



**“ANÁLISIS DEL CABOTAJE MARÍTIMO COMO ALTERNATIVA
DE TRANSPORTE DE CARGA MULTIMODAL EN LA CADENA
DE SUMINISTRO DEL PERÚ”**

**Trabajo de Investigación presentado
para optar al Grado Académico de
Magíster en Supply Chain Management**

Presentado por

**Sr. Junior Alonso Semino Romero
Sr. Henry Manuel Berrospi Villafuerte
Sr. Ernesto Oscar Akimoto Toyohama**

Asesor: Luis Enrique Campos Fernández

[0000-0001-6938-1516](tel:0000-0001-6938-1516)

Lima, agosto de 2020

Dedicatorias

Dedico el presente trabajo a: Isabel y Carlos por el privilegio de su crianza. A Jimmy, Danny, Diego y Erick por su tozudo amor fraternal; a Jacqueline por su comprensión y amor infinito; y a aquella esencia milagrosa originaria de cada ápice de extraordinario en lo cotidiano.

Junior

Dedico el presente trabajo a Dios, quien siempre guía mi camino; a mis padres Daniel y Luisa por ser una fuente de inspiración diaria para mi vida; a Víctor, mi hermano, con quien juntos aprendimos a soñar y alcanzar nuestras metas; y a Elena, mi compañera de vida por motivarme a alcanzar este sueño.

Henry

Dedico el presente trabajo a mis padres por la educación brindada; a Erika y Andrés, porque sin su apoyo esta gran experiencia llamada maestría no hubiese sido posible; a Daiki, por ser mi fuente de inspiración y por el tiempo que deje de jugar con él; a Kelly, por su apoyo y amor incondicional; y a Dios, sin él no hay nada.

Ernesto

Agradecimientos

Agradecemos a todos nuestros profesores, en especial al profesor Luis Enrique Campos por su paciencia, orientación, asesoramiento y dedicación.

Resumen ejecutivo

El presente trabajo de investigación tiene como propósito analizar el cabotaje marítimo como alternativa de transporte de carga multimodal en la cadena de suministro del país.

A través del estudio, se pone de relieve la importancia del panorama económico del país y cómo su crecimiento influye en el flujo de transporte de carga, asimismo se explica cómo el cabotaje marítimo de carga se engrana dentro de la cadena de suministro del país a través de su carretera azul de 3.080 km de extensión.

Un gran aporte del equipo investigador es la ejecución, junto a los especialistas logísticos de la Dirección General de Políticas y Regulación en Transporte Multimodal y la Dirección de Políticas y Normas en Transporte Acuático del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), de 02 pilotos del cabotaje marítimo de carga para las rutas Callao – Matarani y Callao – Ilo, respectivamente, con el objetivo de identificar y seleccionar los procesos más críticos de este sistema de transporte multimodal, que en su extensión ha contribuido a la generación de la Norma Técnica Operativa para el Tratamiento de la Carga Nacional de Cabotaje en los Terminales Portuarios aprobada mediante la Resolución de Acuerdo de Directorio N° 0011-2020-APN-DIR-publicada el 02 de febrero del 2020.

La investigación también aborda el potencial del cabotaje marítimo de carga, a través de la evaluación de costos y la proyección de flujos de transporte de carga e inferir una demanda potencial, basados en programación lineal (modelo de transbordo), de por lo menos 42.097.210 toneladas de carga pasible de transportar mediante cabotaje marítimo a menor costo que el terrestre, proyectando un ahorro de USD 578.044.562 global para toda la cadena de acuerdo con la demanda proyectada.

También se trae a colación, en línea con la tendencia del *green supply chain*, una demostración del menor nivel de emisión de gases de efecto invernadero del transporte de carga por vía marítimo con respecto al transporte de carga por vía terrestre, evaluando ello en cada uno de los posibles escenarios de implementación del cabotaje marítimo como parte del transporte de carga intermodal, pudiendo llegar a reducir hasta el 32,84% del total de emisiones de CO₂ en el transporte de carga terrestre del Perú.

Índice

Índice de tablas.....	viii
Índice de gráficos	x
Índice de anexos.....	xi
Capítulo I. Introducción	1
1. Objetivos.....	1
2. Esquema del estudio.....	2
Capítulo II. Sector económico del transporte de carga.....	3
1. Descripción y análisis del sector: Panorama económico mundial y del Perú.....	3
2. Diagnóstico de la cadena de suministro en el Perú	4
2.1 Estructura de la cadena de suministros.....	4
2.2 Descripción general de la cadena: Análisis funcional del territorio peruano	5
2.2.1 Nodos de producción, consumo y distribución.....	5
3. Elementos críticos para el desempeño de la cadena: medios de transporte de carga.	6
3.1 Transporte de carga aéreo.....	6
3.2 Transporte de carga ferroviario.....	7
3.3 Transporte de carga terrestre	9
3.3.1 Infraestructura red vial nacional (carreteras).....	9
3.3.2 Parque automotor	9
3.3.3 Flujo de transporte de carga terrestre	10
3.3.4 Propuesta de actualización del flujo de carga terrestre.....	11
3.4 Transporte de carga marítimo	13
4. Escenario internacional del cabotaje - <i>Short sea shipping</i>	15
5. El cabotaje en el fenómeno El Niño costero 2017	16
Capítulo III. Rol del cabotaje marítimo actual e identificación de sus procesos críticos.....	17
1. Rol del cabotaje en la cadena de suministro del Perú	17
1.1 Situación actual del cabotaje en el Perú	17
1.1.1 Oferta de naves	17
1.1.2 Capacidad de puertos	18
1.1.3 Servicios y tarifas puertos.....	19
1.2 Análisis normativo del cabotaje.....	20

2. Identificación de los procesos críticos.....	22
2.1 Primer piloto: Callao-Matarani.....	22
2.1.1 Comparativo de tiempos del transporte por cabotaje con transporte terrestre.....	24
2.1.2 Comparativo de costos del transporte por cabotaje con transporte terrestre.....	24
2.2 Segundo piloto: Callao-Ilo.....	25
2.2.1 Comparación del tiempo del transporte por cabotaje con transporte terrestre.....	26
2.2.2 Comparativo de costos del transporte por cabotaje con transporte terrestre.....	26
2.3 Brechas identificadas en los pilotos de cabotaje.....	26
2.4 Conclusiones obtenidas de los pilotos de cabotaje.....	27
3. Acciones de difusión del cabotaje.....	28
3.1 Conversatorio del primer cabotaje.....	28
3.2 Acercamiento a los principales <i>stakeholders</i> del cabotaje.....	28
Capítulo IV. Análisis del potencial del cabotaje marítimo de carga del Perú.....	29
1. Modelo de transbordo para el cabotaje.....	29
1.1 Distancias entre ciudades y puertos.....	31
1.2 Costos.....	31
1.2.1 Costo terrestre.....	32
1.2.2 Costo marítimo.....	33
1.2.3 Costos portuarios.....	34
2. Análisis de resultados del modelo.....	35
2.1 Rutas potenciales para transporte multimodal.....	35
2.1.1 Escenario 1 (96%-40% / Actual).....	35
2.1.2 Escenario 2 (60%-40%).....	36
2.1.3 Escenario 3 (40%-40%).....	36
2.1.4 Análisis de los 3 escenarios de rutas potenciales.....	37
2.2 Movimiento de carga por puerto.....	37
2.2.1 Escenario 1 (96%-40% / Actual).....	37
2.2.2 Escenario 2 (60%-40%).....	38
2.2.3 Escenario 3 (40%-40%).....	39
2.2.4 Análisis de los 3 escenarios de movimiento de carga por puerto.....	39
2.3 Potencial movimiento de carga entre puertos.....	40
2.3.1 Escenario 1 (96%-40% / Actual).....	40
2.3.2 Escenario 2 (60%-40%).....	40
2.3.3 Escenario 3 (40%-40%).....	41

2.3.4	Análisis de los 3 escenarios del potencial movimiento de carga entre puertos.....	41
2.4	Conveniencia económica del cabotaje	41
2.4.1	Escenario 1 (96%-40% / Actual)	42
2.4.2	Escenario 2 (60%-40%).....	42
2.4.3	Escenario 3 (40%-40%).....	42
2.4.4	Análisis de los 3 escenarios de la conveniencia económica del cabotaje	42
2.5	Rango de diferencia entre costo multimodal y costo terrestre	42
2.5.1	Escenario 1 (96%-40% / Actual)	43
2.5.2	Escenario 2 (60%-40%).....	43
2.5.3	Escenario 3 (40%-40%).....	44
2.5.4	Análisis de los 3 escenarios del rango de diferencia entre costo multimodal y costo terrestre.....	45
2.6	Punto de equilibrio entre el transporte multimodal y el transporte terrestre.....	45
2.6.1	Escenario 1 (96%-40% / Actual)	45
2.6.2	Escenario 2 (60%-40%).....	46
2.6.3	Escenario 3 (40%-40%).....	47
2.6.4	Análisis de los 3 escenarios del punto de equilibrio entre el transporte multimodal y el transporte terrestre	48
3.	Impacto del cabotaje en el medioambiente.....	48
3.1	Evaluación de los gases de efecto invernadero en el transporte marítimo y terrestre ..	48
3.2	Análisis de la emisión de los gases de efecto invernadero en el transporte de carga ...	49
4.	Resultados del capítulo.....	50
	Conclusiones y recomendaciones	51
1.	Conclusiones.....	51
2.	Recomendaciones	52
	Bibliografía.....	54
	Anexos.....	58
	Notas biográficas.....	75

Índice de tablas

Tabla 1.	Estado de la red vial nacional a diciembre 2017 (kilómetros)	9
Tabla 2.	Parque vehicular autorizado de carga, según ámbito y clase: 2007-2018 (unidades)	10
Tabla 3.	Volumen de carga por secciones de las partidas arancelarias.....	11
Tabla 4.	Relación entre las secciones de las partidas arancelarias con el PBI de las actividades económicas	12
Tabla 5.	Proyección de la carga del 2010 al 2018 basado en la variación del PBI....	13
Tabla 6.	Daños a las carreteras durante el fenómeno El Niño 2017	16
Tabla 7.	Naves registradas para la modalidad de transporte de cabotaje marítimo de carga.	18
Tabla 8.	Fichas resumen de puertos.....	19
Tabla 9.	Servicios y tarifas portuarias para contenedores de 20 pies.....	20
Tabla 10.	Comparativo del DL 1413 y la Ley 28583	21
Tabla 11.	Actividades en origen del primer piloto	23
Tabla 12.	Actividades en destino del primer piloto	23
Tabla 13.	Costos del primer piloto	24
Tabla 14.	Actividades en origen del segundo piloto.....	25
Tabla 15.	Actividades en destino del segundo piloto.....	26
Tabla 16.	Costos del segundo piloto.....	26
Tabla 17.	Brechas identificadas en los pilotos de cabotaje	26
Tabla 18.	Estructura de costos del transporte terrestre	32
Tabla 19.	Costos portuarios de embarque (USD).....	34
Tabla 20.	Costos portuarios de descarga (USD).....	35
Tabla 21.	Escenario 1: Rutas potenciales para transporte multimodal	36
Tabla 22.	Escenario 2: Rutas potenciales para transporte multimodal	36
Tabla 23.	Escenario 3: Rutas potenciales para transporte multimodal	36
Tabla 24.	Escenario 1: Carga en miles de toneladas y cantidad de TEU	37
Tabla 25.	Escenario 2: Carga en miles de toneladas y cantidad de TEU	38
Tabla 26.	Escenario 3: Carga en miles de toneladas y cantidad de TEU	39
Tabla 27.	Escenario 1: Matriz puerto embarque vs. puerto desembarque (miles t)	40
Tabla 28.	Escenario 2: Matriz puerto embarque vs. puerto desembarque (miles t)	41
Tabla 29.	Escenario 3: Matriz puerto embarque vs. puerto desembarque (miles t)	41
Tabla 30.	Escenario 1: Ahorro total (USD).....	42
Tabla 31.	Escenario 2: Ahorro total (USD).....	42

Tabla 32.	Escenario 3: Ahorro total (USD).....	42
Tabla 33.	Escenario 1: Rango de diferencia (%).....	43
Tabla 34.	Escenario 1: Rango de diferencia (USD) por contenedor.....	43
Tabla 35.	Escenario 2: Rango de diferencia (%).....	44
Tabla 36.	Escenario 2: Rango de diferencia (USD) por contenedor.....	44
Tabla 37.	Escenario 3: Rango de diferencia (%).....	44
Tabla 38.	Escenario 3: Rango de diferencia (USD) por contenedor.....	44
Tabla 39.	Escenario 1 (96%-40%): distancias (km) y costos (USD).....	46
Tabla 40.	Escenario 2 (60%-40%): distancias (km) y costos (USD).....	46
Tabla 41.	Escenario 3 (40%-40%): distancias (km) y costos (USD).....	47
Tabla 42.	GEI emitidos por km-TEU	49
Tabla 43.	Escenario 1: Emisiones de GEI (96%-40%).....	50
Tabla 44.	Escenario 2: Emisiones de GEI (60%-40%).....	50
Tabla 45.	Escenario 3: Emisiones de GEI (40%-40%).....	50

Índice de gráficos

Gráfico 1.	Evolución del tráfico de carga vía aérea	7
Gráfico 2.	Infraestructura ferroviaria, según departamento	8
Gráfico 3.	Evolución del servicio de carga en vías ferroviarias	8
Gráfico 4.	Servicio de carga ferroviaria según empresa	9
Gráfico 5.	Tráfico de carga en terminales portuarios de uso público y privado (miles de toneladas métricas).....	14
Gráfico 6.	Tráfico de contenedores en terminales portuarios de uso público	14
Gráfico 7.	Transporte por cabotaje en la Comunidad Europea 20 principales puertos (t).....	15
Gráfico 8.	Primer piloto de cabotaje Callao-Matarani	22
Gráfico 9.	Segundo piloto de cabotaje Callao-Ilo.....	25
Gráfico 10.	Índice de satisfacción de los pilotos	27
Gráfico 11.	Modelo de transbordo para el cabotaje.....	30
Gráfico 12.	Movimiento de carga por cada puerto escenario 1 (miles de t).....	38
Gráfico 13.	Movimiento de carga por cada puerto escenario 2 (miles de t).....	38
Gráfico 14.	Movimiento de carga por cada puerto escenario 3 (miles de t).....	39
Gráfico 15.	Escenario 1 (96%-40% / Actual) – Punto de equilibrio.....	46
Gráfico 16.	Escenario 2 (60%-40%) – Punto de equilibrio.....	47
Gráfico 17.	Escenario 3 (40%-40%) – Punto de equilibrio.....	47
Gráfico 18.	Emisiones de gases de efecto invernadero en el transporte de carga	49

Índice de anexos

Anexo 1.	Medida de política por objetivo prioritario del PNCP.....	59
Anexo 2.	Medidas de política del objetivo prioritario 7 del PNCP.....	59
Anexo 3.	Hitos de la medida de política 7.9 del PNCP.....	59
Anexo 4.	Ubicación de los principales nodos de producción, consumo y distribución....	59
Anexo 5.	Corredores logísticos del Perú	60
Anexo 6.	Infraestructura aeroportuaria pública	60
Anexo 7.	Infraestructura ferroviaria nacional	61
Anexo 8.	Infraestructura portuaria por ámbito geográfico	61
Anexo 9.	Elaboración de estudio de demanda de carga y pasajeros 2010.....	62
Anexo 10.	Relación entre las exportaciones y el PBI (millones S/ 1994).....	64
Anexo 11.	Relación entre las importaciones y el PBI (millones S/ 1994).....	64
Anexo 12.	Producto bruto interno según actividad económica (nivel 54), 2008-2018	65
Anexo 13.	Relación entre las secciones de las partidas arancelarias con el PBI de las actividades económicas	66
Anexo 14.	Factor PBI 2010-2018	67
Anexo 15.	Matriz de carga terrestre proyectada al 2018.....	68
Anexo 16.	Costos de <i>gate out / gate in</i> de líneas navieras.....	70
Anexo 17.	Invitación para asistencia al primer conversatorio de cabotaje.....	70
Anexo 18.	Búsqueda de distancias en Google <i>Maps</i>	71
Anexo 19.	Distancias entre ciudades y puertos en origen y destino (extracto de las 2147 rutas).....	72
Anexo 20.	Distancia entre puertos marítimos	73
Anexo 21.	Metodología EcoCalc de Hapag-Lloyd	74

Capítulo I. Introducción

El Decreto Legislativo 1413, publicado el 13 de setiembre del 2018 y elaborado para promover y facilitar el transporte marítimo en tráfico de cabotaje de pasajeros y de carga, y su reglamento, el Decreto Supremo N° 029-2019-MTC, publicado el 06 de agosto del 2019, dieron pie al equipo investigador para poner en práctica las habilidades y conocimientos desarrollados durante el programa de Maestría de *Supply Chain Management* de la Universidad del Pacífico, desarrollando un diagnóstico acerca del rol del transporte de carga dentro de la cadena de suministros del Perú.

Como consecuencia, anticipándose y reaccionando ante una nueva opción de transporte de carga al tradicional transporte por carretera, se demuestra el impacto de la implementación del cabotaje marítimo de carga como alternativa multimodal y que es factible operativamente gracias a los pilotos ejecutados en coordinación con el MTC, con la participación activa de la empresa PRODAC S.A., líder del mercado de soluciones de acero, la cual enlaza el cabotaje marítimo de carga a la estructura de su cadena de suministro internacional hacia Bolivia mediante las rutas Callao-Matarani-La Paz y Callao-Ilo-La Paz.

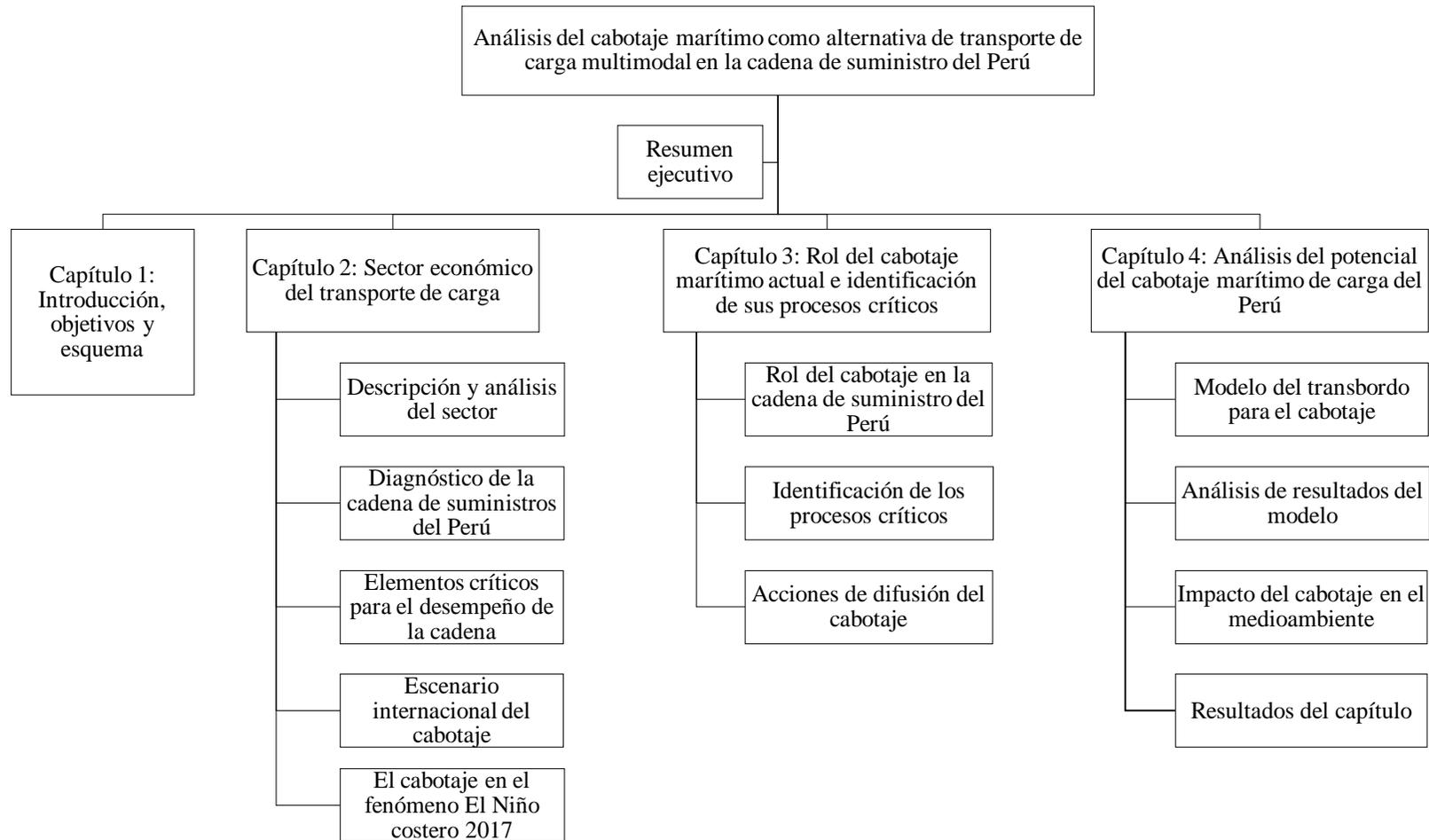
Agregando a lo anterior, la investigación arroja, como resultado de la proyección de flujo de carga terrestre en relación con el PBI por sector económico, la demanda potencial de por lo menos 42.097.210 toneladas; y aplicando el modelamiento de transporte multimodal se demuestra la conveniencia económica de flujos de transporte mediante el cabotaje marítimo para los puertos de Paita, Salaverry, Callao, Matarani e Ilo.

Por último, se evidencia cómo el transporte marítimo genera menos contaminación ambiental en la cadena de suministros del Perú en comparación con el transporte de carga terrestre.

1. Objetivos

1. Analizar la situación actual del transporte de carga por cabotaje marítimo, mediante el diagnóstico de la cadena de suministro del Perú.
2. Identificar y seleccionar los procesos críticos del cabotaje marítimo de carga a través de pilotos.
3. Determinar el potencial del cabotaje marítimo de carga y su conveniencia económica a través de modelo de optimización de costos y escenarios de demanda.
4. Comparar la emisión de gases de efecto invernadero de transporte de carga marítimo y terrestre, y su impacto en el medioambiente.

2. Esquema del estudio



Capítulo II. Sector económico del transporte de carga

Para analizar la situación del transporte de carga en la cadena de suministros del Perú es importante conocer el panorama económico mundial y del Perú. La motivación para realizar el presente capítulo se debe a que el flujo de carga está intrínsecamente relacionado por el comportamiento económico del país, en especial, a su dinámica de comercio internacional¹. Por tal motivo, el análisis partirá desde una perspectiva macroeconómica, global, hasta nuestra economía interna peruana. Finalmente, se describirá como engrana en el panorama económico la cadena de suministros del país y, particularmente, en el transporte de carga aéreo, terrestre y marítimo.

1. Descripción y análisis del sector: Panorama económico mundial y del Perú

En 2019, la economía global solo alcanzó un crecimiento del 2,5%, resultado de la desaceleración tanto en los países desarrollados como de los emergentes. Con relación al impacto sobre los países de América Latina y el Caribe, resalta el bajo crecimiento de sus dos principales socios comerciales, los Estados Unidos, que en 2020 crecería menos del 2%, y China, que en 2020 crecería menos del 6%, la menor tasa en los últimos 30 años. Otro factor que influye son los precios de las materias primas, ya que China y los Estados Unidos son actores importantes en los mercados mundiales de los productos básicos que exporta la región (Comisión Económica para América Latina y el Caribe – CEPAL 2019).

Para 2020 se prevé un aumento del volumen de comercio mundial del 2,7%, con un considerable sesgo a la baja de prolongarse las tensiones comerciales (Organización Mundial de Comercio - OMC 2019).

El crecimiento económico del Perú en 2019 también presentó desaceleración, llegando a 2,3%, en comparación con el 4,0% en 2018. Las exportaciones tradicionales, ha tenido una menor demanda externa, que trae consigo reducción de la producción primaria, agregando en el plano interno el casi nulo crecimiento del gasto público. En síntesis, estas variables afectan el mercado laboral, lo que a su vez influye en la disminución del consumo, en menor medida que la producción. Por lo contrario, la inversión privada si refleja crecimiento, gracias a los sectores minería y construcción (13,0% del PBI). Por su parte, las importaciones han disminuido que, aunado a menor nivel de exportaciones, contribuye a una reducción del superávit en la balanza de

¹ Estudios como los de Georgina Cipoletta Tomassian y Ricardo Sánchez de la Unidad de Servicios de Infraestructura y Recursos Naturales de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) desarrollan esta idea.

bienes y a un incremento moderado del déficit en cuenta corriente. No obstante, debido a la inyección de inversión extranjera, a mejores condiciones financieras internacionales y a la recuperada posición financiera del país ha sido posible financiar el déficit de cuenta corriente y acumular reservas. (CEPAL 2019).

Para 2020 se estima que el crecimiento alcance el 3,2%, por recuperación de los sectores primarios y dinamismo de la inversión pública. El sector externo volvería a influir positivamente a la economía en estrecha relación a que la producción primaria y las exportaciones retomen crecimiento. Asimismo, será importante la inversión privada ante el complejo panorama externo e interno.

2. Diagnóstico de la cadena de suministro en el Perú

Con la finalidad de mostrar el flujo de movimiento de carga manejadas por el país a través de los distintos medios de transporte, se pone un énfasis inicial en las cadenas de abastecimiento del país, utilizando como referente el estudio “Plan de Desarrollo de los Servicios de Logística de Transporte” de *Advanced Logistic Group* (ALG) en conjunto con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) del Perú del 2010.

Dentro de los objetivos del trabajo de ALG, se realizó un resumen de la situación del Perú (para el año 2010) y se concluyó, que Perú cuenta con un sistema de transporte y de logística de mercancías que solo satisface parcialmente las necesidades del sector productivo, lo que limita la conectividad de las unidades de negocio.

ALG determinó igualmente que, pese a la fuerte inversión en infraestructura vial realizada en los años previos al 2010, y lo que ha supuesto una mejoría en la calidad de las vías, aún se presenta a la fecha una debilidad en la infraestructura vial de segundo orden en cuanto a la calidad irregular de la superficie, la geometría de las vías no adaptada a los vehículos de carga pesada, la falta de conectividad con las unidades productoras, y una integración de la red secundaria vial con la primaria

2.1 Estructura de la cadena de suministros

La estructura actual de la cadena de suministro del país tiene como norte el Plan Nacional de Competitividad y Productividad (PNCP) 2019-2030, aprobado el 28 de julio del 2019 por el Poder Ejecutivo, el cual consta de 9 objetivos prioritarios y 84 medidas de política pública (ver el anexo 1); con estas medidas se busca impulsar el crecimiento de mediano y largo plazo del país.

Dentro de ella el objetivo prioritario 7 busca consolidar al comercio exterior como un elemento determinante para la mejora de la productividad y competitividad del país desde el

aprovechamiento de las oportunidades comerciales de la apertura comercial. Reconoce la necesidad de generar un ambiente en la cual las empresas puedan potenciar sus actividades inherentes al comercio exterior de bienes y servicios (PNCP 2019).

Este objetivo consta de 9 medidas de política (ver el anexo 2), en ella la medida de política 7,9 pretende posicionar al Perú como una importante plataforma logística mediante la implementación de mecanismos que permitan garantizar la conectividad de las redes logísticas nacionales e internacionales (PNCP 2019). Para ello se ha establecido hitos hasta el 2030 (ver el anexo 3) donde se busca que el cabotaje se consolide como una alternativa de transporte multimodal.

Nuestro estudio se esboza como herramienta de análisis vinculante al PNCP 2019-2030, en donde su objeto de estudio, el cabotaje marítimo de carga se muestra como una opción de transporte con capacidad de aliviar una parte de la cadena de suministro del país.

2.2 Descripción general de la cadena: Análisis funcional del territorio peruano

Bajo la óptica logística, se sigue la metodología clásica de análisis de redes o sistemas de ciudades, dónde se identifican los diferentes polos productivos y de consumo de mayor peso logístico, los flujos de carga y personas que definen un ámbito territorial funcionalmente integrado.

2.2.1 Nodos de producción, consumo y distribución

El diagnóstico de la cadena de suministro peruano ha mostrado que el sistema peruano se encuentra actualmente relacionado y al servicio cadenas de suministros internacionales.

La localización de nodos logísticos es un ejercicio que requiere de la comprensión de la operación de las cadenas. En general, un nodo logístico conlleva la interfaz entre una logística troncal o de larga distancia, efectuada en unidades de transporte de gran tamaño que viajan largas distancias, llevando unidades de carga masiva como contenedores, a una logística final, en la que las unidades de transporte y carga son generalmente de tamaño inferior, adaptado a la operación en redes viales urbanas o de penetración rural, generalmente paletas y cajas, y viceversa. En tal sentido, la localización de los nodos amerita la comprensión de la operación de las cadenas en el territorio y en las fronteras, así como en sus nexos con los distintos elementos de la estructura. Los nodos logísticos son, en consecuencia, aquellos lugares donde se encuentra la demanda agregada de varias cadenas logísticas en los que naturalmente ocurre un proceso de “unitarización” o fragmentación de la carga, conlleve o no un proceso de comercialización en paralelo.

En la ubicación de los principales nodos de producción, consumo y distribución (ver el anexo 4), se constata la preponderancia del nodo de Lima-Callao en el contexto logístico nacional, organizando la actividad de distribución troncal hacia el Sur del Perú y hacia el Norte, y además nodo de distribución capilar para el nodo regional central.

En el Norte, se identifican tres áreas de actividad principales: el nodo de Trujillo, el nodo de Chiclayo, que sirve como articulador del eje logístico hacia Yurimaguas e Iquitos y, finalmente, el eje Paita-Piura, que enmarca principalmente las actividades relacionadas con el puerto, además de la propia vinculación con los nodos de Tumbes, Chiclayo y Yurimaguas.

En la región Sur, el principal nodo influyente en términos de población (Arequipa) es el que a su vez actúa como *hub* regional en materia logística, sirviendo como punto redistribuidor hacia Juliaca-Puno, hacia Moquegua-Ilo, hacia Tacna, etc. En lo que refiere al Cusco, se identifica un doble patrón de servicio (desde Lima y desde Arequipa-Juliaca), dado que por volúmenes de carga se justifican envíos directos al Cusco, sin necesidad de incrementar los costos logísticos enviándolo a Arequipa primero, para la mayor parte de productos de consumo masivo.

Importante también destacar que la región Oriental del país presenta una fuerte conexión transandina (Iquitos hacia Yurimaguas y Pucallpa, esta hacia Tingo María-Huánuco y Lima, y de igual modo Puerto Maldonado hacia Cusco y Juliaca).

Finalmente, el estudio concluye identificando un eje estructurante nacional que, con foco en Lima, organiza la actividad hacia la costa norte (principalmente hasta Chiclayo, con una extensión hacia Piura) lo que viene a ser la carretera panamericana norte y a lo largo de la costa sur hasta Arequipa lo que viene a ser la panamericana sur.

Adicionalmente, se identifica la presencia de corredores logísticos consolidados y de corredores logísticos con potencial de consolidación a lo largo de territorio nacional.² (Ver el anexo 5).

3. Elementos críticos para el desempeño de la cadena: medios de transporte de carga

3.1 Transporte de carga aéreo

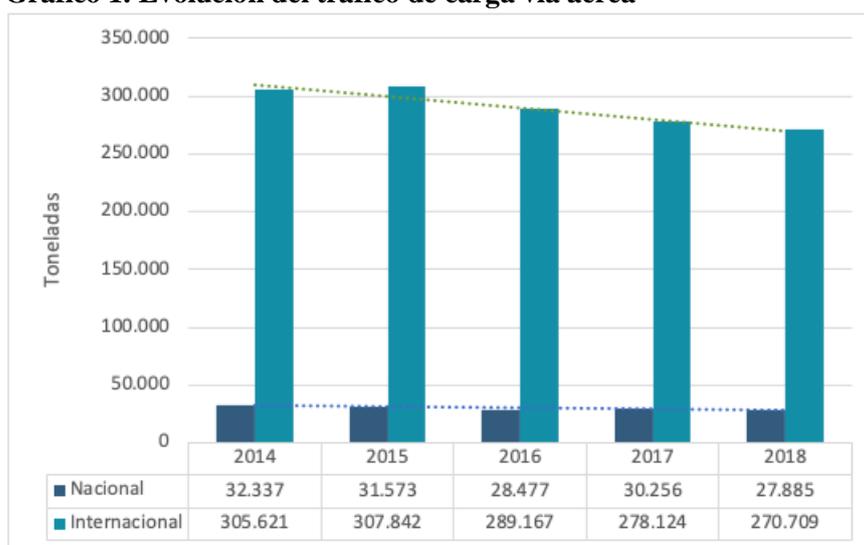
Según información del MTC, descrita en el *Anuario estadístico 2018*, el Perú cuenta con 128 aeródromos en operación, de los cuales 67 de ellos son de propiedad pública y 61 son de propiedad

² Análisis realizado en el documento técnico “Plan de Desarrollo de los Servicios Logísticos de Transporte” del MTC.

privada. Del total de aeródromos de propiedad pública, el 36% son aeródromos nacionales a cargo del MTC, y el 64% son aeródromos regionales y locales o municipales a cargo de los gobiernos subnacionales (ver el anexo 6).

Respecto al tráfico de carga vía aérea en todo el territorio nacional, la carga internacional en promedio representa el 90% y la carga nacional representa solo un 10% (ver el gráfico 1).

Gráfico 1. Evolución del tráfico de carga vía aérea



Fuente: MTC (2018). Anuario estadístico. Elaboración propia 2019.

En conclusión, toda la carga que es transportada vía aérea en el territorio nacional es un volumen poco significativo como elemento dentro de los medios de transporte en la cadena de suministro del país, dado que el movimiento promedio mensual de la carga es de 2.500 t y esta tiene una tendencia a la reducción.

3.2 Transporte de carga ferroviario

Al culminar el año 2018, la red ferroviaria operativa del país mantiene su longitud de 1.939,7km. La administración de las ocho líneas férreas que la conforman está dada por empresas públicas y privadas. Del total, el 88% es de titularidad pública y el 12% es de titularidad privada. Respecto a la administración de la infraestructura ferroviaria pública, el 89% está concesionada y el 11% restante es no concesionada (ver el gráfico 2). La infraestructura ferroviaria pública No Concesionada está dada por el Ferrocarril Huancayo-Huancavelica, el cual está a cargo del MTC, y el Ferrocarril Tacna-Arica, a cargo del Gobierno Regional de Tacna. Respecto a la infraestructura ferroviaria concesionada se tiene el Ferrocarril Transandino, con cerca de mil kilómetros, el cual recorre los departamentos de Arequipa, Puno y Cusco. También se cuenta con

el Ferrocarril Central Andino, el cual, en su trayecto pasa por los departamentos de Lima, Pasco y Junín³ (ver el anexo 7).

Gráfico 2. Infraestructura ferroviaria, según departamento



Fuente: MTC (2018). Anuario estadístico.

En lo que respecta al volumen de carga que es transportada vía férrea, se observa que existe un crecimiento sostenido desde el 2014 hasta el 2018, siendo la variación porcentual entre estos años de 44% y entre los años 2017 y 2018 la variación porcentual ha sido de 2,86% (ver el gráfico 3).

Gráfico 3. Evolución del servicio de carga en vías ferroviarias



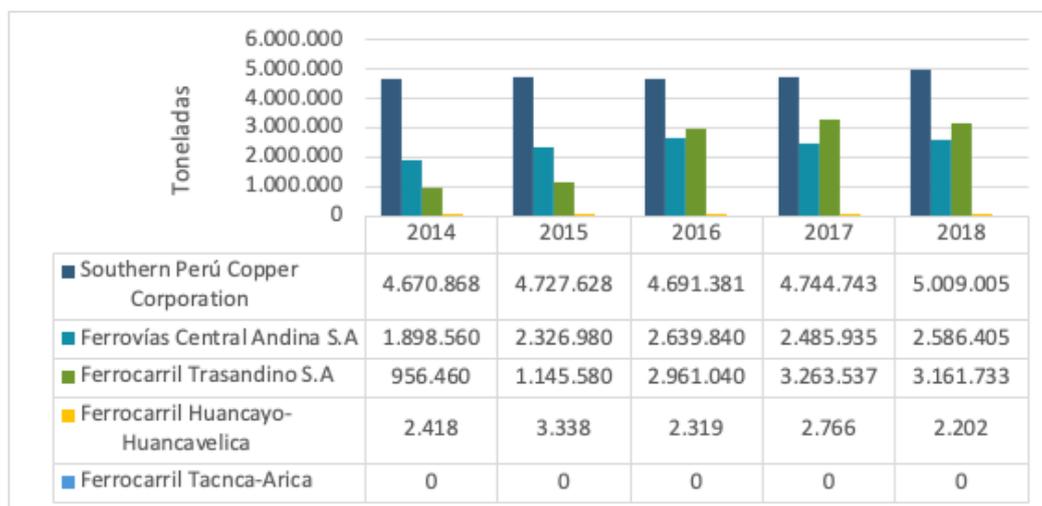
Fuente: MTC (2018). Anuario estadístico.

El mayor movimiento de carga ferroviaria es transportada por la empresa Southern Perú Copper Corporation, el cual en el 2018 representó el 46,6% del volumen total de la carga, la carga que es transportada es el cobre; en segundo lugar está el Ferrocarril Trasandino S.A. con un 29,4%, el cual transporta principalmente minerales metales, petróleo y derivados; en tercer lugar se encuentra Ferrovías Central Andina S.A. con un 24,0% y transporta productos concentrados de zinc, de cobre, plomo y ácido sulfúrico industrial; y por último el Ferrocarril Tacna-Arica que no moviliza carga (ver el gráfico 4).

Como se puede apreciar el transporte de carga ferroviario tiene un volumen significativo, pero el propósito de las líneas férreas del país es conectar los nodos de producción con los principales puertos marítimos y no se tiene conectividad a lo largo de toda la cadena de suministros del Perú.

³ Información recopilada del “Anuario estadístico 2018 – MTC”.

Gráfico 4. Servicio de carga ferroviaria según empresa



Fuente: MTC (2018). Anuario estadístico. Elaboración propia 2019.

3.3 Transporte de carga terrestre

3.3.1 Infraestructura red vial nacional (carreteras)

Según investigaciones realizadas en diciembre de 2017 (ver la tabla 1), el Perú cuenta con una red vial de 26.792 km. De este total, solo el 76% (20.368 km) se encuentra asfaltada, y un 65% (17.426 km) se considera como vías de transporte “Buenas”.

Tabla 1. Estado de la red vial nacional a diciembre 2017 (kilómetros)

Estado	Pavimentada			No pavimentada	Total RVN existente
	Asfaltada	Solución Básica	Total		
Bueno	11.578,00	5.013,00	16.591,00	834,00	17.425,00
Regular	473,00		473,00	1.586,00	2.059,00
Malo	2.628,00	676,00	3.304,00	4.004,00	7.308,00
Total	14.679,00	5.689,00	20.368,00	6.424,00	26.792,00

Fuente: MTC (2018). Anuario estadístico. Elaboración propia 2019.

Esta realidad en nuestras vías hace que el parque automotor se maltrate y desgaste, los tiempos del transporte se alarguen, el consumo de gasolina sea mayor, etc. Con lo cual hace que el transporte de carga terrestre no genere la productividad que debiera.

3.3.2 Parque automotor

Según el estudio elaborado en 2018, el parque automotor de carga es de 315.670 vehículos a nivel nacional. Siendo los camiones y remolcadores el 72% del total de unidades, y la tendencia con

que crece el número de vehículos está directamente proporcional con la demanda que el mercado necesita, por lo que indica un crecimiento casi lineal de la demanda del transporte logístico terrestre (ver la tabla 2).

Tabla 2. Parque vehicular autorizado de carga, según ámbito y clase: 2007 - 2018 (unidades)

Año \ Clase	Camión y remolcador	Remolque y semirremolque	Camioneta (Pick up, panel y rural)	Ómnibus	Station wagon	Auto-móviles	Total
2007	73.292	21.968	3.066	-	10	7	98.343
2008	96.076	28.121	3.833	-	10	7	128.047
2009	109.759	31.695	4.406	-	10	7	145.877
2010	111.365	33.062	4.316	-	9	7	148.759
2011	117.658	34.939	4.904	-	9	7	157.517
2012	141.262	43.036	6.464	-	10	7	190.779
2013	160.241	47.572	8.556	-	10	7	216.386
2014	181.748	49.100	9.351	12	9	7	240.227
2015	188.171	51.473	10.285	22	69	8	250.028
2016	224.528	50.467	11.892	51	128	14	287.080
2017	214.726	66.915	16.974	39	9	7	298.670
2018	227.685	70.328	17.581	59	9	8	315.670

Fuente: MTC (2018). Anuario estadístico. Elaboración propia 2019.

3.3.3 Flujo de transporte de carga terrestre

Para desarrollar la carga terrestre que se mueve a lo largo del territorio nacional se ha tomado como base el estudio denominado “Elaboración de Estudio de Demanda de Carga y Pasajeros 2010”, del MTC. Este comprende una matriz (ver el anexo 9) en donde tiene como punto de partida 116 ciudades en las ordenadas y las mismas 116 ciudades como punto de llegada en las abscisas; las cuales se entrecruzan indicando la carga que se transporta de la ciudad de inicio a la de fin, en miles de toneladas. A su vez esta matriz es la suma de otras 21 matrices, con la misma estructura, que están identificadas por las 21 secciones de la clasificación arancelaria (ver la tabla 3).

Como se aprecia en la tabla 3 el total del flujo de carga terrestre en el 2010 era de 223.476,84 miles de toneladas a nivel nacional, siendo los productos vegetales y minerales los de mayor carga con 26,6% y 23,9%, respectivamente.

Tabla 3. Volumen de carga por secciones de las partidas arancelarias

MATRIZ	NOMBRE DE LA SECCIÓN	Miles de t 2010	%
Sección 1	Animales vivos y productos del reino animal.	15.012,13	6,7%
Sección 2	Productos del reino vegetal.	59.430,85	26,6%
Sección 3	Grasas y aceites animales o vegetales; productos de su desdoblamiento; grasas alimenticias elaboradas; ceras de origen animal o vegetal.	1.228,81	0,5%
Sección 4	Productos de las industrias alimentarias; bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del tabaco, elaborados.	28.715,00	12,8%
Sección 5	Productos minerales.	53.463,67	23,9%
Sección 6	Productos de las industrias químicas o de las industrias conexas	9.312,22	4,2%
Sección 7	Plástico y sus manufacturas; caucho y sus manufacturas	2.702,77	1,2%
Sección 8	Pieles, cueros, peletería y manufacturas de estas materias; artículos de tala-bartería o guarnicionería; artículos de viaje, bolsos de mano (carteras) y continentes similares; manufacturas de tripa	119,69	0,1%
Sección 9	Madera, carbón vegetal y manufacturas de madera; corcho y sus manufacturas; manufacturas de espartería o cestería	9.195,57	4,1%
Sección 10	Pasta de madera o de las demás materias fibrosas celulósicas; papel o cartón para reciclar (desperdicios y desechos); papel o cartón y sus aplicaciones	2.353,22	1,1%
Sección 11	Materias textiles y sus manufacturas	1.253,86	0,6%
Sección 12	Calzado, sombreros y demás tocados, paraguas, quitasoles, bastones, látigos, fustas, y sus partes; plumas preparadas y artículos de plumas; flores artificiales; manufacturas de cabello.	232,47	0,1%
Sección 13	Manufacturas de piedra, yeso "fraguable", cemento, amianto (asbesto), mica o materias análogas; productos cerámicos; vidrio y manufacturas de vidrio	3.788,26	1,7%
Sección 14	Perlas finas (naturales) o cultivadas, piedras preciosas o semipreciosas, metales preciosos, chapados de metal precioso (plaque) y manufacturas de estas materias; bisutería; monedas.	80,54	0,0%
Sección 15	Metales comunes y manufacturas de estos metales	12.425,51	5,6%
Sección 16	Máquinas y aparatos, material eléctrico y sus partes; aparatos de grabación o reproducción de sonido, aparatos de grabación o reproducción de imagen y sonido en televisión, y las partes y accesorios de estos aparatos.	1.543,90	0,7%
Sección 17	Material de transporte	4.066,35	1,8%
Sección 18	Instrumentos y aparatos de óptica, fotografía o cinematografía, de medida, control o precisión; instrumentos y aparatos medico quirúrgicos; aparatos de relojería; instrumentos musicales; partes y accesorios de estos instrumentos o aparatos	31,44	0,0%
Sección 19	Armas, municiones, y sus partes y accesorios	-	0,0%
Sección 20	Mercancías y productos diversos	18.520,58	8,3%
Sección 21	Objetos de arte o colección y antigüedades	-	0,0%
Matriz final	Estudio de Demanda de Cargas y Pasajeros Matriz OD Única de Carga	223.476,84	100,0%

Fuente: MTC (2010). Estudio de demanda de carga y pasajeros. Elaboración propia 2020.

3.3.4 Propuesta de actualización del flujo de carga terrestre

A efectos de tener resultados con mayor confiabilidad en el presente trabajo es que se vio la necesidad de actualizar los datos. De acuerdo con la investigación de fuentes de información especializada sobre el flujo de transporte de carga en el Perú, el estudio más cercano tiene 10 años

de antigüedad (MTC 2010). Esta actualización se realiza en función del principal indicador del desarrollo económico que va teniendo un país como es el producto bruto interno (PBI).

Se usa al PBI como un factor para actualizar el flujo terrestre del 2010 al 2018 porque según información obtenida en el “Plan de desarrollo de los servicios logísticos de transportes del Perú” el cual fue aprobado el 31 de enero de 2019 con RM 060-2019 MTC/01, indican que existe una alta correlación entre el PBI y el volumen de importaciones-exportaciones (ver los anexos 10 y 11), y considerando a el comercio internacional como el principal generador de carga a lo largo del territorio nacional.

Pero este no podría ser aplicado por si solo a la matriz de carga terrestre del 2010, ya que todas las cargas no han tenido el mismo crecimiento de su sector. Aprovechando que esta matriz es la suma de 21 matrices identificadas por la clasificación arancelaria, se optó por establecer relación con la variación porcentual del PBI de las actividades económicas (ver el anexo 12). Se muestra en la tabla 4 las primeras 4 secciones de las 21 existentes, las restantes muestran en el anexo 13.

Tabla 4. Relación entre las secciones de las partidas arancelarias con el PBI de las actividades económicas

Matriz	Nombre de la sección ⁴	Actividad económica relacionada ⁵	Factor PBI 2010-2018 ⁶
Sección 1	Animales vivos y productos del reino animal	4-Agricultura, ganadería, caza y silvicultura.	1,32
Sección 2	Productos del reino vegetal	4-Agricultura, ganadería, caza y silvicultura.	1,32
Sección 3	Grasas y aceites animales o vegetales; productos de su desdoblamiento; grasas alimenticias elaboradas; ceras de origen animal o vegetal	14-Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal.	1,43
Sección 4	Productos de las industrias alimentarias; bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del tabaco, elaborados	20-Elaboración de bebidas y productos del tabaco.	1,19

Fuente: Elaboración propia 2020.

Para realizar la proyección del 2010 al 2018 se debe de hallar el factor PBI 2010-2018, que se da como resultado de la multiplicación de (1+ la variación del PBI) como se muestra en el anexo 14. Una vez obtenido este factor se multiplica por la carga terrestre del 2018, como se muestra en la tabla 5.

⁴ Cada sección fue elaborada en relación con las 21 clasificaciones arancelarias existentes en el comercio exterior.

⁵ Se relacionó cada actividad económica según el anexo 12 con las secciones de esta tabla.

⁶ Este factor es la multiplicación de las variaciones del PBI del 2010 al 2018, basándose en el anexo 14.

Tabla 5. Proyección de la carga del 2010 al 2018 basado en la variación del PBI

Matriz	Nombre de la Sección ⁷	Miles de t 2010	Factor PBI 2010-2018 ⁸	Miles de t 2018	%
Sección 1	Animales vivos y productos del reino animal	15.012,13	1,32	19.854,89	7,0%
Sección 2	Productos del reino vegetal	59.430,85	1,32	78.602,62	27,9%
Sección 3	Grasas y aceites animales o vegetales; productos de su desdoblamiento; grasas alimenticias elaboradas; ceras de origen animal o vegetal	1.228,81	1,43	1.756,59	0,6%
Sección 4	Productos de las industrias alimentarias; bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del tabaco, elaborados	28.715,00	1,19	34.273,62	12,2%
Sección 5	Productos minerales	53.463,67	1,32	70.354,05	25,0%
Sección 6	Productos de las industrias químicas o de las industrias conexas	9.312,22	1,21	11.246,25	4,0%
Sección 7	Plástico y sus manufacturas; caucho y sus manufacturas	2.702,77	1,11	3.011,66	1,1%
Sección 8	pieles, cueros, peletería y manufacturas de estas materias; artículos de talabartería o guarnicionería; artículos de viaje, bolsos de mano (carteras) y continentes similares; manufacturas de tripa	119,69	1,01	120,49	0,0%
Sección 9	Madera, carbón vegetal y manufacturas de madera; corcho y sus manufacturas; manufacturas de espartería o cestería	9.195,57	0,77	7.089,02	2,5%
Sección 10	Pasta de madera o de las demás materias fibrosas celulósicas; papel o cartón para reciclar (desperdicios y desechos); papel o cartón y sus aplicaciones	2.353,22	1,39	3.274,23	1,2%
Sección 11	Materias textiles y sus manufacturas	1.253,86	0,94	1.184,66	0,4%
Sección 12	Calzado, sombreros y demás tocados, paraguas, quitasoles, bastones, látigos, fustas, y sus partes; plumas preparadas y artículos de plumas; flores artificiales; manufacturas de cabello	232,47	1,01	234,02	0,1%
Sección 13	Manufacturas de piedra, yeso "fraguable", cemento, amianto (asbesto), mica o materias análogas; productos cerámicos; vidrio y manufacturas de vidrio	3.788,26	1,33	5.040,23	1,8%
Sección 14	Perlas finas (naturales) o cultivadas, piedras preciosas o semipreciosas, metales preciosos, chapados de metal precioso (plaque) y manufacturas de estas materias; bisutería; monedas	80,54	1,04	84,07	0,0%
Sección 15	Metales comunes y manufacturas de estos metales	12.425,51	1,39	17.287,89	6,1%
Sección 16	Máquinas y aparatos, material eléctrico y sus partes; aparatos de grabación o reproducción de sonido, aparatos de grabación o reproducción de imagen y sonido en televisión, y las partes y accesorios de estos aparatos	1.543,90	1,54	2.383,31	0,8%
Sección 17	Material de transporte	4.066,35	1,39	5.637,62	2,0%
Sección 18	Instrumentos y aparatos de óptica, fotografía o cinematografía, de medida, control o precisión; instrumentos y aparatos médico quirúrgicos; aparatos de relojería; instrumentos musicales; partes y accesorios de estos instrumentos o aparatos	31,44	1,54	48,53	0,0%
Sección 19	Armas, municiones, y sus partes y accesorios	-			0,0%
Sección 20	Mercancías y productos diversos	18.520,58	1,09	20.152,25	7,2%
Sección 21	Objetos de arte o colección y antigüedades	-			0,0%
Matriz final	Estudio de Demanda de Cargas y Pasajeros Matriz OD Única de Carga	223.476,84		281.635,99	100%

Fuente: Elaboración propia 2020.

De la tabla 5 se estima que para el 2018 la carga fue de 281.635.990 de toneladas. Una vez proyectadas las 21 matrices, se procede a unificarlas por medio de la suma de la carga de estas a la matriz de carga terrestre 2018 (ver el anexo 15).

3.4 Transporte de carga marítimo

Al 2018, el sistema portuario nacional cuenta con 90 terminales portuarios de los cuales 50 son terminales portuarios públicos (concesionados y no concesionados) y 40 son terminales portuarios privados. Respecto al ámbito geográfico, 56 terminales portuarios son marítimos, 31 son fluviales, y 3 son lacustres (ver el anexo 8).

⁷ Cada sección fue elaborada en relación con las 21 clasificaciones arancelarias existentes en el comercio exterior.

⁸ Este factor es la multiplicación de las variaciones del PBI del 2011 al 2018, basándose en el anexo 14.

Por el alcance de la operación de los terminales portuarios, 44 son de alcance nacional, en ellos se desarrolla operaciones de comercio internacional y tráfico de cabotaje y 46 son de alcance regional. Por su uso y propiedad, 33 son de uso público y 57 son de uso privado.

El tráfico de carga en el país ha tenido un crecimiento sostenido; comparando los terminales portuarios de uso público entre los años 2014 y 2018, este ha tenido una variación porcentual de 21,9%, y en los terminales portuarios de uso privado, la variación porcentual ha sido de 22,0% (ver el gráfico 5).

Gráfico 5. Tráfico de carga en terminales portuarios de uso público y privado (miles de toneladas métricas)

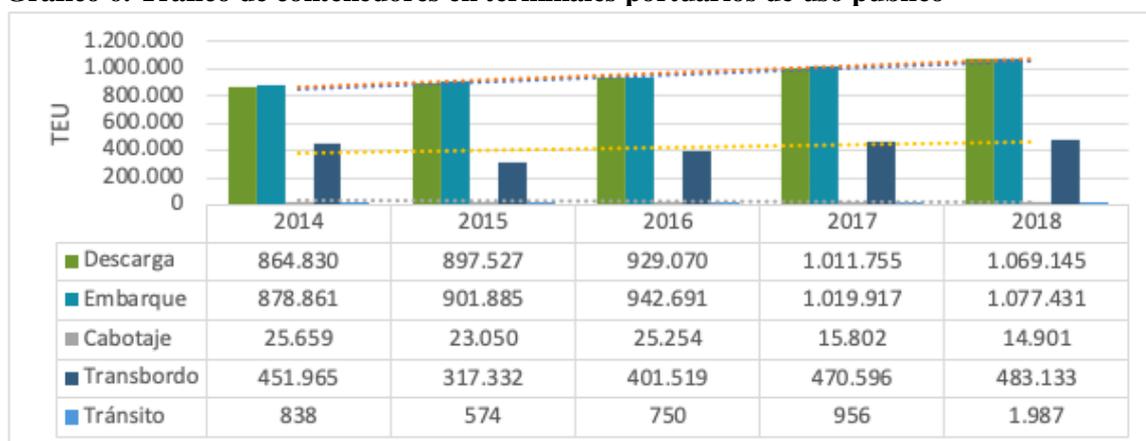


Fuente: MTC (2018). Anuario estadístico.

Respecto al tráfico de contenedores en los terminales portuarios de uso público, en el 2018 se tuvo en total 2.646.597 TEU⁹, de los cuales el 40,7% corresponden a operaciones de embarque, 40,4% a operaciones de descarga, 18,3% operaciones de transbordo, 0,6% cabotaje y 0,1% tránsito (ver el gráfico 6).

En los terminales portuarios de uso privado, movilizaron en su conjunto 22.934 TEU, de los cuales el 51,5% fueron operaciones de descarga y el 48,5% fueron operaciones de embarque.

Gráfico 6. Tráfico de contenedores en terminales portuarios de uso público



Fuente: MTC (2018). Anuario estadístico. Elaboración propia 2020.

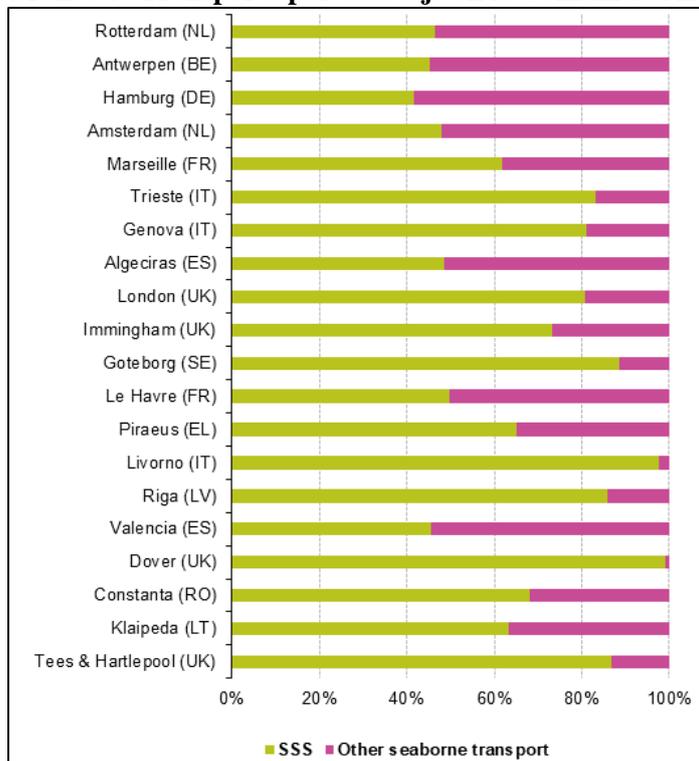
⁹ TEU: *Twenty-foot equivalent unit*.

En conclusión, el movimiento de carga en contenedores de cabotaje en los terminales portuarios es mínimo, representa solo el 0,6% del total de contenedores, lo cual nos lleva a analizar en la presente tesis, cuales son los factores que limitan su crecimiento y el potencial que se tiene para incrementar el tráfico de carga de cabotaje en contenedores a través de todo el litoral marítimo.

4. Escenario internacional del cabotaje - *Short sea shipping*

El cabotaje en el escenario internacional es conocido bajo la denominación de: *Short sea shipping* (SSS) que se puede traducir como transporte marítimo de corta distancia (TMCD), cabotaje o envío regional, la definición oficial del concepto que se da como: «(...) el movimiento de carga y pasajeros por mar entre puertos situados en Europa o entre dichos puertos y puertos situados en países no europeos ribereños de los mares cerrados limítrofes de Europa» (Comisión de la Comunidad Europea 1999: 2), a pesar de la definición centrada en Europa, el término SSS se ha reutilizado en otras muchas regiones marítimas en el mundo como, por ejemplo, Australia (Bendall y Brooks 2011), el Mar de Japón (Jae Wook Lee y Kang 2004), el Mar Amarillo en China (JW Lee y Lee 2007), América del Sur (Moura *et al.* 2008) o incluso la región de los Grandes Lagos (Higginson y cols. 2007), donde se prefiere en gran medida el término americano de cabotaje. Por lo tanto, el cabotaje o SSS es entendida como el movimiento marítimo entre los puertos que comparten una línea de costa de mar común o situados en el mismo mar (Morales 2016).

Gráfico 7. Transporte por cabotaje en la Comunidad Europea 20 principales puertos (t)



Fuente: Eurostat (2017). (Código de data en línea: mar_sg_am_pw).

Como se muestra en el gráfico 7, el SSS representa en Europa más del 60% del total de materiales que son transportados, lo cual lo define como un modelo exitoso.

5. El cabotaje en el fenómeno El Niño costero 2017

Después de 20 años de la presencia del último fenómeno el Niño de carácter extraordinario, nuevamente en el Perú se presentó el Niño costero, con la ocurrencia de lluvias torrenciales que se inició en la cuarta semana del mes de diciembre de 2016 y se prolongó hasta el 31 de mayo de 2017, las cuales causaron huaicos, inundaciones, deslizamientos, derrumbes, tormentas, así como la ocurrencia de otros eventos propios de la emergencia como plagas y epidemias, las lluvias y los eventos asociados causaron diversos daños tanto a la vida y salud como daños materiales que afectó a la infraestructura pública, siendo los departamentos más afectados La Libertad, Piura y Lambayeque (ver la tabla 6).

Tabla 6. Daños a las carreteras durante el fenómeno El Niño 2017

Departamento	Carreteras destruidas (km)	Carreteras afectadas (km)	Puentes destruidos
La Libertad	1038	701	38
Piura	345	1032	27
Lambayeque	98	122	63

Fuente: INDECI (2017). Compendio estadístico. Elaboración propia 2020.

Frente a esta situación, el traslado de carga por la vía terrestre no era posible, y para que se realice por la vía marítima, la marina mercante nacional contaba con solo un buque el cual no cubría la demanda que existía en ese momento, motivo por el cual el gobierno en turno se vio en la necesidad de publicar el Decreto de Urgencia N° 005-2017 “Decreto de urgencia que asegura el abastecimiento de carga y pasajeros hacia y desde las zonas afectadas por el fenómeno climatológico denominado Niño Costero” con el cual autorizaba realizar cabotaje en la costa peruana a naves de bandera extranjera por un periodo de 30 días el cual luego fue ampliado hasta 90 días; las zonas donde se establecieron cabotajes fueron entre Callao-Paita, Talara-Lobitos y Tumbes-Talara; sin embargo, de acuerdo con opiniones emitidas por los principales operadores de carga, los costos de transporte por cabotaje fueron muy por encima del transporte terrestre habitual.

Sin embargo, el cabotaje marítimo, cuenta con una larga carretera azul en el mar peruano y está estrechamente relacionado con la cadena de suministro nacional e internacional del país, las rutas logísticas, así como de la ubicación de sus polos económicos más relevantes, que no es aprovechado actualmente.

Capítulo III. Rol del cabotaje marítimo actual e identificación de sus procesos críticos

1. Rol del cabotaje en la cadena de suministro del Perú

Como se pudo apreciar en el capítulo anterior, la práctica del cabotaje marítimo de carga, es una alternativa de éxito en el transporte de mercancías en distintas regiones en el mundo y para nuestro caso de estudio, se realizó una selección del flujo de carga de mercancías entre los medios de transporte vigentes del Perú; en ese orden de ideas, al dimensionar la cantidad de carga nacional que se moviliza en el modo aéreo es solo de 27.000 toneladas, inclusive en el momento de determinar el potencial de captación del cabotaje marítimo frente al modo aéreo, se determinó que éste es nulo, puesto que el último maneja mercancías de alto valor. Por otro lado, en la comparación con respecto al tema ferroviario, se determinó que no hay competencia directa entre estos dos modos de transporte, ya que el propósito de las líneas férreas del país es conectar con los principales puertos marítimos. Al desarrollar el volumen del transporte terrestre se encuentra que este modo tiene predominio sobre los demás modos de transporte, cuyo volumen para 2018 es de 281.635.000,99 de toneladas, es aquí donde el cabotaje marítimo de carga puede cumplir un rol muy importante capturando parte de ese flujo, razón por la cual vamos a revisar la situación actual de este medio de transporte y ponerlo a prueba mediante pilotos para conocer sus bondades y dificultades en su ejecución y en cada parte de la cadena del transporte de carga multimodal.

1.1 Situación actual del cabotaje en el Perú

Con el objetivo de dar a conocer la situación actual del cabotaje marítimo de carga, vamos a revisar la oferta de naves inscritas ante el MTC, la capacidad vigente de los puertos, servicios y tarifas y un breve análisis normativo de los principales hitos de la legislación en torno al cabotaje marítimo.

1.1.1 Oferta de naves

De acuerdo con el registro de certificados de condiciones de seguridad de transporte al 05 de noviembre de 2019, Decreto Supremo N° 029-2019-MTC, existen 18 naves matriculadas para el servicio de cabotaje en el Perú (ver la tabla 7) según registro de certificados de condiciones de seguridad al 05 de noviembre de 2019.

Tabla 7. Naves registradas para la modalidad de transporte de cabotaje marítimo de carga

N°	Fecha de emisión	Razón social	Motonave	Bandera
001	3/09/2019	Hapag - Lloyd (Perú) S.A.C.	Mapocho	Chile
002	6/09/2019	Terminales Portuarios Peruanos S.A.C.	Lousiana Trader	Malta
			Melbourne Strait	Liberia
			Mizar	Liberia
			Alioth	Monrovia
003	16/09/2019	Mediterranean Shipping Company del Peru S.A.C.	Msc Veronique	Panamá
			Msc Zebra	Malta
004	26/09/2019	Hapag - Lloyd (Perú) S.A.C.	San Antonio Express	Chile
			Mauilin	Liberia
			Mataquito	Portugal
			Mehuín	Liberia
005	3/10/2019	Hapag - Lloyd (Perú) S.A.C.	Antofagasta Express	Holanda
			E.r. Berlin	Liberia
			Rio Barrow	Liberia
			Maipo	Liberia
006	3/10/2019	Bertling-Transgas Tankers S.A.C.	Four Butterfly	Malta
007	25/10/2019	Ian Taylor Perú S.A.C.	Polynesia	Liberia
009	4/11/2019	Marservice S.A.C.	Draco Faith	Panamá

Fuente: MTC (2019d). Elaboración propia 2019.

1.1.2 Capacidad de puertos

Gracias los informes de desempeño que son publicados por el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (OSITRAN), así como la estadística publicada por la Autoridad Portuaria Nacional, podemos apreciar las fichas resumen de cada puerto donde resalta en el tamaño del terminal de contenedores como en la atención de las TEU en el 2019 el puerto del Callao¹⁰, lo cual se refleja en el uso de amarradero donde supera en promedio al 70% de su capacidad (ver la tabla 8), cabe resaltar que la condición del contrato de concesión señala que si la tasa de ocupación del muelle supera al 70% de relación, entre el tiempo total anual de disponibilidad. Su estimación determinará la oportunidad en la que el concesionario deberá tener operativa la nueva infraestructura y/o el equipamiento adicional, de acuerdo con su propuesta técnica, lo cual ha motivado la firma de la adenda para la ampliación del muelle y se permitirá movilizar hasta 1.900.000 contenedores¹¹, situación contraria para otros puertos

¹⁰ Se ha considerado solo al muelle sur concesionado a DPWorld Callao, debido a que está especializado en TEU y fue escenario de los pilotos desarrollados por el equipo investigador.

¹¹ Nota de prensa del diario correo publicada el 27 de febrero de 2020 bajo el titular: “MTC y DPWorld Callao firmaron adenda para ampliar Muelle Sur”.

concesionados como el puerto de Matarani, Terminal Internacional del Sur (TISUR) donde el porcentaje de ocupación varía entre el 40 y 52%, esto quiere decir que en general los puertos están en capacidad de poder recibir una mayor cantidad de demanda.

Tabla 8. Fichas resumen de puertos

	Matarani – Tisur	Ilo – Enapu	Callao - DPWorld	Pisco – Gral. San Martín	Paita - TPE	Salaverry
Área de influencia	Arequipa Puno Cuzco Tacna.	Moquegua Tacna Arequipa	Callao Lima Ica Ancash	Pisco Cañete Ica Ayacucho Huancavelica Apurímac	Amazonas Cajamarca Lambayeque Piura Tumbes San Martín	Trujillo Cajamarca Chiclayo Huaraz
Fecha de Constitución	1999	1970	2006	2014	2009	2018
Muelle contenedores						
Largo	583 m	170 m	650 m	570 m	300 m	230 m
Calado	10 m	9,7 m	16 m	14 m	13 m	10,5
Amarraderos	4	1	2	3	4	2
El Terminal de Contenedores (m ²)	22.112	38.360	140.000	70.000	25.000	25.000
Atención de TEU 2019	17.438	16.485	1.386.217	14.865	303.278	1.820
% de ocupación de amarradero	40-52	42	74-75	3-55	19 – 48	25-39
Atención Nav- ves 2019	517	328	719	162	512	229

Fuente: OSITRAN (2018a, b, c, d, e, f), APN (2019a, b, c). Elaboración propia 2019.

Para el caso del puerto de Chimbote, el 2013 fue transferido por ENAPU al Gobierno Regional de Áncash y actualmente se ha firmado un convenio entre el Gobierno Regional de Áncash y la Autoridad Portuaria Nacional para promover la iniciativa privada a través de ProInversión¹².

1.1.3 Servicios y tarifas puertos

Sobre la base de los tarifarios públicos de los puertos del Callao (DPWorld), Matarani (Tisur), Pisco (terminal portuario San Martín), Salaverry (terminal portuario multipropósito Salaverry, TPMS), Paita (terminales portuarios euroandinos, TPE) y Chimbote e Ilo (ENAPU) se ha elaborado la tabla 9.

¹² <<https://gestion.pe/economia/terminal-de-contenedores-en-chimbote-queda-fuera-de-carrera-tras-desistimiento-de-postor-noticia/?ref=gesr>>

Tabla 9. Servicios y tarifas portuarias para contenedores de 20 pies

Embarque por TEU en USD							
Concepto	Callao	Matarani	Ilo	Salaverry	Chimbote	San Martín	Paita
Derecho de embarque	96,00	40,00	40,00	69,67	40,00	71,00	126,69
Uso de muelle	-	80,00	-	-	-	-	-
Despacho - Zona de <i>stacking</i>	-	55,00	-	-	-	-	-
Trasmisión de datos	-	15,00	-	-	-	-	-
<i>Gate out</i>	129,00	70,00	75,00	120,00	75,00	141,00	80,00
Total embarque	225,00	260,00	115,00	189,67	115,00	212,00	206,69
Descarga por TEU en USD							
Uso de muelle	96,00	50,00	25,80	69,67	25,80	71,00	126,69
Manipulación zona de contenedores	-	40,00	8,60	-	8,60	-	-
Traslado - Zona de <i>stacking</i>	-	55,00	6,45	-	6,45	-	-
<i>Gate in</i>	179,00	-	75,00	120,00	75,00	141,00	80,00
Desconsolidación	-	-	60,00	-	60,00	-	-
Lavado simple	-	35	4,30	20,00	4,30	20,95	-
Inspección del Contenedor	-	-	50,00	30,00	50,00	-	-
TARJA	-	25	-	-	-	-	1,80
Trasferencia	-	60,00	30,00	-	30,00	-	-
Total descarga	275,00	205,00	260,15	239,67	260,15	232,95	208,49

Fuente: Tarifario públicos de puertos y OSITRAN. Elaboración propia 2020.

Podemos apreciar en la tabla 9 que el costo del retiro (*gate out*) y entrega del contenedor vacío (*gate in*) representan el mayor costo para el puerto del Callao, costo elaborado sobre la base del promedio de las diferentes líneas navieras que operan en el país (ver el anexo 16).

1.2 Análisis normativo del cabotaje

El 13 de setiembre del 2018 se aprueba el Decreto Legislativo 1413 y su reglamento fue aprobado con el Decreto Supremo 029-2019-MTC. Con esta ley se busca promover y facilitar el transporte marítimo en el tráfico de cabotaje de pasajeros y de carga, señalando en la disposición complementaria transitoria, que se exceptúa a la persona natural o persona jurídica, con capital social de origen nacional o extranjero vinculado al transporte marítimo de pasajeros y de carga por un periodo de 3 años de la obligación de contar con el requisito de constitución en nuestro país.

Hasta entonces todo transporte de cabotaje fue realizado exclusivamente por la marina mercante nacional de acuerdo con lo establecido en la Ley N° 28583, sin embargo, se tuvo poco desarrollo del cabotaje debido a que el Perú cuenta con una flota mercante muy pequeña de solo 21 naves, de ellas 19 son para productos líquidos, 1 es de pasajeros y solo 1 es portacontenedor (Exposición de motivos del DL 1413).

Es por ello por lo que bajo el contexto del DL 1413 se busca generar mayor oferta para el transporte de cabotaje de carga. En la tabla 10, se resume las principales diferencias existentes entre el DL 1413 y la Ley N° 28583:

Tabla 10. Comparativo del DL 1413 y la Ley 28583

	DL N° 1413	Ley N° 28583
Ámbito de Aplicación.	Tráfico de cabotaje marítimo de pasajeros y de carga.	- Tráfico nacional o cabotaje de líquidos a granel distintos al gas natural licuefactado. - Tráfico internacional.
Operador del cabotaje	Persona natural o persona jurídica con capital nacional o extranjero: - Constituida en el Perú - Con permiso de operación del MTC. Requisitos no aplicables con la Única Disposición Complementaria Transitoria del DL N° 1413	Naviero nacional o empresa naviera nacional. (Persona natural de nacionalidad peruana o persona jurídica constituida en el Perú, con domicilio principal, sede real y efectiva en el país)
Naves para el cabotaje	- De bandera nacional. - De bandera extranjera (sin restricción).	- De bandera nacional. - De bandera extranjera solo por excepción.
Carga de cabotaje	Carga en general (No incluye el transporte de líquidos a granel, salvo el gas natural licuefactado)	Líquidos a granel.

Fuente: Elaboración propia 2020.

El reglamento del DL 1413 fue aprobado el 06 de agosto del 2019, con el Decreto Supremo N° 029-2019-MTC y por su parte la Autoridad Portuaria Nacional mediante la Resolución de Acuerdo Directivo N° 0138-2019-APN-DIR, aprobó la “Norma técnica operativa para el tratamiento de la carga nacional de cabotaje en los terminales portuarios”.

El objetivo de la mencionada norma es de establecer los lineamientos para el tratamiento de la carga y pasajeros en tráfico de cabotaje entre los terminales portuarios; a efectos de establecer los procedimientos y documentación relacionada con el ingreso, permanencia y salida de la carga y/o pasajeros en los terminales portuarios que conforman el Sistema Portuario Nacional (SPN), determinar las responsabilidades y obligaciones específicas de los actores involucrados en la actividad, fomentar el transporte marítimo en tráfico de cabotaje entre los puertos de Perú y supervisar el cumplimiento de las regulaciones relacionada con el tratamiento de la carga y/o pasajeros en los terminales portuarios¹³.

¹³ <<https://www.mundomaritimo.cl/noticias/apn-de-peru-aprobo-la-norma-tecnica-operativa-para-el-tratamiento-de-la-carga-de-cabotaje-en-terminales-portuarios>>.

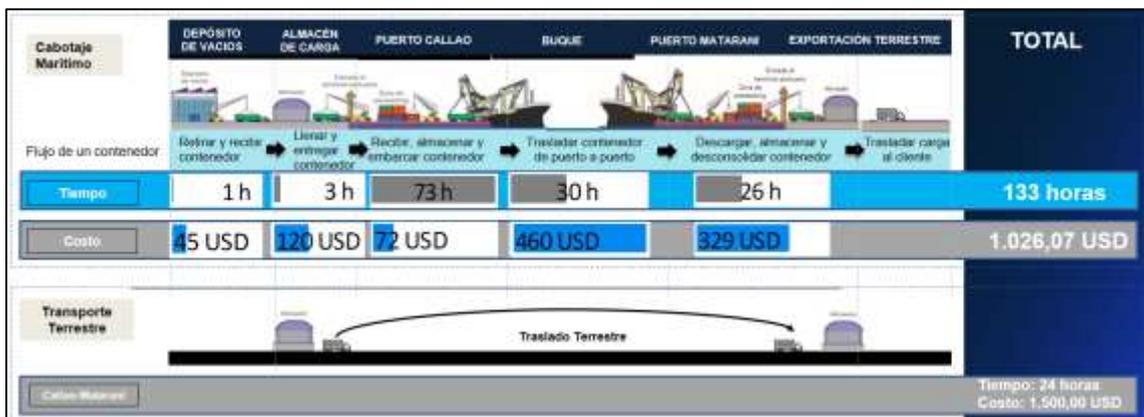
2. Identificación de los procesos críticos

Para realizar un adecuado diagnóstico del cabotaje y probar la hipótesis que operativamente el cabotaje marítimo de carga es una alternativa de transporte factible, en coordinación con el MTC, se realizaron 02 pilotos con carga de la empresa Productos de Acero Cassado S.A. (PRODAC S.A.), la modalidad utilizada es transporte de carga multimodal mediante contenedores, se utilizó contenedores para aprovechar el tránsito preexistente de los buques portacontenedores de una de las principales líneas navieras inscritas ante el MTC para prestar el servicio de cabotaje, en estos pilotos participaron diferentes actores pertenecientes a las autoridades gubernamentales y sector privado como los operadores de comercio exterior y generadores de carga, como herramienta de comunicación en tiempo real, para su efectiva coordinación, se creó grupo de conversación en la aplicación móvil WhatsApp.

2.1 Primer piloto: Callao-Matarani

En un trabajo articulado entre el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), la Autoridad Portuaria Nacional (APN) y la empresa Productos de Aceros Cassado S.A. (PRODAC) como propietaria de la carga, el 11 de diciembre del 2019 se logró embarcar un contenedor con rollos de alambre galvanizado desde el puerto DPW Callao hasta el puerto de Matarani el cual esta concesionado a Terminal Internacional del Sur (TISUR). El traslado se realizó a través de una línea naviera reconocida en el mercado con la nave Mapocho y el destino final de la carga fue Bolivia el cual se tuvo que realizar vía terrestre desde Matarani (ver el gráfico 8). La carga llegó a Matarani el 12 de diciembre del 2019 y luego por vía terrestre llegó a Bolivia el 17 de diciembre de 2019

Gráfico 8. Primer piloto de cabotaje Callao-Matarani



Fuente: Elaboración propia 2020.

La operación fue un éxito; sin embargo, en tiempos, costos y flujo operacional hay margen para seguir mejorando y hacerlo más atractivo frente al transporte de carga terrestre. En palabras de Edgard Patiño, presidente del directorio de la Autoridad Portuaria Nacional de Perú (APN), dijo que uno de los objetivos del MTC es mejorar el sistema de transporte de mercancías en el país. Por ello, es importante utilizar la “carretera del mar”.¹⁴

En las tablas 11 y 12 se muestran el detalle de las actividades que integran el proceso de cabotaje marítimo de carga realizado para el traslado de contenedor desde DP World Callao S.R.L. (DPWC) en el puerto del Callao hasta el Terminal Internacional del Sur S.A. (TISUR) en el puerto de Matarani.

Tabla 11. Actividades en origen del primer piloto

Proceso operativo en origen		
Actividad	Tiempos	
Traslado del contenedor vacío a PRODAC	07/12/2019	9:00 a. m.
Inicio del carguío	07/12/2019	10:00 a. m.
Término del carguío y traslado de contenedor a DP World	07/12/2019	12:00 p. m.
Ingreso de contenedor lleno a DP Word	07/12/2019	13:00 p. m.
Espera en el puerto para embarque	48 horas	
Embarque inicial (retraso de la nave Mapocho)	10/12/2019	14:00 p. m.
Inicio de embarque reprogramado	11/12/2019	14:00 p. m.

Fuente: Elaboración propia 2020.

Tabla 12. Actividades en destino del primer piloto

Operatividad en destino		
Descripción	Tiempos	
Arribo a Matarani de la nave Mapocho	12/12/2019	20:00 p. m.
Término de la maniobra de atraque	12/12/2019	22:30 p. m.
Libre plática	12/12/2019	22:40 p. m.
Inicio de descarga del contenedor	13/12/2019	08:19 a. m.
Transferencia del contenedor en el terminal TISUR contenedor (TTC)	13/12/2019	08:20 a. m.
Ingreso del contenedor a TTC-TISUR	13/12/2019	08:33 a. m.
Posicionamiento de contenedor a piso	13/12/2019	08:36 a. m.
Inicio de desconsolidado del contenedor a camión	13/12/2019	13:33 p. m.
Término del desconsolidado del contenedor a camión	13/12/2019	15:42 p. m.
Camión totalmente cargado	13/12/2019	16:00 p. m.
Trámites aduaneros de tránsito hacia Bolivia	13/12/2019	16:05 p. m.
Fin de trámites aduaneros y salida del camión de TISUR	13/12/2019	18:30 a. m.

Fuente: Elaboración propia 2020.

¹⁴ Nota de prensa del MTC, publicada el 19 de diciembre de 2019 bajo el titular: “Primer traslado de mercadería por vía marítima llegó a buen puerto”. < <https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/71175-primer-traslado-de-mercaderia-por-via-maritima-llego-a-buen-puerto>>

2.1.1 Comparativo de tiempos del transporte por cabotaje con transporte terrestre

Finalizado los trámites aduaneros en TISUR, el camión con la carga de PRODAC, se dirigió hacia Bolivia, culminando el viaje el 17 de diciembre del 2019, siendo el tiempo total usado de 10 días desde que salió la carga de PRODAC hasta llegar a Bolivia.

Comparando el traslado de la misma carga, pero por vía terrestre, el tiempo total que se toma es de 5,5 días (ver el gráfico 8).

2.1.2 Comparativo de costos del transporte por cabotaje con transporte terrestre

El piloto que se realizó con la carga de PRODAC fue con un contenedor de 20 pies, siendo el costo final total USD 1.026,07 mientras que el costo por el transporte terrestre para la misma carga es de USD 1.500,00 obteniendo con ello un ahorro de USD 473,93.

En la tabla 13 se puede observar los detalles del costo por cabotaje y comparado con los costos marítimos habituales.

Tabla 13. Costos del primer piloto

	Entidad	Concepto	TEU USD Transporte habitual	TEU USD Transporte cabotaje
Costos de origen	Puerto	Derecho de embarque	96,1	72
	Almacén de Vacíos	<i>Gate out</i>	45	45
	Transportista	Transporte local	120	120
	Total origen		261,1	237
Costos de flete	Línea naviera	<i>Sea freight</i>	365	280
		Mfr	55	55
		Itc	0	0
		Thc	75	75
		Agenciamiento VB	50	50
Total flete		545	460	
Costos en destino	Puerto de Matarani	Uso de muelle	50	50
		Manipulación zona de contenedores	40	40
		Traslado zona de <i>stacking</i>	55	0
		<i>Gate in</i>	110	0
		Desconsolidación	120	120
		Emisión y transmisión de datos	0	0
		Lavado simple	35	35
	Inspección del contenedor	0	40	
Agente General	Agente estibador en puerto	52	44,07	
Total destino		462	329,07	

Fuente: Elaboración propia 2020.

2.2 Segundo piloto: Callao-Ilo

Nuevamente PRODAC como propietaria de la carga, el 25 de enero del 2020 se logró embarcar cuatro contenedores con productos de acero desde el puerto DPW Callao hasta el puerto de Ilo el cual está administrado por Empresa Nacional de Puertos (ENAPU). El traslado se realizó a través de una línea naviera reconocida en el mercado con la nave Cerinthus y el destino final de la carga fue Bolivia el cual se tuvo que realizar vía terrestre desde Ilo (ver el gráfico 9).

La carga llegó a Ilo el 28 de enero del 2020 y luego por vía terrestre llegó a Bolivia el 01 de febrero del 2020.

Gráfico 9. Segundo piloto de cabotaje Callao-Ilo



Fuente: Elaboración propia 2020.

En las tablas 14 y 15 se muestran el detalle de las actividades que integran el proceso de cabotaje marítimo de carga realizado para el traslado de contenedor desde DP World Callao S.R.L. (DPWC) en el puerto del Callao hasta el Terminal de ENAPU en Ilo.

Tabla 14. Actividades en origen del segundo piloto

Proceso operativo en origen		
Actividad	Tiempos	
Traslado del contenedor a PRODAC	23/01/2020	9:00 a. m.
Inicio del carguío	23/01/2020	10:00 a. m.
Término del carguío y traslado de contenedor a DPW	23/01/2020	11:00 p. m.
Ingreso de contenedor lleno a DP World	23/01/2020	13:00 p. m.
Inicio de embarque programado	25/01/2020	20:00 p. m.

Fuente: Elaboración propia 2020.

Tabla 15. Actividades en destino del segundo piloto

Operatividad en destino		
Descripción	Tiempos	
Arribo a Ilo de la nave Cerinthus	28/01/2020	05:00 a. m.
Término de la maniobra de atraque	28/01/2020	05:15 a. m.
Inicio de descarga del contenedor	28/01/2020	09:13 a. m.
Transferencia del contenedor en el muelle ENAPU	28/01/2020	11:20 a. m.
Posicionamiento de contenedores a piso	28/01/2020	12:00 p. m.
Inicio de desconsolidado del contenedor a camión	29/01/2020	10:00 a. m.
Término del desconsolidado de los 04 TEU a camión	29/01/2020	20:40 p. m.
Trámites aduaneros de tránsito hacia Bolivia	29/01/2020	22:44 p. m.
Fin de trámites aduaneros y salida del camión de ENAPU	29/01/2020	22:54 p. m.

Fuente: Elaboración propia 2020.

2.2.1 Comparación del tiempo del transporte por cabotaje con transporte terrestre

Finalizados los trámites aduaneros en ENAPU, los camiones con la carga de PRODAC, se dirigieron hacia Bolivia, culminando el viaje el 01 de febrero del 2020, siendo el tiempo total usado de 11 días desde que salió la carga de PRODAC hasta llegar a Bolivia. Comparando el traslado de la misma carga, pero por vía terrestre, el tiempo que se toma hasta Ilo es de 29 horas contra 93 el cabotaje marítimo (ver el gráfico 9).

2.2.2 Comparativo de costos del transporte por cabotaje con transporte terrestre

El piloto que se realizó con la carga de PRODAC fue con cuatro contenedores de 20 pies, siendo el costo final total USD 1121,15 mientras que el costo por el transporte terrestre para la misma carga es de USD 1500,00 obteniendo con ello un ahorro de USD 378,85. En la tabla 16 se puede observar los detalles del costo por cabotaje y comparado con los costos marítimos habituales.

Tabla 16. Costos del segundo piloto

	Entidad	Concepto	TEU / USD Transporte habitual	TEU/ USD Transporte cabotaje
Costos de origen	Puerto	Derecho de embarque	96,1	96,1
	Almacén de Vacíos	Gate out	130	45
	Transportista	Transporte local	120	120
	Total origen		346,1	261,1
Costos de flete	Línea naviera	Sea freight	365	280
		Mfr	55	55
		Itc	0	0
		The	75	75
		Agenciamiento VB	50	50
	Total flete		545	460
Costos en destino	Puerto de Ilo	Uso de muelle	50	25,8
		Manipulación zona de contenedores	40	8,6
		Traslado zona de <i>stacking</i>	55	6,45
		Gate in	110	75
		Transporte <i>gate in</i>	80	30
		Desconsolidación	120	60
		Cuadrilla / Desconsolidación	0	80
		Recuperación de servicio extraordinario	0	60
	Manipulación de contenedor vacío	35	4,3	
	Agente General	Agente estibador en puerto	52	50
Total destino		462	400,15	

Fuente: Elaboración propia 2020.

2.3 Brechas identificadas en los pilotos de cabotaje

Finalizado los pilotos de cabotaje, se identificó las principales dificultades que se tuvo durante el traslado de la carga y se transmitió al MTC para que pueda ser analizada y resuelta con las autoridades competentes, gracias a la participación del equipo investigador, se pudo identificar las oportunidades de mejora que se detalla en la tabla 17.

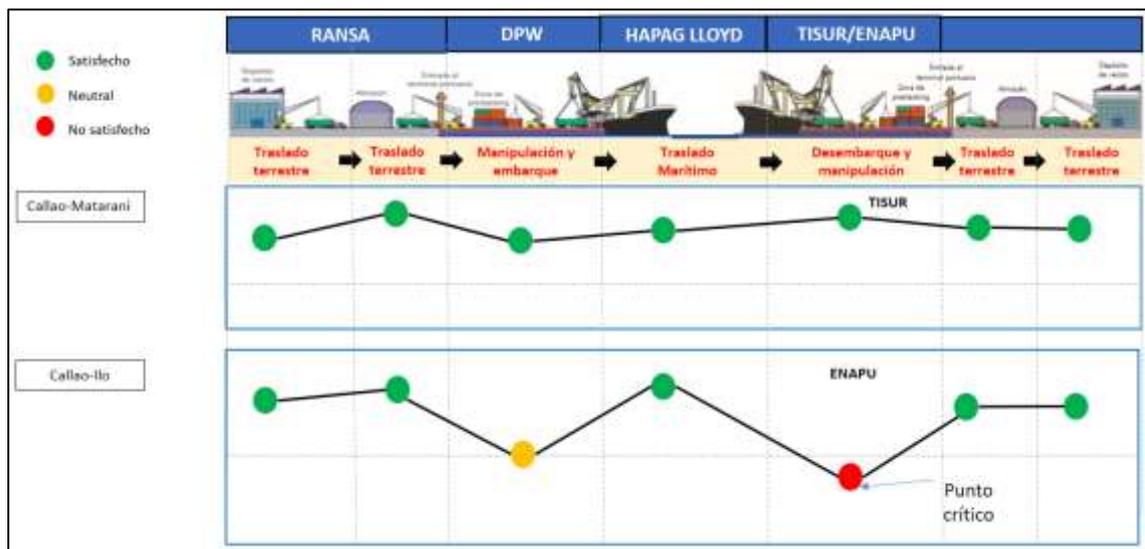
Tabla 17. Brechas identificadas en los pilotos de cabotaje

Proceso	Brecha identificada	Alternativas de solución
Reserva de espacio	Demoras (sistema no estaba preparado para cabotaje), se generó error como embarque vía depósito temporal, luego se cambió a embarque directo.	Adaptar el sistema de puerto al cabotaje.
Sacar cita en almacén de vacíos	No había disponibilidad de citas.	Considerar una bolsa de citas destinadas a cabotaje.
Pago de <i>gate out</i>	Se necesitó correo de autorización para pago diferenciado.	Alimentar el sistema con las tarifas de cabotaje.
Sacar cita en el puerto	Demora porque el sistema no estaba preparado para cabotaje, solicitaban "RD de exportación", se generó en el sistema como contingencia	Adaptar el sistema de puerto al cabotaje.
Traslado de contenedor a puerto	Solo se asigna precinto de línea mas no de aduanas, se observó en DP World que faltaba precinto de aduana	Comunicar a los puertos que el cabotaje no necesita precinto de Aduana.
Liquidación de pagos	Sistema de DP World no estaba preparado para cabotaje, se bloqueó contenedor por falta de pago	Adaptar el sistema de puerto al cabotaje.

Fuente: Elaboración propia 2020.

Sobre la base de la experiencia recogida en los pilotos, se rescató la opinión de los usuarios, cuyo resultado como se muestra en el gráfico 10, fue satisfactorio en toda la cadena para Callao-Matarani, donde el punto de mejor desempeño fue la gestión de traslado del contenedor vacío del almacén Ransa hacia el almacén del usuario, el llenado de la carga y posterior traslado a puerto. Por otro lado, el nivel de servicio en ENAPU fue el punto crítico, por los tiempos de espera para la desconsolidación, los servicios limitados que presta y los sobrecostos por atención fuera de horario.

Gráfico 10. Índice de satisfacción de los pilotos



Fuente: Elaboración propia 2020.

2.4 Conclusiones obtenidas de los pilotos de cabotaje

A nivel operativo se concluye que el cabotaje marítimo de carga es factible para las rutas Callao-Matarani y Callao-Ilo.

Con respecto al tiempo, se colige que el principal factor de consumo de tiempo está dado por el tiempo de espera de la llegada del buque y embarque en el puerto de origen; y los tiempos de descarga y desconsolidación de la carga en puerto de destino que en suma son mayores al tiempo de tránsito marítimo desde el zarpe hasta el arribo.

El costo, desde la experiencia en los pilotos, del envío de la carga desde Callao a Matarani e Ilo es menor por medio del cabotaje marítimo de carga con respecto al transporte terrestre de carga desde los mismos puntos de partida y llegada.

3. Acciones de difusión del cabotaje

3.1 Conversatorio del primer cabotaje

El equipo investigador, recibió la invitación al conversatorio “Primer piloto de cabotaje de carga en contenedor” (ver el anexo 17) se desarrolló en la víspera de navidad del 2019 en las instalaciones del MTC, con el objetivo de intercambiar experiencias, impulsar este modo de transporte y agradecer la participación de los actores involucrados, participaron los representantes de: PRODAC S.A, APN, Hapag Lloyd, Ransa, Dpworld, Tramarsa, Sunat, Mincetur, Asmarpe, Tisur, Scharff y la Universidad del Pacífico. En esta reunión también se mencionó acerca del Decreto Supremo N° 029-MTC-2019, el Reglamento de Cabotaje Marítimo, con el fin de promover y facilitar el transporte marítimo de carga y pasajeros en la costa peruana, asimismo, la APN anunció al público que asistió al conversatorio que estaba abierta a la ciudadanía una norma técnica operativa para el tratamiento de la carga nacional de cabotaje en los terminales portuarios, la cual fue posteriormente publicada bajo Resolución de Acuerdo Directivo N° 0011-2020-APN-DIR.

3.2 Acercamiento a los principales *stakeholders* del cabotaje

Con el objetivo de seguir promoviendo el cabotaje marítimo, en coordinación con el MTC se ejecutaron reuniones con algunos generadores de carga identificados como principales, entre ellos: Vitapro S.A. (Grupo ALICORP), Hipermercados Tottus S.A, Cencosud Perú S.A, Supermercados Peruanos Sociedad Anónima, en las reuniones y gracias a la experiencia del primer piloto se mostró la información operativa más relevante y un acercamiento a los costos derivados de la operación con la finalidad de despejar dudas y motivar a que se sumen a esta alternativa de transporte multimodal.

Capítulo IV. Análisis del potencial del cabotaje marítimo de carga del Perú

En el ambiente de la cadena de suministros nacional, se ha recogido comentarios de profesionales que tienen cierta expectativa respecto del cabotaje marítimo, en particular, y coinciden en que el cabotaje marítimo de carga puede sustituir en un porcentaje importante al transporte de carga terrestre; sin embargo, por medio de entrevistas y revisión bibliográfica, sobre la cantidad demanda presente o futura, no es posible obtener respuesta concreta o con una sólida argumentación.

Una condición *sine qua non* es que para poder diagnosticar un futuro debemos de tener una base sólida de la situación actual para su cuantificación, en ese sentido, la presente investigación plantea, mediante un modelo matemático, diagnosticar la ventaja o desventaja del cabotaje marítimo de carga en comparación del transporte de carga terrestre.

1. Modelo de transbordo para el cabotaje

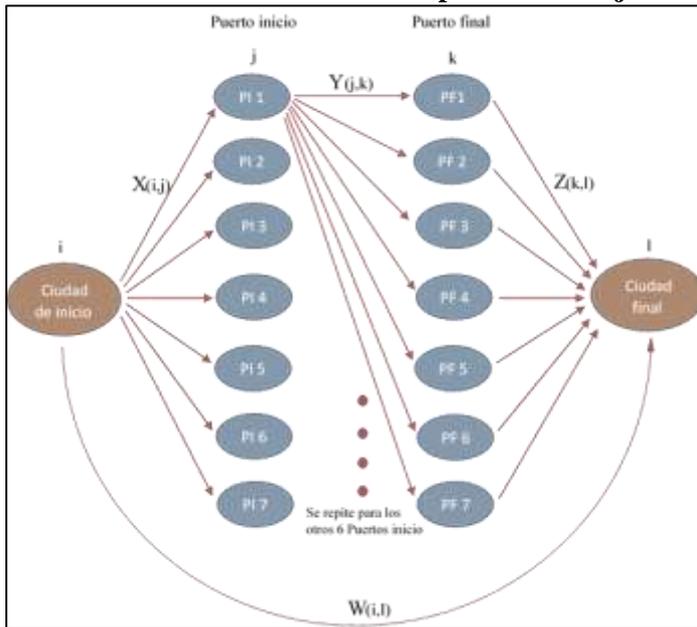
El modelo busca la minimización de costos de una serie de rutas que existen entre cada una de las diferentes ciudades del Perú seleccionadas en el “Estudio de demanda de carga y pasajeros 2010” del MTC, para tal fin se toma como referente a la matriz de carga terrestre proyectada al 2018 (ver el anexo 15).

Para hacer este análisis utilizaremos la herramienta de programación lineal, que permite comparar la ruta terrestre más corta entre las ciudades, se asume que la ruta terrestre más corta es la menos costosa; contra la alternativa de menos costo del cabotaje, que se inicia en una ciudad y deberá escoger entre los 7 puertos principales del litoral peruano (Paita, Salaverry, Chimbote, Callao, Pisco, Matarani e Ilo), tanto en el embarque como en la descarga, para finalizar con una travesía terrestre hacia la ciudad final (ver el gráfico 11).

La carga transportada no influye en el costo, ya que la unidad de transporte es un TEU en ambos casos (cabotaje y transporte terrestre) y lo que busca el modelo es encontrar la alternativa menos costosa para trasladarla.

Una vez encontrada la mejor ruta entre dos ciudades, por medio de programación lineal, se asigna el volumen de carga en toneladas a la alternativa seleccionada, sea cabotaje o transporte terrestre.

Gráfico 11. Modelo de transbordo para el cabotaje



Fuente: Elaboración propia 2020.

De la siguiente manera, se ha definido el modelo matemático de programación lineal:

Índices:

i = Ciudad de inicio $i = 1$

j = Puerto de inicio $j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$

k = Puerto final $k = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$

l = Ciudad final $l = 1$

Definición de variables

$X(i,j)$ = Unidad a enviar desde ciudad inicio(i) a puerto inicio(j) (**trayecto terrestre**)

$Y(j,k)$ = Unidad a enviar desde puerto inicio(j) a puerto final(k) (**trayecto de cabotaje**)

$Z(k,l)$ = Unidad a enviar desde puerto final(k) a ciudad final(l) (**trayecto terrestre**)

$W(i,l)$ = Unidad a enviar desde ciudad inicio(i) a ciudad final(l) (**trayecto terrestre directo**)

Datos

La distancia, los factores y los costos de los puertos son constantes:

Costo1 = Distancia(i,j)*Factor terrestre

Costo2 = Distancia(j,k)*Factor marítimo

Costo3 = Distancia(k,l)*Factor terrestre

Costo4 = Distancia(i,l)*Factor terrestre

Costo5 = Costo puerto inicio(j)

Costo6 = Costo puerto final(k)

Función objetivo

$$\text{MIN} = X(i,j)*\text{Costo1} + Y(j,k)*\text{Costo5} + Y(j,k)*\text{Costo2} + Y(j,k)*\text{Costo6} + Z(k,l)*\text{Costo3} + W(i,l)*\text{Costo4}$$

Restricciones

$\forall j \quad X(i,j) = Y(j,k)$ (Todo lo que ingresa en el puerto inicio es igual a lo que sale)

$\forall k \quad Y(j,k) = Z(k,l)$ (Todo lo que ingresa en el puerto final es igual a lo que sale)

$\forall ij \quad \sum_{i=1}^1 \sum_{j=1}^7 X(i,j) \leq 1$ (Solo sale 1 ruta de ciudad inicio a puerto inicio)

$\forall jk \quad \sum_{j=1}^7 \sum_{k=1}^7 Y(j,k) \leq 1$ (Solo sale 1 ruta de puerto inicio a puerto final)

$\forall kl \quad \sum_{k=1}^7 \sum_{l=1}^1 Z(k,l) \leq 1$ (Solo sale 1 ruta de puerto final a ciudad final)

$\forall i \quad X(i,j) + W(i,l) = 1$ (No puede tomar terrestre directo y cabotaje a la vez)

$\forall l \quad Z(k,l) + W(i,l) = 1$ (No puede recibir de terrestre directo y cabotaje a la vez)

Restricciones técnicas

$\forall i, j \quad X(i,j) = 0, 1$ (binaria)

$\forall j, k \quad Y(j,k) = 0, 1$ (binaria)

$\forall k, l \quad Z(k,l) = 0, 1$ (binaria)

$\forall i, l \quad W(i,l) = 0, 1$ (binaria)

1.1 Distancias entre ciudades y puertos

Para efectos del presente estudio se asume que todos los costos están en función de la distancia recorrida, ya sea por el transporte terrestre o por el transporte marítimo. No se considera la carga como factor variable porque se asume que la medida a transportar es un contenedor de 20 pies.

Se utilizó el Google Maps para hallar las distancias entre (ver el anexo 18):

- Ciudad-ciudad, que fueron 2147 rutas que tenían cargas (ver el anexo 19).
- Ciudad-puerto, que fueron 812 rutas (116 ciudades x 7 puertos) (ver el anexo 19).
- Puerto-puerto, que fueron 49 rutas marítimas (ver el anexo 20).

1.2 Costos

El modelo matemático se basa en la minimización de costos, por lo que son parte fundamental para hallar la mejor ruta y con ello la demanda potencial del cabotaje marítimo de carga. Para el

modelo se toma 3 tipos de costos: costos del transporte terrestre, costos del transporte marítimo y costos de los puertos. Se está considerando un costo doble para el transporte de ciudad de inicio-puerto de inicio, esto debido a que hay que recoger el contenedor vacío.

1.2.1 Costo terrestre

Se ha tomado este costo como variable que está en función de la distancia, de la tabla 18 se puede apreciar que el combustible es el 43,09% de la estructura de costos de un camión interprovincial.

Tabla 18. Estructura de costos del transporte terrestre

Estructura de costos TT Ruta Lima Trujillo Lima	% Costo Total
Costos Fijos	
Depreciación	19,24%
Choferes fijos	3,85%
Costos administrativos	1,60%
Seguros	3,85%
Otros GPS+Celular	1,15%
Total Fijo	29,69%
Costos Variables	
Petróleo	43,09%
Llantas	2,57%
Mantenimiento	6,41%
Peajes	7,70%
Choferes variables	8,62%
Otros	1,92%
Total Variables	70,31%
Costo Total Fijo + Variable	100,00%

Fuente: Zavaleta (2019).

Fórmula 1:

$$\text{Costo de consumo de combustible} = \frac{\text{Distancia (km)} \times \text{Costo combustible (USD/gl)}}{\text{Consumo de camión (km/gl)}}$$

Si:

Consumo de camión¹⁵ = 10km/gl

Costo del combustible¹⁶ = 3,85 USD/gl

¹⁵ Información obtenida de entrevistas realizadas a especialistas del MTC.

¹⁶ Costo de petróleo y tipo de cambio (3,36) al 31/01/2020.

Con los datos de la tabla 18 tenemos:

Fórmula 2:

$\text{Costo de consumo de combustible} = \frac{\text{Costo total} \times 43\%}{100\%}$

Reemplazando datos en las fórmulas 1 y 2:

Entonces:

$$\frac{\text{Costo total} \times 43\%}{100\%} = \frac{\text{Distancia (km)} \times \text{Costo combustible (USD/gal)}}{\text{Consumo de camión (km/gal)}}$$

$$\frac{\text{Costo total} \times 43\%}{100\%} = \frac{\text{Distancia (km)} \times 3,83 \text{ (USD/gal)}}{10 \text{ (km/gal)}}$$

$$\text{Costo total} = 0,89 \times \text{Distancia (km)}$$

El costo total terrestre está en función de las distancias (km) entre ciudad-ciudad, ciudad-puerto y puerto-ciudad. Y están multiplicado por el factor terrestre 0,89.

1.2.2 Costo marítimo

Al igual que el costo terrestre, el costo marítimo también está en función de la distancia entre los puertos.

En entrevista con el gerente de operaciones de una reconocida naviera nacional nos brindó información para una nave de capacidad de 1700 TEU y tonelaje bruto (TRB) de 18.485; los siguientes datos:

- El costo del combustible equivale al 65% del costo total.
- Flujo de consumo de combustible (VLSFO¹⁷): 1,667 TM/h.
- Velocidad promedio: 17 nudos (31,48 km/h).
- Costo de VLSFO¹⁸: 580 USD/TM.
- Utilización máxima es el 80% de la capacidad de la nave.

¹⁷ Very Low Sulfur Fuel Oil.

¹⁸ Costo al 28 de febrero de 2020.

Por lo que se tiene:

Fórmula 3

$$\text{Costo de consumo de combustible} = \frac{\text{Distancia (km)} \times \text{Costo VLSFO (USD/TM)}}{\text{Consumo de nave (km/TM)}}$$

Fórmula 4

$$\text{Consumo de nave} = \frac{\text{Velocidad promedio (km/h)}}{\text{Flujo de Consumo de combustible (TM/h)}}$$

De los datos:

$$\text{Costo de consumo de combustible (VLSFO)} = \frac{\text{Costo total} \times 65\%}{100\%}$$

Reemplazando en las fórmulas 3 y 4:

$$\text{Costo total de toda la nave} = \text{Distancia (km)} \times 30,74 \text{ USD}$$

$$\text{Costo de un contenedor} = \frac{\text{Distancia (km)} \times 30,74 \text{ USD}}{1700 \times 80\% \text{ TEU}}$$

$$\text{Costo de un contenedor} = \text{Distancia (km)} \times 0,022 \text{ USD/TEU}$$

El costo de mover un contenedor por vía marítima está en función de la distancia (km) entre puerto-puerto. Y están multiplicado por el factor marítimo 0,022.

1.2.3 Costos portuarios

Los costos de puertos son aquellos que se generan por cuando la nave embarca, descarga y opera en los puertos, estas son tarifas establecidas por el contrato de concesión y regulado por Ositran.

En las tablas 19 y 20, se detalla los costos de embarque y desembarque de los puertos en estudio.

Tabla 19. Costos portuarios de embarque (USD)

Callao	Matarani	Ilo	Salaverry	Chimbote	San Martín	Paita
225,00	260,00	115,00	189,67	115,00	212,00	206,69

Fuente: Elaboración propia 2020.

Tabla 20. Costos portuarios de descarga (USD)

Callao	Matarani	Ilo	Salaverry	Chimbote	San Martín	Paita
275,00	205,00	260,15	239,67	260,15	232,95	208,49

Fuente: Elaboración propia 2020.

2. Análisis de resultados del modelo

El cabotaje en el Perú todavía está en ciernes y existen múltiples variables como los costos, rutas, márgenes, etc. que hacen que estos resultados puedan variar. Para nuestro estudio se van a tomar en cuenta que los costos, rutas y el margen del transportista terrestre van a ser los actuales; variando el margen de la naviera.

Para el estudio, se van a tomar 3 posibles escenarios:

- Escenario 1 (96%-40%): Este sería el escenario actual, ya que se están tomando los datos encontrados en los pilotos realizados, en donde se identificó que el margen que asumía la naviera era del 96%¹⁹ sobre sus costos. Y el margen del transporte terrestre era del 40%²⁰ sobre sus costos totales. Este sería el escenario más crítico.
- Escenario 2 (60%-40%): En este escenario lo que se busca es ver la variación de la carga (en T) conforme se disminuye el margen de la naviera. Este escenario a su vez está siguiendo una tendencia que los ponientes creen se vaya dando conforme se masifique el cabotaje. Para ello se seguirá como margen del transporte terrestre un 40% sobre los costos totales y el margen de la naviera bajaría a un 60% sobre sus costos totales.
- Escenario 3 (40%-40%): En este escenario lo que se busca es ver la variación de la carga (en T) cuando se equipara el porcentaje de los márgenes.

2.1 Rutas potenciales para transporte multimodal

2.1.1 Escenario 1 (96%-40% / Actual)

El modelo ha procesado 2.147 rutas de las cuales 333 rutas son potenciales para aplicar el transporte multimodal y con ello utilizar el cabotaje marítimo, como se aprecia en la tabla 21. El total recorrido por la opción multimodal es de 1.949.253.801 km, y estas mismas rutas si se hubiesen realizado por carretera terrestre hubiesen recorrido 1.942.924.447, cabe destacar que

¹⁹ En el primer piloto, el costo del flete marítimo fue de USD 460 (ver tabla 13), la distancia entre el Callao y Matarani es de 885 km, multiplicándolo por el factor marítimo 0,022 (ver sección 1.2.2) nos da que el costo de la ruta es USD 19,47. Lo que nos da que margen es 96% [$100\% - (19,47/460) \%$]

²⁰ Según cotizaciones que nos dio una empresa líder en el sector soluciones de aceros, la tarifa de Lima a Arequipa es de USD 1.500,00. La distancia entre Lima y Arequipa es de 1012 km, multiplicándolo por el factor terrestre 0,89 (ver sección 1.2.1) nos da que el costo de la ruta es USD 900,68. Lo que nos da que margen es 40% [$100\% - (900,68/1500) \%$]

estos kilómetros son del total de contenedores anuales que circularían en todas las rutas (ver la tabla 24).

Tabla 21. Escenario 1: Rutas potenciales para transporte multimodal

Tipo de Transporte	Cantidad de rutas	Ciudad inicio a Puerto inicio (km)	Trayecto marítimo (km)	Puerto final a ciudad final (km)	Distancia total recorrida (km)	Distancia sin cabotaje (km)
Multimodal	333	117.608.628	1.571.482.304	260.162.867	1.949.253.801	1.942.924.447
Terrestre	1.814	-	-	-	-	3.187.828.121
Total	2.147					

Fuente: Elaboración propia 2020.

2.1.2 Escenario 2 (60%-40%)

El modelo ha procesado 2.147 rutas de las cuales 479 rutas son potenciales para aplicar el transporte multimodal y con ello utilizar el cabotaje marítimo, como se aprecia en la tabla 22. El total recorrido por la opción multimodal es de 2.499.950.766 km, y estas mismas rutas si se hubiesen realizado por carretera terrestre hubiesen recorrido 2.415.219.338, cabe destacar que estos kilómetros son del total de contenedores anuales que circularían en todas las rutas (ver la tabla 25).

Tabla 22. Escenario 2: Rutas potenciales para transporte multimodal

Tipo de Transporte	Cantidad de rutas	Ciudad inicio a Puerto inicio (km)	Trayecto marítimo (km)	Puerto final a ciudad final (km)	Distancia total recorrida (km)	Distancia sin cabotaje (km)
Multimodal	479	186.912.003	1.973.676.223	339.362.540	2.499.950.766	2.415.219.338
Terrestre	1.668	-	-	-	-	2.715.533.230
Total	2.147					

Fuente: Elaboración propia 2020.

2.1.3 Escenario 3 (40%-40%)

El modelo ha procesado 2.147 rutas de las cuales 490 rutas son potenciales para aplicar el transporte multimodal y con ello utilizar el cabotaje marítimo, como se aprecia en la tabla 23. El total recorrido por la opción multimodal es de 2.526.464.600 km, cabe destacar que estos kilómetros son del total de contenedores anuales que circularían en todas las rutas (ver la tabla 26).

Tabla 23. Escenario 3: Rutas potenciales para transporte multimodal

Tipo de Transporte	Cantidad de rutas	Ciudad inicio a Puerto inicio (km)	Trayecto marítimo (km)	Puerto final a ciudad final (km)	Distancia total recorrida (km)	Distancia sin cabotaje (km)
Multimodal	490	189.780.801	1.995.810.095	340.873.704	2.526.464.600	2.434.976.372,00
Terrestre	1.657	-	-	-	-	2.695.776.195,70
Total	2.147					

Fuente: Elaboración propia 2020.

2.1.4 Análisis de los 3 escenarios de rutas potenciales

Es clara la tendencia de como a medida que la naviera va disminuyendo su margen las rutas de transporte van migrando hacia un potencial transporte multimodal.

Se puede apreciar como el kilometraje total del transporte multimodal siempre va a ser mayor a su equivalente en ruta terrestre, esto se debe a que en el transporte multimodal hay tramos terrestres de acercamiento a los puertos, pero es el tramo marítimo en donde adquiere la eficiencia mediante su bajo costo y el menor impacto ambiental.

2.2 Movimiento de carga por puerto

Uno de los grandes indicadores para saber si el cabotaje marítimo en el Perú es viable es el movimiento de carga que habrá en cada uno de los 7 puertos, en miles de toneladas, tanto en embarques y descargas. Para aterrizar más el resultado también se presenta la información en contenedores anuales y mensuales; se ha considerado para todo el estudio contenedores de 20 pies (TEU), y cada uno llevará 25 t²¹ en promedio.

2.2.1 Escenario 1 (96%-40% / Actual)

El total de carga potencial que se estima posible de ser trasladada por cabotaje marítimo es de 42.097.000 de toneladas, 14,9% del total de carga proyectada para el 2018 (281.635.000,99 de t), tal como se aprecia en la tabla 24. El número de TEU es considerable incluso para Chimbote que embarcaría 7.095 contenedores y recibiría 1.807 contenedores al mes.

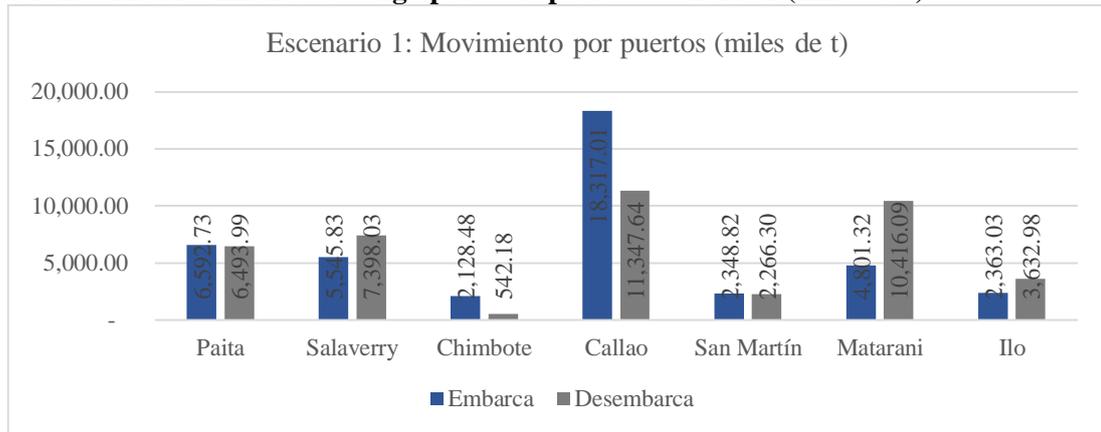
Tabla 24. Escenario 1: Carga en miles de toneladas y cantidad de TEU

Puerto	Carga		Núm. TEU – Anual		Núm. TEU - Mensual	
	Embarca	Desembarca	Embarca	Desembarca	Embarca	Desembarca
Paíta	6.592,73	6.493,99	263.709	259.760	21.976	21.647
Salaverry	5.545,83	7.398,03	221.833	295.921	18.486	24.660
Chimbote	2.128,48	542,18	85.139	21.687	7.095	1.807
Callao	18.317,01	11.347,64	732.680	453.905	61.057	37.825
San Martín	2.348,82	2.266,30	93.953	90.652	7.829	7.554
Matarani	4.801,32	10.416,09	192.053	416.644	16.004	34.720
Ilo	2.363,03	3.632,98	94.521	145.319	7.877	12.110
TOTAL	42.097,21	42.097,21	1.683.888,36	1.683.888,36	140.324,03	140.324,03

Fuente: Elaboración propia 2020.

²¹ Información proporcionada en entrevista personal a ejecutivo de una empresa naviera del país.

Gráfico 12. Movimiento de carga por cada puerto escenario 1 (miles de t)



Fuente: Elaboración propia 2020.

2.2.2 Escenario 2 (60%-40%)

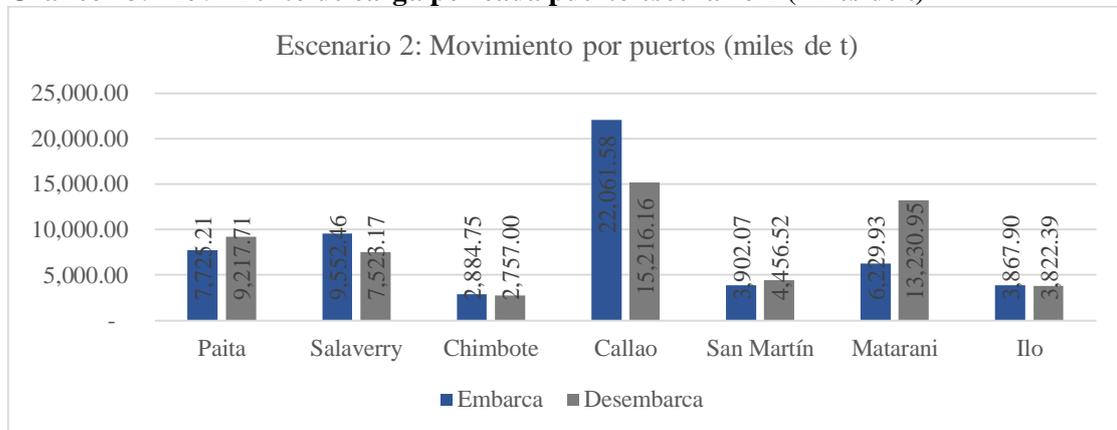
El total de carga potencial que se estima posible de ser trasladada por cabotaje marítimo es de 56.223.000 de toneladas, 20,0% de la carga proyectada, tal como se aprecia en la tabla 25.

Tabla 25. Escenario 2: Carga en miles de toneladas y cantidad de TEU

Puerto	Carga		Núm. TEU - Anual		Núm. TEU - Mensual	
	Embarca	Desembarca	Embarca	Desembarca	Embarca	Desembarca
Paíta	7.725,21	9.217,71	309.009	368.708	25.751	30.726
Salaverry	9.552,46	7.523,17	382.099	300.927	31.842	25.077
Chimbote	2.884,75	2.757,00	115.390	110.280	9.616	9.190
Callao	22.061,58	15.216,16	882.463	608.646	73.539	50.721
San Martín	3.902,07	4.456,52	156.083	178.261	13.007	14.855
Matarani	6.229,93	13.230,95	249.197	529.238	20.766	44.103
Ilo	3.867,90	3.822,39	154.716	152.895	12.893	12.741
TOTAL	56.223,91	56.223,91	2.248.956,37	2.248.956,37	187.413,03	187.413,03

Fuente: Elaboración propia 2020.

Gráfico 13. Movimiento de carga por cada puerto escenario 2 (miles de t)



Fuente: Elaboración propia 2020.

2.2.3 Escenario 3 (40%-40%)

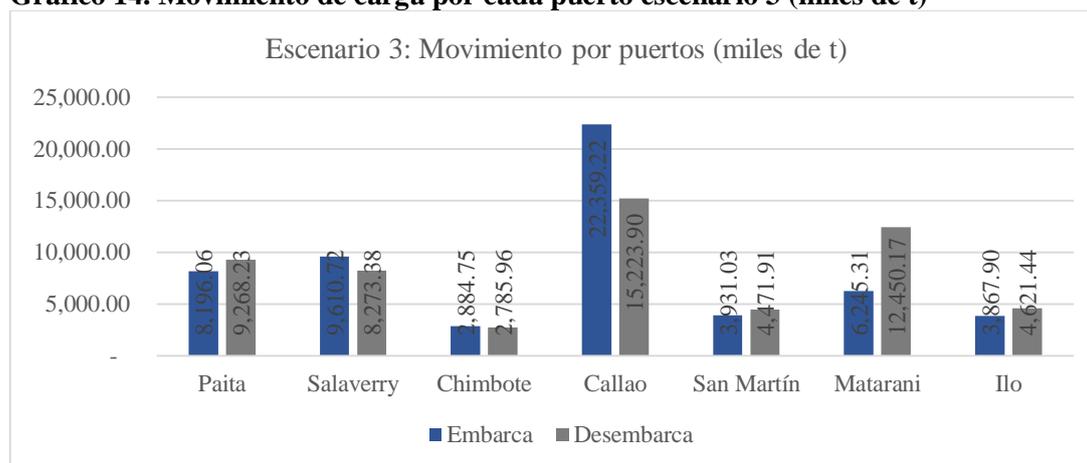
El total de carga potencial que se estima posible de ser trasladada por cabotaje marítimo es de 57.094.000 de toneladas, 20,3% de la carga proyectada, tal como se aprecia en la tabla 26.

Tabla 26. Escenario 3: Carga en miles de toneladas y cantidad de TEU

Puerto	Carga		Núm. TEU - Anual		Núm. TEU - Mensual	
	Embarca	Desembarca	Embarca	Desembarca	Embarca	Desembarca
Paita	8.196,06	9.268,23	327.843	370.729	27.320	30.894
Salaverry	9.610,72	8.273,38	384.429	330.935	32.036	27.578
Chimbote	2.884,75	2.785,96	115.390	111.438	9.616	9.287
Callao	22.359,22	15.223,90	894.369	608.956	74.531	50.746
San Martín	3.931,03	4.471,91	157.241	178.876	13.103	14.906
Matarani	6.245,31	12.450,17	249.812	498.007	20.818	41.501
Ilo	3.867,90	4.621,44	154.716	184.858	12.893	15.405
TOTAL	57.094,99	57.094,99	2.283.799,45	2.283.799,45	190.316,62	190.316,62

Fuente: Elaboración propia 2020.

Gráfico 14. Movimiento de carga por cada puerto escenario 3 (miles de t)



Fuente: Elaboración propia 2020.

2.2.4 Análisis de los 3 escenarios de movimiento de carga por puerto

A medida que la naviera va disminuyendo su margen el volumen de carga que se traslada por medio del transporte multimodal se incrementa. En estos 3 escenarios el crecimiento ha sido constante y sin mayores variaciones entre cada puerto.

Se aprecia 3 zonas muy marcadas: El norte con los puertos de Paita y Salaverry; el centro con Chimbote, Callao y San Martín (Pisco); y el sur con Matarani e Ilo. Muy notoriamente la zona centro mueve la mayor cantidad de carga los 3 escenarios, esto en gran medida al puerto del Callao; En lo que a desembarque se refiere se aprecia una leve ventaja para la zona Norte sobre

la Sur, pero en el embarque es notoria la ventaja que tiene la zona Norte sobre la Sur.

En la actualidad el Ministerio de Transportes y comunicaciones está desarrollando cabotajes marítimos entre las rutas de Callao-Matarani y Callao-Ilo, y en un futuro piensa hacer Callao-Paita para el norte; viendo las cargas de los puertos se debería tomar en cuenta el Puerto de Salaverry como siguiente opción, sin dejar de tomar en cuenta Chimbote y San Martín que no serían malas opciones por la carga que moverían.

2.3 Potencial movimiento de carga entre puertos

De gran importancia para nuestro estudio es ver la interacción que existe entre cada uno de los puertos y mediante la carga ver la importancia de la ruta. De este estudio también se puede analizar si los puertos de embarque y desembarque son lejanos o cercanos entre sí, y con ello ver si hay puerto intermedio que merecen o no habilitar para la red multimodal optima a la que se querría llegar.

2.3.1 Escenario 1 (96%-40% / Actual)

En la tabla 27, se torna evidente el protagonismo del puerto del Callao con respecto a los demás puertos, la interacción existente con los puertos de Salaverry y Matarani llaman la atención por el volumen de carga que podría operar. Asimismo, existe rutas intermedias (sin contar al Puerto del Callao) como Matarani-Paita, Paita-Matarani y Salaverry-Matarani que resultan muy atractivas.

Tabla 27. Escenario 1: Matriz puerto embarque vs. puerto desembarque (miles de t)

		Puerto Desembarque (Miles t)							Total Embarque
		Paita	Salaverry	Chimbote	Callao	San Martín	Matarani	Ilo	
Puerto Embarque (Miles t)	Paita			110,40	4.086,73	778,14	1.272,08	345,38	6.592,73
	Salaverry	104,94			2.823,43	963,80	1.344,13	309,52	5.545,83
	Chimbote	165,57			1.042,38	332,54	492,91	95,08	2.128,48
	Callao	3.275,47	6.291,67				6.187,30	2.562,57	18.317,01
	San Martín	665,78	227,75	15,20			1.119,67	320,42	2.348,82
	Matarani	1.659,19	519,19	197,46	2.425,49				4.801,32
	Ilo	623,06	359,42	219,13	969,61	191,82			2.363,03
	Total Desembarque	6.493,99	7.398,03	542,18	11.347,64	2.266,30	10.416,09	3.632,98	42.097,21

Fuente: Elaboración propia 2020.

2.3.2 Escenario 2 (60%-40%)

En la tabla 28, a medida que la naviera va disminuyendo sus márgenes vemos cómo se van activando rutas como la de Paita-Salaverry, Callao-Chimbote y Matarani-San Martín. Salaverry toma importancia como puerto de embarque y Matarani se consolida como segundo puerto en desembarque.

Tabla 28. Escenario 2: Matriz puerto embarque vs. puerto desembarque (miles de t)

		Puerto Desembarque (Miles t)							Total Embarque
		Paíta	Salaverry	Chimbote	Callao	San Martín	Matarani	Ilo	
Puerto Embarque (Miles t)	Paíta		167,85	757,95	4.176,10	1.005,85	1.272,08	345,38	7.725,21
	Salaverry	1.651,32			4.725,12	1.522,37	1.344,13	309,52	9.552,46
	Chimbote	351,72			1.168,15	643,96	625,83	95,08	2.884,75
	Callao	4.213,89	5.905,41	1.380,03			7.986,13	2.576,13	22.061,58
	San Martín	668,85	566,60	167,56			2.002,78	496,27	3.902,07
	Matarani	1.708,87	523,89	232,34	2.892,10	872,73			6.229,93
	Ilo	623,06	359,42	219,13	2.254,69	411,61			3.867,90
	Total Desembarque	9.217,71	7.523,17	2.757,00	15.216,16	4.456,52	13.230,95	3.822,39	56.223,91

Fuente: Elaboración propia 2020.

2.3.3 Escenario 3 (40%-40%)

En la tabla 29 se observa que se van robusteciendo las rutas sin haber cambio en las posiciones entre los puertos.

Tabla 29. Escenario 3: Matriz puerto embarque vs. puerto desembarque (miles de t)

		Puerto Desembarque (Miles t)							Total Embarque
		Paíta	Salaverry	Chimbote	Callao	San Martín	Matarani	Ilo	
Puerto Embarque (Miles t)	Paíta		620,43	757,95	4.176,10	1.005,85	1.101,61	534,13	8.196,06
	Salaverry	1.701,84			4.732,85	1.522,37	1.231,57	422,08	9.610,72
	Chimbote	351,72			1.168,15	643,96	604,16	116,74	2.884,75
	Callao	4.213,89	6.203,04	1.380,03			7.611,38	2.950,88	22.359,22
	San Martín	668,85	566,60	196,51			1.901,45	597,61	3.931,03
	Matarani	1.708,87	523,89	232,34	2.892,10	888,12			6.245,31
	Ilo	623,06	359,42	219,13	2.254,69	411,61			3.867,90
	Total Desembarque	9.268,23	8.273,38	2.785,96	15.223,90	4.471,91	12.450,17	4.621,44	57.094,99

Fuente: Elaboración propia 2020.

2.3.4 Análisis de los 3 escenarios del potencial movimiento de carga entre puertos

Mientras más alto es el margen de la naviera, encarece más las operaciones del cabotaje marítimo por lo que hace que las transacciones entre puertos se vayan disminuyendo, y se observa que los primeros puertos en anular sus interacciones serán los más cercanos entre sí.

Actualmente el MTC está operando el cabotaje marítimo entre los puertos del Callao, Matarani e Ilo; y más adelante lo hará con Paíta; pero vemos que existen rutas con carga importante en donde no están incluidos estos puertos, como, por ejemplo: Salaverry-San Martín, por lo que no se debería descartar ningún puerto.

2.4 Conveniencia económica del cabotaje

La conveniencia económica del cabotaje es el ahorro total anual que generaría al Perú, la diferencia de transportar todos los potenciales contenedores por vía terrestre menos su equivalente en hacerlo por vía multimodal.

2.4.1 Escenario 1 (96%-40% / Actual)

Se estima que, para los 1.684 millones de contenedores potenciales, el cabotaje marítimo podría ahorrar en un año USD 578.044.562, ver la tabla 30.

Tabla 30. Escenario 1: Ahorro total (USD)

Cantidad contenedores	Costo cabotaje total (USD)	Costo terrestre total (USD)	Ahorro total (USD)	Ahorro porcentual (%)
1.683.888	2.303.960.034	2.882.004.596	578.044.562	20,1

Fuente: Elaboración propia 2020.

2.4.2 Escenario 2 (60%-40%)

Se estima que, para los 2.248 millones de contenedores potenciales, el cabotaje marítimo podría ahorrar en un año USD 1.417.434.855, ver la tabla 31

Tabla 31. Escenario 2: Ahorro total (USD)

Cantidad contenedores	Costo cabotaje total (USD)	Costo terrestre total (USD)	Ahorro total (USD)	Ahorro porcentual (%)
2.248.956	2.165.140.496	3.582.575.351	1.417.434.855	39,6

Fuente: Elaboración propia, 2020.

2.4.3 Escenario 3 (40%-40%)

Se estima que, para los 2.283 millones de contenedores potenciales, el cabotaje marítimo podría ahorrar en un año USD 1.453.886.995, ver tabla 32

Tabla 32. Escenario 3: Ahorro total (USD)

Cantidad contenedores	Costo cabotaje total (USD)	Costo terrestre total (USD)	Ahorro total (USD)	Ahorro porcentual (%)
2.283.799	2.157.994.624	3.611.881.618	1.453.886.995	40,3

Fuente: Elaboración propia 2020.

2.4.4 Análisis de los 3 escenarios de la conveniencia económica del cabotaje

Con la disminución del margen de la naviera se aprecia como en el primer escenario se tendría un ahorro porcentual del 20,1%, en el segundo escenario el ahorro porcentual es del 39,6%, y en el tercer escenario un ahorro porcentual del 40,3%.

2.5 Rango de diferencia entre costo multimodal y costo terrestre

El modelo utilizado escoge el menor de los costos entre el transporte terrestre y el multimodal, por lo que basta que sea menor por 1 USD para que escoja cualquiera de las 2 alternativas, según

sea la conveniencia. Se tiene conciencia que el transporte multimodal debe de tener una diferencia atractiva (depende de cada empresa), con respecto al transporte terrestre, para que el usuario opte por este. Por ello en cada escenario se muestran diferentes rangos en donde puede observar la carga que se mueve en él, tanto en porcentaje (%) como en dólares (USD).

2.5.1 Escenario 1 (96%-40% / Actual)

En este escenario, en donde la naviera margina un 96%, se observa en la tabla 33, que gran parte de la carga transportada por el transporte multimodal (24,3%) está en el rango de 0%-5%. Pero aun así hay un gran grupo de carga (44,6%) que ha sido transportada en el rango de 10%-30%, lo cual es muy aceptable. Asimismo; en la tabla 34 se aprecian los rangos por diferencia de dólares (USD), un gran porcentaje de carga (31,5%) se encuentra en el rango de 0-100 USD por contenedor. Y un 34,2% que tiene una diferencia entre 300 USD a 600 USD.

Tabla 33. Escenario 1: Rango de diferencia (%)

Diferencia %	Carga miles t	%
0%-5%	10.223,60	24,3%
5%-10%	7.520,39	17,9%
10%-30%	18.790,13	44,6%
> 30%	5.563,08	13,2%
Total	42.097,21	

Fuente: Elaboración propia 2020.

Tabla 34. Escenario 1: Rango de diferencia (USD) por contenedor

Diferencia USD	Carga miles t	%
0-100	13.259,99	31,5%
100-300	8.404,43	20,0%
300-600	14.410,46	34,2%
> 600	6.022,32	14,3%
Total	42.097,21	

Fuente: Elaboración propia 2020.

2.5.2 Escenario 2 (60%-40%)

En este escenario vemos como en las tablas 35 y 36, las cargas (miles t) van disminuyendo en los rangos de diferencias pequeñas (0%-5%, 5%-10% y 0-100 USD); fortaleciéndose la carga en donde hay mayor diferencia.

Tabla 35. Escenario 2: Rango de diferencia (%)

Diferencia %	Carga miles t	%
0%-5%	1.545,66	2,7%
5%-10%	665,35	1,2%
10%-30%	18.767,31	33,4%
> 30%	35.245,59	62,7%
Total	56.223,91	

Fuente: Elaboración propia 2020.

Tabla 36. Escenario 2: Rango de diferencia (USD) por contenedor

Diferencia USD	Carga miles t	%
0-100	3.818,83	6,8%
100-300	17.694,57	31,5%
300-600	10.662,37	19,0%
> 600	24.048,14	42,8%
Total	56.223,91	

Fuente: Elaboración propia 2020.

2.5.3 Escenario 3 (40%-40%)

En las tablas 37 y 38, se observa que el rango de diferencia de toneladas y dólares se comportan de forma similar al escenario 2.

Tabla 37. Escenario 3: Rango de diferencia (%)

Diferencia %	Carga miles t	%
0%-5%	1.985,39	3,5%
5%-10%	849,82	1,5%
10%-30%	18.480,77	32,4%
> 30%	35.779,00	62,7%
Total	57.094,99	

Fuente: Elaboración propia 2020.

Tabla 38. Escenario 3: Rango de diferencia (USD) por contenedor

Diferencia USD	Carga miles t	%
0-100	4.613,77	8,1%
100-300	17.112,04	30,0%
300-600	10.992,80	19,3%
> 600	24.376,37	42,7%
Total	57.094,99	

Fuente: Elaboración propia 2020.

2.5.4 Análisis de los 3 escenarios del rango de diferencia entre costo multimodal y costo terrestre

Conforme se va disminuyendo el margen de la naviera se puede observar que la mayor parte de la carga se va distribuyendo en las opciones de mayor diferencia de costos entre el transporte terrestre y el multimodal.

Era de suponer que entre las tablas 35 y 37 (escenarios 2 y 3, respectivamente) hubiese una disminución en el porcentaje de la carga en el 0%-5%, pero al contrario ha aumentado, esto se debe a que el aumento de 56.223.000,91 a 57.094.000,99 de t, en su mayoría ha ido a parar al rango mencionado. Entonces cualquier disminución que hagamos en el margen de las navieras, las cargas van a ir ingresando en su mayoría a los rangos más bajos.

2.6 Punto de equilibrio entre el transporte multimodal y el transporte terrestre

Mediante las distancias y costos promedios realizamos las gráficas del transporte multimodal y el transporte terrestre. La gráfica del transporte terrestre es una línea con pendiente 1,48 USD/km (factor de costo). La gráfica del transporte multimodal tiene 5 secciones con sus respectivos costos: La primera sección es el tramo terrestre de acercamiento al puerto de inicio y tiene un factor terrestre de 2,97 USD/km (vale el doble del normal porque hay que recoger un contenedor vacío), la segunda sección es un punto en la gráfica y equivale al costo fijo que se tiene por embarcar un contenedor, la tercera sección es el tramo marítimo el cual tiene diversos factores dependiendo del margen de la naviera (0,52; 0,055 y 0,037 USD/km), la cuarta sección también es un punto en la gráfica y equivale al costo fijo que se tiene por desembarcar un contenedor, y la quinta sección es el tramo terrestre del puerto final a la ciudad de destino y tiene una pendiente de 1,48 USD/km.

El cruce de estas gráficas se le conoce como punto de equilibrio, el cual nos indica que a cierta distancia el costo del transporte multimodal y el transporte terrestre serán equivalentes. A partir de esta distancia el transporte multimodal será menos costoso que el terrestre.

2.6.1 Escenario 1 (96%-40% / Actual)

De la tabla 39 se puede apreciar que la mínima distancia entre ciudades utilizadas en el cabotaje ha sido 427 km (Chimbote-Lima) con una diferencia de costos del 2%. Para la realización del gráfico 15 se utilizaron las distancias y costos promedios de la tabla 39. Del gráfico, se aprecia que el punto de equilibrio está a los 732 km con un costo de USD 1.085,80; este punto cruza con la proyección del costo del puerto final (USD 231) que de todas maneras tiene que ser tomado en cuenta.

Tabla 39. Escenario 1 (96%-40%): distancias (km) y costos (USD)

	Distancia entre ciudades (km)	Ciudad inicio a puerto inicio (km)	Trayecto marítimo (km)	Puerto final a ciudad final (km)	Costo CI a PI (USD)	Costo marítimo (USD)	Costo PF a CF (USD)	Costo puerto inicial (USD)	Costo puerto final (USD)
Promedio	1.489	114	1.171	221	337	609	327	195	231
Máximo	2.847	463	1.913	1.159	1.374	995	1.719	260	275
Mínimo	427	3	395	3	9	206	4	115	205

Fuente: Elaboración propia 2020.

Gráfico 15. Escenario 1 (96%-40% / Actual) – Punto de equilibrio



Fuente: Elaboración propia 2020.

2.6.2 Escenario 2 (60%-40%)

De la tabla 40 se puede apreciar que la mínima distancia entre ciudades utilizadas en el cabotaje ha sido 362 km (Chimbote-Huaral) con una diferencia de costos del 1%. Para la realización del gráfico 16 se utilizaron las distancias y costos promedios de la tabla 40. Del gráfico, se aprecia que el punto de equilibrio está a los 558 km con un costo de USD 827,7; este punto cruza con la proyección del costo del puerto final (USD 231) que de todas maneras tiene que ser tomado en cuenta.

Tabla 40. Escenario 2 (60%-40%): distancias (km) y costos (USD)

	Distancia entre ciudades (km)	Ciudad inicio a puerto inicio (km)	Trayecto marítimo (km)	Puerto final a ciudad final (km)	Costo CI a PI (USD)	Costo marítimo (USD)	Costo PF a CF (USD)	Costo puerto inicial (USD)	Costo puerto final (USD)
Promedio	1.325	127	1.055	210	377	58	312	196	231
Máximo	2.847	653	1.913	1.159	1.937	105	1.719	260	275
Mínimo	362	3	395	3	9	22	4	115	205

Fuente: Elaboración propia 2020.

Gráfico 16. Escenario 2 (60%-40%) – Punto de equilibrio



Fuente: Elaboración propia 2020.

2.6.3 Escenario 3 (40%-40%)

De la tabla 41 se puede apreciar que la mínima distancia entre ciudades utilizadas en el cabotaje ha sido 362 km (Chimbote-Huaral) con una diferencia de costos del 3%. Para la realización del gráfico 17 se utilizaron las distancias y costos promedios de la tabla 41. Del gráfico, se aprecia que el punto de equilibrio está a los 553 km con un costo de USD 820,28; este punto cruza con la proyección del costo del puerto final (USD 231) que de todas maneras tiene que ser tomado en cuenta.

Tabla 41. Escenario 3 (40%-40%): distancias (km) y costos (USD)

	Distancia entre ciudades (km)	Ciudad inicio a puerto inicio (km)	Trayecto marítimo (km)	Puerto final a ciudad final (km)	Costo CI a PI (USD)	Costo marítimo (USD)	Costo PF a CF (USD)	Costo puerto inicial (USD)	Costo puerto final (USD)
Promedio	1.312	127	1.049	208	376	38	309	197	231
Máximo	2.847	653	1.913	1.159	1.937	70	1.719	260	275
Mínimo	362	3	395	3	9	14	4	115	205

Fuente: Elaboración propia 2020.

Gráfico 17. Escenario 3 (40%-40%) – Punto de equilibrio



Fuente: Elaboración propia 2020.

2.6.4 Análisis de los 3 escenarios del punto de equilibrio entre el transporte multimodal y el transporte terrestre

Del estudio que se ha realizado, podemos concluir que a medida que el margen de la naviera va disminuyendo el punto de equilibrio también va decreciendo.

3. Impacto del cabotaje en el medioambiente

Dentro de los principales gases de efecto invernadero (GEI) que son identificados se tiene al dióxido de carbono CO₂, óxido de nitrógeno NO_x, dióxido de azufre SO₂ y material particulado PM10. De estos el que mayor impacto tiene en el medioambiente es el CO₂. De acuerdo con estudios realizados por el Instituto Nacional de Estadística de España²², el CO₂ representa el 83% del total de las emisiones de los GEI.

De acuerdo con estudios realizados por la organización científica internacional *Global Carbon Project*²³ en el 2018 el Perú ha tenido una emisión de 56 MtCO₂, en Sudamérica, Brasil es el que mayor emisión tiene con 457 MtCO₂, USA con 5.416 MtCO₂ y China es el que más emisiones tiene en el mundo con 10.065 MtCO₂; el total de emisiones de CO₂ en el mundo es de 36.573 MtCO₂; así mismo, el incremento de emisiones de CO₂ en el Perú es constante, siendo en el 2008 la cantidad de 41 MtCO₂, 2013 de 46 MtCO₂ y en el 2017 de 53 MtCO₂.

Ante las circunstancias actuales donde el calentamiento global viene afectando nuestro medioambiente, teniendo como principal causa la emisión de CO₂, la cadena de suministros debe de buscar alternativas verdes que sean sostenibles con el medioambiente.

Frente a esta situación, el cabotaje se presenta como alternativa para contribuir a la reducción de GEI, y en consecuencia tener un medioambiente donde podamos tener una calidad de vida para nosotros, así como para las futuras generaciones.

3.1 Evaluación de los gases de efecto invernadero en el transporte marítimo y terrestre

Para realizar un análisis comparativo de la emisión de gases de efecto invernadero GEI entre el transporte terrestre y marítimo, usamos los cálculos que realiza la naviera Hapag Lloyd para determinar la cantidad de GEI emitidas durante el transporte de contenedores vía marítima y luego vía terrestre; para ello se basan en las metodologías desarrollado por el *clean cargo working group* y *eco transit world* (ver el anexo 21).

²² <https://www.energias-renovables.com/panorama/las-emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero-20181122>

²³ <https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/index.htm>

Como resultado, en el gráfico 18 se observa la cantidad emitida de GEI para un transporte de 1.360²⁴ contenedores entre los puertos de Callao y Paita y luego vía terrestre hasta Tumbes.

De esta información se puede deducir cual es la cantidad de GEI emitida por cada kilómetro recorrido tanto por la vía marítima y terrestre de un TEU (ver la tabla 42)

Gráfico 18. Emisiones de gases de efecto invernadero en el transporte de carga

Desde	Hacia	Modo de Transporte	Distancia en Kms	CO2 en Kgs	NOx en Kgs	SO2 en Kgs	PM10 en Kgs
CALLAO, PERU (PECLL)	PAITA, PERU (PEPAI)	Navegación marítima	971	94.717,15	1.899,22	754,27	182,97
PAITA, PERU (PEPAI)	TUMBES, PERU (PETBP)	Camión	308	273.471,11	2.616,65	806,78	45,98
Total:			1.279	368.188,26	4.515,87	1.561,05	228,95

Fuente: Hapag Lloyd (2020).

Tabla 42. GEI emitidos por km-TEU

	CO ₂ (kg)	NO _x (kg)	SO ₂ (kg)	PM10 (kg)
Marítimo	0,07172	0,00144	0,00057	0,00014
Terrestre	0,65286	0,00625	0,00193	0,00011

Fuente: EcoCalc de Hapag Lloyd (2020). Elaboración propia 2020.

3.2 Análisis de la emisión de los gases de efecto invernadero en el transporte de carga

Con la información obtenida de la cantidad de emisiones de GEI por km y TEU se analiza en cada uno de los tres escenarios que se está estudiando para determinar cuál es el impacto ambiental que se tiene con el uso del cabotaje marítimo para el transporte de carga en nuestro país.

En las tablas 43, 44 y 45, se observa la cantidad anual que se estaría reduciendo de GEI en cada uno de los tres escenarios que se ha estudiado.

Considerando que el CO₂ es el GEI con mayores emisiones en el transporte, se observa que, en un año en el escenario 1 se estaría reduciendo 909,12 KtCO₂, en el escenario 2 se estaría reduciendo 1.091,66 KtCO₂ y en el escenario 3 se estaría reduciendo 1.100,11Kt de CO₂.

²⁴ Se considera el 80% de la capacidad de un buque de 1.700 contenedores, basado en información emitida por una reconocida naviera internacional.

Tabla 43. Escenario 1: Emisiones de GEI (96%-40%)

	CO ₂ (Kt)	NO _x (Kt)	SO ₂ (Kt)	PM10 (Kt)
Multimodal	359,35	4,62	1,63	0,26
Terrestre	1.268,46	12,14	3,74	0,21
Diferencia	909,12	7,52	2,12	-0,05

Fuente: EcoCalc de Hapag Lloyd (2020). Elaboración propia 2020.

Tabla 44. Escenario 2: Emisiones de GEI (60%-40%)

	CO ₂ (Kt)	NO _x (Kt)	SO ₂ (Kt)	PM10 (Kt)
Multimodal	485,15	6,13	2,14	0,33
Terrestre	1.576,81	15,09	4,65	0,27
Diferencia	1.091,66	8,96	2,51	-0,07

Fuente: EcoCalc de Hapag Lloyd (2020). Elaboración propia 2020.

Tabla 45. Escenario 3: Emisiones de GEI (40%-40%)

	CO ₂ (Kt)	NO _x (Kt)	SO ₂ (Kt)	PM10 (Kt)
Multimodal	489,59	6,19	2,16	0,33
Terrestre	1.589,71	15,21	4,69	0,27
Diferencia	1.100,11	9,03	2,53	-0,07

Fuente: EcoCalc de Hapag Lloyd (2020). Elaboración propia 2020.

Como resultado del estudio, se concluye que el mejor escenario para la reducción de una mayor cantidad de CO₂ es el escenario 3 donde el volumen total de reducción anual en el transporte de carga sería equivalente al 32,84%²⁵ y la reducción con respecto al total de emisiones de CO₂ en el Perú sería del 1,96%²⁶.

4. Resultados del capítulo

A lo largo de este capítulo se ha demostrado mediante 6 análisis (rutas potenciales para transporte multimodal, movimiento de carga por puerto, potencial movimiento de carga entre puertos, la conveniencia económica del cabotaje, rango de diferencia entre costo multimodal y costo terrestre, punto de equilibrio entre el transporte multimodal y el transporte terrestre) y 1 evaluación medioambiental; que en la situación actual (margen del 96% de la naviera) existe la viabilidad del cabotaje marítimo como una alternativa frente al transporte terrestre. No conforme con ello, el estudio ha propuesto 2 escenarios más (margen del 60% y 40% de la naviera) donde el transporte multimodal se vuelve muy atractivo para los usuarios.

²⁵ De acuerdo al estudio realizado, se tiene que el total de emisiones de CO₂ en el transporte de carga terrestre es de 3,35 Mt CO₂.

²⁶ De acuerdo a datos estadísticos de *Global Carbon Project*, el total de emisiones en el Perú es de 56 Mt CO₂.

Conclusiones y recomendaciones

1. Conclusiones

Respecto al objetivo 1, sobre el análisis de la situación actual del transporte de carga por cabotaje marítimo, mediante el diagnóstico de la cadena de suministros del Perú, podemos concluir:

- El Perú cuenta con un sistema de transporte y de logística de mercancías que sólo satisface parcialmente las necesidades del sector productivo, lo que limita la conectividad de los generadores de carga.
- En la ubicación de los principales nodos de producción, consumo y distribución, se constata la preponderancia del nodo Lima-Callao en el contexto logístico nacional, organizando la actividad de distribución troncal hacia el Sur del Perú y hacia el Norte, además del nodo regional central.
- La carga transportada vía aérea en el territorio nacional es de un volumen poco significativo, como elemento dentro de los medios de transporte en la cadena de suministros del país.
- La carga transportada vía férrea es significativa, pero no existe una red vial que conecte a lo largo de toda la cadena de suministros del Perú.
- Del total de la red vial nacional, solo el 65% es considerado como vía de transporte en buen estado; como consecuencia, se tiene el incremento de costos logísticos de transporte.
- El PBI influye directamente en la variación del movimiento de carga en el Perú ya que existe un alto grado de correlación entre el PBI y el comercio internacional, siendo el comercio internacional el motor principal que activa el transporte de carga en el Perú.
- El mayor movimiento del volumen de carga se da en las actividades económicas de productos minerales (25%) y los productos del reino vegetal (27,9%).
- Es importante notar que el cabotaje marítimo es una alternativa que presenta las garantías de un proceso donde todos los actores son formales, evitando los inconvenientes del transporte terrestre por la informalidad que algunos de sus actores presentan.
- El tráfico de contenedores de cabotaje en el Perú representa actualmente solo el 0,6% del total de contenedores, ello porque no existe la oferta de naves de bandera nacional que pudiese abastecer la demanda de carga seca y la normativa que impulsa que naves de bandera extranjera puedan ingresar al mercado nacional recién está siendo promovida para que los operadores de carga utilicen este medio de transporte.
- El cabotaje marítimo, cuenta con una larga carretera azul en el mar peruano y está estrechamente relacionado con la cadena de suministro nacional e internacional del país, las rutas logísticas, así como de la ubicación de sus polos económicos más relevantes, que no es aprovechado actualmente.

Respecto al objetivo 2, sobre la identificación y selección de los procesos críticos del cabotaje de carga marítimo a través de pilotos, podemos concluir:

- Los dos pilotos realizados fueron exitosos, se logró ahorro económico, sin embargo, aún existe brechas a nivel de tiempos, costos y flujo operacional que se puede mejorar para hacerlo aún más atractivo frente al transporte de carga terrestre.
- A nivel operativo se concluye que el cabotaje marítimo de carga es factible para las rutas Callao-Matarani y Callao-Ilo.
- Los factores principales de consumo de tiempo está dado por la espera del arribo del buque en el puerto de origen, así como los tiempos de descarga y desconsolidación en puerto de destino.
- El costo, desde la experiencia en los pilotos, del envío de la carga desde Callao a Matarani e Ilo es menor por medio del cabotaje marítimo de carga con respecto al transporte terrestre de carga desde los puntos de referencia.

Respecto al objetivo 3, la determinación del potencial de carga marítima y su conveniencia económica realizado a través de modelo de optimización de costos y escenarios de demanda, podemos concluir:

- Cuanto menor es el margen de ganancia de las navieras, el potencial de rutas posibles donde se podría operar por cabotaje se incrementa, siendo el mejor escenario en el estudio realizado cuando este margen es igual al margen del transporte terrestre; en este escenario, se podría movilizar hasta 57.094.990 de toneladas en los principales puertos del país, logrando con ello tener un ahorro de 636,60 USD/contenedor.
- Mientras mayor es el margen de ganancia de las navieras, encarece el costo de transporte de carga por cabotaje marítimo, lo que lleva a que las operaciones entre puertos cercanos no sean económicamente rentables.
- Conforme el margen de ganancia de las navieras disminuye, el punto de equilibrio para determinar en qué distancia el cabotaje es más rentable que el transporte terrestre decrece.
- El estudio concluye que en las actuales condiciones se podría pensar en utilizar el transporte multimodal (por vía del cabotaje marítimo) para distancias entre puntos que mínimo tengan 732 kilómetros. Disminuyendo conforme la naviera restrinja su margen.

Respecto al objetivo 4, sobre la comparación de la emisión de gases de efecto invernadero de transporte de carga marítimo y terrestre, y su impacto en el medioambiente, podemos concluir:

- Con la implementación del cabotaje marítimo para el transporte de carga el impacto ambiental se ve beneficiado logrando en el mejor de los escenarios una reducción de hasta el 32,84% del total de emisiones de CO₂ anual en el sector de transporte del Perú.

2. Recomendaciones

- El estudio actual realizado por el MTC para determinar el flujo de carga a nivel nacional fue realizado el 2010, por lo que aún con la actualización de datos ajustada al PBI, se recomienda realizar un nuevo estudio ya que las condiciones económicas y de flujo de carga han cambiado.
- Al momento de realizar este estudio se contaba con el “Producto bruto interno según actividad económica (Nivel 54), 2008-2018”, se recomienda modificar las proyecciones de la matriz del “Estudio de demanda de carga y pasajeros” en cuanto se actualice este indicador.
- El Gobierno peruano, mediante estímulos económicos y dispositivos legales, debe fomentar el cabotaje marítimo de carga en todos los puertos del país.
- Todos los puertos deben evaluar su estructura de costos para cabotaje, principalmente los costos *gate out* y *gate in* ya que representan un alto porcentaje que puede influenciar al momento de que un operador de carga pueda tomar la decisión de realizar cabotaje.
- Realizado el análisis del potencial ahorro económico e impacto ambiental de la implementación del cabotaje, se recomienda al Gobierno peruano que amplíe o establezca de forma permanente la participación de las naves de bandera extranjera en el tráfico de cabotaje del Perú, el cual fue establecido inicialmente por un periodo de tres años a través del DL 1413 aprobado el 13 de setiembre del 2018.
- Se recomienda ampliar la obligatoriedad del uso de las guías de remisión electrónicas a todos los contribuyentes que realizan traslados de carga por carretera, de tal manera que los datos por cada viaje se encuentren disponibles, respetando la reserva tributaria, de tal manera que contribuya a generar bases de datos para obtener el flujo de carga nacional actualizado.
- Todos los puertos deben incluir dentro de su sistema informático a las operaciones de cabotaje marítimo de carga con el fin de ganar fluidez en su desarrollo.
- El MTC viene promoviendo operaciones de cabotaje entre los puertos de Callao, Matarani, Ilo y Paita, sin embargo, se observa que los puertos de Salaverry, Chimbote y San Martín también tienen potencial de movimiento de carga por cabotaje, por lo que se recomienda al MTC promover también el cabotaje entre esos puertos.
- Se recomienda que, sobre la base del modelo, se determine el impacto en el costo de mantenimiento de las carreteras por la reducción del tránsito de transporte de carga.
- El Gobierno peruano debe promover incentivos económicos o tributarios por la contribución a la reducción del impacto ambiental con lo que los operadores de carga tendrán un incentivo mayor al momento de decidir si trasladan su carga por vía terrestre o a través del cabotaje marítimo.
- Se recomienda para una siguiente etapa del estudio considerar otros factores como el tiempo, la frecuencia el nivel de servicio o riesgo como variables.

Bibliografía

- Asociación Marítima del Perú - ASMARPE (2020). *Calculador*. [En línea]. Fecha de consulta: 20/02/2020. <<http://www.callaonline.com/Cotizador.aspx>>.
- Autoridad Portuaria Nacional (2019a). *Estadísticas del movimiento de naves atendidas a nivel nacional 2019*. [PDF]. Fecha de consulta: 18/01/2020. <<https://www.apn.gob.pe/site/wp-content/uploads/2020/02/pdf/U2MFUB30BNYZOIT6IVX4JLDS1EZKPAXFYR9D.pdf>>.
- Autoridad Portuaria Nacional (2019b). *Tasa de ocupación en los muelles de los terminales concesionados de uso público 2019*. [PDF]. Fecha de consulta: 18/01/2020. <<https://www.apn.gob.pe/site/wp-content/uploads/2020/02/pdf/93AF8LPSMRLQZXHCY72NFITBENKJU0TVXOHB.pdf>>.
- Autoridad Portuaria Nacional (2019c). *Movimiento de carga en los terminales portuarios de uso público a nivel nacional 2019*. [PDF]. Fecha de consulta: 18/01/2020. <<https://www.apn.gob.pe/site/wp-content/uploads/2020/02/pdf/5VO6WEDPHKX-CRPE8KVZYOFLLND9QFURJIAT.pdf>>.
- Bambarén, Renzo (2019). “Terminal de Contenedores en Chimbote quedó fuera de carrera tras desistimiento de postor”. *Diario Gestión*. 21 de agosto de 2019. Fecha de consulta: 30/12/2019. <<https://gestion.pe/economia/terminal-de-contenedores-en-chimbote-queda-fuera-de-carrera-tras-desistimiento-de-postor-noticia/?ref=gesr>>
- Chang, Víctor y Carbajal, Max (2010). *Medición de Productividad y Eficiencia de los Puertos Regionales del Perú: Un Enfoque No Paramétrico*. [PDF]. Fecha de consulta 20/12/2019. <https://www.cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/medicion_de_productividad_y_eficiencia_de_los_puertos_0.pdf>.
- Comex Peru (2019). “El cabotaje y las oportunidades que trae consigo”. *Comex Perú*. Fecha de consulta: 05/11/2019. <<https://www.comexperu.org.pe/articulo/el-cabotaje-y-las-oportunidades-que-trae-consigo>>.
- Congreso de la República del Perú (2005). *Ley de Reactivación y Promoción de la Marina Mercante Nacional*. [PDF]. Fecha de consulta: 15/11/2019.: <<http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/28583.pdf>>.
- Consejo Nacional de Competitividad y Formalización (2019). *Plan Nacional de Competitividad y Productividad*. [PDF]. Fecha de consulta 15/01/2020. <https://www.mef.gob.pe/concdecompetitividad/Plan_Nacional_de_Competitividad_y_Productividad_PNCP.pdf>.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2019). *Balance Preliminar de las Economías de América Latina y el Caribe*. [PDF]. Fecha de consulta 14/02/2020. <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45000/125/S1901097_es.pdf>.

- Commission of the European Communities (1999). *The Development of Short Sea Shipping in Europe: A Dynamic Alternative in a Sustainable Transport Chain*. COM (1999) 317 final. [PDF] Fecha de consulta 15/02/2020. <http://aei.pitt.edu/3565/1/000714_1.pdf>.
- Eurostat (2020). “Short sea shipping - top 20 ports - gross weight of goods transported to/from main ports”. *Eurostat*. Fecha de consulta: 21/01/2020. <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=mar_sg_am_pw>.
- Global Carbon Project (2018). *CO2 Emissions*. Fecha de consulta: 18/03/2020. <<https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/index.htm>>.
- Google Maps (2020). *Búsqueda de distancias*. Fecha de consulta: 18/03/2020. <<https://bit.ly/2XgpXjm>>
- Hapag Lloyd. (2020). *EcoCalc*. Fecha de consulta: 16/12/2019. <<https://www.hapag-lloyd.com/es/about-us/sustainability/eco-calc-overview.html>>
- Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI (2017). *Compendio estadístico del 2017 gestión reactiva*. Fecha de consulta 5/12/2019. <<https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/201802271714541.pdf>>.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI (2019). *Producto Bruto Interno según Actividad Económica (Nivel 54) 2007-2019*. Fecha de consulta: 10/10/2020. <inei.gob.pe/estadísticas/índice-tematico/economia/>
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (2016). *Análisis integral de la logística en el Perú*. 1ª ed. Lima, Perú: Norman Bachmann.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC (2020). *Aprueban procedimientos para el desarrollo del cabotaje en los puertos del país*. Fecha de consulta: 20/02/2020. <<https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/81163-aprueban-procedimientos-para-el-desarrollo-del-cabotaje-en-los-puertos-del-pais>>.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC (2019a). *Plan de Desarrollo de los Servicios Logísticos del Transporte*. [PDF]. Fecha de consulta 17/02/2020. <http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/Resoluciones_Viceministeriales/13412.pdf >
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC (2019b). *Plan Nacional de Desarrollo Portuario*. [PDF]. Fecha de consulta: 12/01/2020. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/471643/Plan_Nacional_de_Desarrollo_Portuario_Nacional_PNDP_.pdf>.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC (2019c). *Primer traslado de mercadería por vía marítima llegó a buen puerto*. 19 de diciembre de 2019. Fecha de consulta: 19/12/2019. <<https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/71175-primer-traslado-de-mercaderia-por-via-maritima-llego-a-buen-puerto>>.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC (2019d). *Registro de certificados de*

- condiciones de seguridad de transporte (al 17 de octubre de 2019)*. [PDF]. Fecha de consulta: 12/01/2020.
<[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/acuatico/documentos/empresas/Copia%20de%20REGISTRO%20DE%20CERTIFICADO%20DE%20SEGURIDAD%20EN%20TRANSPORTE%20\(30.10.2019\).pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/acuatico/documentos/empresas/Copia%20de%20REGISTRO%20DE%20CERTIFICADO%20DE%20SEGURIDAD%20EN%20TRANSPORTE%20(30.10.2019).pdf)>.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC (2018a). *Anuario estadístico 2018*. [PDF]. Fecha de consulta 16/12/2019. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/407547/ANUARIO_ESTADISTICO_2018.pdf>.
 - Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC (2018b). “Decreto Legislativo 1413”. Fecha de consulta: 03/11/2019. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/375427/1_0_4734.pdf>.
 - Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC (2010). *Estudio de Demanda de Cargas y Pasajeros* [PDF]. Fecha de consulta 11/11/20. <https://portal.mtc.gob.pe/estadisticas/files/estudios/01_Resumen_Ejecutivo_EOD.pdf>
 - Medina Mora, Oscar Humberto (2014). *Análisis sobre la implementación del cabotaje en el Perú*. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
 - Morales, Pau (2016). *Roll on-roll off terminals and truck freight. Improving competitiveness in a motorways of the sea context*. [PDF] Universitat Politècnica de Catalunya. Fecha de consulta: 10/11/2019. <<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/105286/TPMF1de1.pdf>>
 - Mosquera, Pepe (2018). “Las emisiones de gases de efecto invernadero siguen sin freno en España”. *Energías Renovables*. 22 de noviembre 2018. Fecha de consulta: 20/01/2020. <<https://www.energias-renovables.com/panorama/las-emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero-20181122>>.
 - Mundo Marítimo (2020). “APN de Perú aprobó la Norma Técnica Operativa para el Tratamiento de la Carga de Cabotaje en terminales portuarios”. *Mundomarítimo*. 28 de enero 2020. Fecha de consulta: 28/01/2020. <<https://www.mundomaritimo.cl/noticias/apn-de-peru-aprobo-la-norma-tecnica-operativa-para-el-tratamiento-de-la-carga-de-cabotaje-en-terminales-portuarios>>.
 - Organización Mundial de Comercio (2019). *El crecimiento del comercio mundial pierde impulso en tanto que persisten las tensiones comerciales*. [En línea]. 02 de abril de 2019. Fecha de consulta: 09/01/2020. <https://www.wto.org/spanish/news_s/pres19_s/pr840_s.htm>.
 - Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (2018a). *Informe de desempeño 2018: Concesión del terminal portuario de Paita*. [PDF]. Fecha de consulta: 13/01/2020. <<https://www.ositran.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/ID2018-TPE-Terminal-Portuario-de-Paita.pdf>>.

- Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (2018b). *Informe de desempeño 2018: Concesión del Terminal de Contenedores del Callao – Muelle Sur*. [PDF]. Fecha de consulta: 14/01/2020. Disponible en: < <https://www.ositran.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/ID-2018-DPW.pdf>>.
- Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (2018c). *Informe de desempeño 2018: Concesión del Terminal General San Martín - Pisco*. [PDF]. Fecha de consulta: 15/01/2020. <<https://www.ositran.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/ID2018-TPP-Terminal-General-San-Martin.pdf>>.
- Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (2018d). *Informe de desempeño 2018: Concesión del Terminal Portuario de Matarani*. [PDF]. Fecha de consulta: 16/01/2020. <<https://www.ositran.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/ID2018-Matarani-TISUR.pdf>>.
- Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (2018e). *Plan de Negocios 2019: Salaverry Terminal Internacional S.A.* [PDF]. Fecha de consulta: 17/01/2020. <<https://www.ositran.gob.pe/wp-content/uploads/2018/11/6.-Plan-de-Negocios-2019-Salaverry-Terminal-Internacional.pdf>>.
- Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (2018f). *Informe de desempeño 2018: Empresa Nacional de Puertos S.A.* [PDF]. Fecha de consulta: 16/01/2020. <<https://www.ositran.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/ID2018-ENAPU.pdf>>.
- Sánchez, Ricardo J. y Cipoletta Tomassian, Georgina (2011). *Infraestructura para la integración regional*. [PDF]. Fecha de consulta: 22/12/2019. <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3121/1/S2012341_es.pdf>.
- Zavaleta, W. (2019). *Gestión del Transporte y RD*. PPT de clase. Lima: Centrum – PUCP.

Anexos

Anexo 1. Medida de política por objetivo prioritario del PNCP

Objetivo prioritario 1	Dotar al país de infraestructura económica y social de calidad.
Objetivo prioritario 2	Fortalecer el capital humano.
Objetivo prioritario 3	Generar el desarrollo de las capacidades para la innovación, adopción y transferencia de mejoras tecnológicas.
Objetivo prioritario 4	Impulsar mecanismos de financiamiento local y externo.
Objetivo prioritario 5	Crear las condiciones para un mercado laboral dinámico y competitivo para la generación de un empleo digno.
Objetivo prioritario 6	Generar las condiciones para desarrollar un ambiente de negocios productivo.
Objetivo prioritario 7	Facilitar las condiciones para el comercio exterior de bienes y servicios.
Objetivo prioritario 8	Fortalecer la institucionalidad del país.
Objetivo prioritario 9	Promover la sostenibilidad ambiental en la operación de actividades económicas.

Fuente. PNCP (2019).

Anexo 2. Medidas de política del objetivo prioritario 7 del PNCP

Medida de política 7.1	Plataforma de servicios para el desarrollo de la oferta exportable e internacionalización de las empresas.
Medida de política 7.2	Gestión en frontera coordinada.
Medida de política 7.3	Entidades sanitarias fortalecidas.
Medida de política 7.4	Modelo FAST en aduanas.
Medida de política 7.5	Zonas económicas especiales
Medida de política 7.6	Ventanilla única de comercio exterior
Medida de política 7.7	Ventanillas únicas sectoriales.
Medida de política 7.8	Mecanismos para garantizar la eficiencia de los servicios logísticos de comercio exterior.
Medida de política 7.9	Hub logístico

Fuente. PNCP (2019).

Anexo 3. Hitos de la medida de política 7.9 del PNCP

Hito 1	Hasta Jul-2021	Hasta Jul-2025	Hasta Jul-2030
Corredor integrado y seguro implementado (Corredor seguro del puerto del Callao (Dic-2019))	Mecanismos de trazabilidad, calidad y seguridad implementados (Sistema de inspección no intrusiva - scanner y sistema de trazabilidad de la carga, ITS)	Eje multimodal Callao-Chancay mejorado (Generación de zonas de respaldo para la ampliación del puerto del callao)	Sistema logístico nacional eficiente (red de corredores de prioridad logística, consolidación del cabotaje, logística colaborativa, asociatividad de embarcadores)
	Infraestructuras logísticas de soporte implementadas (Antepuerto en Callao y Piura, red de <i>truck center</i>)	Ferrocarril Lima-Ica, línea 4 del metro de Lima y Callao. Plataformas logísticas a nivel nacional implementadas.	

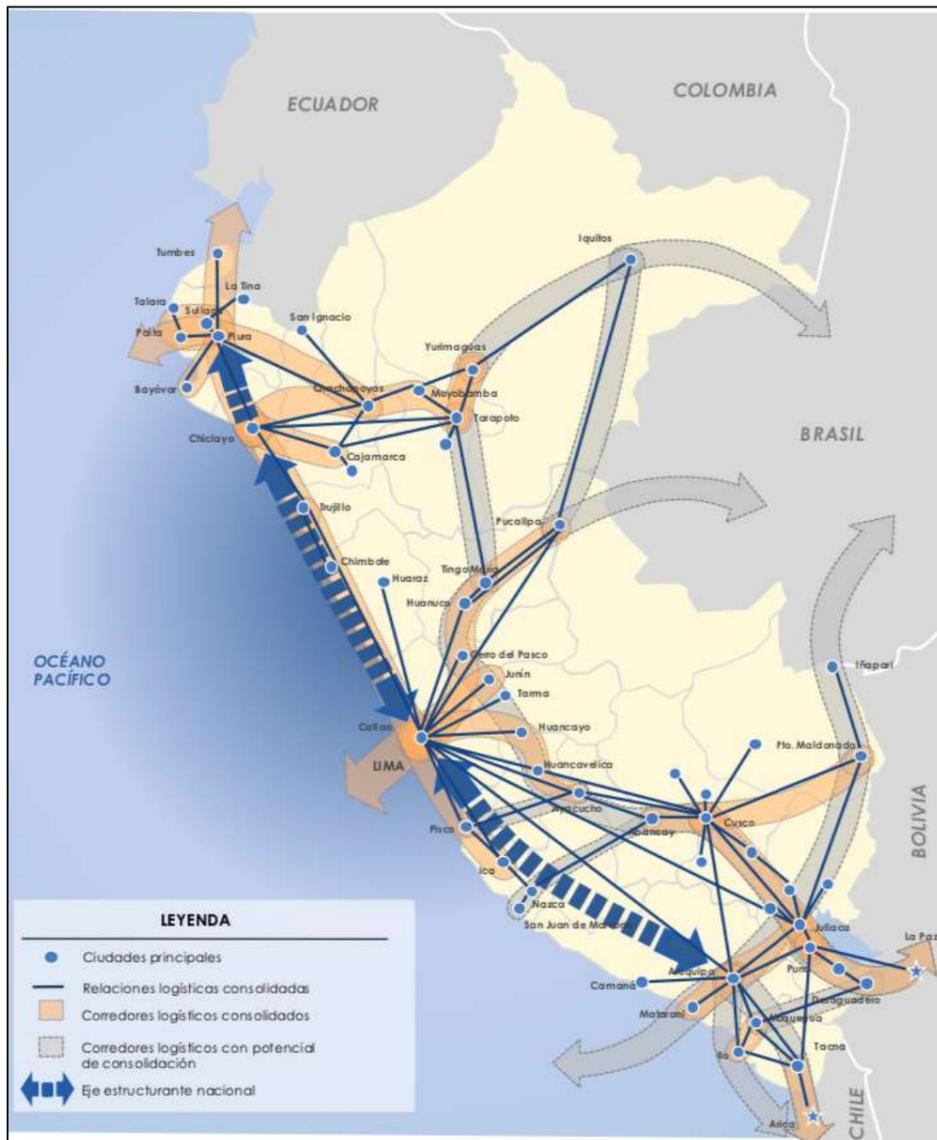
Fuente. PNCP (2019).

Anexo 4. Ubicación de los principales nodos de producción, consumo y distribución



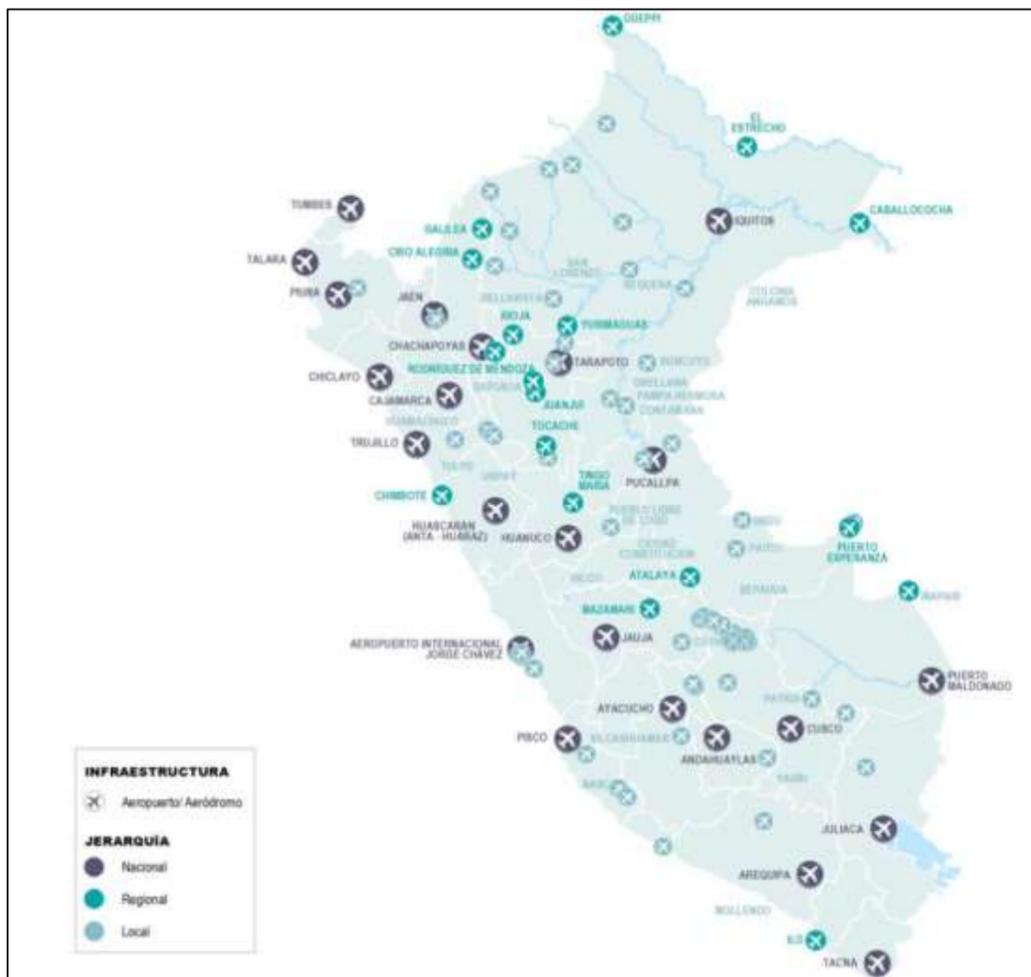
Fuente: MTC (2014). Plan de Desarrollo de los Servicios Logísticos de Transporte.

Anexo 5. Corredores logísticos del Perú



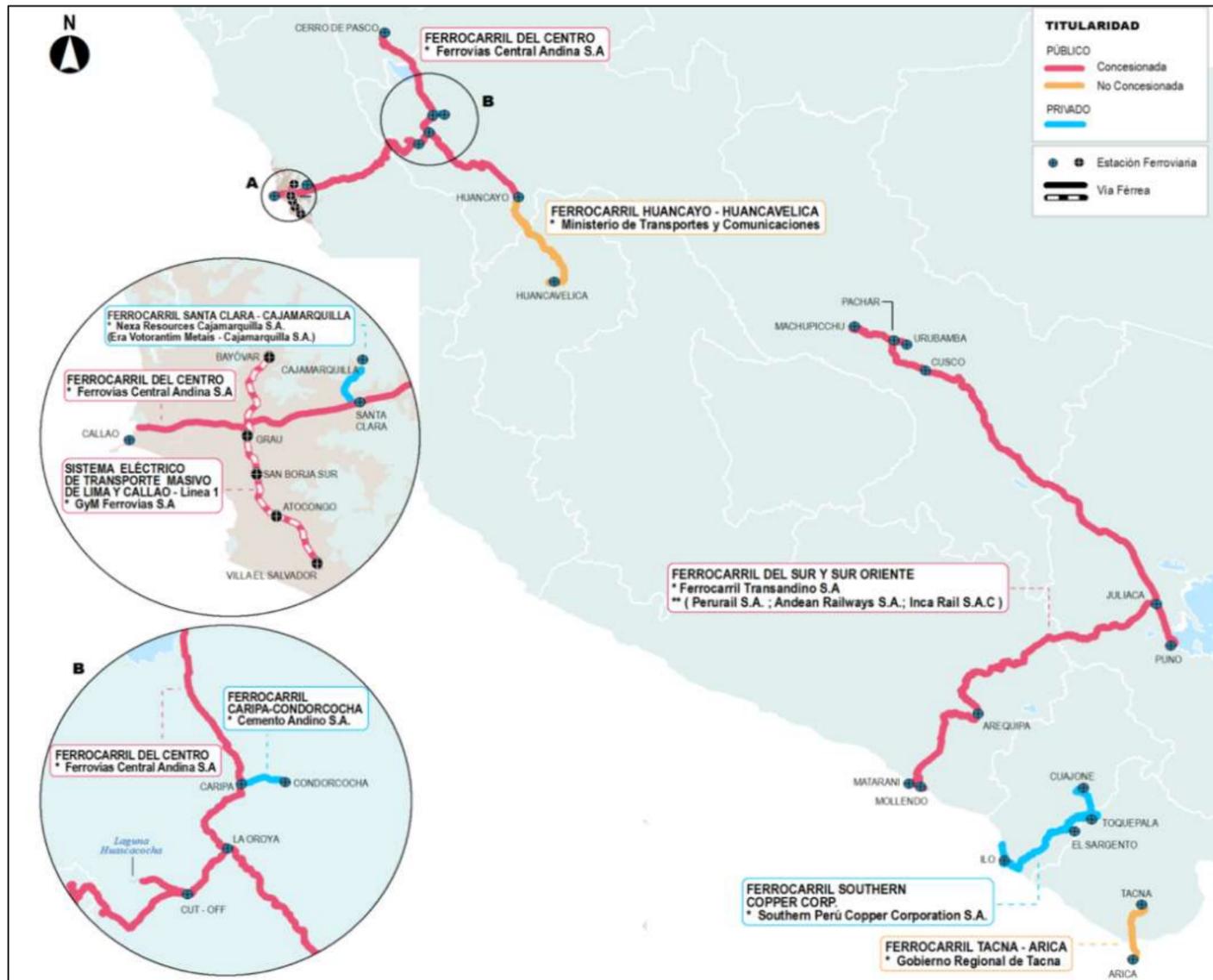
Fuente: MTC (2014). Plan de Desarrollo de los Servicios Logísticos de Transporte.

Anexo 6. Infraestructura aeroportuaria pública



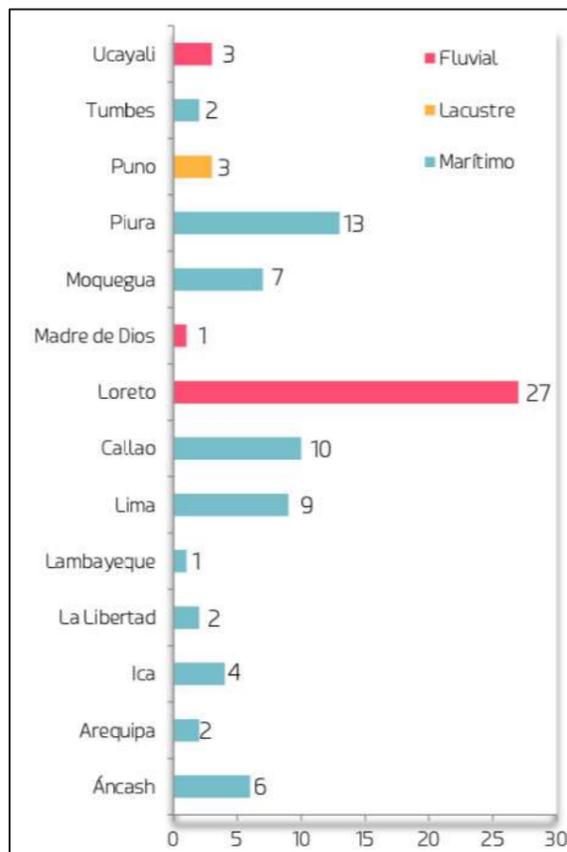
Fuente: MTC (2018). Anuario estadístico.

Anexo 7. Infraestructura ferroviaria nacional



Fuente: MTC (2018). Anuario estadístico.

Anexo 8. Infraestructura portuaria por ámbito geográfico



Fuente: MTC (2018). Anuario estadístico.

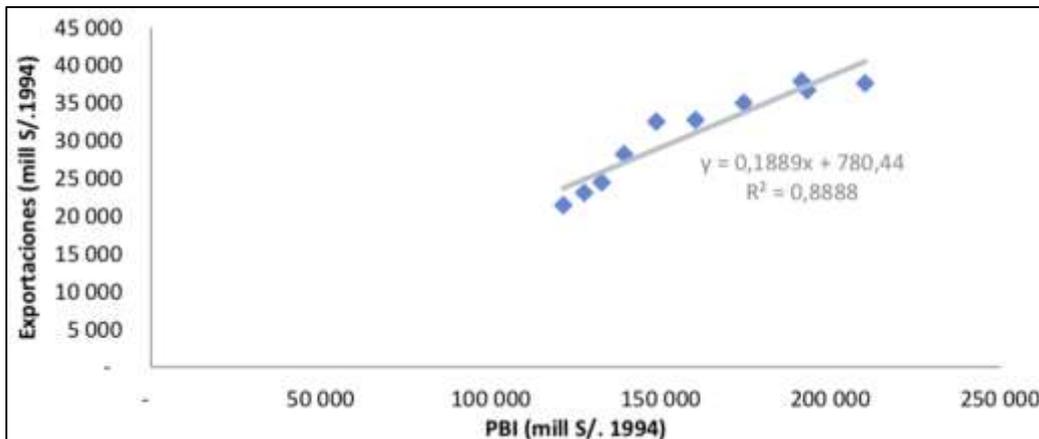


Estudio de Demanda de Cargas y Pasajes
Barru 00 Unidos de Carga

Cantidad de Toneladas categoria Pesados
Seccion
Tonel

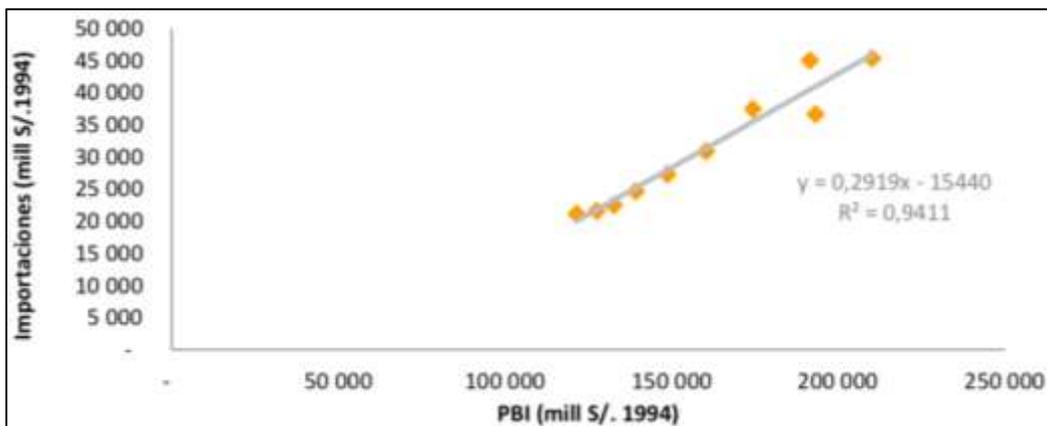
ZONA	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477</
------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--------

Anexo 10. Relación entre las exportaciones y el PBI (millones S/. 1994)



Fuente: Plan de Desarrollo de los Servicios Logísticos de Transportes del Perú, 2019.

Anexo 11. Relación entre las importaciones y el PBI (millones S/. 1994)



Fuente: Plan de Desarrollo de los Servicios Logísticos de Transportes del Perú, 2019.

Anexo 12. Producto bruto interno según actividad económica (nivel 54), 2008-2018

Actividad Económica	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016P/	2017P/	2018E/
Producto Bruto Interno	9,1	1,1	8,3	6,3	6,1	5,9	2,4	3,3	4,0	2,5	4,0
1 Derechos de importación	22,3	-19,9	29,0	8,6	18,5	2,2	-6,6	-12,2	-6,4	4,9	1,3
2 Impuestos a los productos	12,4	2,9	13,5	4,3	8,4	8,6	4,0	1,9	4,4	1,0	4,1
3 Valor Agregado Bruto	8,7	1,2	7,7	6,5	5,8	5,6	2,3	3,5	4,0	2,6	4,0
4 Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	8,0	0,9	4,2	4,0	6,3	1,1	1,3	3,1	2,6	2,5	7,6
5 Pesca y acuicultura	3,0	-4,7	-27,8	61,7	-36,2	23,0	-28,7	18,2	-11,1	9,9	39,9
6 Extracción de petróleo, gas, minerales y servicios conexos	8,1	0,6	1,4	0,3	1,8	5,1	-1,6	8,4	12,3	3,6	-1,3
7 Extracción de petróleo crudo, gas natural y servicios conexos	7,2	27,3	14,3	4,7	1,0	6,1	3,5	-9,2	-11,5	-2,5	0,1
8 Extracción de minerales y servicios conexos	8,2	-4,2	-1,7	-0,9	2,0	4,8	-3,1	14,0	18,4	4,7	-1,5
9 Manufactura	8,5	-6,5	10,1	8,3	1,3	5,2	-1,1	-0,9	-0,1	0,6	5,7
10 Procesamiento y conservación de carnes	8,9	0,3	8,8	4,5	5,5	5,1	3,2	4,2	2,7	2,2	5,6
11 Elaboración y preservación de pescado	6,9	-17,4	-11,6	61,8	-5,9	-1,4	3,7	-11,6	-10,3	0,6	22,8
12 Elaboración de harina y aceite de pescado	-0,9	-3,9	-40,3	90,7	-41,9	25,5	-49,0	51,7	-21,5	14,4	81,6
13 Procesamiento y conservación de frutas y vegetales	10,4	-8,7	22,4	14,1	1,6	-0,6	6,1	-3,9	5,3	1,5	29,6
14 Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	8,8	3,7	18,2	-0,7	8,8	3,7	6,0	5,7	2,5	7,2	3,5
15 Fabricación de productos lácteos	8,7	-4,1	13,0	5,0	9,2	4,8	2,0	1,2	-3,5	-2,7	1,1
16 Molinería, fideos, panadería y otros	6,5	3,8	5,1	0,0	7,1	2,2	0,5	1,3	1,7	1,4	3,7
17 Elaboración y refinación de azúcar	12,4	5,5	-2,5	3,0	3,1	6,1	2,1	-5,3	3,1	-5,0	11,7
18 Elaboración de otros productos alimenticios	10,7	-3,7	14,4	9,7	2,3	-3,9	-6,4	2,7	0,7	13,0	6,2
19 Elaboración de alimentos preparados para animales	4,5	2,8	7,1	8,9	7,7	6,9	-0,7	4,0	1,5	4,0	6,1
20 Elaboración de bebidas y productos del tabaco	14,3	1,0	9,0	5,5	4,3	1,1	2,5	2,5	2,5	-0,1	-0,2
21 Fabricación de textiles	-2,4	-15,3	23,6	6,6	-5,9	4,2	-1,5	-5,3	-6,8	5,2	-1,2
22 Fabricación de prendas de vestir	-1,4	-16,1	27,0	8,7	-9,3	1,1	-4,6	-9,0	-4,5	-1,6	6,6
23 Fabricación de cuero y calzado	3,0	-4,4	9,4	2,1	2,5	-2,2	-2,3	1,2	-0,1	12,1	-11,2
24 Fabricación de madera y productos de madera	1,3	-18,1	11,1	0,9	2,9	-2,3	-3,5	-7,1	-4,6	-8,0	-3,5
25 Fabricación de papel y productos de papel	12,3	-4,6	22,2	4,8	3,6	5,5	3,2	6,1	-2,9	7,7	6,1
26 Impresión y reproducción de grabaciones	12,3	-4,5	17,1	6,7	8,4	10,2	2,2	-4,0	2,4	-12,3	2,5
27 Refinación de petróleo	3,5	16,1	4,9	9,7	-2,4	-1,3	2,8	-0,5	2,9	2,4	-4,0
28 Fabricación de sustancias químicas básicas y abonos	1,2	-12,9	9,9	1,1	-8,8	5,1	14,5	0,7	-3,0	5,8	0,7
29 Fabricación de productos químicos	15,5	-1,5	9,9	8,3	2,8	7,9	-1,6	1,6	5,0	-8,9	5,1
30 Fabricación de productos farmacéuticos y medicamentos	13,5	-2,3	-7,9	5,6	2,3	-9,4	-4,5	-14,9	7,9	-7,2	7,0
31 Fabricación de productos de caucho y plástico	10,5	-2,0	18,4	5,0	1,4	4,6	-0,6	-3,2	-0,5	2,3	2,2
32 Fabricación de productos minerales no metálicos	12,0	-0,6	21,3	3,9	18,1	8,0	3,7	-3,0	-2,2	0,1	2,8
33 Industria básica de hierro y acero	11,3	-12,6	14,6	13,7	11,1	10,9	2,7	-2,3	2,6	3,7	2,6
34 Industria de metales preciosos y de metales no ferrosos	11,7	-19,4	-0,2	2,5	-8,7	8,1	-1,5	0,3	2,3	-1,0	3,0
35 Fabricación de productos metálicos diversos	10,3	-14,1	28,7	11,4	7,6	24,3	-0,8	-0,1	-8,8	-7,3	11,5
36 Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	19,3	-21,3	25,2	-7,5	38,7	12,8	-5,7	-0,5	-8,2	-4,2	8,7
37 Fabricación de maquinaria y equipo	20,4	-15,1	18,2	33,5	8,7	10,0	2,5	3,3	2,1	-6,7	6,6
38 Construcción de material de transporte	37,8	-0,6	34,9	10,8	9,8	9,2	3,3	0,4	1,1	20,2	9,8
39 Fabricación de muebles	8,3	-6,2	16,5	4,6	14,1	3,5	-2,2	5,7	1,8	-0,4	8,4
40 Otras industrias manufactureras	6,5	3,0	1,0	3,1	0,5	-1,2	-9,1	-6,7	6,5	9,0	7,8
41 Electricidad, gas y agua	8,0	1,0	8,7	8,2	5,9	3,4	5,2	6,6	7,8	0,9	4,5
42 Construcción	16,9	6,5	17,0	3,6	15,9	9,4	1,8	-5,4	-2,6	2,4	5,4
43 Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas	10,7	-0,8	11,9	8,6	8,5	4,9	1,9	3,1	2,8	1,3	2,5
44 Transporte, almacenamiento, correo y mensajería	9,0	-0,9	13,2	11,4	7,0	6,6	2,5	4,3	4,1	4,0	5,0
45 Alojamiento y restaurantes	10,3	0,6	7,4	11,1	10,8	6,8	5,2	3,3	2,7	1,3	3,8
46 Telecomunicaciones y otros servicios de información	17,1	8,1	10,1	11,5	12,2	8,7	8,6	9,1	8,8	8,2	6,0
47 Telecomunicaciones	20,9	9,3	10,1	12,5	14,1	9,1	10,6	11,2	10,3	10,3	7,2
48 Otros servicios de información y comunicación	8,3	5,0	10,1	8,9	6,9	7,6	2,7	2,0	3,4	0,3	0,8
49 Servicios financieros, seguros y pensiones	6,4	8,1	10,0	10,8	9,6	9,7	12,8	9,6	5,4	1,5	5,7
50 Servicios financieros	6,1	7,0	6,8	9,7	10,9	9,3	11,6	9,3	6,3	1,6	6,5
51 Seguros y pensiones	8,9	15,6	29,2	15,9	3,5	11,7	18,8	11,0	1,2	1,0	2,1
52 Servicios prestados a empresas	12,3	2,5	11,6	9,3	7,2	7,3	4,6	4,3	2,6	3,2	3,7
53 Servicios profesionales, científicos y técnicos	16,0	2,1	13,0	8,1	6,9	6,9	3,3	4,6	2,7	2,9	4,2
54 Alquiler de vehículos, maquinaria y equipo y otros	7,1	5,8	13,4	9,7	8,2	7,0	13,7	3,3	0,4	0,4	2,3
55 Agencias de viaje y operadores turísticos	9,8	-7,1	1,3	10,0	10,1	10,8	5,4	6,4	0,9	5,2	6,1
56 Otros servicios administrativos y de apoyo a empresas	9,2	2,9	10,2	10,8	7,1	7,5	3,8	4,1	3,2	4,3	3,2
57 Administración pública y defensa	7,7	18,2	8,1	4,3	8,1	3,9	5,4	3,7	4,3	3,3	4,5
58 Otros servicios	4,0	2,8	3,6	4,0	4,6	4,5	4,1	4,5	4,0	3,0	3,9
59 Actividades inmobiliarias	4,8	1,9	3,6	2,7	4,5	3,4	2,7	4,0	3,6	2,6	3,1
60 Educación	2,2	0,7	1,7	3,5	4,9	4,1	2,8	4,5	3,9	2,6	4,3
61 Salud	2,3	9,1	5,6	7,4	4,5	7,7	8,1	4,9	4,0	3,4	4,8
62 Servicios sociales y de asociaciones u organizaciones no mercantiles	3,4	1,4	2,8	3,4	3,7	1,0	3,0	3,2	3,0	2,7	3,8
63 Otras actividades de servicios personales	7,1	3,1	5,0	4,1	4,6	4,5	5,3	4,8	5,1	3,8	4,0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Anexo 13. Relación entre las secciones de las partidas arancelarias con el PBI de las actividades económicas^{27 28 29}

Matriz	Nombre de la sección ⁶	Actividad económica relacionada ⁷	Factor PBI 2010-2018 ⁸
Sección 1	Animales vivos y productos del reino animal	4-Agricultura, ganadería, caza y silvicultura.	1,32
Sección 2	Productos del reino vegetal	4-Agricultura, ganadería, caza y silvicultura.	1,32
Sección 3	Grasas y aceites animales o vegetales; productos de su desdoblamiento; grasas alimenticias elaboradas; ceras de origen animal o vegetal	14-Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal.	1,43
Sección 4	Productos de las industrias alimentarias; bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del tabaco, elaborados	20-Elaboración de bebidas y productos del tabaco.	1,19
Sección 5	Productos minerales	6-Extracción de petróleo, gas, minerales y servicios conexos.	1,31
Sección 6	Productos de las industrias químicas o de las industrias conexas	29-Fabricación de productos químicos.	1,21
Sección 7	Plástico y sus manufacturas; caucho y sus manufacturas	31-Fabricación de productos de caucho y plástico.	1,11
Sección 8	pieles, cueros, peletería y manufacturas de estas materias; artículos de talabartería o guarnicionería; artículos de viaje, bolsos de mano (carteras) y continentes similares; manufacturas de tripa	23-Fabricación de cuero y calzado.	1,01
Sección 9	Madera, carbón vegetal y manufacturas de madera; corcho y sus manufacturas; manufacturas de espartería o cestería	24-Fabricación de madera y productos de madera	0,77
Sección 10	Pasta de madera o de las demás materias fibrosas celulósicas; papel o cartón para reciclar (desperdicios y desechos); papel o cartón y sus aplicaciones	25-Fabricación de papel y productos de papel	1,39
Sección 11	Materias textiles y sus manufacturas	21-Fabricación de textiles	0,94
Sección 12	Calzado, sombreros y demás tocados, paraguas, quitasoles, bastones, látigos, fustas, y sus partes; plumas preparadas y artículos de plumas; flores artificiales; manufacturas de cabello	23-Fabricación de cuero y calzado	1,01
Sección 13	Manufacturas de piedra, yeso "fraguable", cemento, amianto (asbesto), mica o materias análogas; productos cerámicos; vidrio y manufacturas de vidrio	42-Construcción	1,33
Sección 14	Perlas finas (naturales) o cultivadas, piedras preciosas o semipreciosas, metales preciosos, chapados de metal precioso (plaque) y manufacturas de estas materias; bisutería; monedas	34-Industria de metales preciosos y de metales no ferrosos	1,04
Sección 15	Metales comunes y manufacturas de estos metales	35-Fabricación de productos metálicos diversos	1,39
Sección 16	Máquinas y aparatos, material eléctrico y sus partes; aparatos de grabación o reproducción de sonido, aparatos de grabación o reproducción de imagen y sonido en televisión, y las partes y accesorios de estos aparatos	44-Transporte, almacenamiento, correo y mensajería	1,54
Sección 17	Material de transporte	43-Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas	1,39
Sección 18	Instrumentos y aparatos de óptica, fotografía o cinematografía, de medida, control o precisión; instrumentos y aparatos médico quirúrgicos; aparatos de relojería; instrumentos musicales; partes y accesorios de estos instrumentos o aparatos	44-Transporte, almacenamiento, correo y mensajería	1,54
Sección 19	Armas, municiones, y sus partes y accesorios		
Sección 20	Mercancías y productos diversos	40-Otras industrias manufactureras	1,09
Sección 21	Objetos de arte o colección y antigüedades		

Fuente: Elaboración propia 2020.

²⁷ Cada sección fue elaborada en relación con las 21 clasificaciones arancelarias existentes en el comercio exterior.

²⁸ Se relacionó cada actividad económica según el anexo 12 con las Secciones de esta tabla.

²⁹ Este factor es la multiplicación de las variaciones del PBI del 2010 al 2018, basándose en el anexo 14.

Anexo 14. Factor PBI 2010-2018

Actividad económica		Variación del PBI (en %)								1 + Variación del PBI								Factor PBI 2010-2018 (1)
		2011	2012	2013	2014	2015	2016P/	2017P/	2018E/	2011	2012	2013	2014	2015	2016P/	2017P/	2018E/	
4	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	4,0	6,3	1,1	1,3	3,1	2,6	2,5	7,6	1,04	1,06	1,01	1,01	1,03	1,03	1,03	1,08	1,32
6	Extracción de petróleo, gas, minerales y servicios conexos	0,3	1,8	5,1	-1,6	8,4	12,3	3,6	-1,3	1,00	1,02	1,05	0,98	1,08	1,12	1,04	0,99	1,31
14	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	-0,7	8,8	3,7	6,0	5,7	2,5	7,2	3,5	0,99	1,09	1,04	1,06	1,06	1,03	1,07	1,04	1,43
20	Elaboración de bebidas y productos del tabaco	5,5	4,3	1,1	2,5	2,5	2,5	-0,1	-0,2	1,06	1,04	1,01	1,03	1,02	1,03	1,00	1,00	1,19
21	Fabricación de textiles	6,6	-5,9	4,2	-1,5	-5,3	-6,8	5,2	-1,2	1,07	0,94	1,04	0,99	0,95	0,93	1,05	0,99	0,94
23	Fabricación de cuero y calzado	2,1	2,5	-2,2	-2,3	1,2	-0,1	12,1	-11,2	1,02	1,03	0,98	0,98	1,01	1,00	1,12	0,89	1,01
24	Fabricación de madera y sus productos	0,9	2,9	-2,3	-3,5	-7,1	-4,6	-8,0	-3,5	1,01	1,03	0,98	0,97	0,93	0,95	0,92	0,97	0,77
25	Fabricación de papel y productos de papel	4,8	3,6	5,5	3,2	6,1	-2,9	7,7	6,1	1,05	1,04	1,05	1,03	1,06	0,97	1,08	1,06	1,39
29	Fabricación de productos químicos	8,3	2,8	7,9	-1,6	1,6	5,0	-8,9	5,1	1,08	1,03	1,08	0,98	1,02	1,05	0,91	1,05	1,21
31	Fabricación de productos de caucho y plástico	5,0	1,4	4,6	-0,6	-3,2	-0,5	2,3	2,2	1,05	1,01	1,05	0,99	0,97	1,00	1,02	1,02	1,11
34	Industria de metales preciosos y de metales no ferrosos	2,5	-8,7	8,1	-1,5	0,3	2,3	-1,0	3,0	1,02	0,91	1,08	0,99	1,00	1,02	0,99	1,03	1,04
35	Fabricación de productos metálicos diversos	11,4	7,6	24,3	-0,8	-0,1	-8,8	-7,3	11,5	1,11	1,08	1,24	0,99	1,00	0,91	0,93	1,11	1,39
40	Otras industrias manufactureras	3,1	0,5	-1,2	-9,1	-6,7	6,5	9,0	7,8	1,03	1,01	0,99	0,91	0,93	1,07	1,09	1,08	1,09
42	Construcción	3,6	15,9	9,4	1,8	-5,4	-2,6	2,4	5,4	1,04	1,16	1,09	1,02	0,95	0,97	1,02	1,05	1,33
43	Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas	8,6	8,5	4,9	1,9	3,1	2,8	1,3	2,5	1,09	1,08	1,05	1,02	1,03	1,03	1,01	1,03	1,39
44	Transporte, almacenamiento, correo y mensajería	11,4	7,0	6,6	2,5	4,3	4,1	4,0	5,0	1,11	1,07	1,07	1,02	1,04	1,04	1,04	1,05	1,54

(1) Factor PBI = (1 + Variación del PBI) 2011 x..... x (1 + Variación del PBI) 2018E/

Fuente: Elaboración propia 2020. Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019).

Anexo 16. Costos de *gate out* / *gate in* de líneas navieras

Líneas Navieras	Gate out	Gate in
COSCO	125,00	192,50
SEABOARD	116,00	116,00
MAERSK	137,00	182,00
EVERGREEN	120,50	175,50
APL	135,10	187,00
HAPAG LLOYD	133,00	183,00
WAN HAI	125,00	168,00
K LINE	120,00	160,00
MSC	140,00	195,00
HAMBURG SUD	135,00	205,00
HYUNDAI	109,35	175,50
ONE	137,00	198,00
PIL	139,10	187,00
CMA-CGM	135,10	187,00
Promedio USD/TEU	128,62	178,81

Fuente: <http://www.callaonline.com/Cotizador.aspx>

Anexo 17. Invitación para asistencia al primer conversatorio de cabotaje

PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

INVITACIÓN

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones agradece a todos los participantes del Primer Piloto de Cabotaje de carga nacional contenerizada en la ruta Callao – Matarani por el compromiso y esfuerzo realizado.

Asimismo, con el objetivo de realizar un análisis de este primero piloto, y con miras a continuar difundiendo los beneficios del cabotaje, se les invita a un conversatorio de acuerdo a lo siguiente:

Día : Lunes 23/12
Hora : 4:00 – 5:30 p.m.
Lugar : Sala Qhapac Ñan del MTC
Dirección : Jirón Zorritos N° 1203, Cercado de Lima

AGENDA:

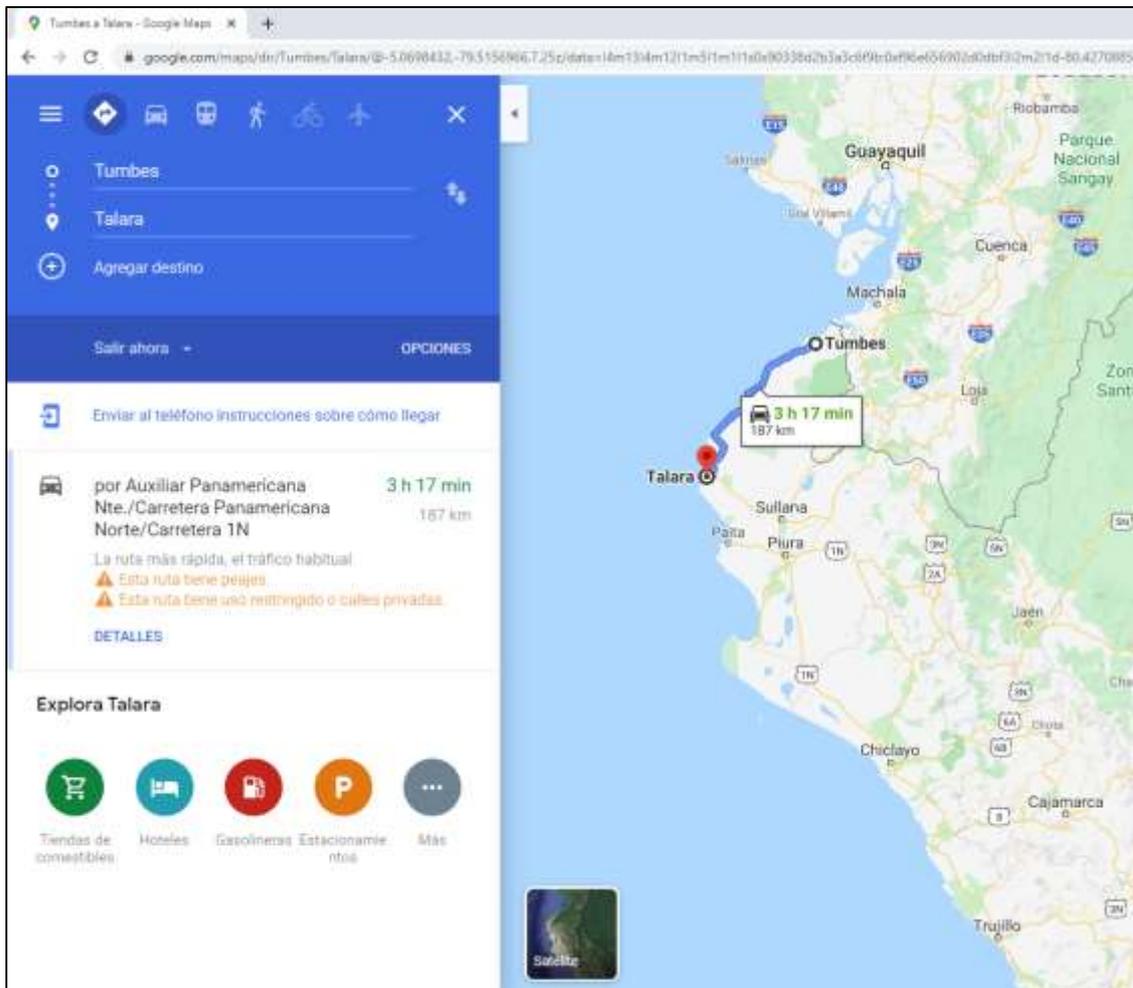
1. Resumen del primero piloto de cabotaje en carga contenerizada (lanzamiento de video promocional).
2. Exposición de problemáticas y dificultades experimentadas.
3. Conversatorio para analizar y proponer mejoras en toda la cadena.
4. Coordinación para la realización de un segundo piloto de cabotaje.

EL PERÚ PRIMERO

-Trabajando por un país Logístico-

Fuente: MTC (2020).

Anexo 18. Búsqueda de distancias en Google Maps



Fuente: Google Maps (2020).

Anexo 19. Distancias entre ciudades y puertos en origen y destino (extracto de las 2147 rutas)

Ciudad inicio	Ciudad final	Distancia	Distancia de Ciudad de inicio a Puerto de (km)							Distancia de Puerto A ciudad final (km)						
			Paita	Salaverry	Chimbote	Callao	San Martín	Matarani	Ilo	Paita	Salaverry	Chimbote	Callao	San Martín	Matarani	Ilo
Tumbes	Tumbes	-	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348
Tumbes	Talara	187	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	106	559	677	1.098	1.261	2.043	2.177
Tumbes	Paita	276	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	4	495	613	1.034	1.313	1.979	2.113
Tumbes	Sullana	254	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	62	478	596	1.017	1.296	1.962	2.096
Tumbes	Piura	287	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	55	446	575	992	1.263	1.930	2.064
Tumbes	Sechura	336	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	104	470	588	976	1.287	1.954	2.088
Tumbes	Lambayeque	491	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	258	243	361	784	1.060	1.727	1.861
Tumbes	Chiclayo	498	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	265	232	349	772	1.049	1.716	1.850
Tumbes	Pacasmayo	605	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	373	131	249	672	949	1.615	1.750
Tumbes	Chota	714	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	481	421	539	962	1.239	1.905	2.040
Tumbes	Cajamarca	756	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	535	318	436	859	1.136	1.802	1.937
Tumbes	Trujillo	711	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	479	16	134	556	833	1.500	1.634
Tumbes	Huamachuco	898	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	665	192	310	733	1.010	1.676	1.811
Tumbes	Tarapoto	1.078	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	846	831	778	978	1.254	1.921	2.055
Tumbes	Chimbote	844	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	612	127	3	426	703	1.369	1.504
Tumbes	Barranca	1.085	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	853	368	241	189	466	1.132	1.267
Tumbes	Huacho	1.134	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	901	417	290	139	416	1.082	1.217
Tumbes	Lima	1.271	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	1.038	553	427	11	274	941	1.075
Tumbes	San Vicente De Cañete	1.422	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	1.190	705	578	165	128	794	929
Tumbes	Huancavelica	1.694	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	1.462	977	850	437	310	977	1.111
Tumbes	Chincha Alta	1.472	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	1.239	754	632	219	88	752	887
Tumbes	Pisco	1.501	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	1.269	784	657	244	37	715	849
Tumbes	Ica	1.572	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	1.340	855	728	315	90	640	775
Tumbes	Cusco	2.369	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	2.137	1.652	1.525	1.154	887	612	733
Tumbes	Puerto Maldonado	2.847	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	2.614	2.129	2.003	1.590	1.364	930	960
Tumbes	Juliaca	2.534	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	2.301	1.816	1.690	1.266	1.051	371	398
Tumbes	Puno	2.559	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	2.327	1.842	1.715	1.292	1.077	396	355
Tumbes	Chivay	2.398	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	2.165	1.680	1.554	1.130	888	266	387
Tumbes	Caraveli	2.049	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	1.816	1.331	1.207	789	566	311	446
Tumbes	Arequipa	2.279	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	2.047	1.562	1.435	1.012	797	116	237
Tumbes	Tacna	2.490	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	2.257	1.772	1.646	1.222	1.008	290	150
Tumbes	Aguas Verdes-Huaquillas	25	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	301	754	872	1.295	1.571	2.238	2.372
Tumbes	La Tina-Macara	382	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348	190	603	721	1.144	1.421	2.088	2.222
Talara	Tumbes	187	106	559	677	1.098	1.261	2.043	2.177	277	730	847	1.269	1.547	2.214	2.348
Talara	Talara	-	106	559	677	1.098	1.261	2.043	2.177	106	559	677	1.098	1.261	2.043	2.177
Talara	Paita	107	106	559	677	1.098	1.261	2.043	2.177	4	495	613	1.034	1.313	1.979	2.113
Talara	Sullana	85	106	559	677	1.098	1.261	2.043	2.177	62	478	596	1.017	1.296	1.962	2.096

Fuente: MTC (2010). Elaboración propia 2020.

Anexo 20. Distancia entre puertos marítimos

N	Puerto inicial	Puerto Final	Distancia entre puertos (km)
1	Paita	Paita	-
2	Paita	Salaverry	496,32
3	Paita	Chimbote	598,71
4	Paita	Callao	959,20
5	Paita	San Martín	1.171,04
6	Paita	Matarani	1.805,17
7	Paita	Ilo	1.913,02
8	Salaverry	Paita	496,32
9	Salaverry	Salaverry	-
10	Salaverry	Chimbote	128,20
11	Salaverry	Callao	501,78
12	Salaverry	San Martín	714,82
13	Salaverry	Matarani	1.352,16
14	Salaverry	Ilo	1.460,01
15	Chimbote	Paita	598,71
16	Chimbote	Salaverry	128,20
17	Chimbote	Chimbote	-
18	Chimbote	Callao	395,37
19	Chimbote	San Martín	714,82
20	Chimbote	Matarani	1.245,75
21	Chimbote	Ilo	1.353,60
22	Callao	Paita	959,20
23	Callao	Salaverry	501,78
24	Callao	Chimbote	395,37
25	Callao	Callao	-
26	Callao	San Martín	235,53
27	Callao	Matarani	884,97
28	Callao	Ilo	992,82
29	San Martín	Paita	1.171,04
30	San Martín	Salaverry	714,82
31	San Martín	Chimbote	714,82
32	San Martín	Callao	235,53
33	San Martín	San Martín	-
34	San Martín	Matarani	687,04
35	San Martín	Ilo	794,89
36	Matarani	Paita	1.805,17
37	Matarani	Salaverry	1.352,16
38	Matarani	Chimbote	1.245,75
39	Matarani	Callao	884,97
40	Matarani	San Martín	687,04
41	Matarani	Matarani	-
42	Matarani	Ilo	191,14
43	Ilo	Paita	1.913,02
44	Ilo	Salaverry	1.460,01
45	Ilo	Chimbote	1.353,60
46	Ilo	Callao	992,82
47	Ilo	San Martín	794,89
48	Ilo	Matarani	191,14
49	Ilo	Ilo	-

Fuente: Google Maps (2020). Elaboración propia 2020.

Anexo 21. Metodología EcoCalc de Hapag-Lloyd

Metodología EcoCalc de Hapag-Lloyd

El EcoCalc de Hapag-Lloyd considera las diferentes secciones en la cadena de transporte las cuales están siendo calculadas como sigue.

Para transporte marítimo, las emisiones de dióxido de carbono son calculadas de acuerdo al método desarrollado por el **Clean Cargo Working Group**.

Hapag-Lloyd provee la información para los cálculos básicos de todos los buques propios y los buques charter de largo plazo. Las emisiones de óxido de nitrógeno, dióxido de sulfuro y partículas suspendidas son calculadas de acuerdo al método **EcoTransIT World**.

Para los pre y post acarreos, todas las emisiones desplegadas para CO₂, NO_x, SO₂ y PM₁₀ son igualmente calculadas de acuerdo al método EcoTransIT World.

Para todos los modos de transporte, se asume una utilización total de las capacidades.

Fuente: Hapag Lloyd (2020).

Notas biográficas

Junior Alonso Semino Romero

Nació en Lima. Licenciado en Administración de Negocios Internacionales, especialización en negociaciones comerciales internacionales por el MINCETUR. Cuenta con 10 años de experiencia laborando en las áreas de compras y comercio exterior. Actualmente se desempeña como Jefe de compras y comercio exterior.

Henry Manuel Berrospi Villafuerte

Nació en Lima Provincia. Bachiller en Ingeniería Industrial, especialización en la gestión de toda la cadena de suministros. Cuenta con más de 10 años de experiencia laborando en el sector industrial en las áreas de almacén, planeamiento y control de inventarios, planeamiento y control de la producción y compras locales e importadas. Actualmente se desempeña como Jefe de compras.

Ernesto Oscar Akimoto Toyohama

Nació en Lima. Bachiller en Ingeniería Industrial. Cuenta con más de 15 años de experiencia laborando en las áreas de calidad, almacén, planeamiento y control de Inventarios. Actualmente se desempeña como Jefe de logística.