/2028	12/27/2028	\$510.840,00
47	1.4.3.5. Construcción de Instalaciones y edificaciones	180 días	6/1/2028	2/7/2029	\$215.160,00
48	1.4.3.6. Adquisición de equipamientos (Reach Stackers y Terminal Tractors)	60 días	6/1/2028	8/23/2028	\$1.002.680,00
49	1.4.3.7 Entrega de Memorias técnicas y planos definitivos	30 días	6/14/2029	7/25/2029	\$2.060,00
50	1.4.3.8 Acta de entrega y recepción de la obra	15 días	7/26/2029	8/15/2029	\$1.360,00
51	1.4.4. PUERTO MENOR EN ISABELA	435 días	12/16/2027	8/15/2029	\$3.576.800,00
52	1.4.4.1. Fabricación e hincado de pilotes	150 días	12/16/2027	7/12/2028	\$764.440,00
53	1.4.4.2. Construcción de muelle y plataforma	240 días	7/13/2028	6/13/2029	\$773.080,00
54	1.4.4.3. Construcción de Vías de conexión dentro del muelle y fuera del muelle	120 días	12/16/2027	5/31/2028	\$305.320,00
55	1.4.4.4. Construcción de Zona de almacenamiento	150 días	6/1/2028	12/27/2028	\$514.440,00
56	1.4.4.5. Construcción de Instalaciones y edificaciones	180 días	6/1/2028	2/7/2029	\$215.160,00
57	1.4.4.6 Adquisición de equipamientos (Reach Stackers, plumas y Terminal Tractors)	60 días	6/1/2028	8/23/2028	\$1.000.040,00
58	1.4.4.7 Entrega de Memorias técnicas y planos definitivos	30 días	6/14/2029	7/25/2029	\$2.960,00
59	1.4.4.8 Acta de entrega y recepción de la obra	15 días	7/26/2029	8/15/2029	\$1.360,00
60	1.4.4. PUERTO MENOR EN FLOREANA	435 días	12/16/2027	8/15/2029	\$3.579.815,00
61	1.4.5.1. Fabricación e hincado de pilotes	150 días	12/16/2027	7/12/2028	\$762.640,00
62	1.4.5.2. Construcción de muelle y plataforma	240 días	7/13/2028	6/13/2029	\$770.200,00

63	1.4.5.3. Construcción de Vías de conexión dentro del muelle y fuera del muelle	120 días	12/16/2027	5/31/2028	\$310.120,00
64	1.4.5.4. Construcción de Zona de almacenamiento	150 días	6/1/2028	12/27/2028	\$512.640,00
65	1.4.5.5. Construcción de Instalaciones y edificaciones	180 días	6/1/2028	2/7/2029	\$215.160,00
66	1.4.5.6 Adquisición de equipamientos (Reach Stackers, plumas y Terminal Tractors)	60 días	6/1/2028	8/23/2028	\$1.005.080,00
67	1.4.5.7 Entrega de Memorias técnicas y planos definitivos	30 días	6/14/2029	7/25/2029	\$2.480,00
68	1.4.5.8 Acta de entrega y recepción de la obra	15 días	7/26/2029	8/15/2029	\$1.495,00
69	1.5. Fase 5: Plan de capacitación de personal para mantenimiento y operación	30 días	9/19/1930	10/30/1930	\$6.800,00
70	1.5.1. Capacitación de personal para mantenimiento	30 días	9/19/1930	10/30/1930	\$3.400,00
71	1.5.2. Capacitación de personal para operación	30 días	9/19/1930	10/30/1930	\$3.400,00
72	1.6. Fase 6: Obtención de permisos de funcionamientos	140 días	9/19/1930	4/2/1931	\$13.888,00
73	1.6.1. Obtención de Licencias Ambientales para todos los puertos	60 días	9/19/1930	12/11/1930	\$3.852,00
74	1.6.2. Obtención de permisos de funcionamiento Municipales	30 días	12/12/1930	1/22/1931	\$1.956,00
75	1.6.3. Aprobación de plan de contingencia contra derrame de hidrocarburos DIRNEA	45 días	9/19/1930	11/20/1930	\$2.904,00
76	1.6.4. PERMISO DEL ARCH	30 días	9/19/1930	10/30/1930	\$1.956,00
77	1.6.5. PERMISO DE FUNCIONAMIENTO SPTMF	50 días	1/23/1931	4/2/1931	\$3.220,00

Fuente: Elaboración propia, 2024.