

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

POSGRADO



MAESTRÍA EN LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTROS

“Infraestructura de transporte para la distribución del petróleo desde Ecuador”

Trabajo de titulación previa la obtención del
Título de Magister en Logística y Cadena de suministros

Autora: Katsiaryna Pacheka Hamolka

Tutor: Msc. Jimmy Alexander Valdivieso Aslabena

Tulcán, 2025

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye un requisito previo para la obtención del título de Magister en Logística y Cadena de suministros.

Yo, Katsiaryna Pacheka Hamolka con cédula de identidad número 1757683733 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Katsiaryna Pacheka Hamolka

1757683733

AUTORA

Tulcán, septiembre de 2025

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que la maestrante Katsiaryna Pacheka Hamolka con el número de cédula 1757683733 ha elaborado el trabajo de titulación: "INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE PARA LA DISTRIBUCION DEL PETROLEO DESDE ECUADOR".

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuestas en el Reglamento de la Unidad de Titulación de Postgrado con RESOLUCIÓN N° 150-CSUP- 2020, por lo tanto, autorizo su presentación para la sustentación respectiva



Msc. Jimmy Alexander Valdivieso Aslabena

0401550058

TUTOR

Tulcán, septiembre de 2025

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Katsiaryna Pacheka Hamolka declaro ser autora de los criterios emitidos en el trabajo de titulación: "INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE PARA LA DISTRIBUCION DEL PETROLEO DESDE ECUADOR" y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



Katsiaryna Pacheka Hamolka

1757683733

AUTORA

Tulcán, septiembre de 2025

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la realización de este trabajo de investigación.

De manera especial, agradezco a mi tutor Msc. Jimmy Alexander Valdivieso Aslabena por su valiosa guía, dedicación y constante apoyo durante el desarrollo de este proyecto, brindándome siempre sus conocimientos y orientaciones oportunas.

También deseo agradecer a la coordinadora Msc. Mayra Alexandra Maya Nicolalde por brindarme su apoyo, facilitarme el acceso a la información necesaria para el desarrollo de esta investigación y por gestionar la oportunidad de realizar mi pasantía en FLOPEC, lo cual me permitió realizar entrevistas y recopilar información fundamental para la elaboración de este trabajo.

Extiendo mi agradecimiento a las personas que laboran en FLOPEC, quienes, con total disposición y amabilidad, colaboraron facilitando información y permitiéndome realizar entrevistas que resultaron fundamentales para el desarrollo de este estudio.

A mis compañeros de estudio, gracias por su apoyo, consejos y motivación constante, con quienes compartí ideas y experiencias a lo largo de este proceso académico.

Finalmente, a mi familia, por su amor, comprensión y respaldo incondicional en cada etapa de esta investigación, siendo siempre un pilar fundamental en mi vida.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con todo mi amor a mi familia, especialmente a mi esposo y a mis hijos, quienes han sido mi mayor motivación, mi fuerza y mi alegría en este camino. A mis padres, por su amor incondicional, sus sacrificios y por enseñarme con su ejemplo el valor del esfuerzo y la perseverancia. A mi tutor, por su valiosa guía, paciencia y apoyo a lo largo de todo este proceso académico. A Dios, por darme la vida, la salud y la fortaleza para superar cada obstáculo. Y a mí misma, por no rendirme, por seguir adelante incluso en los momentos difíciles y por confiar en que este logro era posible.

ÍNDICE

RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPÍTULO I.....	15
PROBLEMA.....	15
1.1. Planteamiento del problema	15
1.2. Preguntas de investigación o hipótesis.....	17
1.3. Objetivos de investigación.....	18
1.3.1. <i>Objetivo General</i>	18
1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i>	18
1.4. Justificación	18
CAPÍTULO II.....	20
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	20
2.1. Antecedentes de investigación.....	20
2.2. Marco teórico	26
2.2.1. La teoría general de sistemas.....	26
2.2.2. La teoría general de costo	27
2.2.3. La teoría de economía de escala.....	27
2.3. Marco Conceptual	29
2.3.1. Infraestructura.....	29
2.3.2. Tipos de infraestructura.	29
2.3.3. Funciones de transporte	30
2.3.4. Importancia de petróleo	31
2.3.5. Distribución	32
2.3.6. Comercio Internacional	32
2.3.7. Costos de transporte	33
2.3.8. Flete.....	33

2.3.9. Costos de flete.....	33
2.3.10. Clases de transporte utilizados a nivel internacional para transportar mercaderías peligrosas	34
2.3.11. La tasa de crecimiento.....	40
2.3.12. Análisis FODA o DAFO	41
2.3.13. Análisis CAME	42
2.4. Marco legal.....	42
2.4.1. La Constitución de la República Ecuador	45
2.4.2. La Ley Orgánica del Sistema Nacional de Infraestructura Vial del Transporte Terrestre.....	46
2.4.3. Ley de Hidrocarburos en Ecuador	49
2.4.4. Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas	49
2.4.5. Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH).....	50
2.4.6. Contratos y Participación en las Ganancias.....	50
CAPÍTULO III.....	51
METODOLOGÍA	51
3.1. Descripción del área de estudio/grupo de estudio.....	51
3.2. Enfoque y tipo de investigación	51
3.2.1. Enfoque	52
3.2.2. Tipos de investigación	54
3.3. Definición y operacionalización de variables	55
3.4. Procedimientos.....	58
Fase 1: Diagnostico de la infraestructura del transporte para la distribución de petróleo desde Ecuador.....	58
Fase 2: Análisis de la distribución de petróleo desde Ecuador hacia mercados internacionales	58
Fase 3: Diseño de las estrategias de mejora en la infraestructura del transporte, para la distribución de petróleo desde Ecuador.....	59

3.5. Consideraciones bioéticas.....	59
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	61
4.1. RESULTADOS	61
4.1.1.1 Infraestructura y logística del transporte de petróleo en Ecuador: de la extracción a la exportación	61
4.1.1.2 Análisis de la infraestructura y estrategias operativas de EP Flopec en el transporte de petróleo desde Ecuador.....	76
4.1.2. Análisis de la distribución de petróleo desde Ecuador: exportaciones y tendencias del mercado 2020-2024.....	90
4.1.3. Estrategias de mejora en la infraestructura del transporte, para la distribución de petróleo desde Ecuador: resultados del análisis FODA y estrategias CAME	95
4.2 DISCUSIÓN	102
4.2.1. Diagnóstico de la infraestructura del transporte para la distribución de petróleo desde Ecuador.....	102
4.2.1.1 Infraestructura y logística del transporte de petróleo en Ecuador: de la extracción a la exportación	102
4.2.1.2 Infraestructura y estrategias operativas de EP Flopec en el transporte de petróleo desde Ecuador	107
4.2.2. Análisis del registro de distribución del petróleo en el periodo 2020-2024	111
4.2.2.1. Cálculo de la tasa de crecimiento	111
4.2.2.2 Análisis de las exportaciones de petróleo desde Ecuador (2020-2024) en términos de peso neto.....	112
4.2.2.3. Análisis de los ingresos por exportaciones de petróleo ecuatoriano (2020-2024): gráfico de tendencias	114
4.2.2.4 Análisis de los ingresos por exportación de petróleo según país de destino (2020-2024, hasta septiembre)	115
4.2.3. Estrategias de mejora en la infraestructura del transporte para la distribución del petróleo desde Ecuador: Análisis FODA, matriz DAFO y CAME.....	118

4.2.3.1. Aplicación del análisis FODA y matriz DAFO.....	119
4.2.3.2. Aplicación de la Matriz CAME.....	123
4.2.3.3 Optimización de la infraestructura de almacenamiento.....	124
4.2.3.4 Estrategia para la optimización y ampliación de la capacidad de refinación en Ecuador	129
4.2.3.5 Sostenibilidad de las relaciones con el gobierno a través de medidas anticorrupción y capacitación del personal.....	131
4.2.3.6 Optimización de la flota y reducción de costos de flete en la distribución de petróleo	135
4.2.3.7 Estrategias de mantenimiento para la optimización de la infraestructura petrolera en Ecuador	138
4.2.3.8 Diversificación de mercados y rutas de exportación del petróleo ecuatoriano	140
CAPÍTULO V	144
PROPUESTA.....	144
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	147
Conclusiones.....	147
Recomendaciones.....	148
REFERENCIAS	150
ANEXOS.....	160

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación de buques tanque petroleros	38
Tabla 2 Operacionalización de las variables	56
Tabla 3 Producción nacional de petróleo 2022 - 2024	62
Tabla 4 Información clave sobre la extracción y transporte de petróleo en Ecuador... 65	
Tabla 5 Volumen transportado por SOTE y OCP (en millones de barriles) 2022-2024	66
Tabla 6 Volumen de petróleo procesado por refinerías en Ecuador en millones de barriles (2022-2024)	69
Tabla 7 Características de los poliductos de transporte de petróleo en Ecuador	71
Tabla 8 Características de los buques propios de Ecuador	72
Tabla 9 Comparación de la infraestructura portuaria especializada en petróleo en Ecuador, Brasil y México	74
Tabla 10 Ingresos brutos y netos de Flopec (2021-2023)	82
Tabla 11 Precios del Crudo Ecuatoriano Napo (USD por barril) en el periodo 2023-2024	87
Tabla 12 Precios del Crudo Ecuatoriano Oriente (USD por barril) en el periodo 2023-2024.....	87
Tabla 13 Evolución trimestral de los convenios internacionales de EP FLOPEC en 2024	88
Tabla 14 Distribución del petróleo desde Ecuador según país de destino (periodo 2020-2024, hasta septiembre)	91
Tabla 15 Ingresos en US\$ FOB por exportación de petróleo desde Ecuador, según país de destino (2020-2024, hasta septiembre)	92
Tabla 16 Ingresos en US\$ FOB por exportación de petróleo desde Ecuador, según probable exportador (2020-2024, hasta septiembre)	93
Tabla 17 Ingresos en US\$ FOB por exportación de petróleo desde Ecuador, según Aduana (periodo 2020-2024, hasta septiembre).....	94
Tabla 18 Análisis DOFA de la infraestructura del transporte para la distribución del petróleo desde Ecuador.....	96
Tabla 19 Matriz CAME de la infraestructura del transporte para la distribución del petróleo desde Ecuador.....	97

Tabla 20 <i>Matriz DAFO. Estrategias: Ofensivas, Defensivas, de Reorientación y de Supervivencia</i>	98
Tabla 21 <i>Estrategias de mejora para el fortalecimiento de la infraestructura de transporte y exportación de petróleo desde Ecuador</i>	100
Tabla 22 <i>Parámetros Propuestos para Ampliación de Espacio de Almacenamiento (Puerto Balao)</i>	127
Tabla 23 <i>Proyección de capacidades y procesamiento de refinerías en Ecuador</i>	131
Tabla 24 <i>Programa integral de formación y capacitación para el personal en la infraestructura del transporte para la distribución de petróleo desde Ecuador.</i>	133
Tabla 25 <i>Propuesta de Dimensionamiento de Flota Optimizada (2025-2030)</i>	137
Tabla 26 <i>Métodos de mantenimiento para la optimización de la infraestructura petrolera en Ecuador</i>	139
Tabla 27 <i>Ranking de los 10 principales países importadores de petróleo a nivel mundial (2023) - Análisis TradeMap</i>	140
Tabla 28 <i>Ingresos por exportación de petróleo ecuatoriano a los principales mercados</i>	141

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Tipos de infraestructura de transporte en América Latina.....	30
Figura 2 Estructura de la tarifa básica.....	34
Figura 3 Estructura del análisis FODA.....	41
Figura 4 Matriz CAME.....	42
Figura 5 Derechos para la infraestructura y distribución del petróleo desde Ecuador.....	44
Figura 6 Marco legal enfocado a la pirámide de Kelsen.....	45
Figura 7 Enfoque de la Investigación.....	52
Figura 8 Ruta marítima entre Puerto Balao y el Canal de Panamá.....	78
Figura 9 Ruta marítima entre Puerto Balao y Long Beach, California.....	79
Figura 10 Evolución de las Exportaciones de Petróleo desde Ecuador (2020-2024) en Términos de Peso Neto.....	112
Figura 11 Ingresos en US\$ FOB por exportación de petróleo en el periodo 2020-2024	114
Figura 12 Principales países importadores de petróleo ecuatoriano durante el período 2020-2024.....	116
Figura 13 Participación de los exportadores de petróleo ecuatoriano en el sector petrolero (2020-2024).....	117
Figura 14 Estrategias de mejora en la infraestructura del transporte para la distribución del petróleo desde Ecuador según la matriz CAME.....	124
Figura 15 Dimensiones actuales de la infraestructura de almacenamiento en el puerto de Balao.....	125
Figura 16 Propuesta de expansión del área de almacenamiento en el puerto de Balao para mejorar la capacidad logística y operativa.....	127
Figura 17 Clasificación de buques tanque petroleros.....	135

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Certificado de traducción	160
Anexo 2 Certificado del Tutor	161
Anexo 3 Autoría de Trabajo	162
Anexo 4 Acta de Cesión de Derechos del Trabajo de Titulación	163
Anexo 5 Formulario 001 de entrevista para los representantes de EP Flopec	164
Anexo 6 Formulario 002 de entrevista para los representantes de EP Flopec	166
Anexo 7 Proceso de carga de petróleo: conexiones entre los sistemas de almacenamiento y los buques	169
Anexo 8 Puerto Balao, Esmeraldas	169
Anexo 9 Mapa del transporte y almacenamiento de derivados en Ecuador.....	171
Anexo 10 El buque tanquero de EP FLOPEC Armonía	172
Anexo 11 El buque tanquero de EP FLOPEC Santiago.....	173
Anexo 12 El buque tanquero de EP FLOPEC Zamora	173
Anexo 13 El buque tanquero de EP FLOPEC Aztec.....	174
Anexo 14 El buque tanquero de EP FLOPEC Pichincha	174
Anexo 15 El buque tanquero de EP FLOPEC Zaruma	175
Anexo 16 Lancha Esmeralda	175
Anexo 17 Lancha Verónica	176
Anexo 18 Remolcadores.....	176
Anexo 19 Ruta del Sistema de Oleoducto Transecuatoriano (SOTE).....	178
Anexo 20 Infraestructura del Terminal Marítimo de Balao: Capacidades y Especificaciones	179
Anexo 21 Características técnicas de terminal marítimo de Monteverde.....	180
Anexo 22 Características del terminal la Libertad (Provincia de Santa Elena)	180
Anexo 23 Principios de la Logística Portuaria 4.0.....	181

RESUMEN

El presente trabajo de investigación analiza la infraestructura del transporte para la distribución del petróleo desde Ecuador. El objetivo general fue evaluar las condiciones actuales de la infraestructura del transporte y proponer estrategias de mejora para fortalecer la infraestructura actual y mejorar la competitividad del país en los mercados internacionales. La metodología empleada fue de carácter descriptivo y analítico, sustentada en la recolección de datos cuantitativos — mediante el análisis de series estadísticas procedentes de la base DATASUR — y datos cualitativos, obtenidos a través de herramientas de análisis estratégico como DOFA y CAME, con información secundaria proveniente de informes oficiales, estadísticas del Banco Central del Ecuador, reportes de EP FLOPEC y EP Petroecuador. Entre los principales hallazgos se identificó que la infraestructura petrolera es insuficiente y envejecida, lo cual reduce su eficiencia y la capacidad exportadora del país. Asimismo, se constató una baja diversificación de mercados de destino, con fuerte dependencia de Estados Unidos. La propuesta se basa en la modernización de la flota, expansión de terminales petroleros y refinerías, creación de incentivos a la inversión en infraestructura. Además, se evidencia la necesidad de implementar una política integral a la infraestructura del transporte para la distribución de petróleo que garantice eficiencia, sostenibilidad y crecimiento económico.

Palabras clave: infraestructura del transporte, distribución, EP FLOPEC, exportación, flota petrolera.

ABSTRACT

The present research study analyzes the transportation infrastructure for oil distribution from Ecuador. The general objective was to assess the current conditions of the transportation infrastructure and propose improvement strategies to strengthen existing systems and enhance the country's competitiveness in international markets. The methodology employed was descriptive and analytical in nature, based on the collection of quantitative data — through the analysis of statistical series from the DATASUR database — and qualitative data, obtained through strategic analysis tools such as SWOT and CAME, using secondary information from official reports, statistics from the Central Bank of Ecuador, and reports from EP FLOPEC and EP Petroecuador. Among the main findings, it was identified that the oil transportation infrastructure is insufficient and outdated, which reduces its operational efficiency and the country's export capacity. Additionally, a low diversification of destination markets was observed, with a strong dependency on the United States. The proposal is based on the modernization of the fleet, expansion of oil terminals and refineries, and the creation of incentives for investment in strategic infrastructure. Furthermore, the study highlights the need to implement a comprehensive policy for oil transportation infrastructure that ensures efficiency, sustainability, and economic growth.

Keywords: transportation infrastructure, distribution, EP FLOPEC, exportation, oil flee

CAPÍTULO I

PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La industria petrolera es una de las más potentes de la economía mundial. Cada año se producen más de 4.000 millones de toneladas de este oro negro, un tercio de los cuales provienen de Estados Unidos, Arabia Saudí y Rusia (Statista, 2024). La invasión de Ucrania por parte de Rusia el 24 de febrero de 2022 tuvo un impacto inmediato en los mercados energéticos, generando una crisis económica que afectó a múltiples sectores a nivel mundial (Fattouh et al., 2022).

En el informe realizado por el Banco Mundial (2023) muestra posibles tres escenarios basados en la experiencia histórica desde la década de 1970. Los efectos dependerían del grado de interrupción del suministro de petróleo. En un escenario de “poca interrupción”, el suministro mundial de petróleo se reduciría entre 500 000 y 2 millones de barriles por día, lo que equivale aproximadamente a la reducción observada durante la guerra civil de Libia en 2011. En este escenario, el precio del petróleo aumentaría inicialmente entre un 3 % y un 13 % con respecto al promedio del trimestre actual, y el barril pasaría a costar entre UDS 93 y USD 102 (World Bank, 2023).

En un escenario de “interrupción media” —equivalente en líneas generales a la guerra de Irak de 2003—, el suministro mundial de petróleo se reduciría entre 3 y 5 millones de barriles por día. Esto elevaría inicialmente los precios del petróleo entre un 21 % y un 35 %, de modo que el barril pasaría a costar entre USD 109 y USD 121. En un escenario de “interrupción considerable” —comparable al embargo árabe del petróleo de 1973—, el suministro mundial de petróleo se reduciría entre 6 y 8 millones de barriles diarios. Esto elevaría inicialmente los precios entre un 56 % y un 75 %, con lo que el barril pasaría a costar entre USD 140 y USD 157 (World Bank, 2023).

En el repositorio de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2022) , se indica que en América Latina los países se dividen en tres grupos:

Grupo 1: Se trata de los países productores de hidrocarburos que son exportadores netos, como el Brasil, Colombia, el Ecuador, Trinidad y Tobago, Venezuela (República Bolivariana) y a Guyana y Suriname, que tienen una pequeña participación en el mercado petrolero mundial y regional, pero cuentan con reservas significativas y gran potencial de producción. Estos países si bien, como el resto de los países de la región, necesitan importar productos refinados (por ejemplo, gasolina) para satisfacer su demanda interna tienen una balanza comercial de hidrocarburos positiva.

Grupo 2: Son países productores y exportadores de hidrocarburos, pero que tienen una balanza comercial negativa porque su producción de productos refinados para el mercado interno es altamente deficitaria. Este grupo incluye a la Argentina, México y el Perú.

Grupo 3: Los restantes países, que cuentan con una producción de hidrocarburos muy pequeña, en su mayoría destinada a la refinación, presentan una balanza comercial deficitaria permanente para estos productos. El déficit comercial de hidrocarburos de este grupo de países representa un promedio ponderado de más del 1% del PIB.

Teniendo en cuenta las capacidades de producción y refinación, los países del grupo 1 se beneficiarían de precios altos de los combustibles fósiles por su efecto positivo. Los países de los grupos 2 y 3 verían afectadas de forma negativa sus balanzas comerciales y deberán aplicar medidas de política a muy corto plazo para lograr un equilibrio interno entre la oferta y la demanda de combustibles (CEPAL, 2022)

En Ecuador a pesar que la crisis mundial influye al alza de precio de venta del petróleo y esto debería generar mayores ingresos la economía ecuatoriana no se percibe lo esperado por causa del descuento que se realiza a esta materia prima debido a dos factores primero a su calidad y segundo al costo del flete para el transporte del petróleo en buques al exterior (Tinizhañay José, 2020).

El flete representó el 74% del descuento para el petróleo ecuatoriano. El elevado costo de flete se basa a 3 problemas.

Primero: hay rutas alteradas que están estipuladas en los contratos de venta de

petróleo, lo que implica que se deben registrar y pagar los fletes como si el petróleo se estuviera enviando a un destino más distante, a pesar de que en realidad se dirige a un lugar más cercano. De hecho, el 60% de las exportaciones de petróleo de Ecuador solo llegan a puertos en Sudamérica y Centroamérica.(Tinizhañay, 2020).

Segundo: Buques de menor tamaño, como los Panamax y Aframax, tienen capacidades de 350,000 y 800,000 barriles, respectivamente, por viaje. Si se utilizaran buques más grandes, como los Suezmax, que pueden transportar hasta 1,200,000 barriles, o los VLCC, con una capacidad de hasta 2 millones de barriles, los costos de flete serían más bajos (Larrucea, 2009).

Un tercer problema no se tiene buques propios suficientes por eso se debe rentar buques a terceros a través de asociaciones o pools con otras empresas navieras. La empresa transportadora de petróleo EP Flopec opera con: buques propios; buques contratados por un tiempo determinado; buques bajo modalidad de asociación, en los que EP Flopec mantiene un porcentaje de participación en el contrato; e buques de socios comerciales. Así mismo, se evidencia que Flopec mantiene participación en casi todos los segmentos de transporte marítimo de hidrocarburos en nuestro país (Granda Tirado, 2021).

Todos estos 3 aspectos elevan el costo de flete. Por lo anterior expuesto los compradores de petróleo consideran los costos de flete a la hora de hacer ofertas de precios para el petróleo ecuatoriano.

De todo lo expuesto no podemos negar que la distribución de nuestro oro negro tenemos pérdidas grandes, por algunos aspectos de la infraestructura del transporte de petróleo lo que significan disminución de ingresos en la economía de nuestro país.

1.2. Preguntas de investigación o hipótesis

1. ¿Cómo está formada la infraestructura transporte para la distribución de petróleo desde Ecuador?

2. ¿A qué destinos se distribuye el petróleo del Ecuador, y cuáles son las rutas que se

utilizan para su transporte?

3. ¿Cómo mejorar la infraestructura del transporte de petróleo para no tener pérdidas innecesarias?

1.3. Objetivos de investigación

1.3.1. Objetivo General

- Proponer estrategias de mejora en la infraestructura del transporte, para la distribución de petróleo desde Ecuador.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la infraestructura del transporte para la distribución de petróleo desde Ecuador.
- Analizar la distribución de petróleo desde Ecuador hacia mercados internacionales.
- Diseñar estrategias de mejora en la infraestructura del transporte, para la distribución de petróleo desde Ecuador.

1.4. Justificación

Es de conocimiento común que la distribución de hidrocarburos en la economía mundial juega un rol muy importante. Existen países exportadores y países importadores; entre los países exportadores, hay muchos que esencialmente basan su economía nacional en la venta de hidrocarburos, como es el caso de Ecuador. Por tal motivo, el precio al que vendan petróleo influirá directamente en su economía.

El precio del oro negro no solo depende de la calidad materia prima sino de otros factores importantes como es el costo de su transporte porque que este valor se disminuye del precio total de la compra del barril de petróleo, por lo cual un adecuado modelo de transporte permitirá ganancias o caso contrario pérdidas monetarias a la economía nacional.

La finalidad de la presente investigación es proponer un modelo de infraestructura para

el más adecuado transporte del petróleo que sirva para disminuir pérdidas económicas en el proceso de distribución de petróleo desde el Ecuador, esto permitirá que el estado perciba ingresos mayores porque disminuirá el costo transporte, lo cual permitirá el ingreso de mayores divisas al estado y así mejora la situación económica del país ante la crisis mundial actual.

La presente investigación tendrá una utilidad teórica, porque podrá servir de sugerencias a las empresas de transporte de petróleo en Ecuador de cómo mejorar su infraestructura de transporte para disminuir el valor de sus servicios y así ser más competitivos en la distribución del petróleo desde Ecuador.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes de investigación

Como soporte teórico en el presente estudio fue correcto adoptar previos estudios con problemática parecida como se muestra a continuación:

De acuerdo con el artículo de investigación colombiano de Castiblanco et al. (2023), en su trabajo titulado *“Importancia del transporte de hidrocarburos y su realidad en Colombia”*, se mencionó que el transporte de hidrocarburos fue crucial para distribuirlos desde su extracción hasta su venta. Se analizaron las formas de transportar hidrocarburos y se consideraron sus impactos ambientales. Se revisó el transporte de hidrocarburos en Colombia, destacando oportunidades de mejora y su importancia en la vida diaria del país. Se utilizó un método analítico, mediante el cual se definieron las diferentes formas en que los hidrocarburos podían ser transportados, desde una perspectiva onshore y offshore. Asimismo, se describieron los procesos de midstream y downstream del petróleo, otorgando una importancia significativa a los impactos ambientales vinculados con estos medios de transporte, los posibles desastres que podían generarse y cómo estos contribuyeron a mejorar la propia infraestructura del transporte. Esto sirvió como fuente de información para conocer cuáles fueron las diferentes formas de transporte de hidrocarburos, considerando que estos constituyen un eje importante en una empresa petrolera.

Según la tesis de Choi & Yoon (2020) titulada *“Dependencia asimétrica entre los precios del petróleo y las tarifas de los fletes marítimos: un enfoque de cópula que varía en el tiempo”*, utilizó un método de descomposición, mediante el cual exploró la estructura de dependencia entre los precios del petróleo y las tarifas de los fletes marítimos, permitiendo identificar el canal efectivo de transmisión. Además, investigó la relación entre los precios del petróleo y tres de las principales tarifas de flete marítimo: el Baltic Dry Index (BDI), el Baltic Dirty Tanker Index (BDTI) y el Baltic Clean Tanker Index (BCTI). Empleó el método de descomposición junto con el enfoque de cópula, que permitió identificar los efectos variables en el tiempo y la asimetría en la

estructura de dependencia de cola entre los precios del petróleo y las tarifas de flete. Este artículo ayudó a comprender la influencia que ejerce el precio del flete en el valor final del petróleo.

Basándose en la tesis *“Estrategias de mejora en la ejecución de proyectos de construcción de facilidades de superficie en la industria petrolera colombiana”*, realizada por Santafe & Franklim (2024), se analizó la importancia de una gestión eficiente en proyectos petroleros para cumplir con los objetivos y plazos establecidos dentro del Plan Táctico y el Caso de Negocio de cada iniciativa. La investigación tuvo como objetivo identificar las debilidades de las metodologías tradicionales de gestión de proyectos en un entorno dinámico y complejo como el petrolero. El estudio se basó en una revisión documental especializada y en entrevistas estructuradas a expertos del sector. Posteriormente, se aplicaron herramientas como la matriz DOFA Extendida y el análisis CAME, lo que permitió identificar áreas de mejora y proponer un plan de acción orientado a optimizar la gestión de estos proyectos.

Según Murillo Vargas et al. (2022), en su tesis titulada *“Responsabilidad social empresarial, cambio institucional y organizacional del sector petrolero colombiano”*, se estudió cómo los cambios institucionales y regulatorios generaron transformaciones organizativas en las empresas petroleras de Colombia, configurando nuevas prácticas de responsabilidad social empresarial (RSE). El objetivo de esta investigación fue analizar de qué manera dichas modificaciones institucionales, especialmente a nivel internacional, influenciaron la estrategia corporativa y la gestión social de estas compañías. Para ello, el autor empleó una metodología cualitativa basada en revisión bibliográfica y en el estudio de ocho casos representativos del sector petrolero colombiano. Como resultado, se identificó que las empresas operaban bajo un control institucional estricto y que las prácticas de RSE se definieron no solo como respuesta a obligaciones legales, sino como una estrategia competitiva para garantizar sostenibilidad empresarial y adaptabilidad frente a nuevas exigencias sociales, ambientales y regulatorias.

De acuerdo con la tesis de Pullutasig Cando (2022) de Ecuador, en su estudio *“Exportación petrolera y crecimiento económico en el Ecuador, período 2010-2019”*,

mencionó que la exportación de petróleo y el crecimiento económico fueron variables que afectaron en gran medida la economía de cualquier país, por lo que este estudio analizó la exportación de petróleo y su impacto en el crecimiento económico del Ecuador. Utilizó un método descriptivo con el propósito de realizar un análisis de las exportaciones de petróleo para evaluar su relación con el crecimiento económico. Además, se aplicó un estudio correlacional mediante un modelo econométrico de mínimos cuadrados ordinarios. Estos métodos permitieron determinar si existía una relación entre las variables: exportaciones de petróleo, formación bruta de capital fijo y el PIB. Este análisis resultó relevante porque de estas variables dependió el comportamiento y crecimiento económico del país.

Según el autor Jurado Pachacama (2024), en su investigación titulada *Transparencia de la comunicación política de Guillermo Lasso sobre el caso FLOPEC*, se analizó la efectividad y claridad de los mensajes emitidos por el presidente ecuatoriano durante el proceso de juicio político relacionado con presuntas irregularidades en FLOPEC. El objetivo de este estudio fue identificar las estrategias comunicacionales empleadas, evaluar su transparencia y detectar posibles ambigüedades en el discurso oficial. Para ello, el autor utilizó una metodología cualitativa bajo el enfoque interpretativo, aplicando como herramienta principal el Análisis Crítico del Discurso (ACD) según el modelo de Teun van Dijk, lo que permitió examinar los discursos en sus niveles ideológicos, contextuales y estratégicos. Los resultados evidenciaron una comunicación política deficiente, con mensajes repetitivos, estrategias de victimización y poca claridad, factores que deterioraron la percepción pública sobre la transparencia del gobierno en la gestión del caso FLOPEC.

Según Paredes (2020), en su artículo "*Tipos de mantenimiento aplicados en la industria petrolera venezolana de la Región Occidente*", se analizó la gestión de mantenimiento en taladros y gabarras pertenecientes a varias divisiones de la industria petrolera de Venezuela. El objetivo de este trabajo fue determinar los tipos de mantenimiento empleados en dichas instalaciones, identificando su frecuencia y aplicación operativa. La investigación se desarrolló bajo un enfoque descriptivo, con un diseño no experimental, de campo y de tipo transeccional. Se aplicó la técnica de encuesta a gerentes, líderes y supervisores de cuatro divisiones operativas, utilizando

como instrumento un cuestionario estructurado de 12 ítems, validado mediante juicio de expertos y con un nivel de confiabilidad muy alto ($\alpha = 0,89$) según el coeficiente Alfa de Cronbach. El análisis de los datos se realizó con estadística descriptiva, utilizando la media aritmética como medida de tendencia central. Los resultados concluyeron que la aplicación de los tipos de mantenimiento correctivo, preventivo, predictivo y proactivo en la industria petrolera de la región occidente fue limitada y baja, lo cual evidenció debilidades en la gestión integral del mantenimiento industrial en este sector.

De acuerdo con colaboradores del Centro de Investigación Latinoamericano para el Desarrollo e Innovación (CILADI, 2024), en el trabajo titulado “*Transformaciones y desafíos de la Logística Portuaria en Ecuador*”, la logística portuaria nacional enfrenta rezagos significativos en materia de infraestructura, digitalización y modernización operativa. Esta investigación tuvo como propósito analizar los cambios normativos, de gobernanza, seguridad, tecnología y sostenibilidad en los principales puertos del país, a partir de un enfoque metodológico basado en revisión documental, estudios de caso portuarios y análisis comparativo con terminales de referencia internacional. El estudio incorporó además herramientas de diagnóstico como análisis de capacidades intermodales, adopción de tecnologías digitales (IoT, big data y blockchain), y evaluación de sistemas de seguridad y medioambiente en las operaciones portuarias.

Según Ovalle Machare (2022), de Perú, en su tesis “*La Gestión Comercial y su relación con los fletes marítimos internacionales en la Agencia de Carga Internacional Caral Logistic Cargo SAC - Lima, 2022*”, se abordó la problemática derivada del incremento en los precios del transporte marítimo internacional. El objetivo de este estudio fue analizar los efectos de dicho aumento y su relación con la gestión comercial de la agencia Caral Logistic Cargo SAC. Para ello, se empleó un enfoque cualitativo, con un diseño no experimental y de nivel descriptivo correlacional. La metodología incluyó la aplicación de una encuesta estructurada de 21 preguntas dirigida a 20 colaboradores de la empresa, cuyos resultados permitieron establecer una correlación de 0.698, indicando una relación alta entre el alza de los precios de los fletes marítimos y la gestión comercial. Esta investigación permitió evidenciar científicamente la dependencia entre ambas variables y sus consecuencias en la

operatividad y competitividad de la agencia de carga analizada.

De acuerdo con el artículo de Bernacki (2021), titulado *“Revelando el impacto del aumento del tamaño de los buques cisterna en los costos de envío”*, se planteó como objetivo analizar los ahorros asociados con el incremento del tamaño de los buques petroleros, tema clave en la eficiencia del transporte marítimo. La investigación estudió la relación entre el aumento en el tamaño de los tanqueros y los costos de envío, considerando sus distintas categorías de gasto. Las economías de escala generadas por el tamaño de los buques se expresaron mediante la elasticidad de los costos diarios y unitarios de envío en función del peso muerto. Para ello, se elaboraron modelos econométricos mediante regresión, y los parámetros se estimaron utilizando el método de mínimos cuadrados ordinarios. Los resultados permitieron estimar el ahorro en costos logísticos derivado del uso de buques de mayor tamaño en puertos marítimos, constituyéndose en un factor determinante tanto para la evaluación de ampliaciones portuarias como para los análisis de competitividad entre terminales.

Por otra parte, en el estudio de Medina Burciaga et al. (2022), titulado *“Evaluación del sistema de transporte de hidrocarburos”*, tuvo como objetivo realizar una programación y realizar una asignación de ruta para el transporte de hidrocarburos, con el fin de disminuir los tiempos de entrega de los hidrocarburos a los diferentes sitios de recepción del mismo, es de suma importancia crear y dar optimas rutas para el transporte de hidrocarburos. Para eso se utilizó el programa Legin que nos proporcionara un modelo en el cual nos dé un abanico de variables para así optimizar el transporte de hidrocarburos. Por lo tanto, este estudio nos permitirá verificar las rutas y los costos para el transporte de hidrocarburos que influyen en el tema de estudio

De acuerdo con el artículo de Chen et al. (2023), de China, titulado *“Factores que influyen en las fluctuaciones del transporte marítimo de petróleo crudo: un caso de petroleros Suezmax en las rutas Europa-África”*, tuvo como propósito identificar los factores que afectan las fluctuaciones de los precios de los fletes en el mercado de los petroleros Suezmax; en su estudio, las refinerías, los precios del petróleo crudo, las tarifas anuales de flete y el desarrollo de la flota se seleccionan como los principales

factores que influyen en el análisis del mercado. El documento evaluó la influencia de varios factores en las tarifas de flete de los buques cisterna Suezmax utilizando un modelo de corrección de errores vectoriales. Finalmente, los datos de 20 años indican que la metodología y la teoría son efectivas. Los resultados de este estudio son una referencia útil para los académicos que investigan las fluctuaciones en las tarifas de flete de los buques cisterna Suezmax. Además, en el proyecto de investigación permitirá evaluar las condiciones de tarifas para la empresa en estudio.

La investigación de Desrosier (2021) en "Tanker Shipping Logistics" analizó la logística de transferencia de petróleo a granel en terminales fijas, destacando tres componentes fundamentales: el producto petrolero, las terminales de carga y los buques cisterna. Además, abordó los aspectos contractuales y los procesos de transferencia de custodia, resaltando la importancia de contar con un monitoreo preciso y con acciones proactivas para evitar pérdidas fiscales y de producto. Este estudio resultó relevante para optimizar la logística del transporte marítimo de petróleo, ya que permitió identificar riesgos operativos y proponer buenas prácticas internacionales aplicables a contextos como el ecuatoriano. Asimismo, el autor presentó aportes sobre innovaciones tecnológicas que podrían mejorar la eficiencia, seguridad y control en las operaciones portuarias y de transporte de crudo.

Según Granda Tirado (2021b), en su trabajo de investigación "*El contrato de transporte internacional de hidrocarburos y sus derivados y sus dimensiones jurídicas en el Ecuador*" planteó como objetivo examinar los contratos de transporte internacional de hidrocarburos en Ecuador, considerando los convenios internacionales, las decisiones comunitarias y la normativa nacional vigente. Para ello, utilizó un método cualitativo, orientado a analizar los contratos desde la perspectiva de los acuerdos internacionales suscritos por el país. Además, se estudiaron las regulaciones aplicables y las implicaciones legales para el Estado al suscribir contratos con proveedores y contratistas, especialmente en el transporte de mercancías peligrosas y de hidrocarburos, destacando su relevancia estratégica para la economía nacional. El estudio también revisó los contratos vigentes en este sector, considerado prioritario tanto por la Constitución como por las leyes ecuatorianas.

2.2. Marco teórico

El marco teórico constituye la base esencial de una investigación, donde se expone la fundamentación epistemológica a través de diversas teorías. Asimismo, se ofrece una descripción detallada de los conceptos clave, los indicadores y la información relevante asociada a cada variable de estudio: infraestructura del transporte y distribución del petróleo. Asimismo, se expone información acerca del método de Análisis FODA, la matriz CAME y la Tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR), herramientas utilizadas para el cumplimiento de los objetivos específicos en el contexto de la investigación.

2.2.1. La teoría general de sistemas

En el marco teórico de la investigación sobre la infraestructura del transporte para la distribución del petróleo desde Ecuador, la Teoría General de Sistemas (TGS) se presenta como un enfoque relevante para comprender la interacción y la interrelación entre los diversos componentes del sistema de transporte. Esta teoría, originada en la década de 1940 por Bertalanffy, proporciona una visión integral y orgánica que permite superar los límites de la visión mecanicista de la ciencia clásica. Según Cibanal (2020), la TGS ofrece un modelo práctico para conceptualizar fenómenos que no podían ser explicados por los métodos tradicionales, destacando conceptos como "organización", "totalidad", "globalidad" e "interacción dinámica", los cuales son fundamentales para entender las relaciones complejas dentro de cualquier sistema, como es el caso de la distribución del petróleo.

La TGS es especialmente útil en este estudio, ya que permite analizar cómo los diferentes elementos de la infraestructura del transporte interactúan para lograr un flujo eficiente de productos, en este caso, el petróleo. En este contexto, la teoría resalta la importancia de que los sistemas de transporte, almacenamiento y distribución trabajen de manera integrada y organizada, siguiendo un mismo objetivo. Además, la teoría facilita la comprensión de las relaciones dentro de la cadena de suministro del petróleo, donde se pueden identificar los eslabones clave, como el

ingreso de los productos a los puntos de distribución y su posterior venta al consumidor final.

2.2.2. La teoría general de costo

La Teoría General de Costo permite identificar los recursos necesarios para la fabricación y entrega de bienes o servicios. En el contexto de la distribución de petróleo en Ecuador, esta teoría se aplica para valorar los recursos invertidos en la infraestructura de transporte, optimizando los costos operativos. Según Westreicher (2021), este marco teórico ayuda a las empresas a estimar los costos asociados con el manejo de inventarios y recursos, favoreciendo la eficiencia en el uso del capital destinado a la producción y distribución.

Ruano (2024) complementa esta idea al señalar que la teoría permite desarrollar esquemas analíticos para interpretar los fenómenos productivos. En el caso del transporte de petróleo, esto implica evaluar todos los factores involucrados, desde la infraestructura logística hasta la optimización de rutas y recursos, asegurando que las acciones en el proceso de distribución sean eficientes y rentables.

Aplicada a la infraestructura de transporte para el petróleo, esta teoría es clave para la toma de decisiones estratégicas, ya que permite identificar costos innecesarios, ajustar el precio de venta y garantizar la sostenibilidad del proceso a largo plazo. Además, es crucial para detectar áreas donde se generen pérdidas o ineficiencias, incrementando el valor de los activos y mejorando la competitividad del sector petrolero en Ecuador.

2.2.3. La teoría de economía de escala

La Teoría de la Escala, según Paul Krugman, se refiere a los beneficios económicos que las empresas pueden obtener al aumentar su tamaño, lo que les permite competir mejor en mercados globales. En el comercio internacional, Krugman explica que las empresas aprovechan las economías de escala para ofrecer productos más baratos y de mejor calidad, fomentando el intercambio entre países. Esto desafía las teorías

tradicionales, mostrando que no solo se comercian productos diferentes, sino también similares entre naciones (Carlos Aguirre, 2014).

Según Ramirez et al. (2021), la teoría expone que los rendimientos a escala crecientes ocurren cuando la producción aumenta de manera más que proporcional a los aumentos en los factores de producción. Esto implica que, por ejemplo, si los factores de producción se duplican, la producción resultante crece en una magnitud superior al doble. Además, en una economía de escala, también se experimenta una reducción en el costo medio de producción a medida que la cantidad producida aumenta.

Este fenómeno se produce porque, al incrementar la escala de producción, es posible dividir el trabajo en tareas más especializadas, lo que mejora la productividad de cada trabajador. Asimismo, aumenta la capacidad para identificar y controlar los costos, lo que facilita su reducción. En este contexto, los países tienden a especializarse en las áreas en las que tienen ventajas comparativas, lo que les permite aprovechar los recursos y rendimientos crecientes para mejorar la distribución entre ellos. Sin embargo, cuando esto ocurre, los mercados suelen experimentar competencia imperfecta, lo que da lugar a la aparición de monopolios, oligopolios, monopsonios y oligopsonios, entre otros fenómenos (Ramirez et al., 2021).

De acuerdo con Rus et al. (2002), el transporte marítimo ha aprovechado las economías de escala logradas al incrementar el tamaño de los buques, lo que ha llevado a un aumento en la eficiencia y capacidad de transporte.

Según Ferro & Lentini (2010), las economías de escala implican una reducción de los costos de producción por unidad a medida que aumenta la cantidad producida. En contraste, las deseconomías de escala ocurren cuando los costos de producción aumentan con el incremento de la producción. En el primer caso, es más eficiente producir en grandes volúmenes, ya que los costos totales disminuyen. Este principio se aplica a diversas industrias y procesos productivos. Si la escala es neutra, los costos medios permanecen constantes al aumentar la producción, lo que se conoce como retornos constantes a escala, es decir, no existen ni economías ni deseconomías de escala.

2.3. Marco Conceptual

2.3.1. Infraestructura

Según Triana Cordovi & Galeano Zaldivar (2020), informa de la importancia de tener una infraestructura adecuada ya que esta es uno de los factores fundamentales para avanzar en una agenda de transformación productiva exitosa.

De acuerdo con Sánchez & Wilmsmeier (2005), la infraestructura está compuesta por un conjunto de estructuras e instalaciones de ingeniería, generalmente con una vida útil prolongada, que se utilizan para fines productivos, políticos, sociales y personales. Por otro lado Manzo (2018), menciona que una infraestructura se refiere al conjunto de elementos y servicios esenciales para el funcionamiento de una organización o para el desarrollo eficaz de una actividad. Es la base material sobre la cual se construye una sociedad, influyendo en su estructura social, desarrollo y cambio social. Además, dentro de este concepto se incluyen las fuerzas productivas y las relaciones de producción que se dan en dicha sociedad.

2.3.2. Tipos de infraestructura.

De acuerdo con Sánchez & Wilmsmeier (2005), la infraestructura puede ser vista dentro de cuatro grandes grupos: desarrollo económico, desarrollo social, y los ligados al medio ambiente y a la información, los cuales tienen ámbitos geográficos y políticos diferentes.

Figura 1
Tipos de infraestructura de transporte en América Latina

TIPO DE INFRAESTRUCTURA		URBANA	INTERURBANA	INTERNACIONAL
Desarrollo económico	Transporte	Red vial urbana, líneas ferroviarias de cercanías	Carreteras, vías férreas, vías navegables, aeropuertos, puertos	Puertos, aeropuertos, carreteras, vías navegables, vías férreas
	Energía	Redes de distribución de gas y electricidad, y estaciones transformadoras	Redes de transmisión, gasoductos, oleoductos, plantas compresoras, centros de producción de petróleo y gas, centrales	Redes de transmisión, gasoductos, oleoductos
	Comunicaciones	Redes de telefonía fija y celular y conectividad a Internet	Redes de F.O., antenas de microondas, satélites	Satélites, cables submarinos
	Agua y saneamiento	Provisión de agua potable e industrial. Tratamiento.	Acueductos	Eventualmente coincidente con la interurbana
Desarrollo social		Hospitales, escuelas, provisión domiciliaria de agua y cloacas	Represas, redes de riego, canales	Eventualmente coincidente con la interurbana
Medio ambiente		Parques y reservas urbanas	Parques, reservas, territorios protegidos, circuitos de ecoturismo	Parques, reservas o circuitos de ecoturismo compartidos
Información y conocimiento		Redes, edificios, TV por cable	Sistemas de educación a distancia, portales, TV abierta, satélites	Redes

Fuente: Elaborado por (Sánchez & Wilmsmeier, 2005)

La imagen permite comprender rápidamente la complejidad del análisis económico y político de la infraestructura, así como los desafíos que plantean sus características al considerarlas. Por ello, sin perder de vista la red de intersecciones horizontales y verticales que representa, es necesario aplicar criterios simplificados a la hora de examinar la infraestructura, en cualquiera de sus segmentos y áreas de cobertura (Sánchez & Wilmsmeier, 2005).

2.3.3. Funciones de transporte

Arango-Serna et al. (2018) dice que la función esencial del transporte es realizar todas las actividades necesarias para poder llevar todos los productos a su lugar de destino considerando las condiciones y el costo del proceso de transporte.

Según Brandin Lorenzo (1992), la función de transporte tiene una relevancia

económica, ya que su valor se incorpora al producto final, al cumplir con la utilidad del lugar mediante la frecuencia y el tiempo de entrega.

Además, Vilema (2010b), menciona que, en general se utilizan tres modos de transporte, acuático, aéreo y terrestre. Estos modos se utilizan para aplicaciones específicas, no siempre de manera regular ni comercial. Cada uno de ellos emplea distintos medios de transporte, adaptados a las características particulares de cada Modalidad.

2.3.4. Importancia de petróleo

El petróleo es de gran importancia para nuestra sociedad, ya que dependemos en gran medida de este recurso en muchos aspectos de nuestra vida. Esto es así porque la mayor parte de la energía que consumimos proviene de los combustibles fósiles, donde el que es considerado la principal fuente de energía es el petróleo (Gayà Cerdà, 2021).

El petróleo ha sido el recurso natural clave en el proceso de industrialización de los siglos XIX y XX. No sólo su potencial energético alimentó las maquinarias de producción, transformación y transporte. También su versatilidad química permitió generar productos que constituyeron la base de la vida moderna, como -por ejemplo- los plásticos (Rivera & Castillo, 2022)

Tinizhañay Peralta (2020) señala que la relevancia del petróleo como la fuente de energía más utilizada en el mundo, junto con los importantes intereses financieros en juego, genera una constante incertidumbre entre los actores del mercado petrolero.

Por su parte, Cepeda Chacaguasay et al. (2016) afirman que, en Ecuador, la producción y distribución de petróleo son cruciales para el crecimiento económico y social del país, especialmente ante los choques internacionales.

Además, según un estudio realizado en la Comunidad Andina de Naciones, se encontró que la estructura de las exportaciones está estrechamente vinculada con el

crecimiento económico. La investigación revela que existe una relación significativa entre ambos factores, donde las exportaciones influyen a través de dos canales: los diferenciales de productividad en las industrias exportadoras y las externalidades positivas que generan en las industrias no exportadoras (Reyes & Jiménez, 2012)

Cando (2022) señala que el sector externo de Ecuador depende en gran medida del petróleo, cuyos precios son altamente volátiles debido a la interacción entre la oferta y la demanda a nivel internacional. En este contexto, la disminución de la producción y la venta de crudo no resulta sostenible a largo plazo. Los resultados indican que existe una fuerte correlación entre las exportaciones, la producción y los precios del petróleo.

2.3.5. Distribución

Según Quiñónez Guagua et al. (2020), la distribución es el proceso encargado de satisfacer las necesidades de los clientes, lo cual guía la producción y la oferta de la empresa. Este proceso involucra un conjunto de actividades realizadas por las organizaciones y constituye un fenómeno social que ocurre tanto a nivel micro como macro. A nivel micro, se observa de manera individual a los clientes y las acciones de las organizaciones, mientras que a nivel macro, se considera todo el sistema de producción y distribución. De este modo, la distribución implica que una organización orienta sus esfuerzos hacia la satisfacción de los clientes con el fin de obtener una ganancia proyectada.

Es el proceso de exportar petróleo a los mercados internacionales y distribuir el combustible a nivel nacional (Guaranda, 2013).

Petroecuador (2013) nos afirma que la distribución es el proceso de vender el petróleo crudo en el mercado internacional y vender combustible a nivel nacional.

2.3.6. Comercio Internacional

Define como el conjunto de las transacciones comerciales que se realizan entre los

residentes de diferentes países, el cual permite que los países en vías de desarrollo y así puedan competir en los mismos mercados que de los países desarrollados (Delgado & Escorihuela, 2020).

El Comercio Internacional se encarga estudiar las relaciones comerciales entre países y las ventajas comparativas que les permiten realizar transacciones en el mercado. Hoy en día sin embargo la globalización genera preocupaciones debido al aumento del poder de mercado y la disminución del poder de los estados por lo que la aplicación de reglas de control y regulación (Mayorga Sánchez & Martínez Aldana, 2008).

2.3.7. Costos de transporte

Los costos de transporte, costos comerciales, que forman parte de una serie de costos adicionales, que incluyen: relacionados con diversas regulaciones (aranceles y recargos), costos de información, costos legales y costos internos del comercio mayorista y minorista (OCDE/OMC, 2016).

2.3.8. Flete

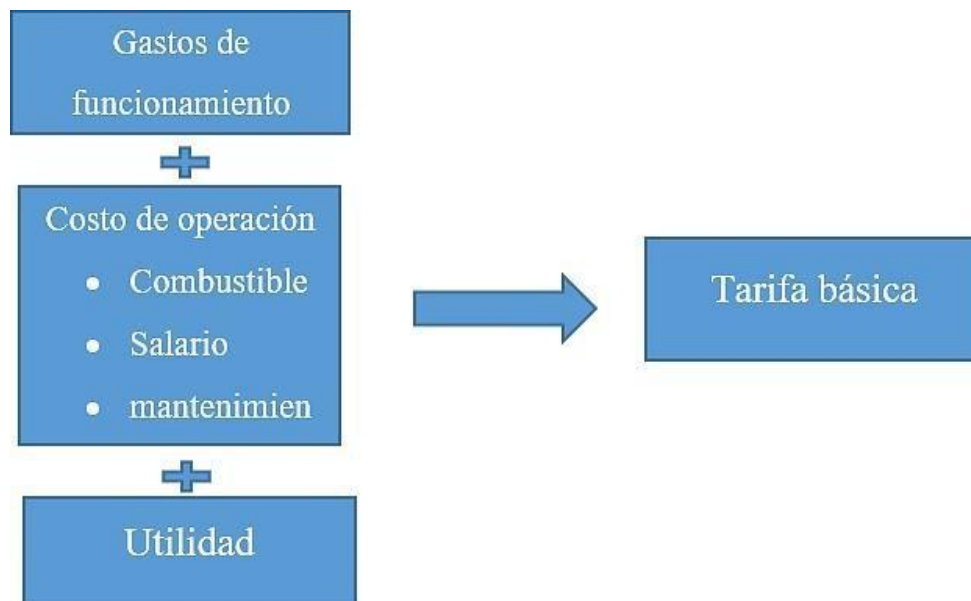
Es el pago que se hace por el transporte de la carga o mercancía de un lugar a otro, dependiendo del medio de transporte. El flete total a pagar es la suma de todos los tramos del trayecto. Lo determina o depende de la oferta y la demanda, otros factores como la inflación, la devaluación del dólar. También depende de la ruta, del tipo de embalaje, tipo de carga y tipo de servicio prestado, según la tarifa cotizada (Andrades, 2012)

2.3.9. Costos de flete

Los costos de flete y seguro internacionales, si bien suelen ser cubiertos por las partes exportadoras, en última instancia son pagados por los importadores de los países socios de acuerdo a las condiciones acordadas y expresadas en el incoterm respectivo de cada operación. En contraposición, el mayor peso de los costos de flete y seguro debe ser absorbido por los productores del país exportador, de forma tal que

sus costos sean los suficientemente competitivos como para, agregando los costos de flete y seguro que enfrentan sus exportaciones, logren vender sus bienes en otros mercados nacionales (Maito, 2021). Tipos de flete: Marítimo, terrestre, aéreo.

Figura 2
Estructura de la tarifa básica



Fuente: Adaptado de (Maito, 2021)

2.3.10. Clases de transporte utilizados a nivel internacional para transportar mercaderías peligrosas

Según Vilema (2010), para el transporte internacional de mercaderías, incluidas las peligrosas, se utilizan los siguientes medios de transporte:

- Aéreo
- Fluvial
- Marítimo
- Terrestre
- Ferroviario
- Multimodal

Transporte internacional por vía aérea:

Según Regulaciones técnicas de aviación civil, el Consejo de Aviación Civil del Ecuador define como el transporte aéreo a “aquel efectuado por medio de aeronaves, y como transporte aéreo internacional al transporte aéreo que se realiza entre Ecuador y otros países del mundo”. Al respecto, Rodrigue (2020) el transporte aéreo es rápido, lo que reduce el tiempo de entrega y el riesgo de deterioro, especialmente para productos perecederos o de alto valor. Sin embargo, su alto costo lo hace adecuado solo para mercancías de bajo peso o volumen y de alta urgencia, ya que no es viable para grandes volúmenes de carga.

Debido a estas características, esta forma de transporte no es común cuando se trata de movilizar mercaderías peligrosas, menos aún en el caso motivo de este estudio, del transporte de hidrocarburos y sus derivados. La razón principal es porque una aeronave no puede transportar sustancias inflamables, y solo podría hacerlo salvo permiso de la autoridad competente, y en casos muy específicos, se puede transportar por esta vía explosivos, municiones, armas de fuego, material bélico o elementos radioactivos (Granda Tirado, 2021).

Transporte internacional por carretera

Para este medio de transporte se hace el uso de camiones que llevan carga en sus cajones, en contenedores o remolques. El transporte de mercaderías peligrosas por carretera se usa cuando se quiere transportar mercaderías que no son muy voluminosas, pero deben ser transportadas condiciones específicas. Por ejemplo, en el caso del Ecuador el transporte de derivados de hidrocarburos como los combustibles, biocombustibles, gas licuado de petróleo (GLP) en cilindros se realiza por esta vía. Este transporte se encuentra fuertemente regulado por la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables,90 mediante Resoluciones que determinan las condiciones específicas que deben tener los vehículos que transportan este tipo de mercaderías.

El transporte por vía terrestre de hidrocarburos y sus derivados, debe realizarse

únicamente por auto-tanques que cuenten con las debidas autorizaciones de operación y registro segun (Granda Tirado, 2021)

Transporte internacional ferroviario

Este tipo de transporte terrestre se lo realiza con el uso de ferrocarriles, que posibilitan transportar productos a grandes distancias a bajos costos reducidos y en ciertos casos a gran velocidad. En nuestros días, el transporte por ferrocarril tiene gran uso en el continente europeo por características positivas que brinda este medio como la posibilidad de recorrer grandes distancias a altas velocidades transportando enormes cantidades, posibilitando que los productos lleguen de sitios remotos y de difícil acceso evitando pasar por ríos, formaciones montañosas, zonas desérticas y pasando otros obstáculos naturales. A pesar de lo antes informado y sabiendo de la geografía del Ecuador que también presenta varios obstáculos naturales el uso del ferrocarril en el Ecuador es solo para el transporte de pasajeros mas no con fines de transporte de productos (Granda Tirado, 2021).

Transporte internacional marítimo

El transporte marítimo es verdaderamente la forma más utilizada de transporte para trasladar mercancías peligrosas, por brindar ventajas de costos, mayor seguridad y flexibilidad, ya que permite trasladar grandes pesos y volúmenes de mercaderías sólidas o líquidas, se lo realiza a través de buques. Según su capacidad y el tamaño de la carga los buques se pueden clasificar en: graneleros, portacontenedores, tanques, frigoríficos, de carga rodante, costeros, transbordadores, cruceros y barcazas (Granda Tirado, 2021)

Buque Tanque Petrolero

De acuerdo con el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS, 1974), en su Anexo, Capítulo 1, Regla 2(h), se define al buque tanque como una embarcación de carga diseñada o modificada específicamente para el transporte a granel de productos líquidos de naturaleza inflamable.

Una clasificación general, de buques tanque: petroleros, gaseros (LPG- LNG), quimiqueros, combinados (pueden transportar minerales a granel o hidrocarburos) y los floating production storage and offloading ships (FPSOs), que son buques fondeados en campos de explotación, que cuentan con instalaciones apropiadas para el almacenamiento y procesamiento del crudo (SOLAS, 1974)

Cuando hablamos de hidrocarburos, nos referimos al petróleo en cualquiera de sus formas: el petróleo crudo, lodos, combustible, productos refinados, es el nombre común para las sustancias compuestas de elementos de Hidrogeno y Carbono.

Según el Convenio MARPOL (Marine Pollution), en su Anexo I, Capítulo 1, Regla 1 (Definiciones), un buque tanque petrolero se define como todo buque diseñado o modificado para transportar principalmente hidrocarburos a granel en sus espacios de carga (MARPOL, 1973)

Estos buques pueden dividirse en:

- Los buques Petroleros propiamente tal o Cruderos (Crude Oil Tankers);
- Los Livianeros o Product Tankers.

Crude Oil Tankers transportan petróleo crudo desde el terminal marítimo del yacimiento (lugar de origen, casi directamente del pozo de extracción) hasta la propia refinería o hasta terminales conectadas directamente a oleoductos (Jimenez, 2022).

Product Tankers transportan productos refinados como naftas, kerosenes, gasolinas, entre otros. El transporte de estos productos se puede realizar de manera simultánea, pero obviamente en estanques segregados (Jimenez, 2022).

Considerando las características de los buques tanque petroleros, se pueden agrupar según su capacidad de carga y compatibilidad por zona o ruta de navegación:

Tabla 1

Clasificación de buques tanque petroleros

Tipo	DWT (Deadweight Tonnage)
Coastal Tanker (costeros)	Hasta 16.500
General Porpouse Tanker	16.500 a 25.000
Handy Size Tanker	25.000 a 30.000
Panamax	55.000 a 80.000
Aframax	75.000 a 120.000
Suezmax	120.000 a 200.000
V.L.C.C.	200.000a 300.000
U.L.C.C	>320.000

Fuente: Adaptado por (Antares Naviera, 2004)

Según Jimenz (2022), otros tipos de buque tanques son:

- Quimiqueros: usan para transportar una amplia gama de petroquímicos, químicos orgánicos, químicos inorgánicos y aceites vegetales y animales simultáneamente y en una amplia variedad de tanques. Pueden ser productos tóxicos, cáusticos, venenosos o volátiles. Un “quimiquero” puede tener una capacidad de carga de 10.000 a 50.000 DWT y van desde 50 a 150 metros de largo. Se trata de embarcaciones caras debido a requisitos de diseño como doble casco, se caracterizan por el complejo sistema de tuberías, totalmente visible en su cubierta

- Buque de carga combinada. Dividen por dos grupos:

O.O. (Ore, Oil): Transportan mineral de hierro en un sentido y petróleo crudo, al regreso o viceversa;

O.B.O (Ore, Bulk, Oil): Transportan carga seca como carbón o cereales, además, lo que amplía sus posibilidades logísticas de operación.

El porte promedio de estos buques alcanza los 200.000DWT.

- Tanque Gasero:

LPG (liquefied petroleum gas): transportan gases líquidos a granel, como el propano y el butano a temperaturas de - 50 °C y a una presión de 18kg por centímetro cuadrado;

LNG (liquefied natural gas): transportan el gas natural licuado que ocupa un volumen 600 veces menor.

Estos buques tienen la capacidad de transporte de entre 130.000 y 140.000 m³. Mercados habituales para estos buques son Indonesia, Malasia, Nigeria, Borneo, Alaska, Australia y Golfo Pérsico con destino a Japón, Corea, los Estados Unidos y Europa (Jimenz, 2022).

Transporte fluvial

Es el medio de transporte por el cual se trasladan mercancías y personas por ríos que tienen la característica principal de ser profundos que permitan la navegación de navieras por este medio. Este medio de transporte es uno de los más usados para el transporte en el comercio interior. Habitualmente para este medio utilizan barcos pequeños y livianos, a veces algunas naves de gran tamaño pueden navegar por aguas interiores (ríos, lagos y canales). En Ecuador, el transporte fluvial se restringe a rutas muy específicas de los ríos de la Costa y de la Amazonía que son navegables. El transporte fluvial no se utiliza el país para movilizar hidrocarburos (Granda Tirado, 2021).

Transporte internacional multimodal

El transporte multimodal se caracteriza por la utilización de diferentes modos de transporte en conjunto, pero bajo un único documento contractual que regula todo el proceso. En este sistema, el operador multimodal asume la responsabilidad de las mercancías desde su punto de origen hasta el destino final, utilizando tantos medios de transporte como sea necesario para asegurar la entrega de los bienes. En el contexto de la Comunidad Andina de Naciones, el transporte multimodal está regulado por la Decisión 331, modificada por la Decisión 393, que establece que para ser

operador en esta modalidad dentro de la región, es necesario estar registrado ante el organismo competente del país miembro correspondiente. El operador multimodal es la entidad o persona encargada de ofrecer este servicio, firmando un contrato que lo compromete a cumplir con los términos del transporte y a cobrar el flete por el servicio prestado. Aunque el transporte multimodal es apto para el traslado de mercancías peligrosas, su uso es relativamente limitado en Ecuador (Granda Tirado, 2021).

Otras formas de transporte internacional de mercaderías peligrosas

En el transporte de hidrocarburos sus derivados también se utilizan otras formas de transporte como son por medio de oleoductos, poliductos y gasoductos los mismos que transportaran el producto según su nominación. En Ecuador, el transporte de hidrocarburos se realiza con el uso de oleoductos (Granda Tirado, 2021)

2.3.11. La tasa de crecimiento

Según López (2019), la Tasa de Crecimiento Anual Compuesta (CAGR) es una medida utilizada para evaluar la tasa promedio de crecimiento o decrecimiento de una variable a lo largo de un intervalo de tiempo determinado. Esta fórmula permite calcular la tasa constante de crecimiento que habría tenido una variable si hubiera crecido a una tasa constante durante todo el período observado. La fórmula se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Tasa de Crecimiento} = \left(\frac{\text{Valor Final}}{\text{Valor Inicial}} \right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

Donde:

- **Valor Final:** Es el valor de la variable al final del período analizado.
- **Valor Inicial:** Es el valor de la variable al inicio del período.
- **n:** Es el número de años en el período de análisis.

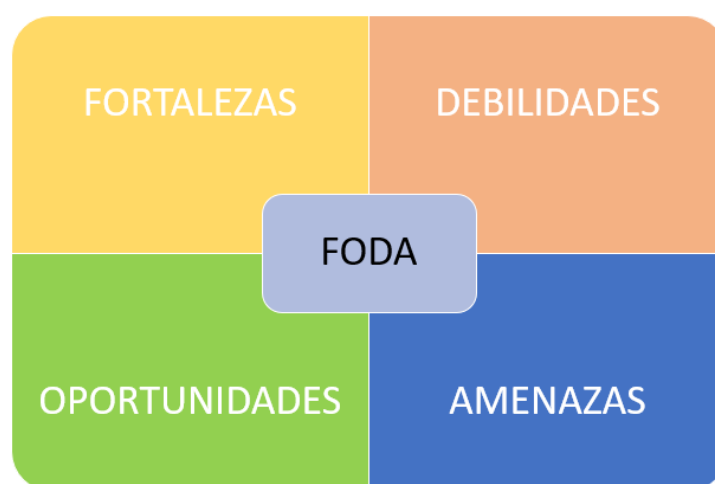
Este cálculo proporciona la tasa promedio anual de crecimiento (o decrecimiento), lo que permite identificar patrones y tendencias a lo largo del tiempo, eliminando las fluctuaciones estacionales o de corto plazo. Además, facilita la comprensión de cómo factores como políticas públicas, condiciones económicas, cambios sociales u otros elementos externos han influido en la evolución de la variable durante el período analizado. La CAGR es útil para realizar comparaciones entre diferentes períodos o entre diferentes variables, proporcionando una visión más clara y precisa de su comportamiento a largo plazo.

2.3.12. Análisis FODA o DAFO

El análisis DAFO o FODA es una herramienta fundamental para evaluar detalladamente la situación actual de una organización, identificando sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. Esta metodología, desarrollada por Albert S. Humphrey en los años 60, facilita la toma de decisiones estratégicas, permitiendo que tanto empresas como individuos comprendan mejor su contexto interno y externo (Huerta, 2020).

Figura 3

Estructura del análisis FODA



Fuente: Adaptado de (Huerta, 2020)

De acuerdo con Díaz et al. (2021), la matriz DAFO constituye una herramienta metodológica empleada en el ámbito socioeducativo para llevar a cabo un análisis exhaustivo y valorativo de un contexto de intervención, facilitando la obtención de información relevante para su optimización. Su enfoque se orienta hacia el análisis sistemático y la toma de decisiones, los cuales se consideran pilares esenciales para estructurar el proceso y propiciar su mejora continua.

2.3.13. Análisis CAME

Según Jimeno (2016), el análisis CAME (Corregir, Afrontar, Mantener, Explotar) es una herramienta que complementa al análisis DAFO, orientada a definir las acciones concretas a tomar a partir de los resultados obtenidos en dicho análisis. Mientras el DAFO proporciona un diagnóstico de situación, el CAME establece estrategias para corregir debilidades, afrontar amenazas, mantener fortalezas y explotar oportunidades, facilitando así la toma de decisiones estratégicas para mejorar la situación identificada.

Figura 4

Matriz CAME



Fuente: Adaptado de (Jimeno, 2016).

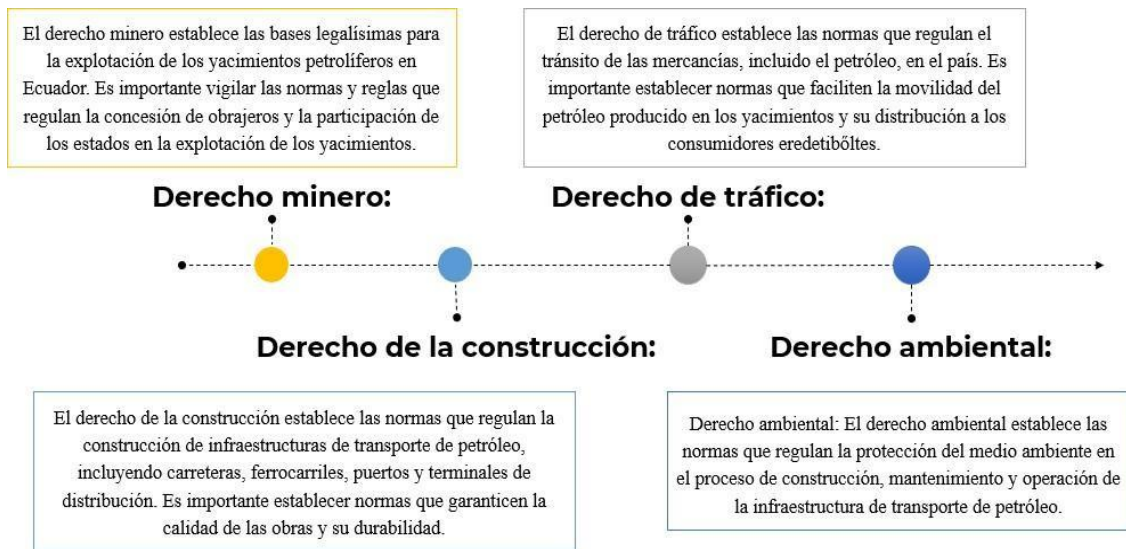
2.4. Marco legal

El marco legal para la distribución y transporte de petróleo en Ecuador está principalmente regulado por la Ley de Hidrocarburos y su reglamento, así como por

otras normativas complementarias emitidas por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables. Estas leyes establecen los requisitos, procedimientos y responsabilidades para las empresas y personas involucradas en la distribución y transporte de petróleo en el país. Además, existen regulaciones específicas para el transporte terrestre, marítimo y fluvial de petróleo, así como para la construcción y operación de infraestructuras relacionadas, como oleoductos y terminales marítimos. El cumplimiento de estas leyes es fundamental para garantizar la seguridad, la protección ambiental y el cumplimiento de las obligaciones fiscales en todas las actividades relacionadas con el petróleo en Ecuador. Además, es importante entender antes de conocer las leyes y normativas que rigen la distribución y transporte del petróleo existen derechos, los cuales establecen:

Figura 5

Derechos para la infraestructura y distribución del petróleo desde Ecuador

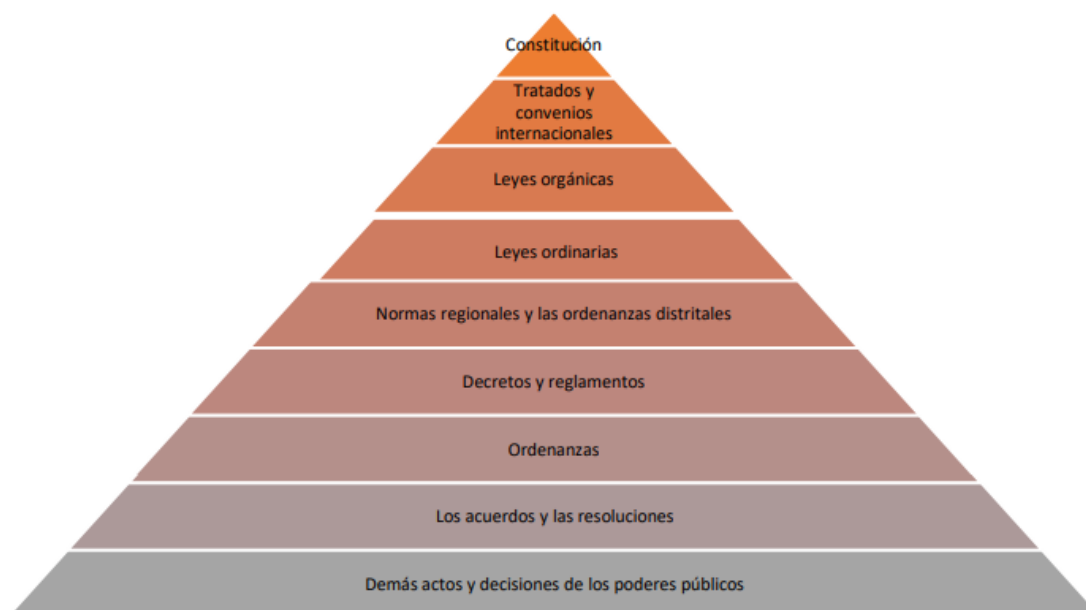


Fuente: Elaborado por el autor.

Bajo este contexto se establece las normas que rigen en el país. Es fundamental comprender el “marco legal” que rige la infraestructura de transporte para la distribución de petróleo desde Ecuador hacia otras partes del mundo. A continuación, se presenta una representación simplificada de la Pirámide de Kelsen, aplicada a este estudio:

Figura 6

Marco legal enfocado a la pirámide de Kelsen



Fuente: Elaborado por el autor.

2.4.1. La Constitución de la República Ecuador

En el Art. 313 establece que el Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia.

Constitución de la República del Ecuador en su artículo 317 manda: “Los recursos naturales no renovables pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado. En su gestión, el Estado priorizará la responsabilidad intergeneracional, la conservación de la naturaleza, el cobro de regalías u otras contribuciones no tributarias y de participaciones empresariales; y minimizará los impactos negativos de carácter ambiental, cultural, social y económico

En el Art. 337.- El Estado promoverá el desarrollo de infraestructura para el acopio, transformación, transporte y distribución de productos para la satisfacción de las necesidades básicas internas, así como para asegurar la participación de la economía ecuatoriana en el contexto regional y mundial a partir de una visión estratégica.

De acuerdo con Art. 394. de La Constitución menciona que “el Estado garantiza la libertad de transporte terrestre, aéreo, marítimo y fluvial dentro del territorio nacional, sin privilegios de ninguna naturaleza. La promoción del transporte público masivo y la adopción de una política de tarifas diferenciadas de transporte serán prioritarias. El Estado regulará el transporte terrestre, aéreo y acuático y las actividades aeroportuarias y portuarias”.

2.4.2. La Ley Orgánica del Sistema Nacional de Infraestructura Vial del Transporte Terrestre

La Ley Orgánica establece el régimen jurídico para la planificación, diseño, ejecución, construcción, mantenimiento, regulación y control de la infraestructura del transporte terrestre y sus servicios complementarios, cuya rectoría está a cargo del ministerio rector encargado de la competencia de vialidad, sin perjuicio de las competencias de los Gobiernos Autónomos Descentralizados.

En el Art. 55. Se entiende por conservación en materia de infraestructura del transporte terrestre, a todas las actividades destinadas a preservar a largo plazo, el funcionamiento adecuado del patrimonio vial terrestre, al menor costo posible, con el objeto de evitar el deterioro innecesario, mediante la protección física de sus estructuras básicas y superficies, procurando evitar su destrucción y la necesidad de una posterior rehabilitación o reconstrucción.

De acuerdo con el Art. 56. El Gobierno Central y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, en el ámbito de su competencia, tienen la obligación de mantener la infraestructura vial del transporte terrestre, la señalización y los otros dispositivos de control y seguridad vial, que estuvieren a su cargo, dando cumplimiento a las políticas emitidas por el ministerio rector.

Art. 75. El ministerio rector establecerá la planificación, regulación y aplicación; y, control del correcto uso de la infraestructura vial nacional, mediante la determinación de normas correspondientes a la especificación técnica, peso y dimensiones de los vehículos de carga pesada de Peso Bruto Vehicular (PBV) igual o superior a 3.5 toneladas; y los procedimientos para la circulación mediante la emisión de

documentos habilitantes para la transportación de todo tipo de mercancías conforme las características técnicas de diseño vial, además de las responsabilidades solidarias para todas las personas naturales o jurídicas, públicas y privadas, generadoras de carga, propietarios y/o conductores de los vehículos de carga pesada.

Que, el artículo 315 de la Constitución de la República del Ecuador dispone que "El Estado constituirá empresas públicas para la gestión de sectores estratégicos, para la prestación de servicios públicos, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales o de bienes públicos y el desarrollo de otras actividades económicas... estarán bajo la regulación y el control específico de los organismos pertinentes de acuerdo con la Ley; funcionarán como sociedades de derecho público, con personalidad jurídica, autonomía jurídica, autonomía financiera, económica, administrativa y de gestión, con altos parámetros de calidad y criterios empresariales, económicos, sociales y ambientales. . .",

Que, en base a la normativa constitucional invocada se mantiene vigente la Ley 147 de Facilitación de las Exportaciones y del Transporte Acuático publicado en el Registro Oficial No. 901 de 25 de marzo de 1992 , cuyo artículo 15 establece: "La reserva de carga para hidrocarburos, salvo el principio de reciprocidad antes indicado y los convenios para el transporte acuático, será total y se asignará exclusivamente a empresas navieras nacionales, estatales o mixtas, en las cuales el Estado tenga una participación de por lo menos el 51% del capital social";

Que, la Flota Petrolera Ecuatoriana FLOPEC, se creó como una empresa comercial estatal ecuatoriana, mediante Ley publicada en el Registro Oficial 579 de 4 de mayo de 1978 reformada mediante Decreto Supremo No. 2625 de 22 de junio de 1978, domiciliada en la ciudad de Quito cuyo objeto principal es el transporte comercial marítimo y fluvial de hidrocarburos, derivados y demás actividades complementarias y suplementarias, teniendo así personería jurídica patrimonio propio y autonomía administrativa financiera; Que, mediante Decreto Ejecutivo 1117, de 26 de marzo de 2012, publicado en el Registro Oficial No. 681 de 12 de abril de 2012 se creó la Empresa Pública Flota Petrolera Ecuatoriana FLOPEC EP, con el objeto de realizar la transportación de hidrocarburos por vía marítima desde y hacia los puertos nacionales y extranjeros; prestación de servicios de transporte comercial marítimo y fluvial de

hidrocarburos y sus derivados; y demás actividades relacionadas; Que, el artículo 1 del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, señala que se rigen por la presente normativa todas las personas naturales y jurídicas y demás formas asociativas que desarrollen una actividad productiva, en cualquier parte del territorio nacional. El ámbito de esta normativa abarcará en su aplicación el proceso productivo en su conjunto, desde el aprovechamiento de los factores de producción, la transformación productiva, la distribución y el intercambio comercial, el consumo, el aprovechamiento de las externalidades positivas y políticas que desincentiven las externalidades negativas. Así también impulsará toda la actividad productiva a nivel nacional, en todos sus niveles de desarrollo (...) de igual manera, se regirá por los principios que permitan una articulación internacional estratégica, a través de la política comercial, incluyendo sus instrumentos de aplicación y aquellos que facilitan el comercio exterior (...).

Que, el artículo 5 del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones. - señala que el Estado fomentará el desarrollo productivo y la transformación de la matriz productiva, mediante la determinación de políticas y la definición e implementación de instrumentos e incentivos, que permitan dejar atrás el patrón de especialización dependiente de productos primarios de bajo valor agregado.

Para la transformación de la matriz productiva, el Estado incentivará la inversión productiva, a través del fomento de: "h. Un desarrollo logístico y de infraestructura que potencie la transformación productiva, para lo que el Estado generará las condiciones para promover la eficiencia del transporte marítimo, aéreo y terrestre, bajo un enfoque integral y una operación de carácter multimodal (...)" ; Que, el Estado Ecuatoriano fomentará el cambio de la matriz productiva, mediante la determinación de políticas y la definición e implementación de instrumentos e incentivos entre otras el desarrollo de industrias básicas que incluye la creación de un Astillero para la construcción de buques de hasta tamaño Aframax en donde EP FLOPEC será el principal socio comercial; habiéndose considerado este tamaño de buque principalmente por la apertura de las nuevas esclusas del Canal de Panamá y las facilidades portuarias del Continente Americano;

- Art. 4.-de Resolución 170 Registro Oficial 378 de 19-nov.-2014 No. GGR- 170-2014

EL GERENTE GENERAL EMPRESA PUBLICA FLOTA PETROLERA ECUATORIANA EP-FLOPEC Importación de productos derivados de hidrocarburos: Para la importación de productos derivados de hidrocarburos se deberá observar las siguientes condiciones comerciales específicas: a) El requerimiento del servicio del transporte a EP FLOPEC por parte de los vendedores/suplidores se lo deberá realizar con al menos 15 días calendario antes del primer día de la ventana de carga, debiendo el cliente indicar entre otros los siguientes requerimientos:

- Art. 5.- Resolución 170 Registro Oficial 378 de 19-nov.-2014 No. GGR- 170-2014 EL GERENTE GENERAL EMPRESA PUBLICA FLOTA PETROLERA ECUATORIANA EP-FLOPEC Trámite para solicitud de "Autorización de Libre Operación (ALO)" para buques de terceros aceptados por EP FLOPEC; para el trámite de solicitud de Autorización de Libre Operación se deberá: a) El trámite para la obtención de "Autorización de Libre Operación (ALO)" de buques de terceros aceptados y tramitados por EP FLOPEC se solicitará única y exclusivamente para el período, cuya vigencia cubra la ventana de carga o descarga establecida por EP PETROECUADOR y/u OCP según sea el caso.

2.4.3. Ley de Hidrocarburos en Ecuador

La Ley de Hidrocarburos regula diversas actividades relacionadas con los hidrocarburos, incluyendo el transporte y la distribución de petróleo. Algunos aspectos clave de esta ley son:

- La propiedad directa, inalienable e imprescriptible* de todos los hidrocarburos en el subsuelo del territorio nacional.
- La regulación de actividades como el *transporte, refinación, enajenación y distribución* del petróleo.

2.4.4. Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas

El Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas, establece normas específicas para las actividades relacionadas con el transporte, almacenamiento, distribución y distribución de hidrocarburos. Este reglamento detalla los procedimientos y requisitos para operar en el sector.

2.4.5. Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH)

La ARCH es el organismo técnico-administrativo encargado de regular, controlar y fiscalizar las actividades técnicas y operacionales en la industria Hidrocarburífero. Su función incluye supervisar la correcta aplicación de la Ley de Hidrocarburos y sus reglamentos.

2.4.6. Contratos y Participación en las Ganancias

Los contratos entre el Estado y las empresas privadas también forman parte del marco legal. Estos contratos definen las condiciones para la explotación y distribución del petróleo. Además, se debe considerar el régimen fiscal y de participación en las ganancias para asegurar una distribución equitativa de los beneficios.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Descripción del área de estudio/grupo de estudio

La investigación se desarrolló considerando una población infinita como unidad de estudio, y tomó como objeto de análisis la distribución de petróleo. Para la recolección de información se empleó una técnica de muestreo por conveniencia, seleccionando los datos disponibles que resultaron más accesibles y pertinentes para el estudio.

Según Petroecuador (2023b), La distribución de crudo se realiza desde el Puerto Marítimo de Esmeraldas y del Terminal Marítimo Balao que forman parte del Sistema de Oleoducto Transecuatoriano (SOTE), desde donde la petrolera pública realiza las exportaciones de crudo que son fundamentales para la economía del país.

Para la distribución de petróleo la Flota Petrolera Ecuatoriana FLOPEC, se creó una empresa comercial estatal ecuatoriana, cuyo objeto es de realizar la transportación de hidrocarburos por vía marítima desde y hacia los puertos nacionales y extranjeros; prestación de servicios de transporte comercial marítimo y fluvial de hidrocarburos y sus derivados; y demás actividades relacionadas; de acuerdo a la información del área comercial de la Empresa Pública FLOPEC, la distribución se realiza con buques, entre propios, time chárters y en asociación, EP FLOPEC transportó aproximadamente el 97% del crudo que sale desde el Ecuador (crudo Oriente y crudo Napo), siendo sus principales destinos : Panamá, Estados Unidos, Chile, Perú y Canadá, según lo manifiesta el Banco mundial, los países distintos de Ecuador para la programación de distribución de petróleo (Banco Central del Ecuador, 2023).

3.2. Enfoque y tipo de investigación

Según Hernández-Sampieri & Mendoza (2020), en la obra *"Metodología de la Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta"*, el enfoque de la investigación se refiere a las rutas alternativas que los investigadores pueden seguir para resolver problemas, estudiar fenómenos y generar conocimiento y desarrollo.

Figura 7
Enfoque de la Investigación



Fuente: Elaborado por el autor.

3.2.1. Enfoque

a) Enfoque Cualitativo: Según Hernández-Sampieri (2018), el enfoque cualitativo se centra en la comprensión profunda de los fenómenos sociales desde la perspectiva de los participantes, permitiendo una exploración detallada y una comprensión holística.

Se utilizó un enfoque cualitativo mediante el análisis de uno de los 12 pilares del ranking de competitividad global. En este trabajo de investigación se tomó como referencia el segundo pilar, correspondiente a la infraestructura, que abarcó diversos aspectos, entre ellos la infraestructura de transporte. Este pilar permitió evaluar la calidad, innovación, sofisticación y otros factores relacionados dentro del estudio.

Para el análisis de la infraestructura de transporte, se adoptó un enfoque cualitativo que incluyó la revisión de informes gubernamentales, estudios académicos y publicaciones especializadas en la industria petrolera, así como la realización de entrevistas semiestructuradas con expertos clave del sector. Se incluyeron representantes de la empresa estatal EP FLOPEC, responsables de transporte y logística en diversas entidades del sector, y otros actores relevantes en la cadena de suministro. Este enfoque permitió obtener información detallada sobre los aspectos operativos de la infraestructura de transporte, las prácticas logísticas actuales, los procesos de distribución y los desafíos asociados con la eficiencia, sostenibilidad y competitividad en el sector. Las entrevistas ofrecieron un panorama detallado sobre la infraestructura petrolera, las problemáticas que enfrenta la industria y las posibles áreas de mejora en la infraestructura existente.

De manera complementaria, se realizó un análisis comparativo con experiencias de otros países productores de petróleo. Este enfoque permitió contextualizar la infraestructura de transporte de Ecuador y contrastarla con modelos internacionales de mejores prácticas, identificando áreas de oportunidad y desafíos comunes en el sector.

Como parte del enfoque cualitativo, se utilizó el **análisis DOFA** (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) para identificar los principales factores internos y externos que afectan la infraestructura de transporte de petróleo en Ecuador. El análisis permitió clasificar las debilidades estructurales y operativas de la cadena de suministro y distribución, al tiempo que destacó las oportunidades de mejora y expansión en el sector.

Posteriormente, con base en el diagnóstico DOFA, se aplicó el **análisis CAME** (Corregir, Afrontar, Mantener y Explotar), que proporcionó una estrategia para abordar las debilidades y amenazas identificadas, a la vez que optimizar las fortalezas y aprovechar las oportunidades del entorno. Este enfoque estratégico permitió generar recomendaciones específicas para mejorar la competitividad, sostenibilidad y eficiencia de la distribución de petróleo desde Ecuador.

Es importante destacar que, en esta fase de investigación, se tomó en cuenta el marco normativo vigente en Ecuador, lo que permitió contextualizar las recomendaciones dentro de las restricciones y regulaciones legales existentes en el país, asegurando la viabilidad y el cumplimiento de las estrategias propuestas.

b) Enfoque Cuantitativo: Este enfoque se centra en la medición de las variables para analizar los fenómenos (Hernández-Sampieri, 2018).

Dentro de la investigación el enfoque cuantitativo permitió analizar datos estadísticos proporcionados por **DATASUR** (2020-2024), que incluyen indicadores sobre los ingresos generados por las exportaciones petroleras, los destinos internacionales del crudo ecuatoriano, volúmenes exportados, así como detalles sobre los procesos aduaneros, transporte y logística de exportación. El análisis de este período se complementó con la herramienta estadística de la **Tasa de crecimiento anual**

compuesta (CAGR), que permitió evaluar la tasa promedio de crecimiento o decrecimiento de una variable a lo largo de un intervalo de tiempo determinado. Este análisis cuantitativo permitió identificar tendencias, patrones y factores clave que impactan en la distribución del petróleo.

La metodología empleada en este trabajo de investigación se basa en un enfoque descriptivo y analítico, combinando fuentes primarias y secundarias para proporcionar una comprensión integral de la infraestructura del transporte para la distribución de petróleo desde Ecuador, abarcando desde la producción hasta la entrega final.

3.2.2. Tipos de investigación

Para definir el tipo de estudio de la investigación sobre la "Infraestructura de transporte para la distribución del petróleo desde Ecuador", se utilizaron los enfoques de investigación descriptivo y exploratorio.

a) Descriptivo: Un estudio descriptivo se enfoca en describir las características o fenómenos relevantes en una población específica. (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2020). Este tipo de investigación descriptiva permitió obtener una visión detallada de la infraestructura existente para la distribución de petróleo desde Ecuador, considerando aspectos como las rutas, oleoductos, flota de transporte, refinerías y terminales marítimos. Además, facilitó la identificación de áreas de mejora o ineficiencias en dicha infraestructura y evaluó el estado actual de las instalaciones y su capacidad para cubrir la demanda de transporte y distribución de crudo.

b) Exploratorio: Un estudio exploratorio se lleva a cabo cuando hay poca información o conocimiento previo sobre un tema específico (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2020). La investigación exploratoria permitió identificar desafíos emergentes y tendencias en el transporte y distribución de petróleo, facilitó la búsqueda de soluciones innovadoras para optimizar la infraestructura y contribuyó a comprender nuevas tecnologías aplicables al sector petrolero, revelando necesidades no anticipadas en el diseño e implementación de infraestructura para la distribución de petróleo.

3.3. Definición y operacionalización de variables

La operacionalización de variables es un proceso lógico en el ámbito de la investigación. A través de este proceso, se descomponen los conceptos abstractos que forman parte de un estudio para hacerlos más comprensibles y útiles. Se tienen dos conceptos claves para la operacionalización de las variables:

- Definición de Variables

Las variables son características o elementos observables que pueden adoptar diferentes valores y expresarse en distintas categorías, por ejemplo, el *color* (negro, blanco, azul) o el *peso* de una persona (80 kg, 70 kg, 60 kg) son variables.

- Operacionalización de Variables:

La operacionalización de las variables se trata de convertir conceptos abstractos en indicadores empíricos medibles, siguiendo un proceso donde se sustituyen variables abstractas por otras más concretas que las representen, estas variables concretas se convierten en “indicadores” que pueden ser recogidos, valorados y observados.

Por ejemplo: Las calificaciones escolares actúan como indicadores para medir la variable del éxito académico.

En el contexto de la *infraestructura de transporte y distribución de petróleo desde Ecuador, la operacionalización de variables ayuda a comprender y medir conceptos clave, como la eficiencia logística, la capacidad de la distribución y la seguridad en el transporte. En ese sentido, la operacionalización de las variables de este estudio está definida por:

- Variable independiente: Infraestructura de transporte
- Variable dependiente: Distribución de petróleo

Tabla 2
Operacionalización de las variables

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADOR	Item	TÉCNICA	INFORMANTE	
DEPENDIENTE	Infraestructura de transporte	Infraestructura	¿Cuál es la infraestructura de transporte para la distribución de petróleo desde Ecuador?	Revisión Documental	FLOPEC, Petroecuador, informes oficiales	
			¿Qué partes tiene una infraestructura de transporte?	Revisión documental	FLOPEC, Petroecuador, informes oficiales	
			¿Cómo se evalúa la infraestructura de transporte?	Revisión documental	FLOPEC, Petroecuador, informes oficiales	
			¿Cuál es el estado de infraestructura de transporte en Ecuador?	Análisis de diseño	FLOPEC, Petroecuador, informes oficiales	
INDEPENDIENTE	Calidad de servicio	Índice de desempeño logístico	¿Cuál es la importancia de una buena infraestructura de transporte?	Análisis de Diseño	FLOPEC, Petroecuador, informes oficiales	
			¿Cuál es la importancia de comercialización de petróleo?	Encuesta Entrevista	FLOPEC FLOPEC	
	Distribucion de petróleo	Mercado	Producto	¿Qué ingresos se persigue por la distribución de petróleo? ¿Quién es responsable por la distribución de petróleo?	Análisis de datos Revisión documental	DATA SUR FLOPEC, Petroecuador, informes oficiales
			Precio	¿Cuál es precio de distribución de petróleo?	Análisis de datos	FLOPEC, Petroecuador, Banco Central, informes

		oficiales		
Distribución	Ruta	¿Cuál es la tendencia del precio de distribución de petróleo?	Análisis de datos	FLOPEC, Petroecuador, Banco Central, informes oficiales
		¿Qué rutas se utilizan para la distribución de petróleo?	Entrevista, Análisis de datos	FLOPEC, DATASUR
		¿Cómo se elige la ruta para la distribución de petróleo?	Entrevista	FLOPEC
		¿Cuál es la importancia de la ruta para la distribución de petróleo?	Entrevista	FLOPEC

Nota: Estas variables operacionalizadas nos permiten medir y evaluar la infraestructura de transporte y la distribución del petróleo desde Ecuador, es importante tener en cuenta que estas dimensiones pueden ser variables y ajustables según el desempeño de la investigación. Elaborado por el autor.

3.4. Procedimientos

En el contexto de la investigación, los procedimientos se refieren a los métodos sistemáticos y pasos específicos que se siguen para llevar a cabo un estudio o experimento. Estos procedimientos incluyen la recopilación de datos, la selección de participantes, la aplicación de técnicas de análisis y la interpretación de los resultados. Son fundamentales para garantizar la validez y la fiabilidad de la investigación. Es así que para este estudio de establecen tres fases o procedimientos:

Fase 1: Diagnostico de la infraestructura del transporte para la distribución de petróleo desde Ecuador.

En esta primera fase, se llevó a cabo una evaluación de la infraestructura actual de transporte y de la cadena de suministro para la distribución de petróleo desde Ecuador, abarcando desde la producción hasta la entrega final. Para ello, se realizó una revisión detallada de los informes y registros operativos relacionados con el funcionamiento y la distribución del petróleo, así como la recopilación de datos relevantes mediante entrevistas con los responsables de las operaciones de distribución. Además, se recogió información detallada sobre la infraestructura petrolera actual, las rutas de transporte, el estado de la flota petrolera de FLOPEC, los socios con los que colabora FLOPEC para realizar el transporte del petróleo, y los precios del crudo. Esta fase permitió obtener un diagnóstico integral que sirvió de base para la identificación de oportunidades de mejora y la elaboración de recomendaciones para optimizar la distribución y gestión de la infraestructura petrolera.

Fase 2: Análisis de la distribución de petróleo desde Ecuador hacia mercados internacionales.

El proceso de análisis de la distribución de petróleo desde Ecuador hacia los distintos mercados internacionales implicó una evaluación exhaustiva de los registros oficiales. Este análisis incluyó la recopilación y el estudio de datos relacionados con la cantidad de petróleo exportado, los medios de transporte utilizados, los ingresos generados, así como un análisis detallado de los mercados internacionales de destino, la demanda, la competencia y las regulaciones aplicables. Además, se identificaron los factores clave

que influyeron en la eficiencia, los costos y los riesgos asociados al proceso de distribución. El objetivo de este análisis fue generar recomendaciones estratégicas orientadas a mejorar la competitividad y la sostenibilidad de la industria petrolera ecuatoriana en el mercado internacional.

Fase 3: Diseño de las estrategias de mejora en la infraestructura del transporte, para la distribución de petróleo desde Ecuador.

El proceso de diseño de estrategias de mejora en la infraestructura del transporte para la distribución de petróleo desde Ecuador comenzó con un análisis exhaustivo de la infraestructura existente, identificando sus fortalezas, debilidades y áreas de oportunidad. Luego, se llevó a cabo una evaluación detallada de las necesidades específicas de transporte de petróleo, considerando factores como la capacidad requerida, la distancia de transporte y los estándares de seguridad y medioambientales. Con esta información, se desarrollaron diferentes opciones de mejora, que incluyeron la ampliación de almacenamiento en los puertos y refinerías, así como la implementación de tecnologías innovadoras. Finalmente, se seleccionaron las estrategias más viables y efectivas, considerando criterios como costos, beneficios y viabilidad técnica, para su implementación y seguimiento continuo.

3.5. Consideraciones bioéticas

Dentro de las consideraciones bioéticas es crucial considerar varias implicaciones bioéticas que incluyen para el estudio de la infraestructura de transporte y distribución de petróleo desde Ecuador, en ese sentido debemos aplicar el manejo adecuado del marco legal además de establecer criterios y consideraciones relevantes para la distribución del petróleo tales como:

- **Impacto ambiental:** Evaluar cómo la expansión de la infraestructura petrolera afectará el medio ambiente. Esto incluye la posibilidad de derrames de petróleo, la degradación del hábitat y la contaminación del aire y el agua.
- **Salud humana:** Considerar los efectos en la salud de las comunidades cercanas a las instalaciones petroleras. Esto podría incluir la exposición a sustancias tóxicas, enfermedades respiratorias y otros riesgos para la salud.

- Derechos de las comunidades indígenas: Asegurarse de que las comunidades indígenas y locales sean consultadas y tengan voz en las decisiones relacionadas con la infraestructura petrolera. Respetar sus derechos a la tierra y al medio ambiente.
- Equidad y justicia: Evaluar cómo la infraestructura petrolera afectará a diferentes grupos de personas. ¿Beneficiará a todos por igual o habrá desigualdades en el acceso a los beneficios económicos y sociales?
- Transparencia y corrupción: Garantizar que los procesos de toma de decisiones sean transparentes y que no haya corrupción en la construcción y operación de la infraestructura petrolera.
- Alternativas sostenibles: Considerar opciones más sostenibles, como fuentes de energía renovable, para reducir la dependencia del petróleo y mitigar los impactos negativos.

Toda mejora en la infraestructura de transporte debe equilibrar beneficios económicos, éticos y ambientales.

Apoyo al fortalecimiento de infraestructuras nacionales y regionales en materia de ética, La UNESCO (2019) acoge con beneplácito las solicitudes de asistencia técnica y de formaciones presentadas por los Estados miembros con el fin de establecer o fortalecer sus infraestructuras nacionales en materia de ética. Asimismo, buscamos posibles asociados y donantes para crear vínculos entre los órganos consultivos nacionales de bioética y de ética de la ciencia y la tecnología que ya cuentan con experiencia y aquellos recién creados, a fin de facilitar la mentoría para un funcionamiento sostenible de dichos órganos. Nos gustaría además explorar la posibilidad de crear redes subregionales y regionales de campeones en bioética y ética de la ciencia y la tecnología dentro de la administración pública, a fin de brindar una oportunidad para el apoyo mutuo y el aprendizaje en este ámbito.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1 Datos generales de las entrevistas para el estudio sobre infraestructura de transporte para la distribución del petróleo desde Ecuador

La información presentada a continuación corresponde a los resultados obtenidos a partir de una serie de entrevistas, formularios de los cuales representadas en los Anexos 5 y 6, realizados en el marco del trabajo de titulación. Estas entrevistas fueron diseñadas para recopilar datos relevantes sobre la infraestructura de transporte de petróleo en Ecuador.

4.1.1.1 Infraestructura y logística del transporte de petróleo en Ecuador: de la extracción a la exportación

Según la entrevista realizada con Margorie Gonzales (mirar el Anexo 5), jefa de logística de agenciamiento de EP FLOPEC, recopilé la siguiente información acerca de la infraestructura del transporte para la distribución de petróleo desde Ecuador.

Pregunta 1: Extracción de Petróleo

¿En qué regiones específicas de Ecuador se realizan las actividades de extracción de petróleo?

Respuesta:

“Las actividades de extracción de petróleo en Ecuador se concentran principalmente en la región amazónica, especialmente en las provincias de Sucumbíos, Napo, Orellana y Pastaza. Esta zona es la principal fuente de producción debido a sus grandes reservas de crudo. Además, aunque en menor escala, también se realizan actividades de extracción en la Sierra, como en la provincia de Azuay, y en la región costera,

particularmente en Manabí, donde las operaciones son limitadas en comparación con la Amazonía. Esmeraldas se destaca por albergar el puerto de Balao, principal punto de exportación de crudo, mientras que Guayas tiene instalaciones clave para la refinación y transporte de derivados”.

Análisis:

Según Petroecuador (2025), la exploración y producción de petróleo se realiza en el Litoral y Amazonía ecuatoriana en 23 bloques. Actualmente, esta actividad contribuye con más del 80% de la producción nacional de crudo con una gravedad API de 30°.

El petróleo extraído es trasladado desde las estaciones de bombeo mediante los oleoductos SOTE (Sistema Oleoducto de Crudos Pesados) y OCP (Oleoducto de Crudos Pesados) hacia el puerto de Balao y la refinería de Esmeraldas. La distancia recorrida por el crudo es aproximadamente de 500 kilómetros (Petroecuador, 2022). Desde el puerto de Esmeraldas, el crudo es exportado mediante buques tanqueros. Los principales países de destino incluyen Estados Unidos, Panamá, Chile, China, entre otros (DATASUR, 2024).

De acuerdo con el Banco Central de Ecuador (Muriel et al., 2024a), en 2024 la producción nacional de petróleo alcanzó los 173,95 millones de barriles, con un ligero crecimiento del 0,3% y una producción promedio diaria de 475,28 mil barriles, que se observa en la tabla 3.

Tabla 3

Producción nacional de petróleo 2022 - 2024

Período	2022	2023	2024	Variación 2024-2023
Producción en campo (millones de barriles)				
I Trimestre	42,86	41,49	44,26	6,7%
II Trimestre	42,52	43,05	42,89	-0,4%
III Trimestre	45,00	44,20	43,27	-2,1%
IV Trimestre	45,17	44,73	43,53	-2,7%

Total anual	175,55	173,48	173,95	0,3%
Producción promedio diaria (miles de barriles)				
I Trimestre	476,25	461,05	486,37	5,5%
II Trimestre	467,23	473,08	471,33	-0,4%
III Trimestre	489,11	480,47	470,32	-2,1%
IV Trimestre	490,98	486,17	473,19	-2,7%
Promedio anual	480,96	475,27	475,28	0,0%

Fuente: Elaborado por (Muriel et al., 2024a)

Según los datos del Banco central, entre 2023 y 2024, la producción nacional de petróleo se mantuvo prácticamente estable, con una ligera variación positiva del 0,3%. El primer trimestre de 2024 registró el mayor crecimiento interanual (+6,7%), impulsado por una mayor actividad operativa antes del cierre progresivo del bloque ITT (Ishpingo, Tambococha y Tiputini). Sin embargo, a partir del segundo trimestre se observaron reducciones sostenidas, reflejando el impacto de paros técnicos y decisiones estratégicas (Muriel et al., 2024a).

A partir del segundo trimestre de 2024, la producción de petróleo comenzó a disminuir de forma continua. Esta baja se debe a paros técnicos programados y a decisiones del gobierno relacionadas con la transición energética. En el cuarto trimestre, la caída fue más notoria debido a la reducción de actividades de EP Petroecuador, como parte del cierre progresivo del Bloque ITT, ordenado por votación popular. Hasta el octubre se clausuraron cinco pozos, y desde 2025 se cerrarán 48 por año. Al mismo tiempo, EP Petroecuador y Shaya Ecuador acordaron invertir USD 602 millones en el Bloque 61 para sostener la producción, desarrollar nuevas reservas y aplicar tecnología avanzada (Petroecuador, 2024a).

Además, otros factores externos como los problemas en la generación eléctrica y la sequía del río Napo dificultaron el transporte de materiales necesarios para los campos petroleros, lo que también afectó negativamente la producción (Muriel et al., 2024a).

Pregunta 2: Infraestructura de Transporte

¿Cómo describiría la actual infraestructura de transporte en Ecuador en relación con la distribución de petróleo?

Respuesta:

“El proceso de transporte del petróleo en Ecuador comienza en la región amazónica, donde el crudo es extraído y transportado a través de oleoductos hacia las estaciones de tratamiento. Desde allí, el crudo procesado es trasladado por el Oleoducto de Crudos Pesados (OCP) y el Sistema de Oleoducto Transecuatoriano (SOTE) hacia el puerto de exportación en Balao, Esmeraldas, o a refinerías locales. Esta infraestructura es esencial para garantizar la eficiencia del transporte y la continuidad del suministro de petróleo a los mercados internacionales.

La infraestructura de transporte en Ecuador se organiza en tres fases:

- **Upstream:** Incluye la exploración y producción de petróleo, así como el transporte inicial hacia las instalaciones de tratamiento.
- **Midstream:** Consiste en el transporte y almacenamiento del crudo, utilizando oleoductos y tanques de almacenamiento para asegurar la distribución eficiente del petróleo.
- **Downstream:** Engloba la refinación del crudo en productos derivados y su comercialización tanto en mercados internos como externos”.

Análisis:

El Sistema Oleoducto Transecuatoriano (SOTE) constituye una de las obras de infraestructura más importantes de Ecuador, operado por Petroecuador. Fue inaugurado en 1972, con un ducto de 497,7 km de extensión y una capacidad de transporte de 360,000 barriles diarios (Petroecuador, 2025).

Es el principal medio de transporte del petróleo extraído en la Amazonía. Su función es trasladar crudo Oriente —clasificado como de densidad liviana o media— proveniente de 11 bloques operados por EP Petroecuador y 15 pertenecientes a compañías

privadas. Adicionalmente, transporta petróleo de dos empresas colombianas. En conjunto, este sistema moviliza aproximadamente el 72% de la producción diaria nacional, incluyendo tanto la del Estado ecuatoriano como la de las empresas contratistas dedicadas a la exploración y producción. El sistema también abastece a las refinerías de Esmeraldas y La Libertad, además de facilitar las exportaciones de crudo (Petroecuador, 2024d).

El mapa del Sistema de Oleoducto Transecuatoriano (SOTE) se encuentra en el Anexo 19. En dicho mapa se representa de manera detallada el trayecto completo del crudo, desde su fase de extracción en la región amazónica hasta su destino final en las instalaciones de exportación ubicadas en el puerto de Esmeraldas.

El Oleoducto de Crudos Pesados (OCP) comenzó operaciones en 2003, con una longitud de 485 kilómetros y tiene una capacidad de transporte de 410,000 barriles diarios. (Ocepecuador, 2025). Era el único oleoducto de propiedad privada en Ecuador, pero a partir del 1 de diciembre de 2024, el Estado ecuatoriano asumió plenamente la administración del Oleoducto de Crudos Pesados (OCP), luego de culminar exitosamente el proceso de transición el 30 de noviembre del mismo año. Desde entonces, la operación del OCP está a cargo del Ministerio de Energía y Minas, en coordinación con otras entidades públicas, por un período inicial de al menos seis meses. Esta transferencia representa un paso estratégico para el país, ya que le otorga el control de una infraestructura clave, con potencial para optimizar el transporte de crudo y fortalecer el sistema energético nacional (Ministerio de Energía y Minas, 2024).

La información clave sobre la extracción y transporte de petróleo en Ecuador se detalla en la tabla 4.

Tabla 4
Información clave sobre la extracción y transporte de petróleo en Ecuador

Información	Detalles
Principales provincias de extracción de petróleo	Sucumbíos, Napo, Orellana, Pastaza (región amazónica)
Otras provincias con actividades de extracción	Azuay (Sierra) y Manabí (región costera)

Puerto principal de exportación de crudo	Puerto de Balao (Esmeraldas)
Oleoducto SOTE	497,7 km (distancia desde Amazonia hasta Esmeraldas)
Oleoducto OCP	485 kilómetros de longitud (distancia desde la estación Amazonas hasta Esmeraldas)
Capacidad del transporte por el Oleoducto SOTE	360,000 barriles diarios
Capacidad del transporte por el OCP	410,000 barriles diarios

Fuente: Elaborado por el autor.

A continuación, se presenta la tabla 5 con los datos correspondientes al transporte de petróleo crudo mediante los sistemas de oleoductos en Ecuador —el Sistema de Oleoducto Transecuatoriano (SOTE) y el Oleoducto de Crudos Pesados (OCP)— durante el período 2022-2024. Esta información se fundamenta en fuentes oficiales emitidas por el Banco Central del Ecuador y la empresa pública EP Petroecuador (Muriel et al., 2024a).

Tabla 5

Volumen transportado por SOTE y OCP (en millones de barriles) 2022-2024

Trimestre	SOTE (EP Petroecuador)	OCP (antes privado)	Total Transportado
I Trim. 2022	29,64	13,65	43,29
II Trim. 2022	27,09	13,93	41,02
III Trim. 2022	29,15	14,10	43,25
IV Trim. 2022	30,57	13,33	43,90
TOTAL 2022	116,45	55,00	171,45
I Trim. 2023	26,85	13,41	40,25

II Trim. 2023	28,20	13,75	41,95
III Trim. 2023	28,15	14,35	42,50
IV Trim. 2023	26,05	16,30	42,35
TOTAL 2023	109,24	57,81	167,05
I Trim. 2024	24,98	18,80	43,78
II Trim. 2024	26,71	14,81	41,52
III Trim. 2024	26,62	18,01	44,63
IV Trim. 2024	25,65	16,66	42,31
TOTAL 2024	103,96	68,29	172,24

Fuente: Adaptado por (Muriel et al., 2024).

El análisis de los documentos y de los resultados obtenidos permite identificar varios desafíos estructurales y operativos en el sistema de transporte de hidrocarburos. En junio de 2024, el OCP enfrentó una suspensión temporal de operaciones debido a procesos de erosión regresiva en el cauce del río Coca, lo que interrumpió el flujo normal de transporte y obligó al cierre técnico de múltiples pozos petroleros (Muriel et al., 2024a).

Por otro lado, el SOTE mostró una disminución relativa en su participación, registrando una contracción del 4,8% en su volumen transportado respecto al año 2023. No obstante, pese a las interrupciones, el OCP logró incrementar su volumen de transporte en un 18,1% durante el año 2024, atribuible a la reactivación progresiva tras la paralización y al proceso de transición hacia una administración estatal.

El derrame de petróleo ocurrido el 13 de marzo de 2025 en Esmeraldas, causado por un deslizamiento de tierra que afectó el Sistema Oleoducto Transecuatoriano (SOTE), tuvo un impacto significativo en el sector petrolero y en la infraestructura de transporte. La rotura de la tubería no solo interrumpió las operaciones de transporte de crudo, sino que también destacó la vulnerabilidad del SOTE, que a lo largo de sus 52 años ha experimentado múltiples rupturas, afectando la estabilidad y eficiencia del sistema de transporte de petróleo en el país (EP PETROECUADOR, 2025a).

Las autoridades implementaron medidas para controlar el derrame en Esmeraldas, incluyendo barreras en los ríos y camiones de succión para recuperar el crudo. También se coordinaron acciones de remediación, restauración y compensación. Se aseguraron el suministro de agua potable mediante tanqueros y buques, y se trabajó en la limpieza de la zona afectada (EP PETROECUADOR, 2025b).

Pregunta 3: Almacenamiento y Capacidad

¿Cuál es la capacidad de almacenamiento actual de las refinerías en Ecuador y cómo se gestiona esta capacidad en función de la demanda del mercado?

Respuesta:

“Las tres refinerías operadas por la empresa pública EP PETROECUADOR son clave para el manejo del petróleo en Ecuador. Estas refinerías son:

- **Refinería Esmeraldas:** Capacidad de 110,000 barriles por día.
- **Refinería La Libertad:** Capacidad de 45,000 barriles por día.
- **Refinería Shushufindi:** Capacidad de 20,000 barriles por día.

Estas refinerías operan a plena capacidad y gestionan su almacenamiento de manera que se equilibre la oferta y demanda de crudo. Además, la seguridad de los sistemas de almacenamiento se mantiene a través de normativas estrictas, mantenimiento preventivo, inspecciones regulares, y la capacitación constante del personal”.

Análisis:

Según Petroecuador, las tres refinerías, ubicadas en Esmeraldas, Shushufindi y La Libertad, procesan un total de 175,000 barriles de crudo por día. Esto garantiza un suministro constante y seguro de productos como gasolinas, diésel, jet fuel y GLP, fundamentales para el desarrollo de diversas actividades económicas en Ecuador (Petroecuador, 2023a).

Según datos recopilados del Banco Central del Ecuador y de Petroecuador (Muriel et al., 2024a), se presenta en la Tabla 6 el volumen de crudo procesado por las principales refinerías del país durante el período 2022–2024.

Tabla 6

Volumen de petróleo procesado por refinerías en Ecuador en millones de barriles (2022-2024)

Año	Período	Esmeraldas	Libertad	Amazonas	TOTAL
2022	Primer trimestre	9.12	3.34	1.75	14.21
2022	Segundo trimestre	9.3	3.55	1.7	14.54
2022	Tercer trimestre	8.79	3.16	1.83	13.78
2022	Cuarto trimestre	8.43	3.65	1.75	13.83
	TOTAL	35.64	13.7	7.03	56.37
2023	Primer trimestre	8.85	3	1.81	13.66
2023	Segundo trimestre	8.47	3.37	1.83	13.67
2023	Tercer trimestre	7.96	2.88	1.66	12.5
2023	Cuarto trimestre	8.42	3.47	1.66	13.55
	TOTAL	33.71	12.71	6.95	53.38
2024	Primer trimestre	7.24	2.9	1.81	11.96
2024	Segundo trimestre	6.97	3.39	1.76	12.11
2024	Tercer trimestre	6.35	3.47	1.76	11.58
2024	Cuarto trimestre	4.37	3.61	1.83	9.82
	TOTAL	24.93	13.37	7.16	45.47

Fuente: Elaborado por (Muriel et al., 2024a)

El análisis evidencia una tendencia decreciente en los volúmenes de procesamiento, particularmente en la Refinería de Esmeraldas. Esta disminución responde a factores operativos recurrentes, tales como paradas programadas por mantenimiento y eventos no planificados que han limitado su capacidad de operación (Petroecuador, 2024c).

A raíz del paro en la Refinería de Esmeraldas, la Refinería La Libertad asumió una mayor carga de procesamiento. Entre el 9 y el 15 de octubre de 2024, se efectuó el mantenimiento del intercambiador P-E1B, encargado de la transferencia de calor entre el crudo y la gasolina en la Planta Parsons. Durante este periodo, la refinería operó con dos unidades funcionando al máximo de su capacidad (Petroecuador, 2024b).

- En 2022, el total procesado fue de **56.37 millones de barriles**.
- En 2023, el volumen total procesado descendió a **53.38 millones de barriles**.

- En 2024, la producción se redujo a **45.47 millones de barriles**

Pregunta 4: Procesos de Transporte

¿Cuáles son los métodos y procesos empleados para el transporte del petróleo desde las estaciones y refinerías hasta los puntos de carga en los puertos?

Respuesta:

“El transporte de petróleo desde las estaciones y refinerías hasta los puntos de carga en los puertos se realiza a través de oleoductos y camiones cisterna. Los oleoductos y poliductos son los métodos más eficientes para transportar grandes volúmenes de crudo, mientras que los camiones son utilizados para traslados más flexibles en áreas de difícil acceso.

El proceso de carga del petróleo en los buques tanqueros se realiza en varias etapas clave: la inspección previa de equipos, la conexión entre los sistemas de almacenamiento y el buque, la carga propiamente dicha, la desconexión de los sistemas al finalizar la carga, y la documentación de la cantidad y condiciones del producto”.

Análisis:

Según Petroecuador (2025), el transporte de derivados de petróleo en Ecuador se lleva a cabo con altos estándares de eficiencia y seguridad, garantizando el abastecimiento continuo y oportuno al mercado interno mediante una extensa red de poliductos a nivel nacional.

Esta infraestructura incluye poliductos de diversas longitudes, diámetros y capacidades de bombeo, como se detalla en la tabla 7:

Tabla 7*Características de los poliductos de transporte de petróleo en Ecuador*

Poliducto	Longitud (Km)	Diámetro (Plg)	Capacidad de Bombeo (Bls/día)	Caudal Máximo (Bls/hr)
Esmeraldas – Santo Domingo	146,6	16	60.504	2.521
Santo Domingo – Quito	88,3	12	46.752	1.948
Santo Domingo – Pascuales	276,5	10	36.48	1.6
Quito – Ambato	110,4	6	11.7	488
Ambato – Riobamba	40,7	6	12.48	520
Shushufindi – Quito	304,8	06-abr	10.8	450
Libertad – Pascuales	126,7	10	21.6	900
Libertad – Manta	170,6	6	8.4	350
Tres Bocas – Pascuales	20,6	12	108	4.5
Tres Bocas – Fuel Oil	5,6	14	48	2
Monteverde – Chorrillo	124,2	12	81	3.375
Pascuales – La Troncal	103,0	10	46.5	1.938
La Troncal – Cuenca	112,0	8	30.8	1.283

Fuente: Elaborado por (Petroecuador, 2025)

La red nacional de poliductos y terminales se extiende a lo largo de 1.655 kilómetros de tuberías, con una capacidad operativa de transporte cercana a los 405.000 barriles diarios. Está conformada por nueve sistemas que facilitan el traslado de combustibles (productos refinados) desde los puntos de recepción hasta los centros de distribución distribuidos en todo el territorio nacional (Petroecuador, 2024d).

Pregunta 5: Tipos de Buques

¿Qué tipos de buques tanqueros se utilizan para el transporte de petróleo desde Ecuador?

Respuesta:

“Ecuador cuenta con una flota especializada para el transporte de petróleo, operada principalmente por la Flota Petrolera Ecuatoriana (EP Flopec). Los tipos de buques utilizados incluyen:

- **Buques Panamax:** Con capacidad de carga de entre 50,000 y 80,000 toneladas, aptos para transitar por el Canal de Panamá.
- **Buques Aframax:** Con capacidad de carga entre 80,000 y 120,000 toneladas, ideales para el transporte de crudo a mercados internacionales”.

Análisis:

La flota de petrolera Ecuatoriana (FLOPEC) está conformada por seis buques, cuatro remolcadores y dos embarcaciones tipo lancha, cuya información detallada se encuentra en la Tabla 8 y los Anexos 10-18

Tabla 8
Características de los buques propios de Ecuador

Buque	Tipo	N_trip ulacion	País_con struccion	Año_fab ricacion	Eslo ra m	Man ga m	Peso_ muerto	Capacida d_carga	Rango operacion
ARMO NIA	SMALL TANKER	23	CHINA	2011	146	22	13,602	80,000	INTERNA CIONAL
SANTI AGO	HANDY MAX	26	COREA DEL SUR	1999	183. 07	32.2 0	39,999	240,000	CABOTA JE
ZAMO RA	HANDY MAX	26	COREA DEL SUR	1999	183. 07	32.2 3	39,999	240,000	CABOTA JE
AZTE C	PANAM AX	26	JAPON	2003	228. 54	32.2 3	68,439	360,000	INTERNA CIONAL
PICHI NCHA	AFRAMA X	25	COREA DEL SUR	2010	244. 25	42	105,09 3	720,000	INTERNA CIONAL
ZARU MA	AFRAMA X	26	COREA DEL SUR	2009	244. 25	42	105,07 3	720,000	INTERNA CIONAL

Fuente: Adaptado por(datosabiertos.gob.ec, 2024)

Pregunta 6: Infraestructura Portuaria

¿Qué infraestructura portuaria tiene Ecuador para la distribución del petróleo y cuál es su nivel de competitividad frente a otros países?

Respuesta:

“El puerto de Esmeraldas desempeña un papel estratégico en la distribución del petróleo ecuatoriano, al contar con infraestructura especializada que incluye muelles adaptados para el atraque de buques tanqueros y sistemas de almacenamiento adecuados para crudo y derivados. Estas instalaciones portuarias permiten optimizar la eficiencia del transporte hidrocarburífero mediante la reducción de tiempos de espera, la mejora en la gestión de operaciones logísticas, la agilización de trámites aduaneros y una mayor capacidad de respuesta ante contingencias ambientales.

No obstante, a nivel regional, Ecuador presenta limitaciones debido a la ausencia de una red logística marítima integrada comparable con la de países como Brasil o México. Esta carencia impacta negativamente en su competitividad portuaria y comercial”.

Análisis:

Según Petroecuador (2025), el Terminal Marítimo de Balao se encarga de recibir crudo del Oriente, almacenarlo, coordinar su recepción con la Refinería Esmeraldas, embarcarlo hacia el Terminal Marítimo de La Libertad para cabotaje y gestionar su exportación con la Gerencia de Comercio Internacional. El Terminal Marítimo Esmeraldas realiza operaciones de carga y descarga de productos limpios entre la Refinería Esmeraldas y los buques tanques. Finalmente, el Terminal Marítimo Monteverde se dedica a la descarga de importaciones de Gas Licuado de Petróleo, contribuyendo a la distribución de este recurso en el país.

La información más detallada acerca de la infraestructura portuaria se presenta en los Anexos 20, 21, 22.

En el contexto logístico regional, Ecuador presenta una marcada desventaja frente a países como Brasil y México en cuanto al volumen de carga portuaria y el nivel de integración de su red logística marítima.

Según datos de Mundo Marítimo (2023), los puertos ecuatorianos atendieron un total de 3.708 buques y movilizaron aproximadamente 2,5 millones de TEUs durante el año, cifra significativamente inferior a la de sus pares regionales.

Por ejemplo, el Banco Mundial (2022) reporta que Brasil manejó más de 11,6 millones de TEUs, mientras que CEIC Data (2022) indica que México alcanzó un volumen de 8,3 millones de TEUs en el mismo periodo. Esta diferencia se debe, en parte, a la superior infraestructura portuaria de Brasil y México, la cual ha sido objeto de inversiones sostenidas en modernización y conectividad multimodal, mientras que Ecuador presenta desafíos en este ámbito.

La tabla 9 compara las principales características de la infraestructura portuaria especializada en petróleo en Ecuador, Brasil y México, destacando diferencias en capacidades logísticas, conectividad con oleoductos, niveles de digitalización y automatización, intermodalidad y participación en el mercado global.

Tabla 9
Comparación de la infraestructura portuaria especializada en petróleo en Ecuador, Brasil y México

Criterio	Ecuador	Brasil	México
Puertos especializados en petróleo	Esmeraldas (Balao)	Açu, Angra dos Reis	Dos Bocas, Tuxpan, Pajaritos
Capacidad logística	Media	Alta	Alta
Conectividad oleoductos–puertos	Alta (SOTE)	Alta (oleoductos + offshore)	Alta (ductos PEMEX)
Digitalización y automatización	Parcial	Alta	Alta

Intermodalidad logística	Baja	Alta (trenes, oleoductos, FPSO)	Alta (ductos y carreteras)
Participación en mercado global	Baja – media	Alta	Alta

Fuente: Elaborado por Banco Mundial (2022), CEIC Data (2022), (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2023)

Pregunta 7: Seguridad

¿Qué protocolos de seguridad se implementan en las refinerías y durante el transporte del petróleo para mitigar riesgos ambientales y de seguridad?

Respuesta:

“La seguridad en las refinerías y en el transporte de petróleo es una prioridad para evitar riesgos ambientales y de seguridad. Se implementan protocolos estrictos de seguridad que incluyen normativas de seguridad e inspecciones regulares de los sistemas de almacenamiento y transporte, así como formación continua del personal para enfrentar emergencias. Además, se realizan auditorías externas para garantizar que las operaciones cumplan con los estándares de seguridad y ambientales establecidos a nivel nacional e internacional”.

Análisis:

Los planes de seguridad en las refinerías se basan en tres pilares: protección contra incendios, seguridad ocupacional y seguridad en los procesos. Estas medidas previenen incendios, protegen a los empleados y reducen riesgos químicos. La protección contra incendios incluye prevención y supresión, mientras que la seguridad ocupacional asegura prácticas laborales seguras. La seguridad en los procesos garantiza el funcionamiento seguro de los equipos y minimiza las liberaciones de productos tóxicos, siguiendo los estándares de seguridad establecidos por organismos

como el Instituto Americano del Petróleo (API) y Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) (Machengineering, 2021).

4.1.1.2 Análisis de la infraestructura y estrategias operativas de EP Flopec en el transporte de petróleo desde Ecuador

Según la entrevista realizada con Flavio Jose Sanchez Lemos (mirar el Anexo 6), asistente Naviero de la Gerencia de agenciamiento de EP Flopec, recopile la siguiente información acerca de la infraestructura del transporte para la distribución de petróleo desde Ecuador.

Pregunta 1. ¿Cómo se gestiona el transporte de hidrocarburos desde Ecuador y cuáles son los principales actores involucrados en este proceso?

Respuesta:

“La empresa EP Flopec, especializada en el transporte de hidrocarburos, se asocia con Panamax International y Amazonas Tanker para optimizar el transporte de petróleo. Estas alianzas son clave, especialmente para la exportación hacia Estados Unidos, el mayor importador de petróleo del mundo, y a través del Canal de Panamá hacia Europa, Asia y África, gracias a la proximidad geográfica de Ecuador, lo que reduce los costos y los tiempos de transporte”.

Análisis:

EP Flopec fue fundada el 26 de marzo de 1976, en colaboración con una empresa japonesa. Posteriormente, el 26 de abril de 1978, se convirtió en una empresa estatal mediante un decreto ejecutivo. La compañía ostenta un monopolio exclusivo en el transporte marítimo de hidrocarburos en Ecuador y también realiza operaciones en la región del Pacífico Sur (EP FLOPEC, 2014).

Según EP FLOPEC (2023), la empresa ha establecido varios acuerdos comerciales con otras empresas navieras para formar pools, con el objetivo de agrupar buques y aumentar su competitividad en el mercado global de transporte de petróleo crudo.

Uno de estos acuerdos era el *Amazonas Tanker Pool*, en colaboración con Dragun USA LLP. Este convenio, que involucró buques tipo Aframax, fue firmado en 2018 y modificado en 2020, siendo esta modificación la que ha generado inconvenientes para Flopec (Contraloría General del Estado del Ecuador, 2024).

El 5 de febrero de 2024, Flopec notificó oficialmente la terminación del contrato con Amazonas Tanker, un proceso que se completó con un período de transición de seis meses, que culminó el 5 de agosto de 2024. Esta decisión fue tomada después de varias investigaciones y un examen especial realizado por la Contraloría del Estado, que evidenció irregularidades y malos manejos financieros dentro del acuerdo entre ambas partes. Flopec decidió continuar con Core Petroleum para evitar demoras en la salida de Amazonas Tanker (Periodismo de Investigación, 2024).

Otro acuerdo, el *Pool Panamax International*, fue suscrito el 18 de abril de 2006 entre Flopec, Ultrana y International Seaways, y en este los miembros operan buques tipo Panamax. Estos pools buscan mejorar la rentabilidad de Flopec al minimizar el tiempo en que sus buques operan vacíos, lo que a su vez les permite negociar condiciones más favorables (Contraloría General del Estado del Ecuador, 2024).

Además, Flopec también participa en operaciones relacionadas con productos limpios a través de acuerdos de tipo *joint venture* o pools. El más reciente es el acuerdo con *Agoyan Tankers*, firmado en julio de 2022 (Contraloría General del Estado del Ecuador, 2024).

Pregunta 2. ¿Qué rutas son más relevantes para el transporte de hidrocarburos desde Ecuador y cuáles son las características de estas rutas?

Respuesta:

“Las rutas más relevantes son las que pasan por el Canal de Panamá y las que se dirigen directamente a Estados Unidos. Los buques Panamax son los más utilizados en el Canal de Panamá, donde suelen transferir su carga a buques de mayor capacidad para optimizar el transporte hacia otros mercados como Europa, Asia y África. En el

caso de los buques Amazonas, estos no pueden transitar por el Canal debido a su tamaño, pero son ideales para el transporte directo hacia Estados Unidos”.

Análisis:

El Canal de Panamá, inaugurado en 1914 tras su construcción por Estados Unidos, es una vía interoceánica de 82 kilómetros que conecta el océano Pacífico con el mar Caribe, atravesando el istmo de Panamá. Esta infraestructura es esencial para Ecuador, posicionándose entre los diez principales usuarios del canal, según el informe anual de la Autoridad del Canal de Panamá correspondiente al año fiscal 2024 (Pancanal, 2024).

De acuerdo con las herramientas de Google Maps, se puede estimar que la distancia entre Puerto Balao y el Canal de Panamá es aproximadamente de 900 kilómetros, como se puede observar en la Figura 8.

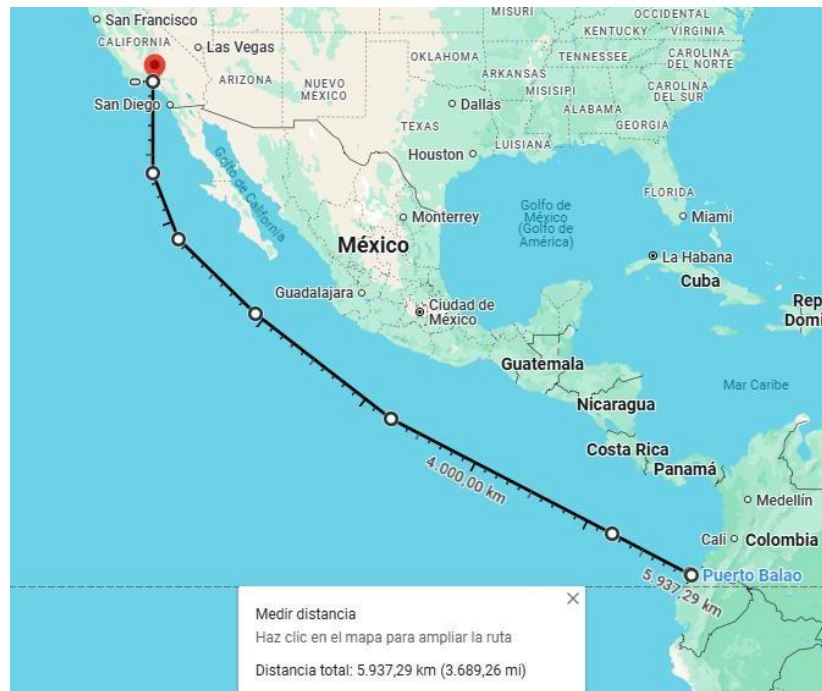
Figura 8
Ruta marítima entre Puerto Balao y el Canal de Panamá



Fuente: Elaborado por (GoogleMaps, 2025b)

Otra ruta fundamental para el transporte de crudo es la que conecta el Puerto de Balao con Long Beach, California. Esta información fue recopilada del reporte de DATASUR (2024). Según los resultados obtenidos a través de Google Maps, la distancia aproximada es de 6,000 kilómetros, como se muestra en la Figura 9.

Figura 9
Ruta marítima entre Puerto Balao y Long Beach, California



Fuente: Elaborado por (GoogleMaps, 2025a)

Además, en febrero de 2024, el buque tanque Aztec, de tipo Panamax y operado por EP Flopec, navegó por primera vez el río Amazonas hasta el puerto de Manaos, Brasil. Esta operación abrió nuevas rutas comerciales y demostró la capacidad de la empresa para adaptarse a diferentes condiciones de navegación (Esmeraldasnews, 2024).

Pregunta 3. ¿Por qué el Canal de Panamá es una vía tan importante para el transporte de hidrocarburos desde Ecuador?

Respuesta:

“El Canal de Panamá es crucial porque permite el tránsito de los buques Panamax que cargan crudo ecuatoriano, y facilita la transferencia de carga a buques de mayor

capacidad, lo que optimiza los costos de transporte hacia mercados internacionales. La proximidad de Ecuador al Canal también hace que esta ruta sea especialmente eficiente y económica”.

Análisis:

Según el Boletín Analítico del Sector Petrolero del Banco Central del Ecuador, durante el segundo trimestre de 2024, las exportaciones de petróleo crudo de Ecuador tuvieron como destinos principales a Panamá y Estados Unidos. Panamá recibió 17,87 millones de barriles, mientras que Estados Unidos adquirió 9,53 millones de barriles. Estos mercados son fundamentales para la economía ecuatoriana y reflejan la continua relevancia del petróleo en la balanza comercial del país (Muriel, 2024).

Pregunta 4. ¿Existen alternativas de transporte más allá del Canal de Panamá?

Respuesta:

“Sí, existen alternativas como las rutas polares del Norte y del Sur, pero son poco viables debido a las bajas temperaturas que afectan la viscosidad del crudo, que podría solidificarse. Esto obligaría a los buques a consumir más combustible para mantener la temperatura del crudo, lo que incrementaría los costos operativos y haría estas rutas menos eficientes en comparación con el Canal de Panamá”.

Análisis:

El transporte marítimo de crudo depende de la optimización de las rutas para reducir costos y mejorar la eficiencia.

Según Saraceni (2022), factores clave al elegir la ruta adecuada son:

- el costo del combustible,
- condiciones meteorológicas,
- tiempo de tránsito.

El canal estratégico como el Canal de Panamá permite acortar el tiempo de viaje, evitando largos rodeos alrededor de los continentes y ahorrando combustible. Los

algoritmos de optimización calculan la ruta más eficiente, considerando también la seguridad, el tráfico marítimo y las regulaciones medioambientales. Estas herramientas tecnológicas mejoran la rentabilidad y la sostenibilidad del transporte de crudo a nivel global (Saraceni, 2022).

Pregunta 5. ¿Cómo funciona el modelo de colaboración entre EP Flopec y sus socios Panamax International y Amazonas Tanker en el negocio del transporte de hidrocarburos?

Respuesta:

“EP Flopec mantiene acuerdos estratégicos con Panamax y Amazonas, quienes alquilan buques a Flopec para el transporte de crudo. Panamax opera entre 16 y 20 buques, de los cuales Flopec tiene acceso a alrededor de 10. Estos acuerdos permiten optimizar las rutas y maximizar las cargas, lo que beneficia a ambas partes al generar ingresos y eficiencia operativa. Los costos de alquiler de los buques son fijos, lo que facilita la planificación y maximización de los márgenes de beneficio”.

Análisis:

El 5 de febrero de 2024, Flopec anunció la terminación del contrato con Amazonas Tanker, tras detectarse irregularidades financieras mediante un examen especial de la Contraloría. El proceso concluyó el 5 de agosto tras seis meses de transición (Periodismo de Investigación, 2024).

Según el informe de la Contraloría General del Estado del Ecuador (2024), uno de los hallazgos más importantes fue que, aunque los ingresos brutos obtenidos por Flopec en el periodo 2021 - 2023 bajo el acuerdo con Amazonas Tanker fueron de \$325,5 millones, los ingresos netos fueron de solo \$237,3 millones, lo que implica que \$88,1 millones fueron desviados hacia Amazonas Tanker mediante prácticas como descuentos no analizados y la figura del Pool Key (un tipo de acuerdo para la distribución de los costos de combustible y otros gastos), que se indica en la tabla 10.

Además, la Contraloría señaló que los términos del acuerdo no eran equitativos para Flopec, especialmente considerando que el 93% de la carga era ecuatoriana (Contraloría General del Estado del Ecuador, 2024).

Tabla 10
Ingresos brutos y netos de Flopec (2021-2023)

Ingresos	2021	2022	2023	Total
Ingresos antes de la distribución de ganancia - Ingresos brutos (USD)	70 524 269,14	115 056 079,50	139 977 254,36	325 557 603,00
Ingresos posteriores a la distribución de ganancia - Ingresos netos (USD)	47 566 368,95	83 392 905,72	106 439 456,21	237 398 730,88
Diferencia 2021 - 2023 (USD)	22 957 900,19	31 663 173,78	33 537 798,15	88 158 872,12

Fuente: Elaborado por (Contraloría General del Estado del Ecuador, 2024)

A partir de la terminación de este contrato, Flopec ha buscado recuperar la soberanía sobre el transporte de crudo ecuatoriano, gestionando directamente las cargas a través de otros acuerdos con empresas de transporte marítimo como Maersk, Teekay, y otras reconocidas en el mercado internacional. También se ha orientado a reducir la dependencia de las empresas involucradas en el acuerdo con Amazonas Tanker, como Core Petroleum, la cual tenía vínculos controvertidos con la empresa.

Flopec decidió continuar con Core Petroleum para evitar demoras en la salida de Amazonas Tanker, fletando tres de los siete buques del acuerdo anterior, lo que resultó en ganancias de \$2.45 millones por embarque. La empresa también explicó que con la transición se ha optimizado el uso de recursos, logrando operar con una flota más pequeña de 6 a 8 buques Aframax, en lugar de los 12 requeridos anteriormente. Además, se evaluó el uso de Suezmax, que ofrece una tarifa más baja pero permite transportar mayor volumen de crudo, lo cual beneficiaría el precio del crudo ecuatoriano (Periodismo de Investigación, 2024)

Pregunta 6. ¿Cuáles son las implicaciones económicas de los acuerdos entre EP Flopec y Panamax International en términos de ingresos y costos operativos?

Respuesta:

“Por ejemplo, si Flopec identifica una ruta rentable, como la de Ecuador a Estados Unidos, se estima que el flete generaría dos millones de dólares, con un tiempo de tránsito de aproximadamente 13 días. Si se optimizan otras rutas adicionales, como desde Estados Unidos a Honduras, se pueden generar más ingresos. Al final, después de deducir el costo del alquiler del buque, el beneficio neto se dividiría equitativamente entre Flopec y Panamax, resultando en una ganancia significativa para ambas partes”.

Análisis:

Según el informe de la Contraloría General del Estado del Ecuador (2024), los acuerdos entre EP FLOPEC y Panamax International Pool tienen implicaciones económicas negativas relacionadas con la falta de control y validación en la facturación de ingresos, así como con el mal manejo de los costos operativos asociados a los contratos. Esto ha generado un riesgo financiero considerable debido a la ausencia de documentación y seguimiento de los ingresos y costos reales, lo que afecta la rentabilidad de la empresa.

Pregunta 7. ¿Cuáles son los desafíos asociados con la construcción de nuevos buques petroleros y cómo afecta esto a EP Flopec?

Respuesta:

“La construcción de un buque petrolero puede implicar una inversión económica que oscila entre los 50 y 80 millones de dólares, con un período de construcción estimado entre 18 y 24 meses (1,5 a 2 años). No obstante, la alta demanda global y la capacidad limitada de los astilleros pueden provocar la expansión de los plazos de construcción, en algunos casos extendiéndolos a varios años. Ante tales tiempos de espera, EP Flopec opta por la adquisición de buques ya construidos, lo que le permite maximizar su eficiencia operativa sin los prolongados períodos de espera inherentes al proceso de fabricación.”

Análisis:

La construcción de nuevos buques petroleros enfrenta varios desafíos técnicos, económicos y regulatorios:

Cumplimiento de regulaciones ambientales estrictas: La Organización Marítima Internacional (OMI) ha implementado normativas como la reducción del contenido de azufre en los combustibles marinos al 0.5% desde enero de 2020, conocida como IMO 2020. Estas regulaciones requieren que los nuevos buques incorporen tecnologías avanzadas para reducir emisiones, lo que aumenta la complejidad y el costo de construcción (Lacamara, 2019).

Altos costos de inversión y riesgos financieros: El sector naviero es intensivo en capital y está sujeto a ciclos de mercado volátiles. Las fluctuaciones en la oferta y demanda pueden afectar la rentabilidad de las inversiones en nuevos buques, introduciendo incertidumbre en la planificación financiera (Lirn, 2011).

Avances tecnológicos y riesgo de obsolescencia: La rápida evolución de tecnologías emergentes, como la digitalización y la automatización, está transformando la industria marítima. Los buques construidos hoy deben ser adaptables a futuras innovaciones para evitar quedar obsoletos prematuramente (Baştuğ et al., 2024).

Capacidad limitada y retrasos en astilleros: Tras años de disminución, la producción en astilleros ha comenzado a aumentar, alcanzando un máximo en siete años en el primer trimestre de 2024. Sin embargo, la alta demanda de nuevos buques, especialmente aquellos con tecnologías ecológicas, puede generar cuellos de botella y retrasos en las entregas (Gordon, 2024).

La Flota Petrolera Ecuatoriana (Flopec) enfrenta desafíos significativos debido a su limitada flota propia, lo que la obliga a establecer asociaciones estratégicas y arrendar buques adicionales para cumplir con sus operaciones de transporte de crudo (Primicias, 2023a).

Esta dependencia en el arrendamiento ha resultado en tarifas elevadas, impactando negativamente en los costos de flete y, por ende, en los ingresos por exportaciones petroleras del país (Primicias, 2023b).

Pregunta 8. ¿Cuál es la estrategia de EP Flopec respecto a la adquisición de buques y cómo se alinea con sus objetivos operativos?

Respuesta:

EP Flopec ha optado por adquirir buques ya construidos debido a los largos plazos de construcción naval. Sin embargo, por su alto costo, la empresa busca socios para arrendar buques y así ampliar rápidamente su capacidad operativa. Actualmente prioriza buques tipo *Panamax*, más eficientes y aptos para cruzar el Canal de Panamá, *lo que maximiza las oportunidades comerciales. La opción de los buques Panamax también resulta más rentable en términos de tiempos de tránsito y costos operativos, en comparación con los buques Aframax, Suezmax, que solo pueden operar en rutas directas hacia Estados Unidos*”

Análisis:

La Empresa Pública Flopec opera principalmente buques de las categorías Panamax y Aframax, tanto de propiedad estatal como a través de alianzas contractuales con socios comerciales que representan embarcaciones de características similares.

Según lo establecido en el documento *Condiciones Comerciales de Transporte Marítimo de Hidrocarburos* (gob.ec, 2014), el transporte de crudo ecuatoriano hacia refinerías ubicadas en América se efectúa mediante buques de hasta tamaño Aframax. Para destinos extrarregionales, se permite el uso de buques tipo Suezmax.

No obstante, Flopec carece actualmente de unidades Suezmax, lo cual constituye una limitación operativa, a pesar de que este tipo de buques presenta ventajas económicas significativas por su mayor capacidad de carga y eficiencia en costos logísticos.

Pregunta 10. ¿Cómo afecta la situación del mercado global del petróleo a las operaciones de EP Flopec?

Respuesta:

“La demanda global de petróleo, especialmente desde países como China y Estados Unidos, influye directamente en las decisiones operativas de EP Flopec. Los buques Panamax, por su flexibilidad, pueden acceder a una variedad de mercados, no solo a China, sino también a América del Norte y Europa. Esto permite a Flopec diversificar su base de clientes y asegurar una operación más rentable y estable en un mercado global dinámico”.

Análisis:

El informe de Perspectivas de los mercados de productos básicos del Banco Mundial (2024), advierte una importante caída en los precios internacionales de los productos básicos para 2025, alcanzando su nivel más bajo en cinco años debido a un exceso de oferta de petróleo. Se proyecta un superávit de 1,2 millones de barriles diarios, impulsado por el estancamiento de la demanda en China y el aumento de la producción de países fuera de la OPEP+, lo que representa un reto directo para empresas de transporte como EP FLOPEC, cuya operación depende de la dinámica global del crudo.

Durante el cuarto trimestre de 2024, el precio promedio ponderado de los crudos ecuatorianos se situó en USD 62,84 por barril. En este periodo, el crudo Oriente registró un valor promedio de USD 65,01 por barril, mientras que el crudo Napo se comercializó en promedio a USD 59,52 por barril (Muriel et al., 2024a).

La evolución detallada de los precios correspondientes a los años 2023 y 2024 se encuentra sistematizada en las tablas 11 y 12, donde se presentan los datos mensuales de ambos tipos de crudo.

Tabla 11*Precios del Crudo Ecuatoriano Napo (USD por barril) en el periodo 2023-2024*

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2023	60,4	59,6	55,0	64,0	55,5	54,7	61,2	71,7	79,9	75,4	66,8	59,6
2024	60,1	65,1	69,1	73,9	68,2	64,7	72,9	66,4	58,5	61,8	58,6	57,6

Fuente: Adaptado por (Muriel et al., 2024a)

Tabla 12*Precios del Crudo Ecuatoriano Oriente (USD por barril) en el periodo 2023-2024*

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2023	68,6	67,3	64,7	73,0	65,5	59,8	68,7	77,1	84,6	81,2	75,0	67,9
2024	70,6	73,6	77,1	80,0	74,0	74,9	76,4	69,3	65,6	67,1	62,7	64,1

Fuente: Adaptado por (Muriel et al., 2024a)

Durante 2023 y 2024, los precios del crudo ecuatoriano, tanto del tipo NAPO como ORIENTE, mostraron una marcada volatilidad, influenciada por una serie de factores geopolíticos, económicos y climáticos:

Según Boletín Analítico del Sector Petrolero Cuarto trimestre 2024 (Muriel et al., 2024a), factores de alza en los precios:

- Recuperación económica postpandemia: La reactivación de actividades industriales en grandes economías como China y Estados Unidos aumentó la demanda global de petróleo.
- Reducción de la oferta: La política de recortes de producción por parte de la OPEP+ y aliados como Rusia limitó la oferta, presionando los precios al alza.
- Tensiones geopolíticas: Conflictos como el de Israel-Irán generaron incertidumbre sobre el suministro, especialmente desde el Medio Oriente, elevando los precios internacionales que sirven como referencia para el crudo ecuatoriano.
- Eventos climáticos: Fenómenos como el huracán Milton en el Golfo de México afectaron temporalmente la infraestructura petrolera estadounidense, aumentando la presión sobre los precios.

Esta tendencia plantea una amenaza para la rentabilidad de EP FLOPEC, especialmente en mercados spot, donde compite con otras flotas por contratos de transporte.

Por otro lado, el informe de Banco Mundial (2024) destaca que el entorno económico global está más preparado para enfrentar crisis petroleras. Esto puede representar una oportunidad para que países exportadores como Ecuador reevalúen sus políticas de subsidios y modernicen sus estrategias logísticas.

Durante el año 2024, según los datos abiertos del Ecuador (Naranjo, 2025), los convenios internacionales de EP FLOPEC en la línea de negocio de Transporte Marítimo de Productos Sucios reflejan una estabilidad parcial en su asociación comercial con flotas internacionales, aunque con señales de ajuste estratégico, especialmente en el segmento de buques tipo Aframax, que se observa en la tabla 13.

Tabla 13

Evolución trimestral de los convenios internacionales de EP FLOPEC en 2024

Trimestre	Tipo de Buque	Fecha de Suscripción	Participación EP FLOPEC	Participación Socios	Total de Buques	Observaciones
1° Trim.	Panamax	Abril, 2006	1 buque	6 a tiempo + 20 socios = 26	27	Estabilidad inicial
	Aframax	Marzo, 2020	2 buques	7 socios	9	Participación completa
2° Trim.	Panamax	Abril, 2006	1 buque	6 a tiempo + 20 socios = 26	27	Sin cambios
	Aframax	Marzo, 2020	2 buques	7 socios	9	Sin cambios
3° Trim.	Panamax	Abril, 2006	1 buque	6 a tiempo + 20 socios = 26	27	Se mantiene estable
	Aframax	Marzo, 2020	2 buques	3 socios	5	Reducción significativa de socios
4° Trim.	Panamax	Abril, 2006	1 buque	6 a tiempo + 21 socios = 27	28	Aumento de participación de socios

Aframax — — —

**No
reportad
o**

Posible
suspensión del
convenio o
participación
nula

Fuente: Adaptado por (Naranjo, 2025).

A lo largo del primer y segundo trimestre, se mantuvo la participación de EP FLOPEC con 2 buques propios Aframax, y una participación conjunta de hasta 7 buques de socios, sumando 9 buques activos en esta categoría. No obstante, en el tercer trimestre, se observa una reducción significativa en la participación de los socios internacionales, pasando de 7 a 3 buques Aframax, lo que disminuye la flota total a 5 buques. Esta contracción no parece deberse a una finalización formal del convenio de 2020, sino más bien a una interrupción o suspensión operativa en la participación de socios. Para el cuarto trimestre, los datos no reportan participación Aframax, lo cual podría implicar un retiro temporal o reestructuración profunda del convenio.

Una causa plausible de esta disminución puede estar relacionada con el conflicto con la empresa Amazonas Tanker (Contraloría General del Estado del Ecuador, 2024), que ha generado tensiones operativas en el entorno de transporte de hidrocarburos y afectado la percepción de riesgo entre socios internacionales. Esta situación puede haber llevado a una renegociación o suspensión de la participación operativa de terceros en la alianza Aframax. A esto se suma el entorno económico internacional desfavorable, evidenciado por la caída proyectada en los precios del crudo para 2025 según el Perspectivas de los Mercados de Productos Básicos del Banco Mundial (2024), lo que reduce el atractivo de operar en el mercado spot para empresas extranjeras, especialmente si los márgenes se ven afectados por disputas legales o incertidumbre contractual.

Por contraste, la flota de buques tipo Panamax ha demostrado mayor estabilidad, manteniéndose constante en 27 buques hasta el tercer trimestre y aumentando a 28 en el cuarto trimestre, lo que sugiere que esta categoría mantiene una demanda sólida y acuerdos estables, posiblemente por su flexibilidad y mayor rentabilidad relativa bajo las condiciones actuales del mercado.

El 12 de mayo de 2023, la OPEP invitó formalmente a Ecuador a reincorporarse a la organización. Ecuador, como productor y exportador de petróleo, podría beneficiarse enormemente de los conocimientos e información que la OPEP comparte con sus miembros. La reincorporación permitiría además fortalecer los lazos diplomáticos con otros países productores, lo que podría facilitar futuras inversiones en la industria hidrocarburífera ecuatoriana. Ecuador había dejado de ser parte de la OPEP el 1 de enero de 2020, debido a una coyuntura política, económica y social difícil. La OPEP busca consolidar políticas petroleras unificadas, garantizar precios estables y ofrecer un suministro eficiente de crudo (Ministerio de Energía y Minas, 2023).

4.1.2. Análisis de la distribución de petróleo desde Ecuador: exportaciones y tendencias del mercado 2020-2024

Para realizar un análisis de la distribución de petróleo desde Ecuador hacia mercados internacionales, es fundamental examinar las tendencias del mercado en un horizonte temporal prolongado, abarcando el periodo de 2020 a 2024. Este estudio se centra en la comparación de las exportaciones de petróleo, utilizando datos de DATASUR, específicamente en relación con la partida arancelaria 2709.

Las Tablas 4, 5, 6 y 7 presentan indicadores clave que facilitan la evaluación del volumen de exportación, los ingresos generados, los principales destinos de exportación y tasa de crecimiento en la comparación con el año 2020 - 2024. Estos datos permiten identificar tantos factores que han influido en el rendimiento del sector petrolero, proporcionando un marco analítico que ayuda a comprender las dinámicas del mercado global y sus implicaciones para la economía ecuatoriana.

Los datos derivados del análisis de ingresos y de los países de destino son fundamentales para mejorar la eficiencia de la infraestructura de distribución de petróleo desde Ecuador.

A continuación, se presentan los resultados del análisis de datos basados en la información proporcionada por DATASUR sobre la distribución de petróleo desde Ecuador durante el período 2020-2024.

Tabla 14

Distribución del petróleo desde Ecuador según país de destino (periodo 2020-2024, hasta septiembre)

PAIS DE DESTINO	PESO NETO 2020	PESO NETO 2021	PESO NETO 2022	PESO NETO 2023	PESO NETO 2024	TASA DE CRECIMIENTO
PANAMA	8,645,142,256.00	7,677,857,161.00	6,689,070,229.00	8,376,681,712.13	8,552,815,599.88	-0.21%
UNITED STATES	6,121,995,541.00	4,686,779,443.00	6,921,719,158.00	5,965,001,552.00	3,062,254,414.00	-12.94%
CHILE	2,263,640,033.00	1,674,188,517.00	1,546,333,924.00	1,283,957,149.00	944,724,444.00	-16.03%
CHINA	1,562,015,846.00	982,937,080.46	-	-	4.00	-98.09%
JAPAN	577,273,345.00	157,066,117.00	269,624,454.00	-	162,723,600.00	-22.37%
INDIA	506,717,047.00	1,144,949,302.20	656,948,448.50	252,619,580.99	-	-100.00%
PERU	195,921,559.00	312,948,900.00	876,603,432.00	1,026,147,951.13	717,054,907.00	29.63%
COSTA DE MARFIL	149,244,468.00	179,646,953.00	-	-	77.45	-94.47%
UNITED ARAB EMIRATES	13.00	34.00	68.30	36.02	24.80	13.79%
COLOMBIA	5.23	30.54	185.00	69.58	124.12	88.39%
MALASIA	-	217,338,444.00	-	-	-	No aplica
COREA DEL SUR	-	156,662,420.00	-	-	-	No aplica
JAMAICA	-	45,465,600.00	97,426,772.00	-	-	16.47%
BELARUS	-	5.30	-	-	-	No aplica
KOREA, REPUBLIC OF	-	-	146,539,456.00	-	-	No aplica
SPAIN	-	-	160,153,200.00	-	-	No aplica
IVORY COAST	-	-	-	109,438,020.00	-	No aplica

CANADA	-	-	-	102,297,60 0.00	155,908,800. 00	8.79%
NORWAY	-	-	-	-	29.00	No aplica
TOTAL	20,021,950 ,113.23	17,235,840 ,007.50	17,364,419, 326.80	17,116,143 ,670.85	13,595,482,0 24.25	-7.45%

Fuente: Adaptado por (DATASUR, 2024)

Tabla 15

Ingresos en US\$ FOB por exportación de petróleo desde Ecuador, según país de destino (2020-2024, hasta septiembre)

PAIS DE DESTINO	US\$ FOB 2020	US\$ FOB 2021	US\$ FOB 2022	US\$ FOB 2023	US\$ FOB 2024	TASA DE CRECIMIENTO
PANAMA	\$ 2,099,864, 645.00	\$ 3,215,550, 824.20	\$ 4,174,269,1 33.57	\$ 3,848,511, 185.78	\$ 4,087,909,20 9.94	14.25%
UNITED STATES	\$ 1,630,775, 180.90	\$ 1,987,486, 562.66	\$ 3,837,930,9 96.93	\$ 2,872,093, 576.00	\$ 1,580,165,93 7.75	-0.63%
CHILE	\$ 587,450,11 1.70	\$ 692,959,31 5.26	\$ 910,289,25 7.49	\$ 604,609,62 0.00	\$ 452,017,750. 00	-5.11%
CHINA	\$ 341,139,80 7.10	\$ 401,206,23 5.29	\$ -	\$ -	\$ 120.00	-94.88%
JAPAN	\$ 145,824,42 7.10	\$ 48,796,029 .74	\$ 161,671,90 3.93	\$ -	\$ 86,140,800.0 0	-9.99%
INDIA	\$ 88,944,537 .62	\$ 564,300,64 5.83	\$ 389,798,09 2.47	\$ 95,352,977 .66	\$ -	-100.00%
PERU	\$ 55,994,346 .36	\$ 134,354,35 0.00	\$ 491,186,02 2.00	\$ 480,317,21 4.63	\$ 335,846,351. 13	43.09%
COSTA DE MARFIL	\$ 11,286,298 .07	\$ 67,526,853 .30	\$ -	\$ -	\$ 4.00	-94.87%
UNITED ARAB EMIRATES	\$ 415.30	\$ 2,763.12	\$ 4,168.10	\$ 2,916.35	\$ 1,226.92	24.19%
COLOMBIA	\$ 49.23	\$ 1,118.84	\$ 1,629.66	\$ 745.50	\$ 1,175.83	88.64%
COREA DEL SUR	\$ -	\$ 80,740,544 .00	\$ -	\$ -	\$ -	No aplica
MALASIA	\$ -	\$ 86,009,816 .00	\$ -	\$ -	\$ -	No aplica

JAMAICA	\$	\$	\$	\$	\$	\$	28.94%
	-	19,843,200.00	70,709,968.00	-	-	-	
BELARUS	\$	\$	\$	\$	\$	\$	No aplica
	-	30.00	-	-	-	-	
SPAIN	\$	\$	\$	\$	\$	\$	No aplica
	-	-	76,442,400.00	-	-	-	
KOREA, REPUBLIC OF	\$	\$	\$	\$	\$	\$	No aplica
	-	-	107,517,784.00	-	-	-	
CANADA	\$	\$	\$	\$	\$	\$	7.59%
	-	-	-	57,693,600.00	83,160,000.00	-	
IVORY COAST	\$	\$	\$	\$	\$	\$	No aplica
	-	-	-	40,501,440.00	-	-	
NORWAY	\$	\$	\$	\$	\$	\$	No aplica
	-	-	-	-	-	5.85	
TOTAL	\$	\$	\$	\$	\$	\$	5.96%
	4,961,279,818.38	7,298,778,288.24	10,219,821,356.15	7,999,083,275.92	6,625,242,581.42	-	

Fuente: Adaptado por (DATASUR, 2024)

Tabla 16

Ingresos en US\$ FOB por exportación de petróleo desde Ecuador, según probable exportador (2020-2024, hasta septiembre)

PROBABLE EXPORTADOR	US\$ FOB 2020	US\$ FOB 2021	US\$ FOB 2022	US\$ FOB 2023	US\$ FOB 2024	TASA DE CRECIMIENTO
EMPRESA PUBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR	\$ 4,371,999.154	\$ 6,312,552,280.00	\$ 8,843,693,204.00	\$ 7,083,769,534.00	\$ 5,972,396,314.00	6.44%
MINISTERIO DE ENERGIA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES	\$ 589,279,688.15	\$ 986,218,943.52	\$ 1,021,144,868.66	\$ -	\$ 575,665,423.75	-0.47%
SCHLUMBERGER DEL ECUADOR S.A.	\$ 975.33	\$ 3,155.96	\$ 4,460.10	\$ 3,298.85	\$ 1,610.75	10.55%
HALLIBURTON LATIN AMERICA S.R.L.	\$ -	\$ 3,696.00	\$ 1,629.66	\$ 363.00	\$ 792.00	-26.52%
CNLC ECUADOR CORPORACION S.A.	\$ -	\$ 182.76	\$ -	\$ -	\$ 120.00	-8.07%
SERVICE OIL ECUADOR ECUASERVOIL S.A.	\$ -	\$ 30.00	\$ -	\$ -	\$ -	No aplica
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS	\$ -	\$ -	\$ 333,635,765.00	\$ 857,038,593.45	\$ -	20.77%

CONSORCIO FRONTERA GEOPARK BLOQUE PERICO	\$ -	\$ -	\$ 21,341, 428.75	\$ 39,786, 620.50	\$ 50,881,1 41.00	18.98%
GRAN TIERRA ENERGY COLOMBIA LLC	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 18,484, 846.18	\$ 16,765,9 65.07	-1.93%
CALEB BRETT ECUADOR S.A.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 20.16	\$ 20.00	-0.16%
PETROLEOS SUD AMERICANOS DEL ECUADOR	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 9,531,16 9.00	No aplica
PETROLAMEREC S.A. OIL COMPANY GUEVARA CIA. LTDA.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5.85	No aplica
S.G.S. DEL ECUADOR S.A.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 20.00	No aplica
TOTAL	\$ 4,961,2 79,818. 38	\$ 7,298,7 78,288. 24	\$ 10,219, 821,35 6.17	\$ 7,999,0 83,276. 14	\$ 6,625,24 2,581.42	5.96%

Fuente: Adaptado por (DATASUR, 2024)

Tabla 17

Ingresos en US\$ FOB por exportación de petróleo desde Ecuador, según Aduana (periodo 2020-2024, hasta septiembre)

ADUANA	US\$ FOB 2020	US\$ FOB 2021	US\$ FOB 2022	US\$ FOB 2023	US\$ FOB 2024	TASA DE CRECIMIENT O
ESMERALDAS (MARITIMO)	4,961,278, 843.05	7,298,771, 223.52	10,219,815 ,266.39	7,999,079, 594.13	6,625,240,0 12.82	5.96%
QUITO (AEREO)	975.33	6,894.88	4,460.10	3,543.29	2,370.53	19.44%
TULCAN (CARRETERA)	-	169.84	1,629.66	132.00	178.07	0.95%
GUAYAQUIL (AEREO)	-	-	-	6.72	20.00	24.37%
TOTAL	4,961,279, 818.38	7,298,778, 288.24	10,219,821 ,356.15	7,999,083, 276.14	6,625,242,5 81.42	5.96%

Fuente: Adaptado por (DATASUR, 2024)

4.1.3. Estrategias de mejora en la infraestructura del transporte, para la distribución de petróleo desde Ecuador: resultados del análisis FODA y estrategias CAME

A partir de los resultados obtenidos mediante la recopilación de datos a través de entrevistas, el análisis de información, la revisión de informes y la consulta de estudios científicos relevantes, se llevará a cabo un análisis DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas), cuyos resultados se encuentran representados en la Tabla 18. A partir de dicho análisis, se formularán estrategias CAME (Corregir, Afrontar, Mantener y Explotar) y matriz DAFO, que se presentan en la Tabla 19 y 20, con el objetivo de realizar una evaluación integral y proponer líneas de acción basadas en los hallazgos obtenidos.

Con base en los resultados obtenidos del análisis CAME y en función del cumplimiento de los objetivos específicos previamente planteados, se ha elaborado la Tabla 21, en la cual se sintetizan las propuestas estratégicas de mejora orientadas al fortalecimiento integral de la infraestructura para el transporte y la exportación de petróleo desde Ecuador.

Tabla 18

Análisis DOFA de la infraestructura del transporte para la distribución del petróleo desde Ecuador

Factores internos

FORTALEZAS

- **Ubicación estratégica de Ecuador:** Su acceso al Océano Pacífico y al Canal de Panamá, junto con rutas clave hacia Estados Unidos, permite una distribución eficiente de petróleo tanto para exportación como para abastecimiento interno.
- **Red de oleoductos:** Ecuador posee una infraestructura de oleoductos relativamente avanzada que conecta las principales zonas productoras de petróleo con puertos de exportación como Esmeraldas y Puerto Bolívar.
- **Apoyo gubernamental:** El gobierno de Ecuador ha mostrado interés en invertir y mejorar la infraestructura del transporte para fortalecer la industria petrolera.
- **Experiencia en el sector:** Ecuador tiene décadas de experiencia en la explotación y exportación de petróleo, lo que proporciona un conocimiento técnico considerable sobre el manejo y transporte del crudo.
- **Capacidad de adaptación a nuevas tecnologías:** Existe una tendencia creciente a incorporar tecnologías avanzadas de monitoreo y gestión, lo que mejora la eficiencia operativa y la seguridad.

DEBILIDADES

- **Infraestructura envejecida:** Muchas partes de la red de oleoductos y caminos de acceso están obsoletas y requieren inversiones sustanciales en mantenimiento y modernización.
- **Limitada capacidad de almacenamiento:** La capacidad de almacenamiento de crudo en puertos y terminales es insuficiente en algunos casos, lo que puede afectar la fluidez en las exportaciones durante periodos de alta producción.
- **Falta de buques propios:** La dependencia de buques alquilados para el transporte de petróleo genera costos elevados de flete, disminuyendo la competitividad y la eficiencia en las exportaciones. La falta de una flota propia limita la capacidad de controlar los costos operativos y reduce la flexibilidad en la gestión del transporte.
- **Utilización de buques con capacidad limitada:** La flota de buques petroleros en Ecuador tiene una capacidad de carga reducida, lo que limita la eficiencia en el transporte de grandes volúmenes de petróleo. Esto aumenta los costos de flete y eleva el precio por tonelada transportada.
- **Corrupción y gestión ineficaz:** La falta de transparencia y eficiencia en la gestión de recursos y proyectos de infraestructura puede generar retrasos y costos adicionales.

Factores externos

OPORTUNIDADES

AMENAZAS

- **Incorporación de nuevas flotas de buques:** La renovación y expansión de la flota de buques cisterna permitiría mejorar la capacidad de transporte marítimo, reducir costos operativos y aumentar la eficiencia en la distribución del petróleo, especialmente en la exportación hacia mercados internacionales.
- **Mejora en la eficiencia operativa del sector petrolero:** representa una oportunidad para optimizar procesos, reducir costos y aumentar la competitividad a través de mejores prácticas en la industria.
- **Inversiones extranjeras:** A medida que Ecuador mejora su infraestructura, podría atraer inversiones extranjeras que contribuyan a la modernización y expansión de la red de transporte de petróleo.
- **Innovaciones tecnológicas:** Nuevas tecnologías en la monitorización de oleoductos y en la gestión del transporte pueden mejorar la eficiencia y reducir los costos operativos.
- **Diversificación de rutas:** La apertura de nuevos mercados o acuerdos comerciales con otros países, como en Asia o Europa, podría diversificar las rutas de exportación y reducir la dependencia de ciertos mercados.
- **Inestabilidad política:** La inestabilidad política en Ecuador o en la región podría interrumpir las operaciones del transporte de petróleo, generar incertidumbre para las inversiones o afectar la seguridad de las infraestructuras.
- **Desastres naturales:** Ecuador está expuesto a desastres naturales como terremotos, inundaciones o deslaves, que podrían dañar infraestructuras clave, como oleoductos y puentes, interrumpiendo el transporte.
- **Competencia de otros países productores:** La competencia de otros países productores de petróleo en la región (como Venezuela, Colombia o Brasil) puede reducir la participación de Ecuador en los mercados internacionales.
- **Fluctuación de los precios del petróleo:** La volatilidad de los precios del petróleo en los mercados internacionales puede afectar la rentabilidad de las operaciones de exportación y, en consecuencia, la inversión en infraestructura.
- **Elevado costo del flete:** El aumento en los precios del flete puede afectar la competitividad de las exportaciones de petróleo de Ecuador, encareciendo el transporte y reduciendo márgenes de beneficio.

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 19

Matriz CAME de la infraestructura del transporte para la distribución del petróleo desde Ecuador

MATRIZ CAME	ASPECTOS NEGATIVOS	ASPECTOS POSITIVOS
FACTORES INTERNOS	(C) ESTRATEGIA PARA CORREGIR DEBILIDADES	(M) ESTRATEGIA PARA MANTENER FORTALEZAS
	1. Ampliar la infraestructura de almacenamiento y capacidad de refinación 2. Expandir la flota de buques propios	1. Mantener y mejorar la infraestructura existente, asegurando su buen estado 2. Fortalecer las relaciones con el gobierno y asegurar la continuidad de los programas de apoyo

FACTORES EXTERNOS

- 3. Adquirir buques de mayor capacidad
- 4. Implementar medidas anticorrupción y fortalecer la capacidad del personal .

(A) ESTRATEGIA PARA AFRONTAR AMENAZAS

- 1. Reducir el costo del flete

- 3. Diversificar mercados y rutas de exportación, buscando acuerdos comerciales estratégicos

(E) ESTRATEGIA PARA EXPLOTAR OPORTUNIDADES

- 1. Fomentar las inversiones extranjeras en la industria del petróleo y la infraestructura
- 2. Incorporar nuevas tecnologías para mejorar los procesos operativos

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 20
Matriz DAFO. Estrategias: Ofensivas, Defensivas, de Reorientación y de Supervivencia

		Factores claves Externos		Califica cion	Factores claves Externos		Califica cion
		N *	OPORTUNIDADES		N *	AMENAZAS	
Matriz DAFO	O 1	Incorporación de nuevas flotas de buques	Alto	A 1	Inestabilidad política	Medio	
	O 2	Mejora en la eficiencia operativa del sector.	Alto	A 2	Desastres naturales	Bajo	
	O 3	Inversiones extranjeras	Medio	A 3	Competencia de otros países productores	Alto	
	O 4	Innovaciones tecnológicas	Medio	A 4	Fluctuación de los precios del petróleo	Medio	
	O 5	Diversificación de rutas	Alto	A 5	Elevado costo del flete	Alto	
	Factores clave Internos		Califica cion	Estrategias FO - Ofensivas o de crecimiento		ESTRATEGIAS FA – Defensivas	

FORTALEZAS			F1, F2, O5 Aprovechar la ubicación estratégica y la red de oleoductos, buscará ampliar el acceso a nuevos mercados F3, F4, O3 Fomentar la inversión extranjera en infraestructura, impulsada por el apoyo gubernamental y la experiencia técnica del sector. F5,O4 Adoptar las nuevas tecnologías, como el monitoreo en tiempo real de oleoductos y la automatización del transporte F2, O2 Mantener y mejorar la infraestructura existente, asegurando su buen estado, F3, O2 Sostener las relaciones con el gobierno y asegurar la continuidad de los programas de apoyo	F1 A3, A4 Diversificar mercados y rutas de exportación, buscando acuerdos comerciales estratégicos. F 2, A3 Mantener y mejorar la infraestructura existente, asegurando su buen estado y optimizando el uso para garantizar la continuidad en el transporte de crudo. F3, A1 Asegurar la continuidad de los programas de apoyo, incluidos incentivos fiscales, subsidios o programas de infraestructura. F3, A5 Reducir el costo del flete mediante la expansión de la flota propia de buques, la optimización de rutas y la adopción de tecnologías avanzadas para mejorar la eficiencia logística.
N*				
F1	Ubicación estratégica de Ecuador	Alto		
F2	Red de oleoductos	Alto		
F3	Apoyo gubernamental	Alto		
F4	Experiencia en el sector	Medio		
F5	Capacidad de adaptación a nuevas tecnologías	Medio		
DEBILIDADES			ESTRATEGIAS DO - de reorientación o refuerzo	ESTRATEGIAS DA - supervivencia o retiro
D1	Infraestructura envejecida	Medio	D2, O3 Ampliar la infraestructura de almacenamiento	D2, A3 Incrementar la capacidad de los puertos, terminales y refinerías
D2	Limitada capacidad de almacenamiento y capacidad de refinación	Alto	D1, O1 Expandir y modernizar la flota de buques	D3, D4, A5 Adquirir buques propios y utilizar los buques con mayor capacidad
D3	Falta de buques propios	Alto	D5, O2 Implementar medidas anticorrupción y fortalecer la capacidad del personal	D5, A1 Implementar medidas anticorrupción y fortalecer la capacidad del personal para garantizar la transparencia y eficiencia en la gestión de recursos y la logística del transporte.
D4	Utilización de los buques con la capacidad limitada	Alto	D2, O3 Fomentar las inversiones extranjeras	
D5	Corrupción y gestión ineficaz	Medio	D1, O4 Incorporar nuevas tecnologías para mejorar los procesos operativos	

Fuente: Elaborado por el auto

Tabla 21

Estrategias de mejora para el fortalecimiento de la infraestructura de transporte y exportación de petróleo desde Ecuador

N°	Estrategia	Líneas de Acción / Componentes	Objetivo / Resultado Esperado
1	Optimización de infraestructura de almacenamiento en el puerto de Balao	<ul style="list-style-type: none">• Modernización de tres tanques antiguos (seguridad, automatización, medioambiente).• Construcción de tres tanques nuevos de 322,000 bbl en 14,61 ha.	Incrementar capacidad total en 30 %, mejorar seguridad operativa, flexibilidad logística y competitividad regional.
2	Modernización y ampliación de capacidad de refinación nacional	<ul style="list-style-type: none">• Rehabilitación Refinería Esmeraldas: subir a 115,000 bpd y 95 % de utilización.• Ampliación Refinería La Libertad a 60,000 bpd.• Optimización Refinería Shushufindi: mantener 20,000 bpd, factor de utilización al 98 %.	Incrementar capacidad total a 195,000 bpd (+49,2 % respecto a 2024), reducir importaciones de derivados en 30 %.
3	Sostenibilidad institucional en el sector hidrocarburífero	<ul style="list-style-type: none">• Medidas anticorrupción (auditorías, publicación de contratos, participación digital).• Programa de formación y capacitación técnica y de gestión.	Fortalecer confianza institucional, reducir riesgos operativos y profesionalizar el sector para garantizar continuidad.
4	Optimización de flota de EP FLOPEC	<ul style="list-style-type: none">• Adquisición de 3 Aframax y 1-2 Suezmax.• Mantener contratos estratégicos Panamax.• Modernización de flota (IMO 2020, dual fuel).	Cubrir 60-70 % de exportaciones, reducir fletes, cumplir normativas ambientales y aumentar competitividad internacional.
5		<ul style="list-style-type: none">• Inspecciones periódicas y predictivas.	Maximizar continuidad operativa, reducir

Plan integral de mantenimiento de infraestructura petrolera	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo en tiempo real. • Reemplazo programado. • Protocolos ambientales. • Formación continua. 	emergencias y costos, cumplir normativas y extender vida útil de activos.
6 Diversificación de mercados y rutas de exportación	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperar relaciones con China, India, Japón y EE. UU. • Explorar mercados: Países Bajos, Alemania, Italia, Tailandia. • Estudios de mercado y acuerdos bilaterales. 	Reducir dependencia de pocos compradores y estabilizar competitividad y exportaciones petroleras ecuatorianas.

Fuente: Elaborado por el autor

4.2 DISCUSIÓN

4.2.1. Diagnóstico de la infraestructura del transporte para la distribución de petróleo desde Ecuador

Ecuador, como uno de los principales productores de petróleo de América Latina, depende en gran medida de una infraestructura eficiente para la extracción, transporte y distribución de petróleo tanto a nivel nacional como internacional. Sin embargo, la calidad y capacidad de dicha infraestructura enfrentan diversos desafíos, desde el envejecimiento de los sistemas de oleoductos y carreteras, hasta las restricciones operativas en los terminales portuarios.

El presente capítulo tiene como objetivo realizar un diagnóstico exhaustivo de la infraestructura de transporte encargada de la distribución de petróleo en Ecuador. Este diagnóstico no solo permitirá identificar las fortalezas y debilidades del sistema actual, sino también destacar las áreas clave que requieren intervención para mejorar la eficiencia, la sostenibilidad y la competitividad del sector.

De acuerdo con las entrevistas realizadas, antecedentes investigativos e informes técnicos analizados, se ha recopilado la siguiente información relevante sobre la infraestructura y la logística actual del transporte de petróleo en Ecuador, abarcando desde la fase de extracción hasta la de exportación.

4.2.1.1 Infraestructura y logística del transporte de petróleo en Ecuador: de la extracción a la exportación

La infraestructura logística del transporte de petróleo en Ecuador presenta un sistema integral que conecta las zonas de extracción en la región amazónica —principalmente en Sucumbíos, Napo, Orellana y Pastaza— con los centros de refinación y exportación, mediante una red articulada de oleoductos, poliductos y puertos especializados.

Los trabajos de investigación y documentos analizados revelan una dependencia significativa de esta infraestructura, donde se identifican cuellos de botella recurrentes, interrupciones por factores naturales y sociales.

Vulnerabilidad geológica y ambiental

Las zonas por donde transitan los oleoductos son altamente sensibles a la erosión, sismos y lluvias intensas. Eventos como el colapso del río Coca en junio de 2024 han obligado a reconstrucciones urgentes en tramos clave del OCP y SOTE, causando paros en el transporte. Además, otros factores adversos, como problemas en la generación eléctrica y la sequía que afectó al río Napo, dificultaron el transporte de insumos para los campos petroleros, contribuyendo a la caída en la producción, que se observa en la tabla 3 (Muriel et al., 2024a).

De forma similar, en Colombia, según el artículo de investigación colombiano de Castiblanco et al. (2023), los oleoductos atraviesan áreas montañosas propensas a deslizamientos, especialmente en zonas como el oleoducto Caño Limón-Coveñas, que sufre frecuentes ataques, sabotajes y desastres naturales.

El derrame de 25.166 barriles de petróleo ocurrido el 13 de marzo de 2025, en el sector de El Vergel, en Esmeraldas, tuvo un impacto significativo en el sector petrolero y en la infraestructura de transporte (EP PETROECUADOR, 2025a). El deslizamiento de tierra que afectó el Sistema Oleoducto Transecuatoriano (SOTE) y causó la rotura de la tubería resaltó la vulnerabilidad del sistema, que en sus 52 años de operación ha sufrido al menos 77 rupturas, afectando la continuidad de las operaciones y aumentando los costos operativos y medioambientales del sector (Primicias, 2025).

Capacidad limitada y desactualización tecnológica

Gran parte de la infraestructura petrolera ecuatoriana data de hace más de tres décadas. Las estaciones de bombeo, sistemas de monitoreo y control remoto presentan rezagos tecnológicos, lo que reduce la eficiencia operativa y aumenta los tiempos de respuesta ante contingencias (Muriel et al., 2024a). Según Castiblanco et al. (2023), en Colombia ocurre una situación similar: aunque se han implementado algunas

modernizaciones, como en el Oleoducto de los Llanos, gran parte de los sistemas de control y seguridad sigue siendo obsoleta y vulnerable a ataques y fallas.

Así, en el cuarto trimestre de 2024, la Refinería de Esmeraldas procesó 4,37 millones de barriles (la tabla 6), esto supuso una caída del 31,2% respecto al trimestre anterior y del 48,1% frente al mismo periodo de 2023 (Muriel et al., 2024a).

La baja se debió a un paro programado en octubre, adelantado a septiembre por fallas en los compresores, que afectaron la Unidad de Fraccionamiento Catalítico. Las reparaciones, inicialmente previstas en 65 días, se extendieron hasta diciembre (Petroecuador, 2024c).

En octubre de 2024, el Ministerio de Energía y Minas atribuyó la disminución en la producción nacional al cierre progresivo del Bloque ITT, iniciado en agosto tras el mandato popular de 2023. Hasta octubre se habían cerrado cinco pozos, y a partir de 2025 se prevé un ritmo anual de 48 pozos clausurados.

Paralelamente, EP Petroecuador y Shaya Ecuador firmaron un acuerdo de inversión por USD 602 millones para los próximos tres años en el Bloque 61. El objetivo es mantener la producción actual, desarrollar nuevas reservas y aplicar tecnologías avanzadas, extendiendo así la vida útil del bloque y generando beneficios para el país (Muriel et al., 2024a).

Pérdida de valor agregado por falta de refinación eficiente

El país exporta un alto volumen de crudo sin procesar mientras importa derivados como gasolina y diésel. La infraestructura de refinación es insuficiente y propensa a fallos, lo que también repercute en decisiones logísticas de transporte (Muriel et al., 2024a).

Así, en el primer trimestre de 2024, las exportaciones de crudo aumentaron un 14,1 % frente al trimestre anterior y un 23,3 % respecto al mismo periodo de 2023. Este incremento se debió a la finalización de contratos con empresas extranjeras, lo que liberó volúmenes para el mercado spot, y a la menor demanda interna por mantenimientos programados en las refinerías (Herrera et al., 2024).

Es decir, las refinerías no cuentan con la suficiente capacidad operativa continua para procesar todo el crudo producido, ya sea por falta de mantenimiento preventivo oportuno, infraestructura obsoleta o insuficiente, o gestión ineficiente. Por lo tanto, cuando estas instalaciones entran en mantenimiento o presentan fallas, el crudo que no puede ser procesado internamente se exporta como materia prima, en lugar de transformarse en derivados con mayor valor agregado. Esto no necesariamente es algo negativo en términos económicos a corto plazo (especialmente si los precios internacionales son altos), pero sí representa una debilidad estructural del sistema energético nacional que limita el desarrollo de la cadena de valor del petróleo en Ecuador.

Según Castiblanco et al. (2023), Colombia presenta una situación parecida, pues si bien cuenta con refinerías como Barrancabermeja y Cartagena, sus capacidades no cubren toda la producción nacional y sufre paros por mantenimiento o problemas ambientales. Ambos países son exportadores netos de crudo y dependen de la compra externa de combustibles refinados.

Limitaciones operativas de Flopec

Flopec opera con una flota limitada propia, como se evidencia en la tabla 8 y los Anexos 10–18. Esta restricción reduce su capacidad para transportar crudo de manera autónoma, lo que la obliga a recurrir al arrendamiento de buques o a establecer asociaciones con otras empresas para cumplir con sus operaciones (EP FLOPEC, 2023).

Esto hace que los costos de transporte sean más altos y disminuyan las ganancias por exportaciones. Además, según los datos oficiales, los acuerdos internacionales se gestionan únicamente con buques tipo Panamax y Aframax, como se muestra en la tabla 13. Actualmente, no se dispone de buques tipo Suezmax ni VLCC, que por su mayor tamaño y eficiencia permitirían transportar mayores volúmenes a menor costo, lo que limita la capacidad operativa de la flota (Naranjo, 2025).

Este escenario resulta especialmente crítico considerando las conclusiones de Bernacki (2021), quien demostró que los costos unitarios de transporte por tonelada-kilómetro disminuyen significativamente a medida que aumenta el tamaño del buque. Según su estudio, un aumento del 100 % en el peso muerto de un buque genera incrementos de solo 26,2 % en costos operativos, 40,7 % en costos de capital y 57,5 % en costos de combustible. Además, la elasticidad media del costo unitario de transporte respecto al tamaño del buque se estima en $-0,67$, confirmando economías de escala sustanciales en buques de mayor porte.

En este sentido, la ausencia de buques tipo Suezmax y VLCC en la flota de Flopec impide que Ecuador se beneficie de esas economías de escala en sus exportaciones marítimas. Bernacki (2021) sostiene que a partir de tamaños de 160.000 dwt (Suezmax) y 260.000 dwt (VLCC), el costo unitario de transporte puede reducirse hasta en un 50 % respecto a buques de menor porte. Por tanto, la estructura actual de la flota limita la competitividad de Ecuador en mercados internacionales de crudo, donde los costos de transporte inciden directamente en la rentabilidad de las exportaciones, especialmente en escenarios de volatilidad de precios.

Adicionalmente, como resalta Bernacki, las ventajas económicas derivadas de operar buques más grandes no solo dependen del tamaño de la flota, sino también de la infraestructura portuaria disponible, ya que estos buques requieren terminales con mayores profundidades, mangas de atraque y capacidades de carga. Esto evidencia una limitante estructural adicional en Ecuador, que actualmente cuenta con instalaciones portuarias sin capacidad para recibir buques superiores a Aframax, lo que refuerza la necesidad de un plan de modernización logística integral.

En conclusión, para que EP FLOPEC y Ecuador optimicen sus costos logísticos y ganen competitividad en el mercado petrolero internacional, es indispensable considerar, en su planificación estratégica, la incorporación progresiva de buques de mayor capacidad y la adecuación de infraestructura portuaria compatible, tal como lo respaldan los modelos de costo y elasticidad de Bernacki (2021).

4.2.1.2 Infraestructura y estrategias operativas de EP Flopec en el transporte de petróleo desde Ecuador

La infraestructura marítima del Ecuador destinada a la exportación de petróleo se concentra principalmente en la región costera de Esmeraldas, donde se encuentra el Terminal Marítimo de Balao, operado por la Empresa Pública Flota Petrolera Ecuatoriana (Flopec). Este terminal es clave para la exportación de crudo ecuatoriano hacia mercados en Asia, América del Norte y Europa (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2023).

Capacidades de Carga.

El Terminal Marítimo de Balao posee una capacidad instalada de almacenamiento aproximada de 3 millones de barriles y es apto para recibir buques con un peso muerto (TPM) de hasta 325,000 toneladas (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2023).

En el Terminal Marítimo de Balao operan equipos y sistemas mecánicos, eléctricos, de instrumentación y control que, debido a su naturaleza, requieren un Mantenimiento Sistemático y programado para prevenir paradas no planificadas. Estas interrupciones podrían generar fallas funcionales que afecten de manera crítica los procesos productivos, lo cual comprometería la continuidad y la fiabilidad de las operaciones (Guevara Carrillo, 2021).

Aunque teóricamente la monoboya "P" de OCP está habilitada para recibir embarcaciones de hasta 325.000 DWT y calado de 23 metros, en la práctica, las boyas de carga más utilizadas por FLOPEC y Petroecuador, como las X e Y bajo el sistema SOTE, permiten buques con un DWT máximo de 100.000 toneladas y calado de 15 metros. Asimismo, las boyas TEPRE admiten embarcaciones aún más pequeñas, con un máximo de 40.000 DWT y calado de 12 metros. Esto restringe el uso regular de buques tipo Suezmax (120.000 a 160.000 DWT) a operaciones específicas en la monoboya "P" de OCP y no en las instalaciones tradicionales de Balao, limitando la flexibilidad y frecuencia de operación de este tipo de embarcaciones en el país.

Sin embargo, la infraestructura portuaria de Ecuador presenta limitaciones en comparación, por ejemplo, con Brasil y México (la tabla 9). La falta de integración y modernización tecnológica afecta su competitividad en el mercado global de petróleo. Las inversiones en modernización de puertos y la mejora en las interconexiones multimodales podrían mejorar significativamente su posición.

Costos del petróleo, competitividad y logística.

El informe del Banco Mundial sobre las perspectivas de los mercados de productos básicos (Banco Mundial, 2024), señala una caída significativa en los precios internacionales del petróleo para 2025 debido a un exceso de oferta. Se proyecta un superávit de 1,2 millones de barriles diarios, impulsado por la desaceleración de la demanda en China y el aumento de la producción fuera de la OPEP+, lo que afectará directamente a empresas como EP FLOPEC, cuyo funcionamiento depende de la dinámica global del crudo.

Además, se ha demostrado que existe una relación asimétrica y dinámica entre los precios del petróleo y las tarifas de flete marítimo. Según Choi & Yoon (2020), esta relación opera mediante tres canales: (1) los costos del transporte marítimo (donde el precio del fuel oil afecta hasta el 50 % de los costos de viaje), (2) la demanda de crudo por factores macroeconómicos globales, y (3) los servicios de transporte directamente vinculados al volumen de crudo transportado. En particular, se ha identificado que el índice Baltic Dirty Tanker Index (BDTI), relacionado directamente con el transporte de crudo, tiene una dependencia negativa con el precio del petróleo. Esto implica que cuando los precios del crudo aumentan, la demanda de transporte se reduce, y con ella las tarifas de flete, afectando negativamente a transportistas como FLOPEC.

Según Chen et al. (2023), la producción de las refinerías y el precio internacional del crudo son los principales determinantes de la volatilidad de tarifas, seguidos por las tarifas de arrendamiento a un año y, en menor medida, por el crecimiento de la flota disponible. Este resultado coincide con las dificultades estructurales de FLOPEC, que mantiene una flota propia limitada y depende de arrendamientos de buques Panamax y Aframax, sin posibilidad de operar buques Suezmax o VLCC más competitivos en costos por tonelada transportada.

Finalmente, Chen et al. (2023) concluyen que los impactos de las variables de mercado sobre las tarifas de flete se concentran principalmente en los primeros 6 a 12 meses, estabilizándose luego del tercer año. Este comportamiento debería considerarse en la gestión de contratos internacionales de FLOPEC, que suele operar en mercados spot con alta volatilidad. Incorporar proyecciones a corto y mediano plazo y adaptar sus acuerdos de fletamento a estos ciclos permitiría reducir riesgos financieros y mejorar su capacidad de negociación.

En este sentido, para que EP FLOPEC y Ecuador logren mayor competitividad en el comercio petrolero internacional, se vuelve indispensable integrar a su planificación logística análisis de dependencia entre precios del crudo, producción de refinerías y tarifas de flete, desarrollar mecanismos de cobertura (hedging), modernizar progresivamente su flota y, sobre todo, diversificar sus esquemas de contratación en función de los ciclos de mercado que ya la evidencia académica, incluido Chen et al. (2023).

Alianzas, estratégicas y geopolítica.

La empresa estatal EP Flopec ha establecido acuerdos de operación conjunta con navieras internacionales como Panamax y Amazonas Tanker para el transporte de crudo, lo que ha permitido ampliar el alcance logístico de Ecuador en mercados clave. No obstante, el país aún enfrenta desafíos en cuanto a diversificación de socios estratégicos y reducción de su dependencia de ciertos mercados.

Durante el año 2024, los convenios internacionales de EP FLOPEC en el transporte marítimo de productos sucios experimentaron una estabilidad parcial, con desafíos evidentes en su alianza con flotas internacionales, particularmente en el segmento de buques Aframax.

En los primeros trimestres, EP FLOPEC mantuvo su participación en 2 buques Aframax y 7 socios, pero en el tercer trimestre, la participación de socios internacionales se redujo drásticamente, pasando de 7 a 3, lo que disminuyó la flota total a 5 buques (tabla 13). Esta contracción parece ser por la finalización del convenio, como el caso con

Amazonas Tanker con quien Flopec finalizo el contato. Para el cuarto trimestre, no se reportaron buques Aframax, lo que sugiere una posible reestructuración y suspensión del convenio.

Esta situación se produce en un contexto donde la exportación de hidrocarburos sigue siendo uno de los pilares fundamentales para la economía nacional, no solo por su impacto fiscal, sino también como herramienta de posicionamiento internacional. Desde una perspectiva jurídica y estratégica, autores como Granda Tirado (2021) han señalado que, en países exportadores como Ecuador, las alianzas para el transporte internacional de crudo trascienden el aspecto operativo, al convertirse en instrumentos clave para sostener las finanzas públicas y consolidar la presencia en mercados energéticos globales. Granda Tirado (2021) recalca que el transporte marítimo es la vía principal para movilizar crudo ecuatoriano hacia el exterior, por lo que los convenios que rigen estas operaciones deben diseñarse bajo criterios no solo comerciales, sino también políticos, ambientales y geopolíticos.

A partir de esta premisa, resulta evidente que la reciente reducción de socios estratégicos en EP FLOPEC, sobre todo en buques Aframax, afecta directamente la capacidad de negociación y maniobra de Ecuador en los mercados spot, donde las condiciones se vuelven más inciertas ante la caída prevista del precio del crudo para 2025 y la creciente presión de disputas legales y contractuales. Tal como lo advierte Granda Tirado en su análisis jurídico, este tipo de convenios internacionales requiere ajustarse de forma constante a los cambios normativos y a las dinámicas del mercado energético mundial, para evitar riesgos jurídicos y operativos derivados de una débil estructura contractual o de alianzas mal equilibradas.

En contraste, el convenio con los buques tipo Panamax ha mostrado mayor estabilidad, con un aumento en la participación de socios, lo que refleja una demanda más sólida y acuerdos de operación mejor estructurados en ese segmento. Ante este panorama, resulta indispensable que EP FLOPEC revise y renegocie sus alianzas, fortaleciendo cláusulas contractuales, diversificando socios estratégicos y priorizando convenios que aseguren sostenibilidad, reducción de riesgos y presencia estable en mercados prioritarios.

Finalmente, el 12 de mayo de 2023, la OPEP invitó a Ecuador a reincorporarse a la organización, destacando que su membresía podría beneficiar al país con acceso a información y fortalecer lazos diplomáticos con otros productores de petróleo. Ecuador dejó la OPEP en 2020 debido a una crisis política y económica. La organización busca unificar políticas petroleras, garantizar precios estables y un suministro eficiente de crudo (Ministerio de Energía y Minas, 2023).

4.2.2. Análisis del registro de distribución del petróleo en el periodo 2020-2024

Durante el período comprendido entre 2020 y septiembre de 2024, Ecuador experimentó exportaciones significativas de petróleo hacia diversos países, principalmente a través del transporte marítimo desde la provincia de Esmeraldas. Para entender las dinámicas y tendencias en estas exportaciones, se utilizó el análisis de los registros proporcionados por DATASUR, que incluye datos clave sobre el volumen de exportaciones en peso neto y los ingresos generados por la venta de petróleo.

El análisis de este período se complementó con la herramienta estadística de la **Tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR)**, que permite evaluar la tasa promedio de crecimiento o decrecimiento de una variable a lo largo de un intervalo de tiempo determinado. Esta herramienta es particularmente útil para analizar las exportaciones de petróleo de Ecuador, ya que ofrece una medida constante del ritmo de crecimiento anual que resume las variaciones entre el valor inicial y el valor final de un período específico. En este caso, la CAGR fue empleada para estudiar los cambios en las exportaciones y los ingresos generados por las exportaciones de petróleo de Ecuador entre 2020 y 2024.

4.2.2.1. Cálculo de la tasa de crecimiento

Para determinar la tasa de crecimiento de las exportaciones de petróleo de Ecuador a lo largo de este período, se utilizó la fórmula de la Tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR), según López (2019), que se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Tasa de Crecimiento} = \left(\frac{\text{Valor Final}}{\text{Valor Inicial}} \right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

Donde:

- **Valor Final:** Corresponde al volumen de exportación en peso neto/ingresos en dólares de EEUU al final del período (2024).
- **Valor Inicial:** Representa el volumen de exportación en peso neto/ingresos en dolaraes de EEUU al inicio del período (2020).
- **n:** Es el número de años en el período, en este caso, 5 años (de 2020 a 2024).

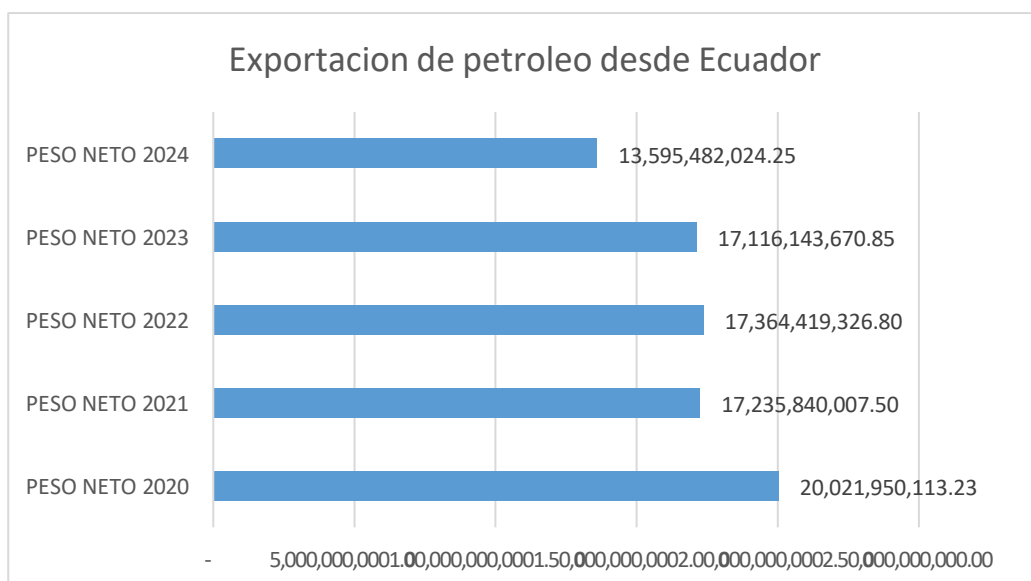
Este cálculo proporciona la tasa promedio anual de crecimiento (o decrecimiento) del volumen de exportaciones de petróleo, lo que permite identificar patrones y tendencias en las exportaciones a lo largo del tiempo. Asimismo, este análisis facilita la comprensión de cómo las políticas, las condiciones del mercado y otros factores externos han influido en las exportaciones de petróleo de Ecuador durante el período analizado.

4.2.2.2 Análisis de las exportaciones de petróleo desde Ecuador (2020-2024) en términos de peso neto

En la base de datos del registro de DATASUR (2024), representada en la tabla 14, se ha implementado la figura 10, que ilustra los volúmenes de exportación de petróleo de peso neto durante el período de cinco años.

Figura 10

Evolución de las Exportaciones de Petróleo desde Ecuador (2020-2024) en Términos de Peso Neto



Fuente: Elaborado por el autor.

En este gráfico se observa claramente que entre 2020 y 2024, las exportaciones de petróleo desde Ecuador han mostrado una tendencia a la baja. En 2020, las exportaciones alcanzaron su punto más alto con 20,02 millones de toneladas, pero desde entonces se ha registrado una disminución constante. En 2021, las exportaciones cayeron, alcanzando 17,24 millones de toneladas, y aunque hubo un pequeño repunte en 2022, con 17,36 millones de toneladas, las cifras volvieron a bajar en 2023 y 2024. En 2024, hasta septiembre, las exportaciones cayeron, alcanzando 13,60 millones de toneladas.

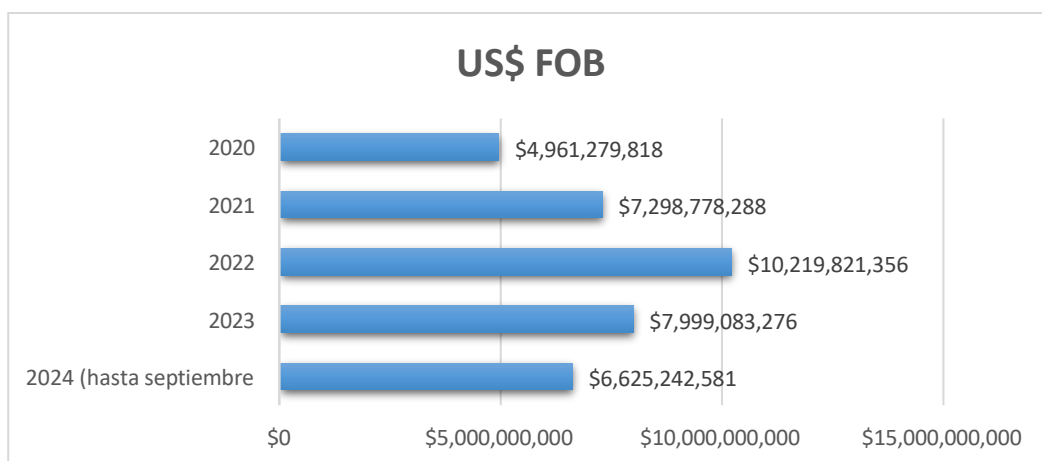
La tasa de crecimiento de las exportaciones de petróleo de Ecuador desde 2020 hasta 2024 muestra una tendencia negativa global, con una caída general del -7.45%. Aunque algunos países como Perú y Colombia han registrado crecimientos significativos, varios de los principales destinos, como Estados Unidos, Chile, y especialmente China, han experimentado caídas marcadas en las importaciones de crudo ecuatoriano. Esto podría reflejar tanto una disminución de la demanda en estos países como cambios en las dinámicas del mercado global del petróleo y la infraestructura interna de exportación de Ecuador.

4.2.2.3. Análisis de los ingresos por exportaciones de petróleo ecuatoriano (2020-2024): gráfico de tendencias

A continuación, en la base de datos de DATASUR, que se presenta en la tabla 5, ha elaborado la figura 11. Este gráfico ilustra los ingresos totales generados por las exportaciones de petróleo ecuatoriano durante el período 2020-2024 (hasta septiembre).

Figura 11

Ingresos en US\$ FOB por exportación de petróleo en el periodo 2020-2024



Fuente: Elaborado por el autor.

Según el gráfico, los ingresos totales en el año 2020 fueron de \$4,961,279,818.38, experimentando un incremento notable en 2021, con un total de \$7,298,778,288.24. Este crecimiento continuó en 2022, alcanzando el valor más alto del período con \$10,219,821,356.15. Sin embargo, en 2023 se observó una disminución en los ingresos, que cayeron a \$7,999,083,276.14, lo cual está en línea con la reducción del volumen de exportación registrada en ese año.

Para el año 2024, hasta septiembre, los ingresos han alcanzado \$6,625,242,581, lo que indica un leve repunte en comparación con 2023, aunque aún por debajo de los niveles máximos observados en 2022.

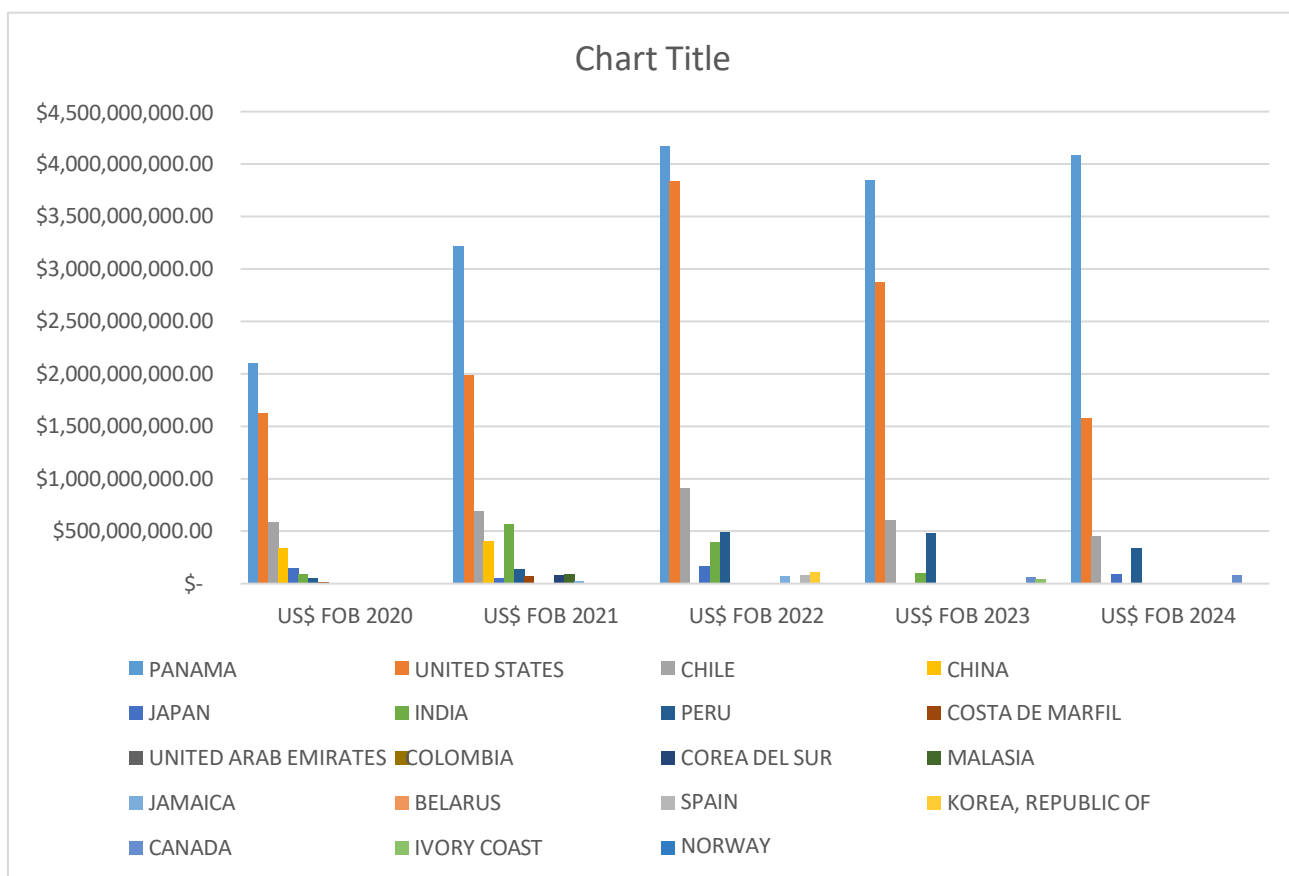
Según la tabla 15, la tasa de crecimiento de los ingresos por exportación de petróleo de Ecuador en el período de cinco años (2020-2024) es de 5.96%, lo que indica un crecimiento constante pero moderado en comparación con la caída observada en los volúmenes exportados. Este resultado refleja una relación compleja entre la variabilidad del volumen exportado y las fluctuaciones en los precios del petróleo, que han influido en los ingresos de manera significativa a lo largo del período analizado.

4.2.2.4 Análisis de los ingresos por exportación de petróleo según país de destino (2020-2024, hasta septiembre)

En el año 2020 hasta 2024 hasta septiembre, basándose en los datos de DATASUR, que se presentan en la Tabla 15, se han elaborado la figura 12. Este gráfico muestra los ingresos en dólares estadounidenses (USD) FOB en el periodo 2020 -2024 hasta septiembre, por país de destino.

Figura 12

Principales países importadores de petróleo ecuatoriano durante el período 2020-2024



Fuente: Elaborado por el autor.

De acuerdo con el gráfico, los principales países importadores de petróleo ecuatoriano durante el período 2020-2024 fueron Panamá, Estados Unidos y Chile, aunque con fluctuaciones notables en la demanda. Mientras que Panamá mantuvo un crecimiento sostenido, Estados Unidos y China experimentaron descensos significativos en sus importaciones. Perú se destacó como uno de los pocos países con una tendencia positiva, lo que refleja la dinámica y las fluctuaciones del mercado global de petróleo.

Según los datos de la Tabla 14, el análisis de la tasa de crecimiento de las exportaciones de petróleo ecuatoriano por país de destino durante el mismo período revela un panorama mixto, con sectores en expansión y otros en declive. Entre 2020 y 2024, Panamá (14.25%), Perú (43.09%) y Colombia (88.64%) experimentaron incrementos en sus importaciones, mientras que países como China (-94.88%), India (-100%) y Chile (-5.11%) evidenciaron fuertes caídas. Este comportamiento resalta tanto

el crecimiento de algunos mercados emergentes como la reducción de la demanda en mercados tradicionales, lo que subraya la volatilidad y la diversificación de los destinos de exportación del petróleo ecuatoriano.

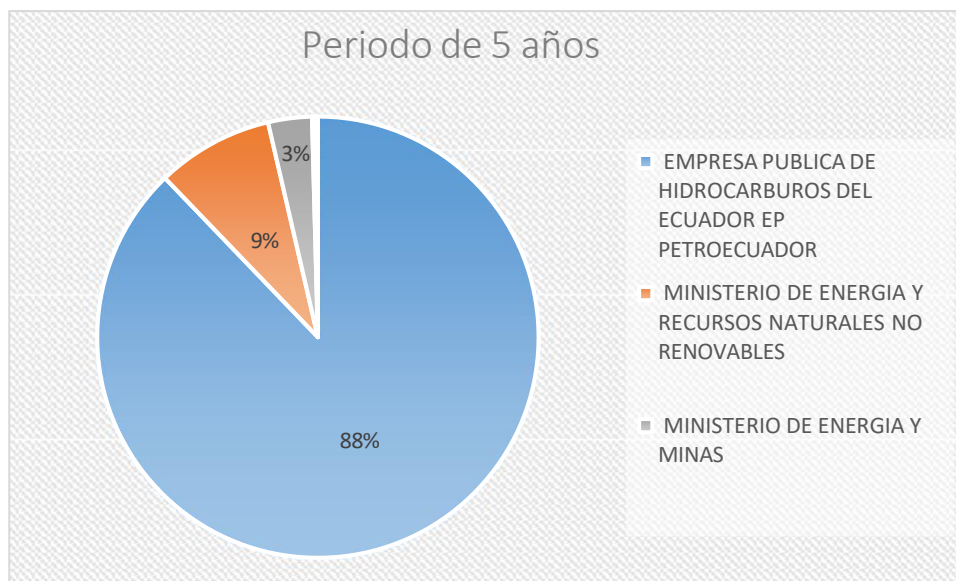
4.2.2.5 Análisis de los probables exportadores de petróleo ecuatoriano y su participación en las exportaciones (2020-2024)

Según la tabla 16, El análisis de los probables exportadores de petróleo ecuatoriano muestra que EP Petroecuador lidera con \$32,584,410,486.90, destacándose como el principal actor en las exportaciones. Le siguen el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables con \$3,172,308,924.08 y el Ministerio de Energía y Minas con \$1,190,674,358.45, ambos con un rol significativo pero menor. Los actores privados como Consorcio Frontera Geopark, Gran Tierra Energy, Petrolamerec S.A. y etc. tienen una participación marginal, con cifras significativamente menores, lo que sugiere una concentración en la exportación de la muestra del petróleo a los países importadores crudo ecuatoriano.

La figura 13 ilustra de manera clara la participación de las empresas exportadoras de petróleo de Ecuador en el sector petrolero durante el período de los últimos cinco años.

Figura 13

Participación de los exportadores de petróleo ecuatoriano en el sector petrolero (2020-2024)



Fuente: Elaborado por el autor

4.2.2.6 Tipos de transporte de petróleo desde Ecuador y su propósito en las exportaciones (2020-2024)

Según los datos presentados en la tabla 17, se identifican tres modalidades de transporte de petróleo desde Ecuador: aéreo, terrestre y marítimo, cada una vinculada a distintas aduanas. El transporte marítimo, a través de la aduana de Esmeraldas, es el principal medio utilizado para las exportaciones de petróleo ecuatoriano. En contraste, el transporte aéreo se utiliza en las aduanas de Quito y Guayaquil, mientras que el transporte terrestre se realiza desde Tulcán. Los registros indican que, en estos últimos casos, las exportaciones se limitan a muestras del crudo ecuatoriano, sin representar volúmenes significativos, y su objetivo es principalmente mostrar la calidad física del petróleo a los países compradores potenciales.

4.2.3. Estrategias de mejora en la infraestructura del transporte para la distribución del petróleo desde Ecuador: Análisis FODA, matriz DAFO y CAME

Para abordar el análisis estratégico de la infraestructura del transporte para la distribución de petróleo desde Ecuador, se implementó el **análisis FODA**, cuya aplicación se detalla en la Tabla 18. Según (Talancon, 2006), este análisis implica evaluar tanto los factores internos (fortalezas y debilidades) que caracterizan la

situación actual de una organización, como los factores externos (oportunidades y amenazas) que pueden influir en su entorno. Esta herramienta permitió identificar los principales factores que afectan el desempeño y la sostenibilidad del sistema del transporte utilizado en la distribución de petróleo.

Posteriormente, los resultados obtenidos del análisis FODA fueron procesados mediante la matriz DAFO, presentada en la Tabla 20. Según Díaz et al. (2021) La **matriz DAFO** es una herramienta práctica utilizada en el contexto socioeducativo para realizar un análisis valorativo detallado de un contexto de intervención, permitiendo obtener información precisa para mejorar dicho contexto. Su enfoque se centra en el análisis y la toma de decisiones como pilares fundamentales para estructurar el proceso y facilitar su mejora.

Finalmente, se aplicó el **análisis CAME**, según lo expuesto por Jimeno (2016), quien señala que el objetivo de este análisis es definir las acciones estratégicas a tomar a partir de los hallazgos del DAFO, lo que en este caso permitió generar estrategias prácticas para mejorar la infraestructura y optimizar su desempeño.

Este enfoque metodológico coincide con el utilizado en el trabajo de Santafé & Franklim (2024), quienes realizaron un exhaustivo análisis de fuentes primarias y secundarias, complementado con los análisis DOFA y CAME. Ambos estudios identifican deficiencias importantes en la industria petrolera: en la gestión de proyectos en el caso citado y en la infraestructura logística en este trabajo.

Mientras el estudio comparado propone herramientas digitales, War Rooms y capacitación en metodologías ágiles, este trabajo plantea modernizar oleoductos, refinerías, terminales y la flota marítima, junto con alianzas estratégicas. En ambos casos, el uso de DOFA y CAME permitió definir estrategias prácticas y efectivas para mejorar la eficiencia operativa y reducir riesgos en el sector petrolero.

4.2.3.1. Aplicación del análisis FODA y matriz DAFO

Antes de aplicar estas herramientas, es necesario formular dos preguntas clave que guiarán todo el proceso de análisis:

1. ¿Cuál es la situación real de la infraestructura del transporte para la distribución de petróleo desde Ecuador?
2. ¿Qué estrategias deben implementarse para mejorar la infraestructura del transporte para la distribución de petróleo desde Ecuador?

Mediante la implementación del análisis FODA, representado en la Tabla 18, y conforme a la información teórica de Sánchez Huerta (2020), se evaluó la situación actual de la infraestructura de transporte utilizada para la distribución de petróleo desde Ecuador. Este análisis permitió identificar tanto los factores positivos como los negativos que incidían sobre el sistema, proporcionando una visión clara de sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. El objetivo principal de este ejercicio fue ofrecer una evaluación diagnóstica precisa que respondiera a la primera pregunta planteada: ¿Cuál era la situación real de la infraestructura de transporte para la distribución de petróleo desde Ecuador?

Según Sánchez Huerta (2020) la matriz DAFO, representado en la tabla 10, se determina un conjunto de variables, que permiten identificar los principales problemas que enfrenta el sector, con el objetivo de responder a la segunda pregunta planteada: ¿Qué estrategias deben implementarse para mejorar la infraestructura del transporte para la distribución de petróleo desde Ecuador?

Siguiendo la propuesta del autor Albert Humphrey, quien desarrolló el análisis FODA y utilizando la matriz DAFO generamos las estrategias específicas representadas en la tabla 10, las cuales se organizan según las categorías de reorientación, defensiva, ofensiva y de supervivencia.

La estrategia de reorientación: según Turbay et al. (2019) se enfoca principalmente en corregir las debilidades internas y explotar las oportunidades externas que ofrecen el contexto actual del sector.

- Expandir y modernizar la flota de buques mediante inversiones estratégicas en la adquisición de una flota moderna.

- Mitigar la capacidad de almacenamiento limitada mediante la expansión y optimización de las infraestructuras dedicadas al almacenamiento y refinación.
- Implementar medidas anticorrupción y fortalecer la capacidad del personal para garantizar la transparencia y eficiencia en la gestión de recursos y la logística.
- Incrementar las exportaciones y expandir la presencia en mercados internacionales, para mejorar la competitividad del sector.
- Priorizar la adopción de innovaciones tecnológicas para optimizar las operaciones logísticas, reducir costos y mejorar la eficiencia en el transporte y almacenamiento de crudo.
- Atraer inversiones extranjeras, que permitirán financiar la modernización de la infraestructura y fortalecer la posición de Ecuador en los mercados internacionales.

La estrategia defensiva: se centra en mitigar las amenazas clave y proteger las fortalezas existentes (Turbay et al., 2019).

- Diversificar mercados y rutas de exportación, buscando acuerdos comerciales estratégicos y utilizando la ubicación geográfica de Ecuador como ventaja para fortalecer la competitividad frente a otros países productores.
- Mantener y mejorar la infraestructura existente, asegurando su buen estado y optimizando el uso para garantizar la continuidad en el transporte de crudo.
- Fortalecer las relaciones con el gobierno y asegurar la continuidad de los programas de apoyo, incluidos incentivos fiscales, subsidios o programas de infraestructura. Aprovechar cualquier apoyo gubernamental para mejorar la competitividad.
- Reducir el costo del flete mediante la expansión de la flota propia de buques y utilización de buques de mayor capacidad, la optimización de rutas y la adopción de tecnologías avanzadas para mejorar la eficiencia logística.

La estrategia ofensiva: se enfoca en aprovechar al máximo las oportunidades y mantener/reforzar las fortalezas (Turbay et al., 2019).

- Aprovechar la ubicación estratégica de Ecuador y su red de oleoductos avanzada, buscará ampliar el acceso a nuevos mercados mediante la diversificación de rutas hacia Asia y Europa.
- Fomentar la inversión extranjera en infraestructura, impulsada por el apoyo gubernamental y la experiencia técnica del sector, para renovar y ampliar la infraestructura de transporte.
- Adoptar las nuevas tecnologías, como el monitoreo en tiempo real de oleoductos y la automatización del transporte, permitirá aumentar la eficiencia operativa y reducir costos.
- Mantener y mejorar la infraestructura existente, asegurando su buen estado.
- Fortalecer las relaciones con el gobierno y asegurar la continuidad de los programas de apoyo.

La estrategia de supervivencia: se centra en corregir las debilidades críticas y afrontar las amenazas más urgentes (Turbay et al., 2019).

- Modernizar la infraestructura envejecida, con inversiones urgentes en el mantenimiento y la actualización de oleoductos y caminos de acceso, para evitar interrupciones y mejorar la eficiencia operativa.
- Incrementar la capacidad de los puertos y terminales, asegurando una mayor fluidez en las exportaciones, especialmente durante los picos de producción.
- Adquirir buques propios y utilizar los buques con mayor capacidad, para reducir la dependencia de terceros y los costos elevados de flete, lo que mejorará la competitividad y flexibilidad en la gestión del transporte.

- Implementar medidas anticorrupción para garantizar la transparencia y eficiencia en la gestión de recursos, evitando retrasos y costos adicionales.

4.2.3.2. Aplicación de la Matriz CAME

Con base en los resultados obtenidos a través de la matriz DAFO representado en la tabla 10, se procedió a la formulación de estrategias utilizando la matriz CAME (Corregir, Afrontar, Mantener y Explotar) en la tabla 9, con el objetivo diseñar estrategias de mejora en la infraestructura del transporte, para la distribución de petróleo desde Ecuador.

Según Jimeno (2016), la matriz CAME establece un marco para el diseño de estrategias en cuatro áreas clave:

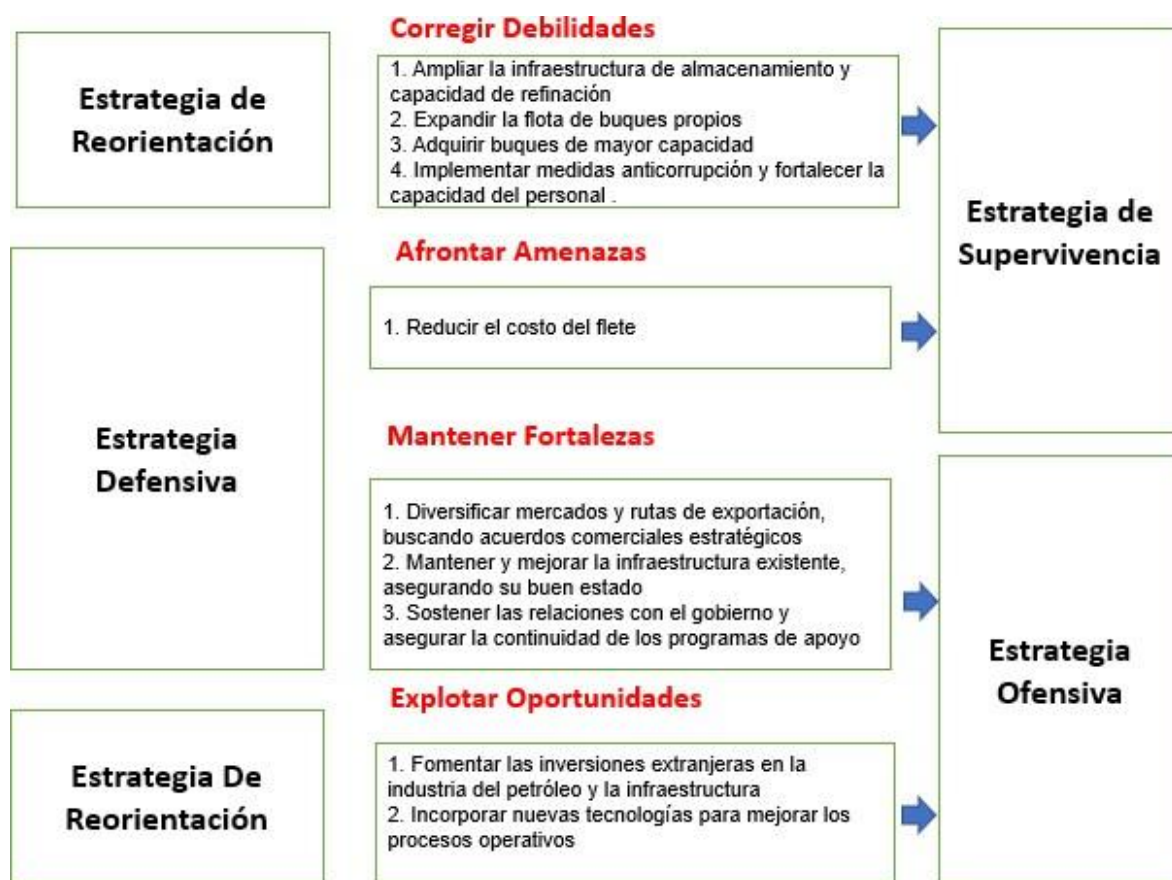
- 1. Corregir:** Identificación de las debilidades y la implementación de acciones correctivas para minimizar sus impactos en la operación y eficiencia del sistema de transporte.
- 2. Afrontar:** Desarrollo de acciones para enfrentar las amenazas externas que puedan comprometer la seguridad, la eficiencia y la sostenibilidad del sistema de distribución de petróleo.
- 3. Mantener:** Refuerzo de las fortalezas del sistema de transporte, buscando asegurar su continuidad y mejora a largo plazo.
- 4. Explotar:** Aprovechamiento de las oportunidades que puedan optimizar la infraestructura y maximizar la eficiencia en la distribución de petróleo

El uso de la matriz CAME permite no solo la formulación de estrategias de mejora, sino también la priorización de acciones específicas para cada área de intervención (Jorge Jimeno, 2016).

A continuación, se presenta la Figura 14, la cual ilustra las estrategias derivadas del análisis CAME, con el objetivo de sintetizar y visualizar de manera gráfica los resultados obtenidos en dicho análisis.

Figura 14

Estrategias de mejora en la infraestructura del transporte para la distribución del petróleo desde Ecuador según la matriz CAME



Fuente: Elaborado por el autor.

4.2.3.3 Optimización de la infraestructura de almacenamiento

Aunque históricamente la capacidad de almacenamiento en el puerto de Balao ha sido gestionada en función de la demanda de exportaciones, el último informe publicado por el Muriel (2024) evidencia un comportamiento mixto en las exportaciones petroleras durante 2024.

En el cuarto trimestre de 2024, las exportaciones de petróleo alcanzaron 32,80 millones de barriles, con un valor de USD 2.061,11 millones, lo que representó un incremento del 14,7% en volumen respecto al cuarto trimestre de 2023, aunque con una caída del 11,3% en el precio promedio. Esto permitió que, a pesar del menor precio, el valor total exportado creciera 1,7% (Muriel, 2024).

Este aumento puntual en exportaciones se atribuye a la paralización temporal de la Refinería de Esmeraldas y al incremento de ventas spot, lo que obligó a destinar mayor volumen de crudo para exportación, evidenciando la necesidad de contar con capacidad de almacenamiento flexible y suficiente para adaptarse a variaciones no programadas.

Estado actual

Según Petroecuador (2024d), el puerto Balao cuenta con 10 tanques de 322.000 barriles cada uno, sumando 3.220.000 barriles de capacidad. Para evaluar la posibilidad de ampliación, se midió el área de almacenamiento con Google Maps (2025), obteniendo 321,95 metros de ancho por 1,51 kilómetros de largo, equivalente a 48,73 hectáreas (ver figura 15).

Figura

15

Dimensiones actuales de la infraestructura de almacenamiento en el puerto de Balao



Fuente: Elaborado por el autor mediante herramientas de geolocalización (Google Maps, 2025)

No obstante, al comparar esta infraestructura con terminales de países de la región, se evidencia una brecha significativa. De acuerdo con la tabla 9 de comparación regional,

Ecuador mantiene una capacidad logística media, frente a Brasil y México que cuentan con capacidad logística alta, mayor intermodalidad, digitalización completa de procesos y participación destacada en el mercado global. Según CILADI (2024), gran parte de los puertos latinoamericanos arrastra deficiencias estructurales en infraestructura, baja digitalización y una limitada capacidad logística intermodal, factores que afectan la competitividad portuaria en mercados internacionales. Este diagnóstico regional coincide con la situación de Balao, cuya capacidad logística se clasifica como media frente a terminales con alta capacidad logística, intermodalidad y digitalización completa de procesos.

Propuesta de optimización

- Modernizar al menos 3 tanques antiguos, actualizando sus sistemas de seguridad, automatización y control, en línea con las recomendaciones de CILADI (2024) sobre modernización de infraestructura y migración hacia terminales logísticas inteligentes.
- Habilitar una nueva área de almacenamiento estratégica de 14,61 hectáreas, equivalente a espacio para 3 tanques adicionales o un crecimiento aproximadamente 30% en la infraestructura de almacenamiento (Figura 16 y la tabla 22).
- Esta área permitirá disponer de capacidad extra temporal para manejar picos por mantenimiento de oleoductos, suspensiones forzadas o almacenamiento transitorio para operaciones spot en mejores condiciones comerciales, mejorando la competitividad operativa del puerto.

Propuesta de expansión del área de almacenamiento en el puerto de Balao para mejorar la capacidad logística y operativa



Fuente: Elaborado por el autor mediante herramientas de geolocalización (Google Maps)

Tabla

Parámetros Propuestos para Ampliación de Espacio de Almacenamiento (Puerto Balao)

Parámetro	Actual	Nuevo (↑30%)
Ancho (m)	321,95 m	367,19 m
Largo (m)	1,510 m	1,721,66 m
Área (m ²)	486,580 m ²	632,554 m ²
Área (ha)	48,66 ha	63,25 ha

Fuente: elaborado por el autor

La presente propuesta contempla una expansión del 30 % de dicha área, alcanzando un total de 63,25 hectáreas (632.554 metros cuadrados), mediante el incremento proporcional de las dimensiones físicas del espacio de almacenamiento a 367,19 metros de ancho y 1.721,66 metros de largo.

Este incremento de área permitirá la incorporación de tres nuevos tanques de almacenamiento, cada uno con una capacidad nominal de 322.000 barriles, lo cual representa una ampliación significativa en la capacidad instalada de almacenamiento de crudo.

La operación de terminales de hidrocarburos requiere mantener márgenes de almacenamiento disponible para contingencias, ya que una ocupación total de los tanques genera riesgos de operación, incumplimientos contractuales y costos adicionales por espera de buques (demoras portuarias).

Según estándares operativos de la industria, se recomienda que la ocupación no supere el 80% de la capacidad instalada para asegurar flexibilidad y atender imprevistos logísticos (Petroecuador, 2024d).

Asimismo, CILADI (2024) propone incorporar tecnologías emergentes como sensores IoT, big data y sistemas integrados de gestión portuaria para mejorar la eficiencia, seguridad y trazabilidad en tiempo real de las operaciones, recomendación que refuerza la necesidad de modernizar los sistemas de control de los tanques actuales y los nuevos que se prevé instalar.

La estrategia se base en mejorar la seguridad, eficiencia operativa y capacidad de reacción logística del puerto de Balao. La habilitación de 14,61 hectáreas como área logística de reserva y la modernización de tanques existentes permitirá:

- Cumplir estándares ambientales y de seguridad.
- Minimizar costos por congestión y demoras.
- Elevar la competitividad logística frente a terminales regionales.
- Garantizar continuidad operativa ante emergencias o mantenimientos.

- Adaptarse a los principios de logística portuaria 4.0 sugeridos por CILADI (2024), mediante la incorporación de tecnología digital y automatización progresiva en el puerto de Balao (Anexo 23).

4.2.3.4 Estrategia para la optimización y ampliación de la capacidad de refinación en Ecuador

Actualmente, Ecuador dispone de una capacidad instalada de refinación de 175,000 barriles por día (bpd) distribuidos en tres refinerías: Refinería Esmeraldas con 110,000 bpd, Refinería La Libertad con 45,000 bpd y Refinería Shushufindi con 20,000 bpd (Petroecuador, 2023a). No obstante, durante 2024, se registró una significativa reducción en los volúmenes procesados, alcanzando solo 45.47 millones de barriles en el año, equivalente a una utilización efectiva aproximada de 124,600 bpd, lo que representa un déficit del 28,8 % respecto a la capacidad instalada (Muriel et al., 2024b).

El descenso sostenido en los volúmenes de procesamiento, particularmente en la Refinería Esmeraldas, que enfrentó paros programados y fallas técnicas, ha limitado la capacidad del país para transformar crudo en derivados, obligando a exportar materia prima y a importar combustibles terminados, situación que ha tenido implicaciones económicas y energéticas relevantes (Herrera et al., 2024).

La falta de refinación eficiente ocasiona una pérdida de valor agregado para la industria petrolera ecuatoriana. Mientras que la exportación de crudo genera ingresos inmediatos, su procesamiento local permitiría obtener derivados de mayor valor, mejorar la balanza comercial energética y reducir la vulnerabilidad ante precios internacionales de los combustibles.

Según cifras de Petroecuador (2023a), las importaciones de derivados como gasolina, diésel y GLP representan una proporción significativa del consumo nacional, acentuando la necesidad de fortalecer la capacidad operativa interna. Además, la modernización de las refinerías contribuiría a incrementar la rentabilidad sectorial, elevar el margen de refinación local y generar empleo.

Objetivos de la Estrategia

Los objetivos principales de la presente estrategia son:

- Recuperar la capacidad operativa efectiva de refinación al 95 % de la instalada (166,250 bpd)
- Incrementar la capacidad instalada total en un 20 % adicional, alcanzando 195,000 bpd.
- Reducir las importaciones de combustibles en un 30 %.

Rehabilitación y modernización de refinería Esmeraldas

Se propone a modernizar unidades críticas como la planta Parsons y el Craqueo Catalítico Fluidizado (FCC), con el objetivo de elevar su capacidad de 110,000 bpd a 115,000 bpd y su factor de utilización al 95 %. Esto permitirá disminuir paradas no programadas en un 75 %.

Ampliación de refinería La Libertad

Se plantea expandir su capacidad de 45,000 bpd a 60,000 bpd para 2029. Se prevé modernizar su planta de destilación atmosférica y las unidades de tratamiento de derivados ligeros.

Optimización operativa de refinería Shushufindi

Se buscará mantener su capacidad de 20,000 bpd, incrementando su factor de utilización al 98 % mediante un plan intensivo de mantenimiento predictivo y la incorporación de una unidad de recuperación de GLP y diésel ligero.

Resultados proyectados

De implementarse esta estrategia, se proyecta que la capacidad instalada de refinación alcanzará 195,000 bpd y el volumen procesado anual se incrementará a 67.9 millones de barriles. Esto representará un crecimiento del 49,2 % respecto a 2024 (+22.4 millones de barriles), permitiendo abastecer hasta el 95 % de la demanda interna de derivados (ver la tabla 23).

Tabla 23*Proyección de capacidades y procesamiento de refinerías en Ecuador*

Refinería	Capacidad	Capacidad	Factor	Volumen
	Instalada (bpd) 2024	Proyectada (bpd) 2030	Utilización (%)	Procesado Proyectado (millones de barriles/año)
Esmeraldas	110,000	115,000	95	39.9
La Libertad	45,000	60,000	95	20.8
Shushufindi	20,000	20,000	98	7.2
TOTAL	175,000	195,000	95	67.9

Fuente: elaborado por el autor

La reducción de las importaciones de derivados en un 30 % permitiría un ahorro fiscal aproximado de USD 900 millones anuales, considerando los precios internacionales de referencia y los volúmenes actuales de importación (Muriel et al., 2024b). Además, se generaría un valor agregado adicional estimado de USD 735 millones anuales por concepto de margen de refinación local, fortaleciendo la balanza comercial energética y reduciendo la dependencia externa (Herrera et al., 2024).

Desde una perspectiva social, la ejecución del plan crearía empleos directos e indirectos en la fase de construcción y modernización, así como plazas permanentes para operación, mantenimiento y gestión logística.

La limitada capacidad de refinación constituye una debilidad estructural en la industria petrolera ecuatoriana. La estrategia propuesta, que combina modernización, ampliación de capacidad y gestión eficiente del mantenimiento, permitirá fortalecer la soberanía energética, reducir las importaciones de combustibles, incrementar el valor agregado local y dinamizar la economía nacional.

4.2.3.5 Sostenibilidad de las relaciones con el gobierno a través de medidas anticorrupción y capacitación del personal

Las relaciones con el gobierno son fundamentales para asegurar la continuidad y el

éxito de los programas de apoyo, especialmente en sectores críticos como el transporte de petróleo. El gobierno no solo actúa como un regulador, sino también como un socio clave en la gestión de infraestructuras y recursos nacionales. Para mantener una relación sólida y de confianza con las autoridades, es imperativo implementar un enfoque integral que combine medidas anticorrupción estrictas con un fortalecimiento continuo de la capacidad del personal involucrado en las operaciones. Esto no solo optimiza la eficiencia y sostenibilidad de los proyectos, sino que también genera una base sólida de confianza entre los actores clave, lo cual es crucial para la cooperación a largo plazo.

Implementación de medidas anticorrupción como pilar de confianza y transparencia.

La corrupción es uno de los factores que afecta negativamente la operatividad y competitividad de los sistemas logísticos en muchos países, incluida Ecuador. La falta de transparencia y la gestión inadecuada de los recursos pueden resultar en la desviación de fondos, deterioro de infraestructuras y retrasos en los procesos operativos. Para mitigar estos riesgos y asegurar la continuidad de los programas de apoyo, es fundamental implementar medidas anticorrupción junto con el fortalecimiento de la capacidad del personal involucrado en las operaciones.

De acuerdo con el estudio realizado por Jurado Pachacama (2024) sobre el sector petrolero ecuatoriano, las siguientes estrategias son consideradas esenciales para mitigar la corrupción en el ámbito del transporte y garantizar la sostenibilidad de los programas de apoyo:

- **Comunicación clara y constante sobre medidas anticorrupción:** Mantener al gobierno informado sobre las acciones anticorrupción, los procesos de auditoría y los resultados de las iniciativas fortalecerá la percepción de transparencia. Además, permitirá al gobierno comprobar que los recursos y las inversiones están siendo manejados de forma eficiente y que se están adoptando medidas proactivas para evitar cualquier tipo de desviación.

- **Reforzar la transparencia mediante la publicación de contratos y auditorías:** La publicación periódica de contratos y resultados de auditorías no solo ayuda a prevenir actos corruptos, sino que también muestra al gobierno que las operaciones están siendo fiscalizadas de manera independiente. Esta práctica refuerza la credibilidad institucional y asegura al gobierno que los proyectos son gestionados con responsabilidad.
- **Uso de tecnología y redes sociales para la fiscalización pública:** Al adoptar plataformas digitales, el gobierno tiene acceso inmediato a información sobre el estado de los proyectos, lo que facilita el seguimiento y asegura la rendición de cuentas. Además, estas plataformas permiten que la ciudadanía denuncie irregularidades, creando un sistema de transparencia participativa que refuerza la confianza en las instituciones públicas.

Estas medidas no solo mejoran la operatividad y reducen los riesgos de corrupción, sino que también muestran al gobierno que las empresas comprometidas con el sector están alineadas con sus objetivos de gobernanza transparente y desarrollo sostenible.

Programa integral de formación y capacitación del personal en el sector petrolero.

El fortalecimiento del capital humano es crucial para mantener las relaciones con el gobierno. Un personal capacitado mejora la eficiencia operativa y minimiza el riesgo de errores o violaciones regulatorias, lo que genera confianza gubernamental. Para optimizar la distribución de petróleo en Ecuador, se propone un Programa integral de formación y capacitación (Tabla 24), basado en la investigación sobre el sector petrolero colombiano realizada por Murillo Vargas et al. (2022), que busca desarrollar competencias técnicas, de gestión, liderazgo y sostenibilidad, mejorando el rendimiento del personal en la infraestructura de transporte.

Tabla 24

Programa integral de formación y capacitación para el personal en la infraestructura del transporte para la distribución de petróleo desde Ecuador.

Aspecto	Descripción
----------------	--------------------

Cambio hacia la profesionalización

La industria petrolera en Ecuador podría evolucionar hacia un modelo más profesionalizado, donde la formación académica y la capacitación técnica sean esenciales para ingresar y ascender, impulsada por la internacionalización del sector y las exigencias de los inversionistas. Esto fortalecerá la competitividad y el desarrollo profesional dentro de la industria.

Inversión en capacitación y formación continua

Las empresas petroleras podrían incrementar la inversión en programas de capacitación especializados, talleres y educación formal, con el objetivo de promover el desarrollo profesional y asegurar que los empleados puedan enfrentar procesos cada vez más complejos y tecnológicos.

Impacto de la tecnología en la capacitación

La unificación de plataformas digitales y la especialización en operaciones pueden aumentar la necesidad de capacitación continua, para que los empleados se adapten a nuevas herramientas tecnológicas y procesos más especializados.

Carrera profesional dentro de la industria

La profesionalización y cualificación deben ser fundamentales para ingresar y ascender, con las empresas promoviendo la posibilidad de una carrera profesional a través de formación constante.

Cambio en los requisitos y exigencias

Con el crecimiento de la industria y la incorporación de nuevas tecnologías, los empleados deben cumplir con mayores exigencias de capacitación técnica y profesional, siendo la cualificación un factor esencial para acceder a mejores posiciones dentro de las empresas petroleras.

Fuente: Elaborado por Murillo Vargas et al. (2022)

Este programa tiene como objetivo fortalecer la capacidad del personal, permitiendo a los empleados adaptarse a los avances tecnológicos y afrontar procesos cada vez más especializados y complejos, mejorar la eficiencia operativa y garantizar una distribución de petróleo segura y sostenible en Ecuador.

La combinación de medidas anticorrupción y programas de capacitación no solo mejora la operatividad interna, sino que también tiene un impacto directo sobre la relación con el gobierno. Al mostrar compromiso con la transparencia y fortalecer la capacidad técnica del personal, las empresas demuestran su disposición a cumplir con las normas

y regulaciones gubernamentales, lo que a su vez favorece la continuidad de los programas de apoyo.

4.2.3.6 Optimización de la flota y reducción de costos de flete en la distribución de petróleo

Para enfrentar amenazas, en este caso, la reducción de los costos de flete, es necesario corregir debilidades tales como la expansión de la flota de buques propios y la adquisición de buques de mayor capacidad. Según las entrevistas realizadas con representantes del sector petrolero y tras revisar los informes científicos disponibles, se puede afirmar que existen diferentes tipos de buques tanqueros utilizados en el transporte de petróleo, clasificados según su Deadweight Tonnage (DWT), una medida que refleja la capacidad total de carga de un buque, incluyendo carga, combustible, tripulación, suministros, entre otros (Antares Naviera, 2004). En la Figura 17, se presenta la clasificación de los buques de acuerdo con su capacidad de carga.

Figura 17

Clasificación de buques tanque petroleros



Fuente: Elaborado por (Antares Naviera, 2004)

De acuerdo con este esquema, para mejorar la eficiencia logística y reducir los costos de flete, se propone una estrategia gradual de adquisición de buques propios tipo

Aframax y Suezmax, combinada con la permanencia estratégica en el arrendamiento de buques tipo Panamax. Este último tipo de embarcación constituye la única categoría habilitada para el tránsito a través del Canal de Panamá, lo que representa una ventaja comercial crucial, dado que este paso interoceánico conecta con el mercado de refinación de la costa este de Estados Unidos, el segundo destino más importante para el crudo ecuatoriano, después de China.

Si bien actualmente la flota de EP FLOPEC incluye un solo buque Panamax propio y una cantidad significativa de unidades alquiladas, se ha identificado que los buques tipo Panamax ofrecen una alta demanda estacional y gran flexibilidad operativa (Naranjo, 2025). Por esta razón, se recomienda mantener contratos de arrendamiento estables para esta categoría, asegurando una cobertura adecuada para operaciones con destino al Caribe y Norteamérica.

Paralelamente, para operaciones de exportación hacia destinos en América, se emplean preferentemente buques tipo Aframax, cuya capacidad oscila entre 80.000 y 120.000 DWT. Sin embargo, la flota propia de EP FLOPEC en esta categoría resulta limitada, ya que dispone únicamente de dos embarcaciones propias y una participación que alcanzó un máximo de siete buques alquilados en el primer semestre de 2024, reduciéndose a solo tres en el tercer trimestre del mismo año (Naranjo, 2025).

Esta contracción operativa compromete la competitividad de las tarifas de flete y limita la capacidad logística del país. En este sentido, se plantea la necesidad de adquirir al menos tres buques tipo Aframax adicionales, con el objetivo de cubrir entre el 60 % y el 70 % de las exportaciones a América mediante flota propia, reduciendo así la dependencia en arrendamientos costosos (Primicias, 2023b).

Por otro lado, para las rutas extrarregionales, que incluyen Asia, Europa y otras regiones de alto consumo energético, se considera estratégica la incorporación de buques tipo Suezmax, cuya capacidad de carga varía entre 120.000 y 160.000 DWT. Actualmente, EP FLOPEC carece de unidades en esta categoría, lo que limita las posibilidades de optimizar costos de flete a través de economías de escala. Estudios previos han determinado que el empleo de buques de mayor capacidad permite reducir el costo unitario de transporte por tonelada métrica, lo cual tendría un efecto positivo en

el precio de venta del crudo ecuatoriano en mercados internacionales (Periodismo de Investigación, 2024).

En la Tabla 25 se presenta la propuesta de dimensionamiento optimizado de flota para el periodo 2025-2030, la cual establece las capacidades y configuraciones requeridas para mejorar la eficiencia logística y operativa en el transporte marítimo de crudo ecuatoriano.

Tabla 25

Propuesta de Dimensionamiento de Flota Optimizada (2025-2030)

Tipo de Buque	Capacidad (DWT)	Nº Actual	Nº Necesario	Razonamiento
Aframax	80,000 - 120,000	2 propios y max 7 alquilados	3 propios adicionales	Para cubrir al menos 60-70% de exportaciones a América sin arrendamientos excesivos
Suezmax	120,000 - 160,000	0	1-2	Para rutas extrarregionales y optimizar flete por volumen
Panamax	50,000 - 80,000	1 y max 27 alquilados	Mantener arrendados 20-22	Por flexibilidad y alta demanda estacional (Canal de Panamá)

Fuente: Adaptado por (Naranjo, 2025).

Propuesta Estratégica de Optimización de Flota (2025-2030)

Con base en el diagnóstico efectuado, se establece la siguiente estrategia de optimización de flota:

- **Reducir progresivamente la dependencia de arrendamientos costosos**, principalmente en las categorías Aframax y Suezmax.
- **Adquirir buques propios de mayor capacidad de carga (Aframax y Suezmax)**, considerando el ahorro en tarifas de flete diario frente a arrendamientos spot, estimado en \$10.000 a \$12.000 por día y por unidad operativa.
- **Incorporar y mantener buques Panamax propios y arrendados**, dado su carácter flexible y alta demanda para operaciones en el Canal de Panamá.
- **Modernizar progresivamente la flota**, asegurando el cumplimiento de las regulaciones ambientales IMO 2020 y anticipando los requerimientos de la IMO 2030, mediante la incorporación de embarcaciones dotadas de sistemas de depuración de gases (scrubbers) y compatibilidad dual fuel.

- **Mejorar la competitividad de tarifas de transporte**, reduciendo los costos operativos promedio de exportación por tonelada métrica y evitando penalizaciones asociadas a demoras por indisponibilidad de buques.

Según la Contraloría General del Estado del Ecuador (2024), los acuerdos de EP FLOPEC con Panamax International Pool han generado riesgos financieros significativos, debido a la falta de control documental y seguimiento contable en la facturación de ingresos y gastos operativos. No obstante, la categoría Panamax ha mantenido una estabilidad notable, pasando de 27 buques arrendados en el tercer trimestre de 2024 a 28 en el cuarto trimestre, evidencia de su alta demanda y rentabilidad relativa bajo las condiciones actuales del mercado (Naranjo, 2025).

Por ello, como parte de esta estrategia, se recomienda continuar con el arrendamiento de buques Panamax bajo contratos controlados y transparentes, mientras se prioriza la adquisición de unidades Aframax y Suezmax ya construidas, por su menor costo de incorporación y disponibilidad inmediata frente a la limitada capacidad actual de los astilleros internacionales (Gordon, 2024).

En conclusión, la optimización de la flota de EP FLOPEC constituye una acción prioritaria para reducir los costos de flete y mejorar la rentabilidad de las exportaciones petroleras del Ecuador. Esta propuesta permitirá al país incrementar su competitividad en mercados internacionales, garantizar operaciones más eficientes y asegurar el cumplimiento de las regulaciones medioambientales vigentes y futuras.

4.2.3.7 Estrategias de mantenimiento para la optimización de la infraestructura petrolera en Ecuador

Para mantener y mejorar la infraestructura del transporte para la distribución de petróleo existente, asegurando su buen estado, es necesario adoptar un enfoque integral que abarque diversas estrategias de mantenimiento. El objetivo es preservar el buen estado de los sistemas, minimizando el riesgo de fallas y garantizando que las operaciones se alineen con las normativas locales y las mejores prácticas internacionales en materia de protección del medio ambiente.

A continuación, en la Tabla 26, se presentan los métodos de mantenimiento utilizados en la industria petrolera venezolana, según Paredes (2020), y cómo estos pueden adaptarse para mejorar la infraestructura petrolera en Ecuador, teniendo en cuenta las particularidades y necesidades locales.

Tabla 26

Métodos de mantenimiento para la optimización de la infraestructura petrolera en Ecuador

Tipo de Mantenimiento	Descripción
Mantenimiento Correctivo	<p>Acción Inmediata: Establecer procedimientos para realizar intervenciones rápidas y eficientes tras las fallas, minimizando la inactividad operativa.</p> <p>Control Ambiental: Implementar políticas estrictas para garantizar que las fallas no afecten la seguridad del medio ambiente, especialmente en zonas sensibles como la Amazonía ecuatoriana. Se debe garantizar el cumplimiento de las normativas ambientales locales y la rápida respuesta ante posibles derrames o daños.</p>
Mantenimiento Preventivo	<p>Implementación de Inspecciones Periódicas: Establecer un programa riguroso de inspecciones regulares de equipos y sistemas clave (oleoductos, refinerías, etc.), especialmente en zonas con mayor actividad operativa y riesgo de fallas.</p> <p>Reemplazo de Componentes Clave: Utilizar un sistema de monitoreo para reemplazar piezas antes de que lleguen a un punto crítico, especialmente en equipos de alto riesgo o que operan en condiciones extremas, como las plataformas offshore.</p>
Mantenimiento Predictivo	<p>Tecnologías Avanzadas: Adoptar tecnologías de monitoreo en tiempo real, como sensores IoT y análisis de datos, para anticipar fallas en equipos críticos (bombas, válvulas, compresores).</p> <p>Análisis de Corrosión: Incorporar análisis regulares de corrosión en oleoductos, especialmente en zonas de alto riesgo como la región amazónica, donde la infraestructura está más expuesta a factores climáticos y ambientales.</p>
Mantenimiento Proactivo	<p>Control de Fugas y Fallas: Desarrollar un sistema de mantenimiento proactivo para prever posibles fallas antes de que ocurran. Esto incluye el análisis de modos de fallas y la implementación de sistemas predictivos para equipos críticos.</p>

Capacitación y Cultura Organizacional: Fomentar una cultura organizacional que priorice el mantenimiento proactivo, garantizando que los operadores y el personal de mantenimiento comprendan la importancia de identificar problemas antes de que afecten la operación.

Fuente: Elaborado por (Paredes, 2020)

Estas estrategias de mantenimiento, implementadas de forma conjunta, no solo optimizarán el rendimiento operativo, sino que también garantizarán la protección del entorno natural, permitiendo un desarrollo sostenible de la infraestructura petrolera en Ecuador.

4.2.3.8 Diversificación de mercados y rutas de exportación del petróleo ecuatoriano

De acuerdo con el análisis CAME, la diversificación de mercados es clave para consolidar las fortalezas del sector petrolero ecuatoriano, considerando tanto los factores internos como externos que afectan el flujo de exportaciones. En este sentido, se vuelve indispensable monitorear las tendencias de importación de petróleo a nivel global para identificar nuevos mercados estratégicos. En la Tabla 27, se presenta un ranking de los 10 países que más consumen petróleo a nivel mundial, utilizando la herramienta de análisis comercial (TradeMap, 2024). Este ranking permite visualizar las principales oportunidades de mercado, proporcionando un panorama claro sobre los destinos a priorizar para diversificar las exportaciones petroleras ecuatorianas.

Tabla 27

*Ranking de los 10 principales países importadores de petróleo a nivel mundial (2023)
- Análisis TradeMap*

	Importadores	Valor importado en 2019	Valor importado en 2020	Valor importado en 2021	Valor importado en 2022	Valor importado en 2023	Cuota de mercado
1	China	242384863	178452855	258053155	365512020	336481110	23.74%
2	Estados Unidos de América	132345669	81821051	138464885	204715565	172426221	12.54%
3	India	101948597	64579748	106406787	173515903	140366194	10.09%
4		70193489	44461676	67019705	105963516	86158419	6.43%

	Corea, República de						
5	Japón	73085389	43509685	63139357	101652157	81091465	6.23%
6	Países Bajos	34062713	21979696	35478361	58665338	55086011	3.53%
7	Alemania	40738077	27401959	40266885	63043738	45530602	3.73%
8	Italia	29102359	16214614	29920562	44918151	38404115	2.73%
9	España	29993206	18214889	29581126	47748563	37240838	2.80%
10	Tailandia	22284239	17643217	25505137	39146972	34551735	2.39%
	Los demas 177 de 187	292343654	19702125 4	269044920	396374486	346514899	25.81%
	TOTAL	106848225 5	71130064 4	106288088 0	160125640 9	137385160 9	100.00 %

Fuente: Elaporado por (TradeMap, 2024)

Los datos de la Tabla 27 destacan los mercados de consumo más elevado de petróleo, lo que constituye una base para evaluar oportunidades comerciales para Ecuador. Específicamente, se observa que China, Estados Unidos e India son los tres mayores importadores, con cuotas de mercado de 23.74%, 12.54% y 10.09%, respectivamente. Estos países representan mercados clave para el petróleo ecuatoriano, pero también muestran una tendencia cambiante en las exportaciones, lo cual debe ser monitoreado y gestionado estratégicamente.

La Tabla 28 presenta los ingresos por exportación de petróleo ecuatoriano a estos mercados clave según los datos de DATASUR, para los años 2020, 2021, 2022, 2023 y las proyecciones para 2024. Esta información permite observar las variaciones en los ingresos y facilita la evaluación del desempeño de las exportaciones, la identificación de mercados clave y la adaptación de las estrategias comerciales.

Tabla 28

Ingresos por exportación de petróleo ecuatoriano a los principales mercados

PAIS DE DESTINO	US\$ FOB 2020	US\$ FOB 2021	US\$ FOB 2022	US\$ FOB 2023	US\$ FOB 2024
CHINA	341,139,807. 10	401,206,235. 29	-	-	120.00
UNITED STATES	1,630,775,18 0.90	1,987,486,56 2.66	3,837,930,996 .93	2,872,093,57 6.00	1,580,165,93 7.75
INDIA	88,944,537.6 2	564,300,645. 83	389,798,092.4 7	95,352,977.6 6	-

KOREA, REPUBLIC OF	-	-	107,517,784.0 0	-	-
JAPAN	145,824,427. 10	48,796,029.7 4	161,671,903.9 3	-	86,140,800.0 0
PAISES BAJOS	-	-	-	-	-
ALEMANIA	-	-	-	-	-
ITALIA	-	-	-	-	-
ESPAÑA	-	-	76,442,400.00	-	-
TAILANDIA	-	-	-	-	-

Fuente: Elaborado por (DATASUR 2024)

China: A pesar de que Ecuador perdió este mercado en 2022, China sigue siendo el mayor importador global de petróleo. La recuperación de las relaciones comerciales con este gigante asiático es fundamental para asegurar una fuente estable de ingresos para el país. Las interrupciones en el suministro de petróleo a este mercado deben ser analizadas y corregidas para restablecer el flujo de exportaciones.

Estados Unidos: Este país sigue siendo un mercado clave para las exportaciones ecuatorianas. La relación comercial con Estados Unidos debe ser mantenida y fortalecida debido a su posición estratégica en el ranking de importadores.

India y Japón: Ambos países son mercados clave para la economía ecuatoriana, pero han presentado interrupciones en las exportaciones de petróleo, como se observa en los datos de DATASUR. Es prioritario restaurar las relaciones con India, ya que es uno de los principales importadores a nivel mundial. En cuanto a Japón, Ecuador dejó de exportar petróleo en 2023, lo que representa una oportunidad para recuperar este mercado potencial.

Corea, República de y España: Ecuador ya tiene experiencia en la exportación de petróleo a estos mercados. En 2021, se exportaron volúmenes a Corea, y en 2022 a España, lo que indica que son mercados viables para reactivar las exportaciones y fortalecer los lazos comerciales.

Otros mercados potenciales: A pesar de que Ecuador no ha exportado petróleo a países como Países Bajos, Alemania, Italia y Tailandia, estos mercados representan oportunidades interesantes para diversificar las rutas de exportación. Se deben tomar medidas para explorar y establecer relaciones comerciales con estos países, que figuran entre los 10 mayores importadores de petróleo a nivel mundial.

La diversificación de mercados y rutas de exportación es clave para fortalecer la economía ecuatoriana y reducir la vulnerabilidad a posibles crisis de mercado. El análisis de los principales importadores de petróleo, como se presenta en la Tabla 27, muestra que existen múltiples oportunidades para expandir y recuperar mercados estratégicos como China, India y Japón, al tiempo que se refuerzan relaciones con mercados clave como Estados Unidos, Corea y España. Además, la identificación de mercados potenciales como Países Bajos, Alemania, Italia y Tailandia ofrece nuevas vías para consolidar la posición de Ecuador como un actor relevante en el comercio global de petróleo.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

Se propone el fortalecimiento integral de la infraestructura del transporte para la distribución de petróleo desde Ecuador a través de las siguientes estrategias de mejora:

1. Optimización de la infraestructura de almacenamiento en el puerto de Balao, que contemple dos líneas prioritarias:

- Modernización de tanques existentes, interviniendo al menos tres unidades antiguas para mejorar sus sistemas de seguridad, control automatizado y gestión ambiental, alineándolos con los estándares de terminales petroleras regionales de alta competitividad.
- Ampliación de la capacidad instalada, mediante la habilitación de un área adicional de 14,61 hectáreas que permitirá la construcción de tres nuevos tanques de 322.000 barriles cada uno, incrementando la capacidad total en aproximadamente 30 %. Esta expansión brindará flexibilidad operativa para atender incrementos no programados de exportación, mantenimientos de oleoductos o ventas spot, reduciendo riesgos logísticos y costos asociados a demoras portuarias.

Esta propuesta contribuirá a fortalecer la seguridad operativa, eficiencia logística y competitividad regional del puerto de Balao, asegurando capacidad de respuesta ante variaciones en la dinámica exportadora de crudo.

2. Modernización y ampliación de la capacidad de refinación en Ecuador, enfocado en tres líneas de acción:

- Rehabilitación y modernización de la Refinería Esmeraldas, mediante la actualización de unidades críticas como la planta Parsons y el Craqueo Catalítico Fluidizado (FCC), con el objetivo de elevar su capacidad a 115,000 bpd y su factor de utilización al 95 %, reduciendo en un 75 % las paradas no programadas.

- Ampliación de la capacidad instalada de la Refinería La Libertad, incrementando su capacidad de 45,000 bpd a 60,000 bpd hasta 2029, mediante la modernización de su planta de destilación atmosférica y la optimización de sus unidades de tratamiento de derivados ligeros.
- Optimización operativa de la Refinería Shushufindi, manteniendo su capacidad de 20,000 bpd y elevando su factor de utilización al 98 % a través de un plan intensivo de mantenimiento predictivo y la incorporación de una unidad de recuperación de GLP y diésel ligero.

Esta estrategia permitirá incrementar la capacidad total de refinación nacional a 195,000 bpd y elevar los volúmenes procesados en un 49,2 % respecto a 2024, reduciendo las importaciones de derivados en un 30 %, generando valor agregado local y fortaleciendo la soberanía energética del país.

3. Estrategia integral de sostenibilidad institucional, enfocada en dos ejes prioritarios:

- Adopción de medidas anticorrupción rigurosas, mediante la comunicación permanente con autoridades sobre auditorías y controles, la publicación de contratos y resultados de fiscalización, y el uso de plataformas digitales para la transparencia y la participación ciudadana, reforzando la confianza gubernamental y reduciendo riesgos operativos.
- Ejecución de un programa integral de formación y capacitación del personal, orientado al desarrollo de competencias técnicas, de gestión, liderazgo y adaptación tecnológica. Este plan busca profesionalizar el sector, mejorar la eficiencia operativa y garantizar el cumplimiento de normativas, contribuyendo así a fortalecer la relación con el gobierno y asegurar la continuidad de los programas de apoyo estratégico en el transporte de hidrocarburos.

4. Estrategia de optimización de flota para EP FLOPEC basada en:

- Reducción gradual de arrendamientos costosos mediante la adquisición de tres buques Aframax y uno o dos Suezmax, permitiendo cubrir entre el 60 % y 70 % de exportaciones a América y ampliar operaciones extrarregionales.

- Mantener contratos estratégicos de arrendamiento Panamax, aprovechando su flexibilidad y demanda estacional para las rutas vía Canal de Panamá, y mejorando la competitividad de las exportaciones y mitigando riesgos financieros derivados de contratos poco controlados.
- Modernizar la flota con embarcaciones compatibles con normativas ambientales IMO 2020 y futuras, incorporando tecnologías de depuración y combustibles dual fuel.

Esta estrategia permitirá a Ecuador fortalecer su capacidad logística, reducir costos de flete y consolidar su posición en los mercados internacionales de crudo.

5. Plan integral de mantenimiento de infraestructura petrolera en Ecuador, basado en la combinación de mantenimiento correctivo, preventivo, predictivo y proactivo. Este plan priorizará:

- Inspecciones periódicas y análisis predictivos, especialmente en zonas críticas como la Amazonía.
- Uso de tecnologías avanzadas de monitoreo en tiempo real para anticipar fallas.
- Reemplazo programado de componentes críticos antes de su vida útil límite.
- Protocolos ambientales estrictos para responder eficazmente ante incidentes.
- Formación continua del personal en cultura preventiva y gestión proactiva de riesgos.

Esta estrategia busca maximizar la continuidad operativa, reducir costos asociados a emergencias, cumplir con normativas ambientales y extender la vida útil de las instalaciones, garantizando un transporte seguro y sostenible de hidrocarburos en el país.

6. Estrategia de diversificación de mercados y rutas de exportación para el petróleo ecuatoriano, priorizando la recuperación de relaciones comerciales con China, India y Japón, así como el fortalecimiento de vínculos con Estados Unidos. Paralelamente, se recomienda explorar oportunidades en mercados potenciales como Países Bajos, Alemania, Italia y Tailandia, mediante estudios de mercado y acuerdos bilaterales, con el fin de reducir la dependencia de pocos compradores y garantizar mayor estabilidad y competitividad en las exportaciones petroleras del país.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El diagnóstico integral de la infraestructura de transporte para la distribución de petróleo en Ecuador revela una red articulada de oleoductos, poliductos y terminales portuarios que, sin embargo, presenta debilidades estructurales y operativas que limitan su eficiencia y continuidad. Factores geológicos, ambientales y de obsolescencia tecnológica afectan de manera constante la operación de los oleoductos y estaciones de bombeo, incrementando el riesgo de interrupciones y reduciendo la capacidad de respuesta ante contingencias.

A nivel de refinación, la capacidad instalada resulta insuficiente para cubrir la demanda interna de derivados, obligando a exportar petróleo crudo y a importar combustibles procesados. Esta condición afecta negativamente el valor agregado nacional y limita el margen de maniobra económica del país frente a las fluctuaciones del mercado internacional.

El transporte marítimo constituye el principal medio de distribución hacia los mercados internacionales, pero enfrenta limitaciones debido a la reducida flota propia de EP FLOPEC, que depende de arrendamientos y convenios externos. Esta situación eleva los costos logísticos y reduce la competitividad frente a otros países exportadores de la región. Además, se identificaron rezagos tecnológicos en la infraestructura portuaria, lo que dificulta el aprovechamiento de las ventajas geográficas estratégicas de Ecuador.

El análisis de las exportaciones de petróleo durante el período 2020-2024 evidenció una tendencia decreciente en los volúmenes despachados, aunque compensada parcialmente por los incrementos de precios internacionales registrados en 2021 y 2022. Esta dinámica permitió mantener ingresos relativamente estables, pero expuso la vulnerabilidad del país ante la volatilidad de los precios del crudo.

Se observó, además, una concentración excesiva de las exportaciones en un reducido grupo de mercados de destino, principalmente Estados Unidos, India y China. Esta dependencia geográfica representa un riesgo geopolítico y comercial que podría afectar

la estabilidad de los ingresos si se presentan cambios en la demanda o en las relaciones diplomáticas y comerciales con esos países.

El estudio confirmó que la Empresa Pública Petroecuador mantiene una participación mayoritaria en la distribución de petróleo hacia el exterior, mientras que otros operadores, tanto públicos como privados, tienen una intervención marginal. Esta concentración limita la competitividad y diversificación de la oferta exportable.

Las herramientas estratégicas aplicadas, como el análisis FODA, la matriz DAFO y CAME, permitieron identificar oportunidades claras para optimizar la infraestructura logística petrolera nacional. A partir de este diagnóstico, se **diseñaron estrategias específicas** orientadas a modernizar las instalaciones de almacenamiento y transporte, incrementar la capacidad de refinación y mejorar la flota marítima, complementado con inversiones tecnológicas y alianzas estratégicas internacionales.

Finalmente, se evidenció que la falta de coordinación interinstitucional y de políticas públicas integrales ha limitado la inversión sostenida en infraestructura logística, lo que ha generado retrasos en la modernización de terminales y refinerías, procesos portuarios y transporte marítimo. Con inversión estratégica y alianzas internacionales, es posible mejorar sustancialmente la infraestructura logística del país y fortalecer la posición de Ecuador en el comercio internacional de hidrocarburos.

Recomendaciones

1. Modernizar los principales terminales marítimos del país (especialmente el de Balao) a través de tecnología de punta, automatización de procesos, control digital de embarques y ampliación de infraestructura crítica.
2. Optimizar y ampliar de la capacidad de refinación en Ecuador, enfocado en tres líneas de acción: elevar la capacidad de la Refinería Esmeraldas; ampliar la Refinería La Libertad; y optimizar la Refinería Shushufindi manteniendo su capacidad pero aumentando su eficiencia. Esto aumentará la capacidad nacional, incrementando el volumen procesado y reduciendo las importaciones, fortaleciendo la soberanía energética.

3. Fomentar la formación técnica y profesional del talento humano en áreas clave como logística marítima, mantenimiento naval, operación de terminales y normativas internacionales, con el objetivo de incrementar la eficiencia operativa y reducir errores en la cadena de distribución.

4. Implementar de forma prioritaria un plan nacional de renovación de la flota petrolera, con la participación de EP FLOPEC, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, y actores privados del sector logístico.

5. Crear incentivos fiscales, líneas de crédito y seguridad jurídica para atraer inversión extranjera en proyectos logísticos relacionados con el transporte de hidrocarburos.

6. Desarrollar una política de diversificación de mercados de exportación de petróleo mediante convenios bilaterales, misiones comerciales y participación en foros internacionales del sector energético.

REFERENCIAS

- Andrades, J. (2012). *Distribucion física internacional. Operatividad de la logistica global*. Instituto Pacífico. ISBN: 9786124118210. <http://biblioteca.unfv.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=62650>
- Antares Naviera, S. (2004). *Los buques tanque y su clasificación*. <http://biblioteca.iapg.org.ar/archivosadjuntos/petrotecnica/2004-2/losbuques.pdf>
- Arango-Serna, M., Moreno, S., & Zapata, J. (2018). *Sistema Logístico de Carga en Colombia: Retos y escenarios futuros | Request PDF*. ISBN: 978-958-783-292-1. https://www.researchgate.net/publication/336014220_Sistema_Logistico_de_Carga_en_Colombia_Retos_y_escenarios_futuros
- Banco Central del Ecuador. (2023). *Boletín Analítico del Sector Petrolero*. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/ASP202304.pdf>
- Banco Mundial. (2022). *Container port traffic (TEU: 20 foot equivalent units) | Data*. https://data.worldbank.org/indicator/IS.SHP.GOOD.TU?utm_source=chatgpt.com
- Banco Mundial. (2024). *Perspectivas de los Mercados de Productos Básicos del Banco Mundial*. <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/bbda9ad3-4f12-4626-ad4b-94a4d20fbd52/content>
- Baştuğ, S., Bİtlktaş, F., Yenİ, K., Emİnoğlu, E., & Lai, K.-H. (2024). Technology Trends and Challenges of Blockchain-enabled Smart Contracts in Liner Shipping Industry. *Impact of Industry 4.0 on Supply Chain Sustainability*, 67–78. <https://doi.org/10.1108/978-1-83797-777-220241005>
- Bernacki, D. (2021). Revealing the impact of increased tanker size on shipping costs. *EUROPEAN RESEARCH STUDIES JOURNAL*, XXIV(Issue 1), 604–621. <https://doi.org/10.35808/ERSJ/1983>
- Brandin Lorenzo, J. A. (1992). La logística empresarial y el concepto de coste logístico total. *Alta Dirección*, ISSN 0002-6549, Año N° 28, N° 164, 1992, Págs. 100-112, 28(164), 100–112. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1940>
- Cando, B. P. (2022). *Exportación petrolera y crecimiento económico en el Ecuador, período 2010-2019*. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/handle/123456789/34757>
- Carlos Aguirre. (2014). *La contribución de Paul Krugman a la disciplina económica y su impacto en el quehacer global | Conexión ESAN*. <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/contribucion-paul-krugman-disciplina-economica>

- Castiblanco, O., Cárdenas, D. J., & Castiblanco J Cárdenas, O. D. (2023). Importancia del transporte de hidrocarburos y su realidad en Colombia. *INVENTUM*, 18(34), 79–89. <https://doi.org/10.26620/UNIMINUTO.INVENTUM.18.34.2023.79-89>
- CEIC Data. (2022). *Tráfico de contenedores en el puerto de México, 2008-2025 | Datos del CEIC*. https://www.ceicdata.com/en/indicator/mexico/container-port-throughput?utm_source=chatgpt.com
- CEPAL. (2022). Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2022: dinámica y desafíos de la inversión para impulsar una recuperación sostenible e inclusiva. *Estudio Económico de América Latina y El Caribe*, 1–273. <https://hdl.handle.net/11362/48077>
- Cepeda Chacaguasay, P., Zurita Moreano, E., & Ayaviri Nina, D. (2016). Los ingresos petroleros y el crecimiento económico en Ecuador (2000-2015). *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 18(4), 459–466. <https://doi.org/10.18271/RIA.2016.238>
- Chen, J., Zhao, R., Xiong, W., Wan, Z., Xu, L., & Zhang, W. (2023). Influencing factors of crude oil maritime shipping freight fluctuations: a case of Suezmax tankers in Europe–Africa routes. *Maritime Business Review*, 8(1), 48–64. <https://doi.org/10.1108/MABR-04-2021-0033/FULL/PDF>
- Choi, K. H., & Yoon, S. M. (2020). Asymmetric Dependence between Oil Prices and Maritime Freight Rates: A Time-Varying Copula Approach. *Sustainability 2020, Vol. 12, Page 10687*, 12(24), 10687. <https://doi.org/10.3390/SU122410687>
- Cibanal L. (2020). *Teoría General de Sistemas*. http://www.aniortenic.net/apunt_terap_famil_2.htm
- CILADI. (2024). *Transformaciones y Desafíos de la Logística Portuaria en Ecuador*. <https://ciladi.org/wp-content/uploads/Libro-desafios-logistica-portuaria-vf.pdf>
- Contraloría General del Estado del Ecuador. (2024). *Examen especial de los procesos de contratación, ingresos y costos de los acuerdos con Dargun USA, Amazonas Tanker, Panamax Internacional, Agoyán Tankers, Andes Tankers y Galápagos Tankers (Informe No. 76772)*. Contraloría General del Estado. <https://www.contraloria.gob.ec/WFDescarga.aspx?id=76772&tipo=inf>
- DATASUR. (2024). *Report 2020 -2024*. <https://engines.datasur.com/>
- datosabiertos.gob.ec. (2024). *Características buques propios EP FLOPEC – Características buques propios EP FLOPEC 2024*. Gobierno de Ecuador. <https://www.datosabiertos.gob.ec/dataset/caracteristicas-buques-propios-ep-flopec>
- Delgado, J., & Escorihuela, N. (2020). *La economía aplicada: Políticas económicas de los gobiernos*. <https://muse.jhu.edu/pub/508/monograph/book/117246>

- Desrosier, R. (2021). *Maritime Logistics: A Guide to Contemporary Shipping and Port Management* - Dong-Wook Song, Photis Panayides - Google Libros. <https://books.google.es/books?id=cjNREAAAQBAJ>
- Díaz, J. Q., Miravalles, M. P. T., Martínez, R. M. G., (2021). *La matriz DAFO: un recurso en el contexto socioeducativo*. UNED. ISBN: 9788436276749. <https://oai.e-spacio.uned.es/server/api/core/bitstreams/741ca1be-da23-48a3-8b73-ce6587e097e5/content>
- EP FLOPEC. (2014). *CONDICIONES COMERCIALES TRANSPORTE MARITIMO HIDROCARBUROS, FLOPEC (Resolución 170, No. GGR-170-2014)*. <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/CONDICIONES%20COMERCIALES%20DE%20SERVICIO%20DE%20TRANSPORTE.pdf>
- EP FLOPEC. (2023). *125 millones de barriles de petróleo transportados y nuevos retos para EP FLOPEC fueron socializados en el informe de Rendición de Cuentas 2022 – EP FLOPEC*. <https://www.flopec.com.ec/125-millones-de-barriles-de-petroleo-transportados-y-nuevos-retos-para-ep-flopec-fueron-socializados-en-el-informe-de-rendicion-de-cuentas-2022/>
- EP PETROECUADOR. (2025a). *Comunicado Oficial – EP PETROECUADOR*. <https://www.eppetroecuador.ec/?p=25412>
- EP PETROECUADOR. (2025b). *El Gobierno Nacional articula acciones por la emergencia en Esmeraldas priorizando el abastecimiento de agua y contención del derrame – EP PETROECUADOR*. <https://www.eppetroecuador.ec/?p=25448>
- Esmeraldasnews. (2024). *Por primera vez una nave de EP FLOPEC transitó el río Amazonas, en ruta al puerto de Manaus, en Brasil - Noticias de Esmeraldas - Ecuador | Primer Diario Digital de la Provincia*. <https://esmeraldasnews.com/ciencia-y-tecnologia/por-primera-vez-una-nave-de-ep-flopec-transito-el-rio-amazonas-en-ruta-al-puerto-de-manaos-en-brasil/>
- Fattouh, B., Economou, A., & Mehdi, A. (2022). *OXFORD ENERGY COMMENT Russia-Ukraine crisis: Implications for global oil markets*. <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2022/03/Russia-Ukraine-crisis-Implications-for-global-oil-markets.pdf>
- Ferro, G., & Lentini, E. (2010). *Economías de escala en los servicios de agua potable y alcantarillado*. CEPAL. <https://hdl.handle.net/11362/3831>
- Gayà Cerdà, M. (2021). *El petróleo: la materia prima que ha cambiado la historia del mundo*. <http://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/158991>

- gob.ec. (2014). *CONDICIONES COMERCIALES TRANSPORTE MARITIMO HIDROCARBUROS, FLOPEC*. <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/CONDICIONES%20COMERCIALES%20DE%20SERVICIO%20DE%20TRANSPORTE.pdf>
- GoogleMaps. (2025a). *de Puerto Balao a Long Beach - Google Maps*. <https://goo.gl/maps/8v5V7V6wQ7g>
- GoogleMaps. (2025b). *de Puerto Balao a Panama Canal, Panama - Google Maps*. <https://goo.gl/maps/8v5V7V6wQ7g>
- Gordon, S. (2024). *Producción de astilleros: aumentando lentamente*. https://insights.clarksons.net/shipyard-output-edging-up/?utm_source=chatgpt.com
- Granda Tirado, S. del C. (2021a). *El contrato de transporte internacional de hidrocarburos y sus derivados y sus dimensiones jurídicas en el Ecuador*. <http://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/8617>
- Granda Tirado, S. del C. (2021b). *El contrato de transporte internacional de hidrocarburos y sus derivados y sus dimensiones jurídicas en el Ecuador*. <http://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/8617>
- Granda Tirado, S. del C. (2021c). *El contrato de transporte internacional de hidrocarburos y sus derivados y sus dimensiones jurídicas en el Ecuador*. <http://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/8617>
- Granda Tirado, S. del C. (2021d). *El contrato de transporte internacional de hidrocarburos y sus derivados y sus dimensiones jurídicas en el Ecuador*. <http://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/8617>
- Guaranda, W. (2013). *Apuntes Sobre La Explotacion Petrolera en El Ecuador*. https://www.inredh.org/archivos/pdf/boletin_petroleo_apuntes.pdf
- Guevara Carrillo, F. A. (2021). *Propuesta de mejora de la productividad en el departamento de mantenimiento terrestre de los terminales marítimos Balao - Esmeraldas – EP. Petroecuador, mediante la herramienta análisis del modo y efecto de fallas AMEF*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21509>
- Hernández-Sampieri, R. (2018). *Metodología de la Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. McGraw-Hill Interamericana. <https://biblioteca.uned.es/bitstreams/741ca1be-da23-48a3-8b73-ce6587e097e5/download>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*.

- https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/64591365/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n.pdf
- Herrera, C. A., Castillo, G., Danilo, M., Aguirre, E., Dolores, M., Quizhpe, R., Lazo, R. O., Verdezoto, A., Esteban, M., Almeida, V., Cristina, A., & Guayasamín, M. (2024). *Boletín analítico de balanza de pagos. Primer trimestre 2024. Banco Central de Ecuador*. https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorExterno/BalanzaPagos/informe_s/ResultBP_012024.pdf
- Huerta, D. (2020). *Análisis FODA o DAFO*. Editorial Independiente. <https://books.google.es/books?id=6h0JEAAAQBAJ>
- Jimeno, J. (2016). *Análisis CAME (Corregir, Afrontar, Mantener y Explotar): ¿Qué es y cómo usarlo? – PDCA Home*. <https://www.pdcahome.com/8391/analisis-came/>
- Jimenez, W. (2022). *Desarrollo de buques tanque petroleros*. <https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-de-la-marina-mercante/analisis-de-los-ee-cc/wilson-jimenez-luis-investigacion/38828989>
- Jurado Pachacama, B. D. (2024). *Transparencia de la comunicación política de Guillermo Lasso sobre el caso FLOPEC*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/27372>
- Lacamara. (2019). *COMERCIO EXTERIOR MARÍTIMO ENFRENTA DESAFÍO*. <https://www.lacamara.org/website/wp-content/uploads/2017/03/IPE-318-Desaf%C3%ADo-Comex-Normativa-OMI.pdf>
- Larrucea, R. (2009). *Seguridad Marítima en Buques Tanques Petroleros (Oil Tankers Safety)*. <https://recercat.cat/handle/2072/187208>
- Lirn, T. (2011). Martin Stopford, Maritime Economics Routledge. Taylor & Francis Group. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 27(2), 355–361. [https://doi.org/10.1016/S2092-5212\(11\)80016-7](https://doi.org/10.1016/S2092-5212(11)80016-7)
- López, J. (2019). *Tasa de variación acumulada | Economipedia*. https://economipedia.com/definiciones/tasa-de-variacion-acumulada.html#google_vignette
- Machengineering. (2021). *Steps To Create A Successful Refinery Safety Plan*. <https://www.machengineering.com/blog/how-to-implement-a-successful-refinery-safety-plan/>
- Maito, E. (2021). *Costos del transporte internacional en el comercio exterior argentino*. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/09/costos_del_transporte_internacional.pdf
- Manzo, M. (2018). *Infraestructura del transporte | PPT |*. <https://es.slideshare.net/dulcemariamanzo1/infraestructura-del-transporte-108267299>

- MARPOL. (1973). *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL) Anexo I, Capítulo 1, Regla 1*.
[https://www.imo.org/en/about/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/en/about/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)
- Mayorga Sánchez, J. Z., & Martínez Aldana, C. (2008). Paul Krugman y el nuevo Comercio Internacional. *Criterio Libre*, ISSN 1900-0642, Vol. 6, N°. 8, 2008, Págs. 73-86, 6(8).
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4547087&info=resumen&idioma=SPA>
- Medina Burciaga, O. J., Chávez, A. V., Leal, J. S., Ivette, P., & Zepeda, G. (2022). Evaluación del sistema de transporte de hidrocarburos. *REVISTA IPSUMTEC*, 5(5), 10–18.
<https://revistas.milpaalta.tecnm.mx/index.php/IPSUMTEC/article/view/134>
- Ministerio de Energía y Minas. (2023). *OPEP invita a Ecuador a formar parte nuevamente de la Organización – Ministerio de Energía y Minas*.
<https://www.rekursyenergia.gob.ec/o pep-invita-a-ecuador-a-formar-parte-nuevamente-de-la-organizacion/>
- Ministerio de Energía y Minas. (2024). *El Estado ecuatoriano asume, desde hoy, la administración del Oleoducto de Crudos Pesados (OCP) – Ministerio de Energía y Minas*.
<https://www.rekursyenergia.gob.ec/el-estado-ecuadoriano-asume-desde-hoy-la-administracion-del-oleoducto-de-crudos-pesados-ocp/>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2023). *Boletines Estadísticos Portuarios 2023 – Ministerio de Transporte y Obras Públicas*. <https://www.obraspublicas.gob.ec/boletines-estadisticos-portuarios/>
- Mundo Marítimo. (2023). *Puertos de Ecuador atendieron 3.708 buques y moviliaron 2,5 millones de TEUs en 2023 - MundoMaritimo*.
https://www.mundomaritimo.cl/noticias/puertos-de-ecuador-atendieron-3708-buques-y-moviliaron-25-millones-de-teus-en-2023?utm_source=chatgpt.com
- Muriel, J. (2024). *Boletín Analítico del Sector Petrolero Segundo trimestre 2024. Banco Central de Ecuador*.
www.bce.ec/Sepermitelareproducciondeestosedocumentosiemprequesecitela fuente.
- Muriel, J., Equipo, D., De, T., De, L. G., Sectoriales, E., & Fiscales, Y. (2024a). *Boletín analítico del sector petrolero. Cuarto trimestre 2024. Banco Central de Ecuador*.
<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/ASP202404.pdf>
- Muriel, J., Equipo, D., De, T., De, L. G., Sectoriales, E., & Fiscales, Y. (2024b). *Boletín Analítico del Sector Petrolero Cuarto trimestre 2024-I-GERENCIA DE ESTUDIOS Y*

Murillo Vargas, G., García Solarte, M., & Azuero Rodríguez, A. R. (2022). Responsabilidad social empresarial, cambio institucional y organizacional del sector petrolero colombiano. *Revista de Ciencias Sociales, ISSN-e 1315-9518, Vol. 28, N°. 1, 2022, Págs. 175-186, 28(1), 175–186.*

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8297217&info=resumen&idioma=ENG>

Naranjo, F. (2025). *Capacidad asociativa - Conjunto de datos - Datos Abiertos Ecuador.*
<https://datosabiertos.gob.ec/dataset/capacidad-asociativa>

OCDE/OMC. (2016). *La ayuda para el comercio en síntesis 2015.*
https://doi.org/10.1787/AYUDA_SINTESIS-2015-ES

Ocpecuador. (2025). *Transporte de crudo pesado. Ruta de las estaciones.*
<https://www.ocpecuador.com/funcionamiento/transporte-crudo-pesado/>

Ovalle Machare, G. S. (2022). *La Gestión Comercial y su relación con los fletes marítimos internacionales en la Agencia de Carga Internacional Caral Logistic Cargo SAC-Lima, 2022.* <https://core.ac.uk/download/pdf/544274858.pdf>

Pancanal. (2024). *Informe Anual 2024. Canal de Panama.* <https://pancanal.com/wp-content/uploads/2021/09/Informe-2024Esp76.pdf>

Paredes, R. (2020). Tipos de mantenimiento aplicados en la industria petrolera venezolana de la Región Occidente. *Revista Ingeniería, 4(9), 129–142.*
<https://doi.org/10.33996/REVISTAINGENIERIA.V4I9.61>

Periodismo de Investigación. (2024). *Contrato Amazonas Tanker - Flopec: La relación y sus irregularidades. Periodismo de Investigación.*
<https://periodismodeinvestigacion.com/2024/10/08/contrato-amazonas-tanker-flopec/>

Petroecuador. (2013). *El petróleo en el Ecuador la nueva era petrolera.*
<https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/El-Petr%C3%B3leo-en-el-Ecuador-La-Nueva-Era.pdf>

Petroecuador. (2022). *SOTE, 46 años, el motor de la economía del país – EP PETROECUADOR.*
<https://www.eppetroecuador.ec/?p=6004>

Petroecuador. (2023a). *Entre enero y septiembre de 2023, los tres centros refinadores de EP Petroecuador alcanzaron una producción nacional de 39.827.530,73 barriles – EP PETROECUADOR.* <https://www.eppetroecuador.ec/?p=19783>

- Petroecuador. (2023b). *Gerente General de EP Petroecuador supervisó operaciones de exportación de crudo desde el Terminal Marítimo Balao – EP PETROECUADOR*. <https://www.eppetroecuador.ec/?p=8228>
- Petroecuador. (2024a). *EP Petroecuador gestionó y logró acuerdo de USD 602 millones en nuevas inversiones – EP PETROECUADOR*. <https://www.eppetroecuador.ec/?p=24139>
- Petroecuador. (2024b). *Refinería La Libertad opera con normalidad – EP PETROECUADOR*. <https://www.eppetroecuador.ec/?p=24298>
- Petroecuador. (2024c). *Se adelantó paro programado en Refinería Esmeraldas, para garantizar la provisión de combustibles a escala nacional – EP PETROECUADOR*. <https://www.eppetroecuador.ec/?p=23816>
- Petroecuador. (2024d). *Transporte y almacenamiento. EP PETROECUADOR*. <https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/2024/12/Transporte-y-almacenamiento.pdf>
- Petroecuador. (2025). *Enero 2025-Información Provisional INFORME ESTADÍSTICO MENSUAL*. <https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2025/03/INFORME-ESTADISTICO-MENSUAL-FEBRERO-2025.pdf>
- Primicias. (2023a). *Amazonas Tanker presiona a Flopec para que contrate más buques*. https://www.primicias.ec/noticias/politica/amazonas-tanker-flopec-buques-juicio-politico/?utm_source=chatgpt.com
- Primicias. (2023b). *Elevados fletes de Flopec le costaron USD 644 millones a Petroecuador*. https://www.primicias.ec/noticias/economia/flopec-fletes-petroleo-petroecuador-juicio-politico/?utm_source=chatgpt.com
- Primicias. (2025). *El derrame de petróleo en Esmeraldas es la peor catástrofe ambiental del oleoducto estatal SOTE en casi 30 años*. <https://www.primicias.ec/economia/derrame-petroleo-esmeraldas-sote-contaminacion-92550/>
- Pullutasig Cando, B. A. (2022). *Exportación petrolera y crecimiento económico en el Ecuador, período 2010-2019. (Bachelor's thesis)*. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34757/1/T5272e.pdf>
- Quiñónez Guagua, O., Castillo Cabeza, S. N., Bruno Jaime, C. E., & Oyarvide Ibarra, R. T. (2020). *Gestión y comercialización: pequeñas y medianas empresas de servicios en Ecuador. Revista de Ciencias Sociales, ISSN-e 1315-9518, Vol. 26, N°. 3, 2020, Págs. 194-206, 26(3), 194-206*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7565476&info=resumen&idioma=ENG>

- Ramirez, J., Diaz, C., & Redondo, M. (2021). *Economía internacional*.
<https://books.google.es/books?id=7-AZEAAAQBAJ>
- Reyes, S., & Jiménez, S. (2012). Composición de las exportaciones y crecimiento económico en la Comunidad Andina de Naciones. *Lecturas de Economía*, 77, 53–90.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-25962012000200002&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Rivera, E., & Castillo, E. (2022). *Petróleo y energías desde las ciencias humanas, sociales y ambientales en América Latina y Caribe*.
<https://books.google.com.ec/books?id=1GbiEAAAQBAJ&printsec=frontcover&%20hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Rodrigue, J.-P. (2020). The Geography of Transport Systems. *The Geography of Transport Systems*. <https://doi.org/10.4324/9780429346323>
- Ruano, B. (2024). *Gestión logística y canal de distribución en el transporte de tableros aglomerados*. <https://repositorio.upec.edu.ec/server/api/core/bitstreams/3641baf1-efe2-4603-b2f9-ddd1717cb111/content>
- Rus, G. de, Campos, J., & Nombela, G. (2002). Economía del transporte. *Economía Del Transporte*, 467. <http://librodigital.sangregorio.edu.ec/librosusgp/12993.pdf>
- Sánchez Huerta, D. (2020). *ANÁLISIS FODA O DAFO - Google Libros*.
<https://books.google.es/books?id=6h0JEAAAQBAJ>
- Sánchez, R. J., & Wilmsmeier, G. (2005). Provisión de infraestructura de transporte en América Latina: experiencia reciente y problemas observados. In *NU. CEPAL. División de Recursos Naturales e Infraestructura* (Issue January 2014). CEPAL.
<https://hdl.handle.net/11362/6290>
- Santafe, R., & Franklim, J. (2024). *Estrategias de mejora en la ejecución de proyectos de construcción de facilidades de superficie en la industria petrolera colombiana*.
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/64321>
- Saraceni, P. (2022). *Transporte Marítimo de Petróleo e Derivados*.
<https://books.google.es/books?id=DWMfEQAAQBAJ>
- SOLAS. (1974). *International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), (Anexo, capítulo 1, Regla 2,h)*. [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-\(SOLAS\),-1974.aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS),-1974.aspx)
- Statista. (2024). *La industria del petróleo en el mundo - Datos estadísticos | Statista*.
<https://es.statista.com/temas/9767/la-industria-del-petroleo-en-el-mundo/#topicOverview>

- Tinizhañay, J. (2020). *Vista de Efecto de shocks de precios del petróleo y alimentos en la economía ecuatoriana* | *Cuestiones Económicas*.
<https://estudioeconomicos.bce.fin.ec/index.php/RevistaCE/article/view/263/194>
- Tinizhañay José. (2020). *Vista de Efecto de shocks de precios del petróleo y alimentos en la economía ecuatoriana* | *Cuestiones Económicas*.
<https://estudioeconomicos.bce.fin.ec/index.php/RevistaCE/article/view/263/194>
- Tinizhañay Peralta, J. P. (2020). *Efecto de shocks de precios del petróleo y alimentos en la economía ecuatoriana*. <http://repositorio.bce.ec/handle/32000/2116>
- TradeMap. (2024). *Trade Map - List of importers for the selected product (Petroleum oils and oils obtained from bituminous minerals, crude)*.
https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=1
- Triana Cordovi, J., & Galeano Zaldivar, L. (2020). *Infraestructura en Cuba: retos para el desarrollo futuro*. *Economía y Desarrollo*, 164(2).
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842020000200001&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Turbay, E., Ricardo Pérez Álvarez, J., Cardozo, X. H., & Asesor, N. C. (2019). *Reinvención de Ecopetrol durante la crisis : periodo 2014 -2016* /.
<https://hdl.handle.net/20.500.12585/3309>
- UNESCO. (2019). *Fortalecimiento de infraestructuras nacionales y regionales en materia de ética: desarrollo de capacidades con respecto a la bioética y la ética de la ciencia y la tecnología*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372351_spa
- Vilema, F. (2010a). *Infraestructura de Transporte y Comercio: Un Análisis Comparativo entre Ecuador y Países de Asia - Pacífico*. <https://scholar.google.es/citations?user=SrSd-jUAAAAJ>
- Vilema, F. (2010b). *Infraestructura de Transporte y Comercio: Un Análisis Comparativo entre Ecuador y Países de Asia - Pacífico* Ver artículo.
<https://scholar.google.es/citations?user=SrSd-jUAAAAJ>
- Westreicher, G. (2021). *Teoría de costos* | *Economipedia*.
<https://economipedia.com/definiciones/teoria-de-costos.html>
- World Bank. (2023). *Conflict in Middle East Could Bring 'Dual Shock' to Global Commodity Markets*. <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2023/10/26/commodity-markets-outlook-october-2023-press-release>

ANEXOS

Anexo 1

Certificado de traducción

Tulcán, 29 de septiembre de 2025

AVAL DE TRADUCCIÓN

Yo, **Evgeniya Levshina**, con cédula de ciudadanía **0966964991**, docente del idioma inglés como lengua extranjera, con número de registro **6431226200** en la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, declaro que después de revisar y hacer observaciones a la traducción del “Abstract” del trabajo: “Infraestructura de transporte para la distribución del petróleo desde Ecuador”, mismo que pertenece a **Katsiaryna Pacheka Hamolka**, con cédula **1757683733**.

Se expide este certificado validando el “Abstract” del trabajo mencionado para los fines que los interesados estimen conveniente.



M.Ed. Evgeniya Levshina
Contacto: +593 99 954 2975

Anexo 2

Certificado del Tutor

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que la maestrante Katsiaryna Pacheka Hamolka con el número de cédula 1757683733 ha elaborado el trabajo de titulación: "INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE PARA LA DISTRIBUCION DEL PETROLEO DESDE ECUADOR".

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuestas en el Reglamento de la Unidad de Titulación de Postgrado con RESOLUCIÓN N° 150-CSUP- 2020, por lo tanto, autorizo su presentación para la sustentación respectiva



Msc. Jimmy Alexander Valdivieso Aslabena

0401550058

TUTOR

Tulcán, septiembre de 2025

Anexo 3

Autoría de Trabajo

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye un requisito previo para la obtención del título de Magister en Logística y Cadena de suministros.

Yo, Katsiaryna Pacheka Hamolka con cédula de identidad número 1757683733 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Katsiaryna Pacheka Hamolka

1757683733

AUTORA

Tulcán, septiembre de 2025

Anexo 4

Acta de Cesión de Derechos del Trabajo de Titulación

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Katsiaryna Pacheka Hamolka declaro ser autora de los criterios emitidos en el trabajo de titulación: "INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE PARA LA DISTRIBUCION DEL PETROLEO DESDE ECUADOR" y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



Katsiaryna Pacheka Hamolka


1757683733

AUTORA

Tulcán, septiembre de 2025

Anexo 5

Formulario 001 de entrevista para los representantes de EP Flopec

 DATOS GENERALES DE LA ENTREVISTA				
Nro. Formulario _ 001 _				
Nombres y apellidos:				
Edad:	Género Femenino	<input type="checkbox"/>	Género Masculino	<input type="checkbox"/>
Cargo:				
Propósito: El formulario de la entrevista se utiliza para recopilar información necesaria para el trabajo de titulación "Infraestructura de Transporte para la Distribución del Petróleo desde Ecuador", en el marco del Magíster en Logística y Cadena de Suministros de la UPEC.				
Instrucciones: Por favor de la manera más comedida conteste las siguientes preguntas.				
GUÍA DE PREGUNTAS ABIERTAS				
Pregunta 1. Extracción de Petróleo ¿En qué regiones específicas de Ecuador se realizan las actividades de extracción de petróleo?				
Pregunta 2. Infraestructura de Transporte ¿Cómo describiría la actual infraestructura de transporte en Ecuador en relación con la distribución de petróleo?				

Pregunta 3. Almacenamiento y Capacidad

¿Cuál es la capacidad de almacenamiento actual de las refinerías en Ecuador y cómo se gestiona esta capacidad en función de la demanda del mercado?

Pregunta 4. Procesos de Transporte

¿Cuáles son los métodos y procesos empleados para el transporte del petróleo desde las refinerías hasta los puntos de carga en los puertos?

Pregunta 5. Tipos de Buques

¿Qué tipos de buques tanqueros se utilizan para el transporte de petróleo desde Ecuador?

Pregunta 6. Infraestructura Portuaria

¿Qué infraestructura específica tiene el puerto que facilita la distribución del petróleo?

Pregunta 7. Seguridad

- ¿Qué protocolos de seguridad se implementan en las refinerías y durante el transporte del petróleo para mitigar riesgos ambientales y de seguridad?

Fuente: Elaborado por el autor.

Anexo 6

Formulario 002 de entrevista para los representantes de EP Flopec

				
DATOS GENERALES DE LA ENTREVISTA				
Nro. Formulario				002
Nombres y apellidos:				
Edad:	Género Femenino	<input type="checkbox"/>	Género Masculino	<input type="checkbox"/>
Cargo:				
Propósito: El formulario de la entrevista se utiliza para recopilar información necesaria para el trabajo de titulación "Infraestructura de Transporte para la Distribución del Petróleo desde Ecuador", en el marco del Magíster en Logística y Cadena de Suministros de la UPEC.				
Instrucciones: Por favor de la manera más comedida conteste las siguientes preguntas.				
GUÍA DE PREGUNTAS ABIERTAS				

Pregunta 1. ¿Cómo se gestiona el transporte de hidrocarburos desde Ecuador y cuáles son los principales actores involucrados en este proceso?

Pregunta 2. ¿Qué rutas son más relevantes para el transporte de hidrocarburos desde Ecuador y cuáles son las características de estas rutas?

Pregunta 3. ¿Por qué el Canal de Panamá es una vía tan importante para el transporte de hidrocarburos desde Ecuador?

Pregunta 4. ¿Existen alternativas de transporte más allá del Canal de Panamá?

Pregunta 5. ¿Cómo funciona el modelo de colaboración entre EP Flopec y sus socios Panamax y Amazonas en el negocio del transporte de hidrocarburos?

Pregunta 6. ¿Cuáles son las implicaciones económicas de los acuerdos entre EP Flopec y Panamax en términos de ingresos y costos operativos?

Pregunta 7. ¿Cuáles son los desafíos asociados con la construcción de nuevos buques petroleros y cómo afecta esto a EP Flopec?

Pregunta 8. ¿Cuál es la estrategia de EP Flopec respecto a la adquisición de buques y cómo se alinea con sus objetivos operativos?
Pregunta 9. ¿Por qué la adquisición de buques Panamax es clave para la expansión de las operaciones de EP Flopec?
Pregunta 10. ¿Cómo afecta la situación del mercado global del petróleo a las operaciones de EP Flopec?
Pregunta 11. ¿Cuál es la proyección a futuro de EP Flopec en cuanto a la expansión de su flota y su capacidad operativa?

Fuente: Elaborado por autor.

Anexo 7

Proceso de carga de petróleo: conexiones entre los sistemas de almacenamiento y los buques



Fuente: Elaborado por las entrevistas en EP FLOPEC

Anexo 8

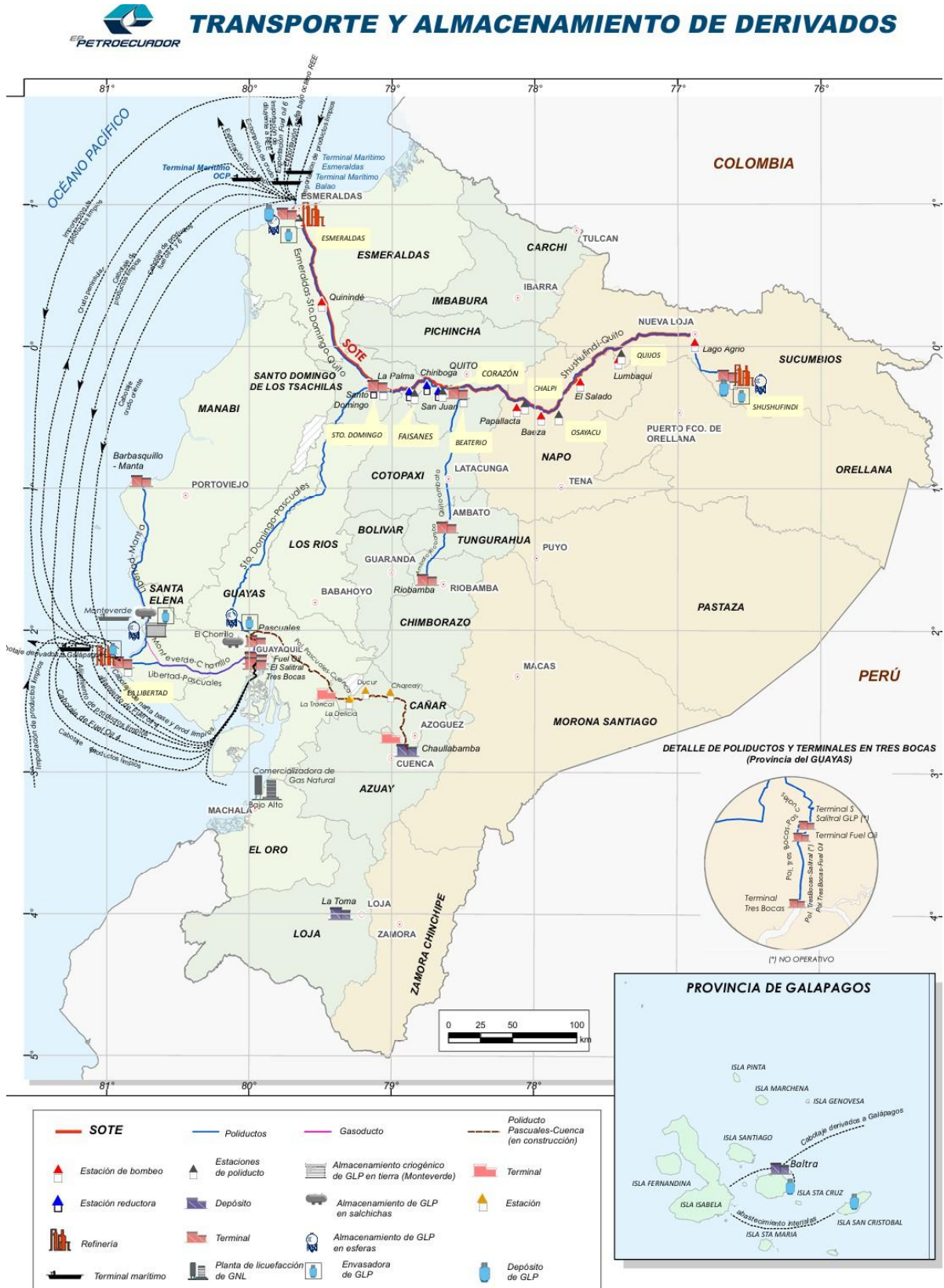
Puerto Balao, Esmeraldas



Fuente: Elaborado por las entrevistas en EP FLOPEC

Anexo 9

Mapa del transporte y almacenamiento de derivados en Ecuador



Fuente: Elaborado por Petroecuador (2024)

Anexo 10

El buque tanquero de EP FLOPEC Armonía



Fuente: Elaborado por las entrevistas en EP FLOPEC

Anexo 11

El buque tanquero de EP FLOPEC Santiago



Fuente: Elaborado por las entrevistas en EP FLOPEC

Anexo 12

El buque tanquero de EP FLOPEC Zamora



Fuente: Elaborado por las entrevistas en EP FLOPEC

Anexo 13

El buque tanquero de EP FLOPEC Aztec



Fuente: Elaborado por las entrevistas en EP FLOPEC

Anexo 14

El buque tanquero de EP FLOPEC Pichincha



Fuente: Elaborado por las entrevistas en EP FLOPEC

Anexo 15

El buque tanquero de EP FLOPEC Zaruma



Fuente: Elaborado por las entrevistas en EP FLOPEC

Anexo 16

Lancha Esmeralda



Fuente: Elaborado por las entrevistas en EP FLOPEC

Anexo 17

Lancha Verónica



Fuente: Elaborado por las entrevistas en EP FLOPEC

Anexo 18

Remolcadores







Fuente: Elaborado por las entrevistas en EP FLOPEC

Anexo 19

Ruta del Sistema de Oleoducto Transecuatoriano (SOTE)



Nota: El presente anexo muestra el recorrido geográfico del Sistema de Oleoducto Transecuatoriano, abarcando desde las zonas de extracción de crudo en la región amazónica hasta las instalaciones de exportación ubicadas en el puerto de Esmeraldas.

Esta representación cartográfica permite visualizar las principales estaciones, centros de acopio y puntos estratégicos del sistema de transporte.

Fuente: Elaborado por (Petroecuador, 2024d)

Anexo 20

Infraestructura del Terminal Marítimo de Balao: Capacidades y Especificaciones

Terminal	Descripción	Ubicación de Boyas	Capacidad y Especificaciones
Terminal Marítimo Esmeraldas (TME EX TEPRE)	Exportación de productos refinados. Consta de 4 boyas de amarre CBM SYSTEM.	Boya A: 01°01'.22" N, 079°40'.81" W	Eslora: 185 mts máximo
		Boya B: 01°01'.23" N, 079°40'.66" W	Manga: 31.4 mts
		Boya C: 01°01'.13" N, 079°40'.76" W	Calado: 12 mts
		Boya D: 01°01'.17" N, 079°40'.81" W	Peso muerto: 40,000 toneladas (máximo), 10,000 toneladas (mínimo)
		Buques entre 6,000 y 40,000 toneladas DWT	
Sistema de Oleoducto Transecuatoriano (SOTE)	Monoboyas para carga y descarga de crudo. Diseño para buques hasta 100,000 toneladas DWT.	Monoboya "X": 01°02'03" N, 079°42'57" W	Profundidad mínima: 42 metros
		Monoboya "Y": 01°02'12" N, 079°41'52" W	Buques de hasta 100,000 toneladas DWT
Oleoducto de Crudos Pesados (OCP)	Monoboyas para carga de crudo, adaptadas para buques grandes.	Monoboya "C": 01°01.48' N, 079°43.86" W	Monoboya "C": Buques de hasta 150,000 toneladas DWT

		Monoboya "P": 01°01.98' N, 079°44.72" W	Monoboya "P": Buques de hasta 325,000 toneladas DWT
--	--	---	---

Nota: La tabla presenta un resumen detallado de la infraestructura de los terminales marítimos de Balao, incluyendo las capacidades y especificaciones de los principales sistemas de exportación de crudo: el Terminal Marítimo Esmeraldas (TME EX TEPRE), el Sistema de Oleoducto Transecuatoriano (SOTE) y el Oleoducto de Crudos Pesados (OCP).

Fuente: Adaptado por (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2023)

Anexo 21

Características técnicas de terminal marítimo de Monteverde

Terminal	Ubicación	Infraestructura / Descripción
Monteverde	Santa Elena	- Procesa y almacena Gas Licuado de Petróleo (GLP).
		- Atiende el 80% de la demanda nacional.
		- Recibe: 88.000 TM/mes (64.000 TM propano, 24.000 TM butano).
		- Componentes: muelle, esferas de GLP, tanques de propano y butano.
		- Tiempo de atraque, descarga y desatraque: ~48 horas.
		- El GLP se bombea hacia El Chorrillo para su distribución.

Nota: La tabla presenta un resumen de las principales características técnicas y operativas del terminal marítimo de Monteverde.

Fuente: Adaptado por (Petroecuador, 2024d)

Anexo 22

Características del terminal la Libertad (Provincia de Santa Elena)

Infraestructura	Descripción / Especificaciones Técnicas
Muelle	- Tipo fijo, de hormigón armado.
	- Longitud: 322 metros.
	- Profundidad: 4,6 metros.
	- Capacidad de buques: hasta 4.500 DW.
	- Calado: 3,80 m (bajamar) / 5,80 m (pleamar).

	<ul style="list-style-type: none"> - Productos: Diésel Premium, Gasolina Extra, Fuel Oil No. 4, Diésel Oil No. 2. - Tuberías aéreas. - Línea submarina de 20 pulgadas (reducción a 16 pulgadas), con mangueras flotantes. - Longitud: 5.500 metros. - Profundidad: 14 metros.
Monoboya	<ul style="list-style-type: none"> - Producto: Crudo Oriente (desde Terminal Balao) y crudo peninsular, Fuel Oil No. 4. - Buques: hasta 45.000 DW, calado máximo 11,50 metros. - Buques: hasta 40.000 DW. - Calado máximo: 12 metros.
Boyas Internacionales	<ul style="list-style-type: none"> - Línea submarina: 14 pulgadas. - Longitud: 4.500 metros. - Profundidad: 10,50 metros. - Productos: Diésel Premium, Diésel Oil No. 2, naftas. - Buques: hasta 4.500 DW. - Calado máximo: 5,80 metros.
Boyas Cautivo	<ul style="list-style-type: none"> - Dos líneas submarinas: 330 metros. - Productos: Diésel Oil No. 2, Fuel Oil No. 4. - Tuberías de 8" (Fuel Oil No. 4) y 6" (Diésel Oil No. 2).
Área de Alijes	<ul style="list-style-type: none"> - Permite transferencia entre buques de: Diésel, naftas, Fuel Oil No. 4, Fuel Oil No. 6 y crudo.

Nota: La tabla resume las principales características técnicas y operativas del Terminal La Libertad, ubicado en la provincia de Santa Elena. Esta infraestructura permite el manejo de distintos derivados de petróleo y crudo, a través de sus muelles, monoboya y boyas internacionales, facilitando tanto la carga como la descarga de productos a buques de diversas capacidades.

Fuente: Adaptado por (Petroecuador, 2024d)

Anexo 23

Principios de la Logística Portuaria 4.0

Principio	Descripción	Aplicación en el Puerto de Balao (propuesta)
Digitalización y automatización	Sustituir procesos manuales por sistemas automáticos,	Modernizar sistemas de control y automatización de tanques;

	monitoreo remoto e integración documental.	habilitar monitoreo remoto de niveles y seguridad.
Gestión predictiva y big data	Utilizar análisis de grandes volúmenes de datos para anticipar congestión, fallas o necesidades operativas.	Incorporar sensores IoT y sistemas de monitoreo para prever sobreocupación y ajustar operaciones logísticas.
Intermodalidad inteligente	Integrar los modos de transporte marítimo, terrestre, ferroviario y oleoductos de forma sincronizada y automatizada.	Habilitar áreas de reserva logística y conexiones para oleoductos, camiones cisterna y carga spot.
Seguridad operacional y ciberseguridad	Proteger la operación portuaria mediante CCTV, control de accesos biométricos y sistemas contra ciberataques.	Modernizar sistemas de control de accesos y vigilancia en áreas de almacenamiento.
Sostenibilidad y ecoeficiencia	Minimizar emisiones, residuos y consumo energético, e implementar planes de economía circular.	Modernizar tanques con sistemas de seguridad ambiental y controlar emisiones en las áreas ampliadas.
Resiliencia logística	Diseñar infraestructura y planes logísticos capaces de enfrentar crisis, congestiones o emergencias.	Ampliar capacidad de almacenamiento y reservar áreas logísticas para contingencias o picos de exportación.

Fuente: Adaptado por (CILADI, 2024)