

Universidad de Lima

Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas

Carrera de Economía



**COMPETITIVIDAD DEL TERMINAL  
PORTUARIO DEL CALLAO:  
CASO MUELLE 11 DE GRANOS SÓLIDOS  
DEL TERMINAL NORTE MULTIPROPÓSITO**

Trabajo de investigación para optar el título profesional de Economista

**Héctor Hernani Bolaños**

**Código 19952362**

**Asesor**

Miguel Márquez Mesía

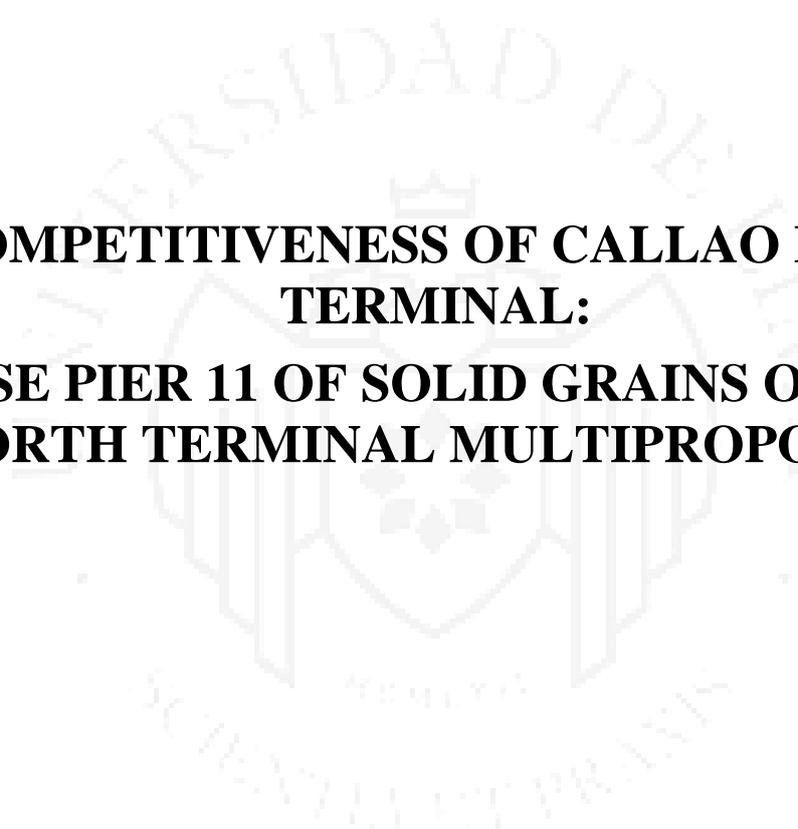
Lima – Perú

Noviembre del 2019





**COMPETITIVIDAD DEL TERMINAL  
PORTUARIO DEL CALLAO:  
CASO MUELLE 11 DE GRANOS SÓLIDOS  
DEL TERMINAL NORTE MULTIPROPÓSITO**



**COMPETITIVENESS OF CALLAO PORT  
TERMINAL:  
CASE PIER 11 OF SOLID GRAINS OF THE  
NORTH TERMINAL MULTIPROPOSITE**

# TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	13
ABSTRACT.....	14
INTRODUCCIÓN .....	15
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO .....	17
1.1.    Conceptos de competitividad .....	17
1.2.    Diamante de la competitividad nacional.....	19
1.3.    Niveles de productividad .....	19
1.4.    Competitividad en el sector de servicios.....	20
1.5.    Productividad y eficiencia de los puertos y terminales en el Siglo XXI.....	20
1.5.1.    Eficiencia .....	27
1.5.2.    Frecuencia de embarques o tráfico portuario.....	28
1.5.3.    Infraestructura portuaria a nivel mundial.....	35
CAPÍTULO II: EVIDENCIA EMPÍRICA .....	39
2.1.    Teoría de los puertos .....	39
2.1.1.    Definición de puerto .....	39
2.1.2.    Terminal portuario .....	40
2.1.3.    Tipos de terminales portuarios.....	41
2.1.4.    Terminales de granel.....	47
2.1.5.    Terminales de granel líquido .....	47
2.1.6.    Terminales de granel sólido.....	48
2.1.7.    Terminales de mercancía general .....	49
2.1.8.    Terminales multipropósito.....	52
2.1.9.    Equipamiento e infraestructura de terminales .....	52
2.1.10.    Equipamiento e infraestructura para terminales de granel.....	52
2.1.11.    Equipamiento e infraestructura para terminales de mercancía general ....	59
2.2.    Entidades reguladoras de las terminales portuarias .....	69
2.2.1.    Autoridad Portuaria.....	69
2.3.    Puerto del Callao.....	70
2.3.1.    Antecedentes a los proyectos de concesión del Terminal Portuario del Callao	71

2.4.	Evolución de los modelos de gestión portuaria en Perú .....	76
2.5.	Normativa y regulación para la concesión de los puertos en el Perú.....	79
2.5.1.	Ley del Sistema Portuario Nacional (LSPN) .....	79
2.5.2.	Autoridad Portuaria Nacional .....	80
2.5.3.	Plan Nacional de Desarrollo Portuario (PNDP) .....	81
2.5.4.	Sistema Portuario Nacional (SPN) .....	81
2.5.5.	Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Uso Público (OSITRAN) .....	81
2.5.6.	Agencia de Promoción de la Inversión Privada (Proinversión).....	82
2.6.	Concesiones en el terminal portuario del Callao .....	82
2.6.1.	Terminal de contenedores muelle sur del puerto del Callao.....	83
2.6.2.	Terminal Norte Multipropósito del puerto del Callao .....	85
2.7.	Niveles de servicio y productividad.....	97
2.7.1.	Tiempo de espera de los buques de granel sólido a ser atendidos desde su arribo a bahía .....	99
2.7.2.	Tarifas en la TPC .....	100
2.8.	Ocupabilidad de muelles y amarraderos .....	100
2.9.	Localización y acceso a la terminal del puerto del Callao.....	102
2.10.	Características del Muelle 11 del Terminal Norte Multipropósito del Callao .....	105
2.11.	Característica del despacho y variación de costos según distancias .....	108
2.12.	Empresas importadoras de maíz amarillo .....	109
2.13.	Traslado de carga fuera de Lima.....	111
2.14.	Concesiones de la carretera Panamerica al sur y norte de Lima.....	111
CAPÍTULO III: ANÁLISIS ECONÓMICO .....		116
3.1	Período de análisis .....	116
3.2	Datos y fuentes de información .....	116
3.3	Metodología de investigación .....	116
3.4	Descripción de la metodología.....	117
	3.5 Análisis .....	118
CONCLUSIONES .....		127

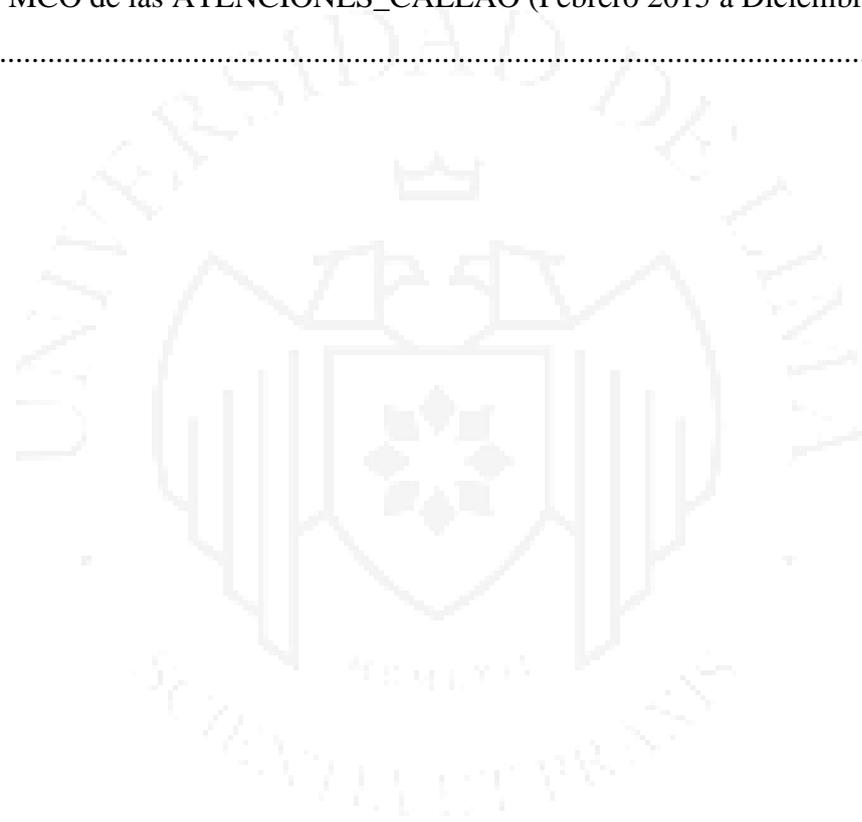
RECOMENDACIONES .....	129
REFERENCIAS .....	129
BIBLIOGRAFÍA .....	139



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1	Categorías de medición.....	22
Tabla 1.2	Ejemplos de medición de productividad.....	23
Tabla 1.3	Niveles de productividad y servicios .....	28
Tabla 1.4	Equipos de la terminal APM Algeciras .....	32
Tabla 1.5	Equipos de la terminal TTI Algeciras.....	33
Tabla 1.6	Equipos de terminal APM Barcelona .....	35
Tabla 1.7	Calidad de infraestructura portuaria .....	36
Tabla 1.8	Características del terminal PSA de Singapur .....	37
Tabla 1.9	Proporción del comercio marítimo mundial por tipo de carga .....	38
Tabla 2.1	Principales puertos hub.....	43
Tabla 2.2	Características del puerto de Santander-España .....	48
Tabla 2.3	Características de grúas pórtico .....	65
Tabla 2.4	Exportaciones FOB por sectores económicos 2002-2017 (US Millones).....	73
Tabla 2.5	Importaciones CIF según uso o destino económico 2002-2017 (US Millones) .....	74
Tabla 2.6	Terminales concesionadas en el Perú .....	82
Tabla 2.7	Etapas 1 y 2 de la concesión del Muelle Norte Multipropósito del Callao.....	86
Tabla 2.8	Etapas 3, 4, 5 y 6 de la concesión del Terminal Norte Multipropósito del Callao.....	87
Tabla 2.9	Características de la infraestructura portuaria de APM Terminals Callao ....	90
Tabla 2.10	Servicios realizados por el Terminal Norte Multipropósito del Callao para las naves de contenedores .....	93
Tabla 2.11	Cantidad de naves atendidas por muelles en el TNM del Callao (2017-2018) .....	95
Tabla 2.12	Niveles de servicio y productividad del Terminal Portuario del Callao.....	98
Tabla 2.13	Promedio de tiempo de permanencia de camiones en Terminal Norte Multipropósito-2018.....	99
Tabla 2.14	Tasa de ocupación de muelles en el Terminal Portuario del Callao.....	101
Tabla 2.15	Capacidad de los silos del Muelle 11 del Callao (Toneladas métricas) ....	107
Tabla 2.16	Principales importadores de maíz amarillo duro .....	109
Tabla 2.17	Factor de viajes por unidad.....	111
Tabla 2.18	Costo de peajes de la concesión rutas de Lima.....	112

Tabla 2.19 Costo de peajes de la Concesión Coviperú.....	113
Tabla 2.20 Costo de peajes de la Concesión Lamsac .....	114
Tabla 2.21 Costo de peajes de la Concesión Norvial .....	115
Tabla 2.22 Comparación de costos de peajes entre rutas sur y norte de Lima .....	115
Tabla 3.1 MCO de la PROD_HORA (Agosto 2015 a Diciembre 2018).....	118
Tabla 3.2 Nivel de servicio y productividad del Terminal Norte Multipropósito .....	121
Tabla 3.3 MCO de los tiempos de Espera de los Camiones del Muelle 11 .....	123
Tabla 3.4 MCO de las ATENCIONES_CALLAO (Febrero 2015 a Diciembre 2018) .....	125



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Evolución de conceptos de competitividad .....	18
Figura 1.2 Matriz básica de dimensiones de medición de rendimiento.....	24
Figura 1.3 Esquema del conflicto en Terminal Portuario .....	27
Figura 1.4 Cumplimiento de ventanas horarias .....	29
Figura 1.5 Tráfico marítimo en el mundo.....	30
Figura 1.6 Puerto bahía de Algeciras-España.....	32
Figura 1.7 Sistema de acceso para transportistas a terminales .....	34
Figura 1.8 Puerto de Singapur .....	37
Figura 2.1 Puerto marginal .....	42
Figura 2.2 Puerto transversal .....	42
Figura 2.3 Terminal Dolphin y tipo Boya.....	43
Figura 2.4 Puerto de Santos y su patio ferroviario .....	45
Figura 2.5 Puerto de granel líquido de Barcelona .....	48
Figura 2.6 Puerto de gránulos sólidos de Santander .....	49
Figura 2.7 Terminal de Manzanillo-México.....	49
Figura 2.8 Terminal de carga rodada del Puerto de Vigo-España .....	50
Figura 2.9 Puerto de contenedores de Shanghai-China .....	51
Figura 2.10 Tipo de contenedores.....	51
Figura 2.11 Grúa móvil portuaria marca Liebherr modelo LHM550.....	54
Figura 2.12 Tolvas ecológicas del puerto de Castellón .....	55
Figura 2.13 Silos de almacenaje de granel-Puerto de Barcelona.....	56
Figura 2.14 Faja transportadora de granos sólidos .....	56
Figura 2.15 Zona de almacenamiento de granel sólido Terminal Las Palmas-España .	58
Figura 2.16 Eslingas de Poliester y eslingas de cadenas y grilletes .....	60
Figura 2.17 Desembarque de trenes en el puerto de Buenos Aires .....	61
Figura 2.18 Almacén de mercancía general en terminal Las Palmas-España .....	61
Figura 2.19 Equipo Tug Master .....	63
Figura 2.20 Terminal de autos del puerto de Vigo-España .....	64
Figura 2.21 Explanada para el embarque de vehículos en el Puerto de Vigo.....	64
Figura 2.22 Grúas Post Panamax en puerto de Tanjung Pelapas-Malasia.....	66
Figura 2.23 Grúas ERTG en el puerto de Georgia-EEUU .....	67

Figura 2.24 Reach Stacker Marca Hyster .....	68
Figura 2.25 Terminal Truck Marca Kalmar.....	68
Figura 2.26 Exportaciones versus Importaciones período 2002-2017 .....	75
Figura 2.27 Evolución de los modelos de gestión portuaria en el Perú.....	76
Figura 2.28 Terminal de contenedores Muelle Sur del Callao .....	84
Figura 2.29 Terminal de contenedores Muelle Sur del Callao .....	85
Figura 2.30 Terminal Norte Multipropósito del Callao .....	87
Figura 2.31 Monto invertido por la concesión de APM Terminals Callao en el Muelle Norte (expresado en US Dólares) .....	90
Figura 2.32 Ventana Horaria del Terminal Norte Multipropósito del Callao .....	94
Figura 2.33 Ingresos de buques RoRo al TNM del Callao .....	96
Figura 2.34 Ingresos de buques graneleros al TNM del Callao.....	97
Figura 2.35 Mapa de zonas congestionadas antes del ingreso a los antepuertos del TPC .....	102
Figura 2.36 Congestión de tolvas para granel antes de ingresar a Terminal APMTTC .	103
Figura 2.37 Congestión de camiones de contenedores a la espera de ingreso a DPW	104
Figura 2.38 Muelle 11 del Terminal Norte Multipropósito del Callao.....	105
Figura 2.39 Silo del Muelle 11 del TNM del Callao .....	106
Figura 2.40 Estructura del silo del Muelle 11 del TNM del Callao.....	107
Figura 2.41 Cantidad de toneladas de maíz importadas por las principales empresas .	110

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Plan de trabajo nave granelera .....	142
Anexo 2: Secuencia de descarga de nave granelera .....	143
Anexo 3: Ubicación de peajes de la empresa Rutas de Lima .....	144
Anexo 4: Terminales portuarios en el Perú .....	145
Anexo 5: : Plano de Terminal Norte Multipopósito del Callao .....	146
Anexo 6: Ejemplo de tiempos de espera de buques graneleros .....	147
Anexo 7: Ejemplo de tiempos de espera buques RoRo .....	148
Anexo 8: Tarifas de servicios por concesión Terminal Portuario Callao .....	149
Anexo 9: Prueba de autocorrelación ecuación de producción .....	150
Anexo 10: Prueba de multicolinealidad ecuación de producción Los factores de inflación de varianza son menores de diez. ....	151
Anexo 11: Prueba de heterocedasticidad ecuación de producción .....	151
Anexo 12: Prueba de normalidad del residuo ecuación de producción .....	152
Anexo 13: Prueba de autocorrelación de ecuación de tiempos de espera de camiones en Muelle 11 .....	153
Anexo 14: Prueba de multicolinealidad de ecuación de tiempos de espera de camiones en Muelle 11 .....	153
Anexo 15: Prueba de normalidad del residuo de ecuación de tiempos de espera de camiones en Muelle 11 .....	154
Anexo 16: Prueba de autocorrelación de ecuación de atenciones .....	155
Anexo 17: Prueba de multicolinealidad de ecuación de atenciones .....	155
Anexo 18: Prueba de heterocedasticidad de ecuación de atenciones .....	156
Anexo 19: Prueba de normalidad del residuo de ecuación de atenciones .....	156
Anexo 20: Promedio de Productividad mensual por hora del Muelle 11 de granos ....	157

## RESUMEN

A partir de las observaciones realizadas en la congestión de vehículos de carga granel en los alrededores del Terminal Norte Multipropósito del Callao cuyo destino era el despacho de carga del muelle 11 y el silo de granos, se determinó precisar e investigar su origen. Con fundamento en esas premisas se realizaron estudios a partir de los conceptos de competitividad así como, los factores que la comprenden y relacionan en el ámbito portuario. Luego se plantearon hipótesis a partir del análisis de las variables como productividad y eficiencia, movimiento de buques, tiempos de espera de los camiones para su despacho, cantidad de importadores de granos, análisis del impacto de muelles contiguos, el efecto de la modernización del muelle 11 y el impacto de los despachos de otros muelles. De igual manera, se desarrolló un marco teórico que permita comparar los niveles y características similares a otros muelles y evaluar la realidad portuaria de la importación de granos del Perú frente al servicio de movimiento de granos a nivel mundial y sus estándares. El análisis que se realizó al muelle 11 permitió claramente demostrar su problemática, pese a las mejoras que ha tenido a través del tiempo y los niveles a los que puede llegar para ser un terminal más competitivo y cumpla con los estándares de satisfacción y calidad exigidos por sus usuarios. Las variables fueron desarrolladas en modelos econométricos que permitieron demostrar las hipótesis, las cuales a partir de sus conclusiones, como mejoras en el plan vial, diversificación e impulso para el desarrollo de muelles y terminales especializados, permitieron plantear recomendaciones que conlleven a mejoras a través del tiempo del mercado de la importación de granos. Entendiendo el hecho que el comercio de granos en el mundo por vía marítima al ser el principal y representar el mayor porcentaje de movimiento que se realiza, es que radica la importancia del presente trabajo de investigación y que servirá para poder aplicarlo a otros sectores afines y se puedan desarrollar más trabajos a partir de nuestro punto de partida de la problemática observada.

**Palabras claves:** Competitividad, productividad, Terminal Norte Multipropósito, Muelle 11, buques graneleros

## ABSTRACT

From the observations made in the congestion of bulk cargo vehicles in the vicinity of the North Multipurpose Terminal of Callao, whose destination was the cargo dispatch of the pier 11 and the grain silo, it was determined to specify and investigate its origin. Based on these premises, studies were carried out based on the concepts of competitiveness as well as the factors that understand and relate them in the port area. Then hypotheses were raised based on the analysis of the variables such as productivity and efficiency, ship movement, waiting times for trucks for dispatch, quantity of grain importers, analysis of the impact of adjacent piers, the effect of the modernization of the pier 11 and the impact of other piers dispatch. In the same way, a theoretical framework was developed that allows comparing the levels and characteristics similar to other piers and assessing the port reality of the importation of grains from Peru against the grain movement service worldwide and its standards. The analysis that was carried out at pier 11 allowed demonstrate clearly its problem, despite the improvements it has had over time and the levels that it can reach to be a more competitive terminal and comply with the standards of satisfaction and quality demanded by its users. The variables were developed in econometric models that allowed demonstrate the hypotheses, which based on their conclusions, such as improvements in the road plan, diversification and impulse for the development of specialized piers and terminals, allowed us to propose recommendations that lead to improvements through the time of the import market of grains. Understanding the fact that the grain trade in the world by sea, being the main one and representing the highest percentage of movement that is carried out, is that the importance of this research work and that it will serve to be able to apply it to other related sectors and more works can be developed from our starting point of the observed problem.

**Keywords:** Competitiveness, productivity, Multipurpose North Terminal, Pier 11, bulk ships.

## INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de Comercio (OMC), más del 80 % de las mercancías que se comercializan en el mundo se transportan por vía marítima.

Nuestro país, teniendo una ventaja geográficamente envidiable a muchas regiones del mundo, posee más de 3 000 kilómetros de costa, situado en la parte central de Sudamérica dándole una ventaja competitiva.

En el mundo marítimo, especialmente en el portuario, las grandes empresas transnacionales administradoras de puertos, concesionarios y gobiernos han avanzado mucho para que los tiempos, la calidad del servicio, capacidad, infraestructura y respuesta inmediata sea una característica en la atención a los buques.

Los puertos y terminales portuarios siguen normas estrictas de atención, siempre reguladas por la autoridad portuaria de cada país donde se desarrolla.

Nuestro país no es la excepción, desde hace algunos años, las políticas de apoyo al sector portuario se vienen desarrollando, sin embargo, las inversiones en concesiones pueden mejorar a las generadas durante los primeros quinquenios del siglo XXI, pero es importante seguir impulsando el desarrollo de las costas como un factor preponderante en la economía del país, ya que sectores característicos de producción son los abanderados, pero el de los servicios y especialmente el de servicios portuarios deben ser también un eje impulsor de nuestra economía.

En ese sentido se busca explicar, a través del siguiente trabajo de investigación, la competitividad que posee específicamente el muelle 11 de granos del Terminal Norte del Callao (en adelante Muelle 11) y cuáles son las características que deben mejorarse tanto en su desarrollo y entorno y si es necesario una política más integral para los volúmenes que importa el Perú por su muelle.

Así mismo, se plantea un panorama de cómo se desarrolla un modelo de gestión portuaria que lleva a mejorar la economía de una nación.

Partiendo de los conceptos teóricos de gestión portuaria, variables de medición característica de los puertos, evidencia empírica y finalizando con el análisis económico fundamentado en los modelos que inciden en la competitividad del Muelle 11.

Para el desarrollo del siguiente trabajo de investigación se plantearon los siguientes objetivos:

Como objetivo general se pretende demostrar que la falta de competitividad del Muelle 11 del puerto del Callao impide reducir tiempos para el despacho óptimo de granos y que la atención en dicho terminal se ve afectada por la cantidad de atenciones en los demás terminales del muelle norte y del muelle sur del terminal portuario del Callao.

En este trabajo de investigación, se plantean como objetivos específicos demostrar que la falta de competitividad del Muelle 11 afecta la eficiencia del puerto del Callao y perjudica otras actividades de despacho asociadas al mismo.

Así también, evaluar la cantidad de producto granel que se importa a través del muelle 11 y si su capacidad instalada es la óptima para atender la cantidad de importaciones que se realizan.

Por último, comparar el desempeño del Muelle 11, desde su modernización iniciada en el año 2015.

Hipótesis General:

1. Que la productividad y eficiencia del Muelle 11 de granos sólidos del Terminal Norte Multipropósito, pese a las acciones de modernización realizadas durante el año 2015, se ve afectada por los tiempos de espera de los buques de granel, la cantidad de volúmenes de granos importados, así como por la cantidad de importadores de granos.

Hipótesis específicas:

1. Que el impacto y dependencia que genera la cantidad de camiones atendidos en el Muelle Norte Multipropósito, específicamente las demoras en la atención de los camiones de Carga General, afecta la atención de los camiones de Carga a Granel del Muelle 11.
2. Que las atenciones de camiones en el Terminal Portuario del Callao son afectadas por las atenciones en el Terminal de Contenedores del Muelle Sur, los camiones atendidos

tanto en los terminales de Carga General y Muelle 11 de Granos y por los tiempos de espera de los camiones de Carga General del Terminal Norte Multipropósito.

## **CAPITULO I: MARCO TEÓRICO**

### **1.1. Conceptos de competitividad**

Según señala Anzil (2008): “Una nación será más competitiva si su entorno incentiva a lograr una mayor creación de valor, mediante innovaciones”. (párr.11)

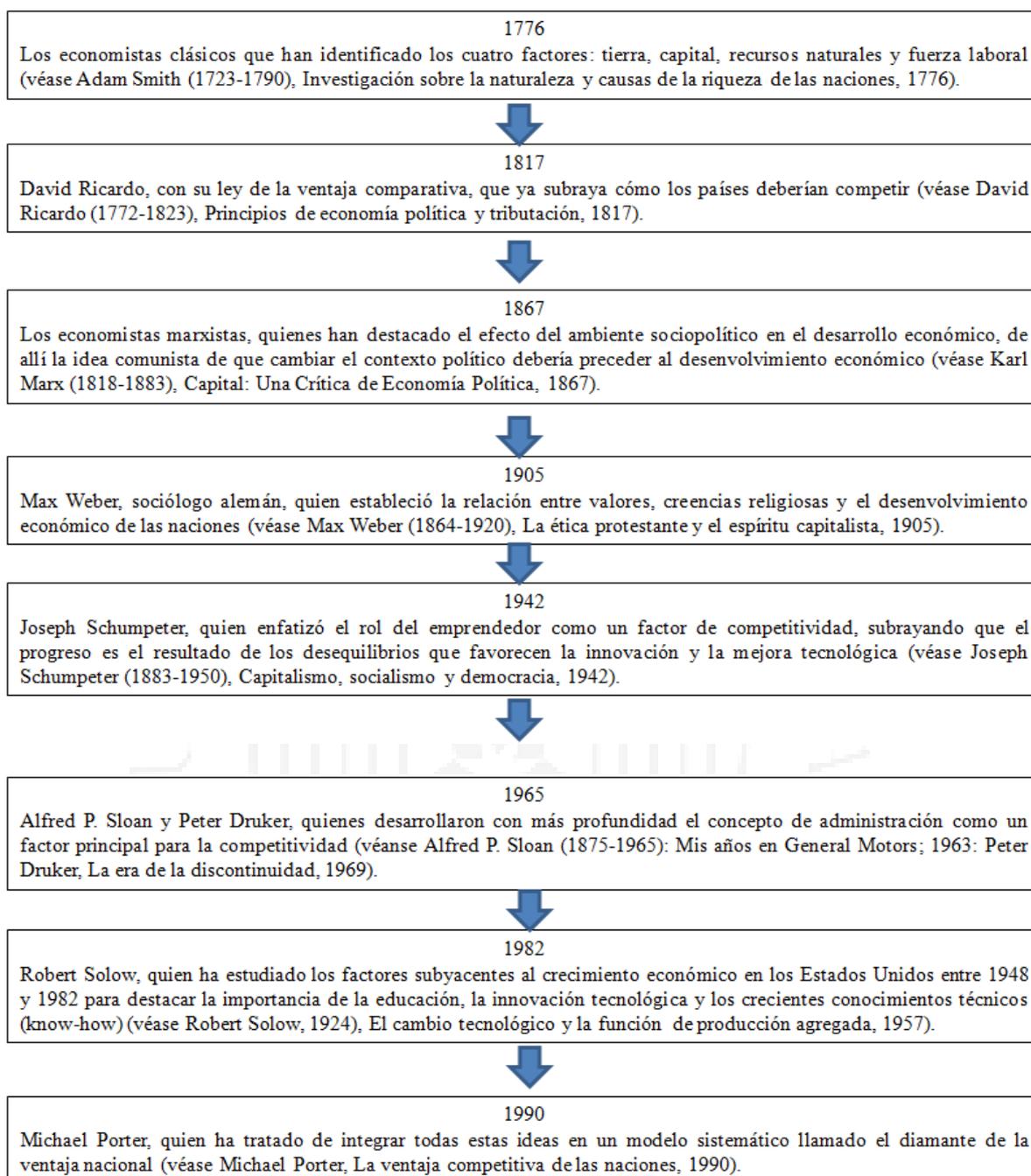
La competitividad, de acuerdo a su definición, depende de factores como relación calidad-costo, nivel de precios y nivel de salarios.

Así mismo se incorporan factores como calidad del servicio y productividad.

David Ricardo (1994) ya mencionaba en sus estudios sobre Principios de Economía Política que un país exporta “productos en los cuales registra mayores niveles de productividad relativa e importará los productos en los que alcanza menores niveles comparativos de productividad”, este es un punto importante que sentará las bases del estudio que se desarrollará.

Para tener una mejor idea del concepto de competitividad debemos situarnos en su desarrollo a través del tiempo, es por ello que a través del siguiente cuadro se resume su evolución teórica y conceptual.

Figura 1.1  
Evolución de conceptos de competitividad



Fuente: Revista Cepal No 102 (2010)

Es así que, en la última década del siglo XX, Porter (1990) señala que: “las naciones no necesariamente son competitivas cuando desarrollan mejores políticas macroeconómicas, mano de obra barata, poseer recursos naturales en cantidades abundantes o que incluso las políticas gubernamentales son capaces de llevar a las naciones a niveles óptimos de competitividad”. (p.25)

Por ello nos señala que competitividad va de la mano de la prosperidad económica, es decir, producir cada vez más un creciente nivel de vida para sus ciudadanos y dependerá de la productividad con que se empleen los recursos de una nación.

Para explicar, a continuación, se desarrolla el diamante de la ventaja nacional de Michael Porter (1990), punto de partida de las ventajas competitivas. (p.182)

## **1.2. Diamante de la competitividad nacional**

Para Michael Porter “la ventaja competitiva de un país es su capacidad para incitar a las empresas tanto locales o extranjeras a utilizar el país como plataforma para llevar adelante sus actividades”. Así propuso un modelo denominado “el diamante de la competitividad nacional”, un diamante de cuatro caras:

Estas caras consisten en:

- “Estrategia, estructura y rivalidad de las empresas”
- “Condiciones de la demanda”
- “Condiciones de los factores”
- “Sectores conexos y de apoyo”

## **1.3. Niveles de productividad**

Así mismo, Porter (1990, p.29), para ingresar cada vez más a los niveles de competitividad e ingresar al tema que nos engloba la investigación, indica que “si no hubiera competencia internacional, el nivel de productividad alcanzable en la economía de una nación sería en gran medida independiente de lo que estuviera teniendo lugar en otras naciones”.

Así también señala respecto al comercio internacional, “permite que una nación eleve su productividad al eliminar la necesidad de producir todos los bienes y servicios dentro de la misma nación. Por esta razón una nación puede especializarse en aquellos sectores y segmentos en los que sus empresas sean relativamente más productivas e importar aquellos productos y servicios en los que sus empresas sean menos productivas

que sus rivales extranjeras, elevando de esta manera el nivel medio de productividad en la economía”. (p.29)

#### **1.4. Competitividad en el sector de servicios**

Es importante mencionar que los servicios se han ido desarrollando a través del tiempo y representan una parte importante del crecimiento de una nación. Así, los servicios logísticos, transportes navieros y almacenaje han ido creciendo sosteniblemente.

Como lo indica Porter (1990, p.320): “multitud de compañías han estado compitiendo internacionalmente en el transporte marítimo, los seguros, turismo y muchas otras actividades de servicios, al menos desde principios del siglo XX”.

Del mismo modo se señala que el especialista en servicios se enfrenta a la competencia para captar a sus clientes y tiene incentivos para elevar la productividad y mejorar la calidad.

Así mismo, la empresa especializada de servicios frecuentemente puede seleccionar y formar a su personal, emplear mejores métodos, usar mejores equipos y prestar un servicio más adecuado o más barato, como señala Porter (1990, p.329)

Cabe indicar que Porter también observó, que un factor importante es la privatización de los servicios públicos en algunas naciones. De esta forma, en muchos sectores de servicios se ha producido un movimiento para dejar participar a las empresas privadas con el objeto de beneficiarse de sus crecientes eficacias y de las ventajas de la competencia.

#### **1.5. Productividad y eficiencia de los puertos y terminales en el Siglo XXI**

Existen distintos indicadores que ayudan a medir la productividad, eficiencia y servicio del sistema portuario en el mundo. Con base en ellos es que las Autoridades Portuarias regulan a las terminales portuarias.

Adicionalmente, detallaremos la capacidad que tienen las terminales portuarias para generar dicha eficiencia.

Por ello, como en todo negocio o sistema, es importante considerar indicadores de gestión, para que los puertos y sus terminales sean competitivos. Así, como indica el ingeniero colombiano Alexander Eslava (2018), para que un puerto sea competitivo debe manejar las siguientes variables y en este orden:

1. Eficiencia
2. Frecuencia de embarques
3. Adecuada Infraestructura
4. Localización
5. Tarifas
6. Velocidad de respuesta a manejo de la carga (capacidad de reacción)
7. Reputación respecto a manejo de la carga

En cuanto a la productividad según señala Eslava (2018): “Adicionalmente un puerto para su éxito debe manejar un constante flujo de tráfico que permita generar los ingresos y rendimientos esperados, sin embargo cuando no existe una diversificación en el uso de los mismos es cuando se pueden llegar a generar problemas en la capacidad de atención a los clientes”.

Así mismo de acuerdo con Tongzon (2009) que realizó un análisis de los puertos del sureste de Asia, los cuatro factores que determinan la selección de un puerto son los siguientes en orden de importancia:

1. Eficiencia del puerto
2. Frecuencia de envío
3. Infraestructura adecuada
4. Ubicación geográfica

En tal sentido, se brindan los conceptos y características que determinan estas cuatro condiciones que distinguen a un puerto competitivo.

A ello podemos agregar lo indicado por el Economista Ricardo Sánchez (2018) en la 107 Convención Anual de la Asociación Americana de Autoridades Portuarias celebrada en Valparaíso: “Lo principal en todos los puertos de toda América Latina, sin excepción es la conexión interna del puerto con la economía. Entonces no alcanza con construir puertos, con mejorarlos, hay que construir la conexión porque es lo más dinámico y hacerla además sustentable y no solo carreteras para que los camiones atropellen gente como nos pasa, que tenemos la tasa de accidentes más alta del mundo. O sea, hay que hacer mucho más racional eso del punto de vista de la eficiencia de la conexión con el puerto”.

Adicionalmente, podemos determinar de acuerdo a los estudios realizados por la Fundación Valencia Port, que la capacidad portuaria de una terminal se determina por los siguientes factores de medición:

a) Rendimiento operacional

De acuerdo a la tabla 1.1, existen tres categorías de medición del rendimiento operacional, la producción, la productividad y la utilización, que podemos determinar como eficiencia.

Tabla 1.1

Categorías de medición

**Categorías de medición, indicadores tipo y unidades**

Categorías de medición	Indicador tipo	Unidades
Producción	Tráfico anual	t/año
	Throughput	TEUs/año
Productividad	Productividad de línea de atraque	t/m y año
	Productividad buque en puerto	t/h en puerto
	Productividad de grúa	t/h Movimientos/h
Utilización	Utilización de línea de atraque	% de ocupación

Fuente: Manual de Capacidad Portuaria (2011)

Respecto a la producción, ésta refleja el volumen de mercancías movilizadas en un determinado período de tiempo, ya sea jornadas, turnos, horas, días, meses u años.

Los volúmenes manipulados se expresan tanto en toneladas, en TEU (del acrónimo en inglés Twenty Foot Equivalent Unit, Unidad equivalente de veinte pies), para contenedores, plataformas o en monedas.

Así el otro indicador denominado, throughput o tráfico, determina la cantidad contabilizada de unidades de medida en la terminal.

Cuando nos referimos a la categoría de productividad, se denota en la producción de cada uno de los equipos que componen o desarrolla el trabajo productivo en la terminal.

Así mismo, podemos indicar en la tabla 1.2, algunas de las formas de medir la productividad, ya sea por sus movimientos al momento desde su atraque y los movimientos por cada grúa:

Tabla 1.2

Ejemplos de medición de productividad

**Ejemplos de medición de productividad**

<b>Productividad</b>	<b>Producción</b>	<b>Recurso</b>	<b>Und de tiempo</b>
Bruta en puerto	Movimientos	Buque/puerto	Horas en puerto
Bruta en atraque	Movimientos	Buque/atraque	Horas en atraque
Neta de atraque	Movimientos	Buque	Horas netas
Bruta de grúa	Movimientos	Grúa	Horas brutas
Neta de grúa	Movimientos	Grúa	Horas netas
Neta/Neta de grúa	Movimientos	Grúa	Horas netas-netas

Fuente: Manual de Capacidad Portuaria (2011)

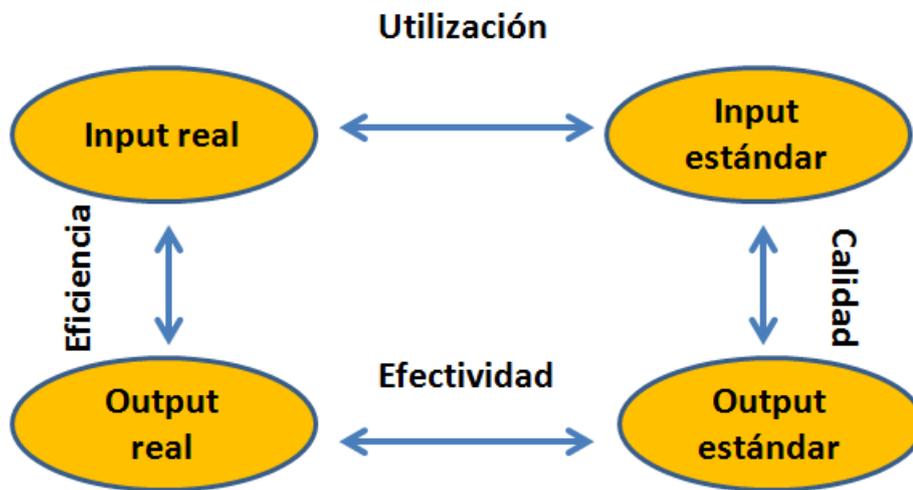
Respecto al indicador de utilización, expresado en porcentaje (%), refleja el uso de un recurso en un determinado tiempo de disponible de uso, es decir, en una jornada de ocho horas, qué porcentaje se utiliza cierto equipo, infraestructura o el mismo muelle.

b) Eficiencia

Es importante según señala Monfort (2011), que: “en términos de eficiencia, la actividad específica que realiza cada terminal y así poder ser comparadas entre sí. Los datos de eficiencia vienen de la mano desde el proceso de producción o transformación de recursos (inputs) en productos o resultados (outputs)”. El concepto de eficiencia va ligado íntegramente a la eficiencia relativa de cada unidad respecto a todas las demás, así mismo, Monfort (2011) indica que: “La eficiencia es la relación entre los recursos empleados y el volumen de mercancías que moviliza la terminal, en términos de optimización”.

Figura 1.2  
Matriz básica de dimensiones de medición de rendimiento

**Matriz básica de dimensiones de medición de rendimiento**



Fuente: Bochou (2007)  
Elaboración: Fundación Valenciaport

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Suma ponderada de outputs}}{\text{Suma ponderada de inputs}} \quad (1)$$

c) Capacidad

Cuando en términos portuarios nos referimos a capacidad, Monfort (2011) lo define como: “el máximo tráfico al que una terminal portuaria puede dar servicio en un escenario definido”.

Para calcular la capacidad debemos de tomar en cuenta los siguientes puntos indicados por el estudio de Valenciaport:

- i. Optimización económica de las instalaciones.
- ii. Saturación de las mismas.
- iii. Mínimo admisible de la calidad de servicio percibida por los clientes.

d) Nivel de Servicio

El nivel de servicio de una terminal se ve reflejado en la atención que se tienen a las líneas navieras, expresado económicamente a través de sus tarifas; a los transportistas terrestres, camiones y ferrocarril y los cargadores, es decir las mercancías que se manipulan.

En el caso de las líneas navieras uno de los puntos a tratar son las tarifas y el otro que tiene mayor significancia es la estadía o tiempo de escala en el puerto.

Por ello los ratios que predominan de acuerdo a los estudios referidos a los niveles de servicio son los siguientes:

$$\text{Nivel de Servicio ofrecido a las navieras} = \frac{T_p}{Q} \quad (2)$$

**T<sub>p</sub> :** Tiempo de estancia del buque en el puerto (duración de la escala).

**Q :** Cuantía de mercancías a mover en una escala en puerto.

De igual forma la estancia en puerto tiene tres componentes bastante diferenciados:

$$\text{Tiempo de estancia en puerto} = T_p = T_e + T_m + T_s \quad (3)$$

**T<sub>e</sub> :** Tiempo de espera (fondeo), que por motivos de congestión portuaria debe esperar el buque a ser atendido.

**T<sub>m</sub> :** Tiempo de maniobra desde la posición de entrada o fondeo hasta el atraque.

**T<sub>s</sub> :** Tiempo de servicio o tiempo de atraque bruto, es decir, el tiempo en el que el buque está atracado.

De igual forma minimizando los tiempos de maniobra y las condiciones de operación del puerto, se puede llegar a la siguiente expresión en tiempos de estancia y servicio:

$$\text{Medida de la satisfacción de la naviera relacionada con el tiempo de escala en puerto} = \frac{T_p}{Q} = \frac{T_s}{Q} \left(1 + \frac{T_e}{T_s}\right) \quad (4)$$

Adicionalmente a ello otro ratio para medir la calidad de servicio, es a través del tiempo de espera que las navieras puedan admitir es el siguiente:

$$\text{Espera relativa } \boldsymbol{\varepsilon} = \frac{T_p}{Q} \quad (5)$$

Así la productividad del buque atracado se puede determinar de la siguiente manera:

$$\boldsymbol{P} = \frac{Q}{T_s} \quad (6)$$

**P : Productividad del buque atracado**

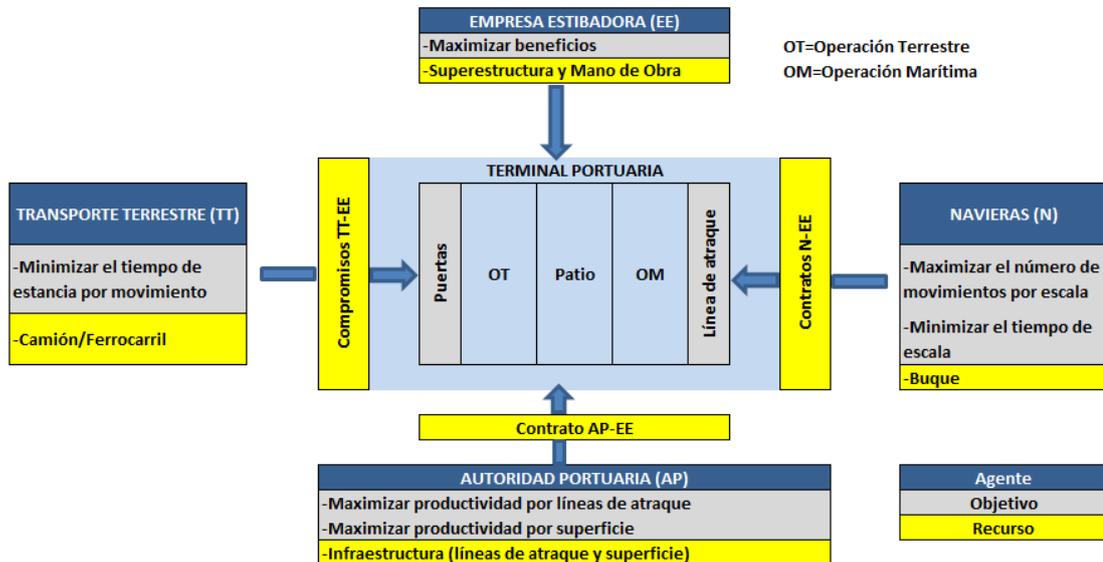
Entonces simplificando el ratio (4) podemos determinar que la calidad de servicio queda de la siguiente manera:

$$\frac{T_p}{Q} = \frac{1}{P} (1 + \boldsymbol{\varepsilon}) \quad (7)$$

Donde la primera parte está caracterizado por la productividad de atraque *P* y un segundo factor por la espera relativa  $\varepsilon$ .

Así mismo, toma en cuenta la integración que debe realizarse entre cuatro agentes principales en las operaciones portuarias, que a través del tiempo han generado diversos conflictos:

Figura 1.3  
Esquema del conflicto en Terminal Portuario



Fuente: Manual de Capacidad Portuaria (2011)

Estos son; transporte terrestre, empresas estibadoras, navieras y autoridad portuaria. Explicado a través del esquema de conflicto analizamos la minimización y maximización de sus principales agentes.

Es importante tener fundamentos de medición que permitan a las terminales portuarias y conjuntamente con las Autoridades Portuarias respectivas, los avances en los distintos niveles de optimización.

### 1.5.1. Eficiencia

Señala Eslava (2018): “Para medir la eficiencia es importante manejar y conocer los rendimientos en los tiempos de atraque, promedios de permanencia de la carga en almacenamiento, permanencia de vehículos en la terminal, espera acceso de vehículos, rendimiento buque/día/muelle, ocupación de muelle, disponibilidad de muelle.”

De acuerdo con ello se pueden tomar en cuenta las recomendaciones de productividad y nivel de servicio que se realizan en los terminales portuarios a través de las concesiones y los operadores portuarios.

Para los contratos de concesión de acuerdo con el análisis realizado por Monfort (2011), se recomienda los siguientes niveles de productividad y niveles de servicio para

los buques, las grúas y los tiempos de espera de los vehículos externos dentro de la terminal para su atención, expresados en la Tabla 1.3.

Tabla 1.3  
Niveles de productividad y servicios

Indicador	Subdivisión	Unidad	Nivel de Servicio		
			Óptimo	Aceptable	Inaceptable
<b>Productividad</b>					
Productividad neta de buque en atraque (tiempo neto de atraque)	>1000 mov/escala	mov/hora	>80	60-80	<60
	500-1000 mov/escala	mov/hora	>50	35-50	<35
	<500 mov/escala	mov/hora	>25	20-25	<20
Productividad neta de grúa (tiempo neto)	Pórtico	mov/hora	>30	25-30	<25
	Móvil	mov/hora	>25	20-25	<20
	Buque	mov/hora	>15	10-15	<10
Productividad muelle	Anual	TEU/m	>1250	750-1250	<750
<b>Tiempos de espera</b>					
Espera buque	Contenedores	hora	<2	2-4	>4
	Graneles	hora	<4	4-12	>12
Cola R/E camiones	Contenedores	hora	<0.5	0.5-1	>1
	Graneles	hora	<2	2-4	>4
R/E en terminales	Contenedores	hora	<0.5	0.5-1	>1
	Graneles	hora	<2	1-2	>2

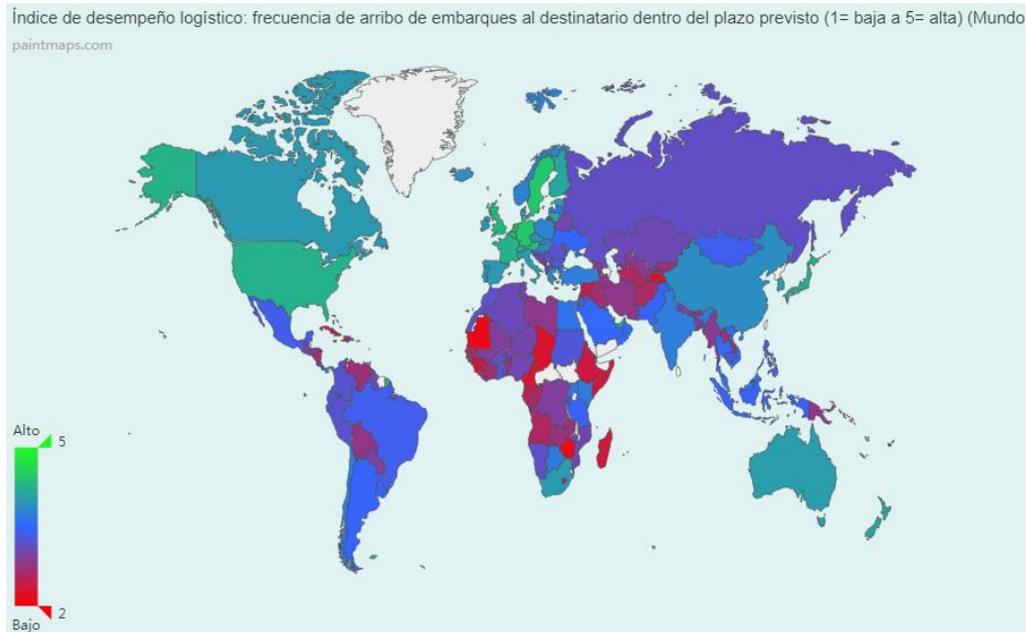
Fuente: Manual de Capacidad Portuaria (2011)

### 1.5.2. Frecuencia de embarques o tráfico portuario

De acuerdo con los estudios realizados por el Banco Mundial en el año 2016, divulgados a través de su página web respecto al índice de desempeño logístico, a través de las frecuencias de embarque en cumplimiento con sus ventanas horarias en el mundo, se muestra en la siguiente figura:

Figura 1.4

### Cumplimiento de ventanas horarias

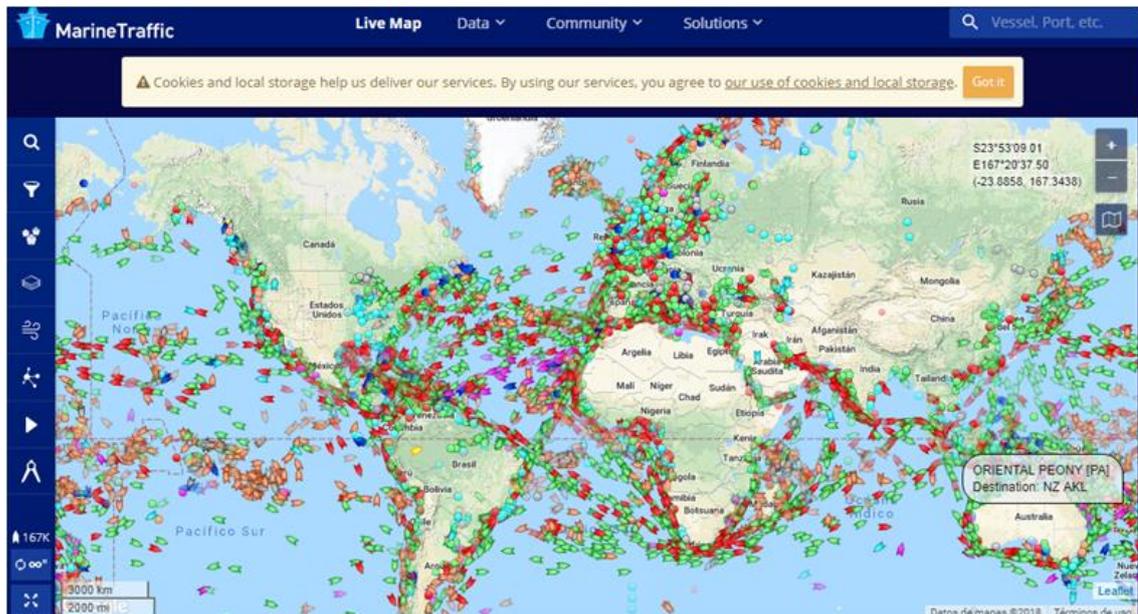


Fuente: Banco Mundial (2016) [www.datos.bancomundial.org](http://www.datos.bancomundial.org)

Así considerando como puntaje 1 de baja dentro del plazo y 5 de alto como dentro del plazo, en promedio para el 2016 se situó el mercado en 3.269.

De igual forma podemos observar a través de la siguiente página web de Marine Traffic ([www.marinetraffic.com](http://www.marinetraffic.com)) expresado en la Figura 1.5, el actual tráfico marítimo en el mundo, donde se aprecia claramente las principales rutas marítimas que recorren los buques alrededor del mundo.

Figura 1.5  
Tráfico marítimo en el mundo



Fuente: Marine Traffic (2018) [www.marinetraffic.com](http://www.marinetraffic.com)

### **Ventanas Horarias de muelles y terminales**

Las Ventanas Horarias o denominadas Programación de Naves, describen tres situaciones importantes de un buque, el momento de arribo a bahía, arribo a muelle e inicio de operaciones.

Para explicar el lenguaje de los arribos y zarpe de los buques, detallaremos el significado de las nomenclaturas utilizadas comúnmente para su realización, según lo publicado en la página de Comercio Exterior y Negocios Internacionales por el Ingeniero en ejecución de negocios internacionales Carlos A. Gonzales Gonzales (2007), Gonzales señala las siguientes siglas y sus significado:

- **“E.T.A. (siglas en inglés de Tiempo estimado de Arribo):** Es la declaración del agente de la nave presentada a la empresa portuaria, respecto a la fecha y hora esperada de arribo de una nave anunciada al puerto.
- **E.T.B. (siglas en inglés de Tiempo estimado de Atraque):** Es la fecha y hora para la cual el agente de naves solicita atracar una nave en un sitio de atraque.
- **E.T.D. (siglas en inglés de Tiempo estimado de Zarpe):** Es la declaración del agente presentada a la empresa portuaria, respecto a la fecha y hora de zarpe estimada de una nave del puerto.”

Adicionalmente a ello se tiene que tomar en consideración la recepción en buenas condiciones documentarias y sanitarias de los buques que arriban a un muelle o terminal portuario, por ello se habla de la libre plática. Oyarce (2013), abogado y especialista en temas aduaneros, explica lo siguiente: “se entiende por libre plática a la autorización aduanera competente para que una nave, aeronave u otro vehículo de transporte realice las operaciones de embarque y desembarque. Las autoridades portuarias, aduaneras y sanitarias otorgan la libre plática desde el momento en que haya recibido a su satisfacción los documentos del vehículo de transporte establecidos por los reglamentos y cumplida la inspección de los mismos, en los casos que corresponda.

Se conoce como zona de libre plática al lugar en las proximidades de un puerto, en donde un buque espera a que las autoridades sanitarias del mismo le concedan permiso de atraque, una vez comprobado el buen estado sanitario de la tripulación y los pasajeros”.

Adicionalmente a los datos de ETA, ETB y ETD las terminales brindan a los usuarios dentro de sus operaciones la siguiente información:

- Agencia Marítima
- Línea de cruceros
- Tipo de Carga
- Cantidades
- Agencia de pilotaje
- Agencia de remolque
- Último y siguiente puerto
- Número de cuadrillas<sup>1</sup>

### **Servicios de rutas de las terminales**

Los servicios, son las rutas que ofrecen las terminales para sus diversos usuarios en los procesos de importación y exportación de su mercadería.

En este caso vamos a tomar el ejemplo de los servicios que ofrece el Puerto Bahía de Algeciras en España, situado al sur de Andalucía, que posee en la actualidad las terminales concesionadas de Total Terminal Internacional Algeciras (TTI Algeciras) y la de APM Terminal Algeciras, Figura 1.6:

---

<sup>1</sup> Cantidad de personal de estiba asignada a un buque para la operación de descarga o embarque.

Figura 1.6  
Puerto bahía de Algeciras-España



Fuente: Puerto de la Bahía de Algeciras (2018)

Así también se puede mencionar que el Puerto de Algeciras brinda 136 Servicios, de los cuales 81 servicios son a través de la terminal TTI y 55 servicios a través de la terminal de APM con rutas a los distintos puertos del continente europeo, asiático, americano y africano.

Como dato adicional, la Terminal de APM cuenta con un área de 67 hectáreas en el muelle Juan Carlos I y con calado<sup>2</sup> de 17 metros. Adicionalmente cuenta con el siguiente equipamiento detallado en la tabla 1.4:

Tabla 1.4  
Equipos de la terminal APM Algeciras

**Terminal APM Terminal Algeciras**

Equipos	Cantidad
Grúas de Muelle	19
Grúas RTGs	59
Cabezas tractoras (Terminal Trucks)	102

Fuente: Puerto de Algeciras (2018) [www.apmterminals.com/es/algeciras](http://www.apmterminals.com/es/algeciras)

Con este equipamiento e infraestructura permite atender a buques de más de 18000 TEUs.

<sup>2</sup> El calado es la profundidad que alcanza en el agua la parte sumergida de una embarcación.

En el caso de TTI Algeciras, inversión de la coreana Hanjin Shipping, posee en la terminal Isla Verde, un área de 30 hectáreas, con muelles de 650 metros y 550 metros con calados de 18,5 y 17.5 respectivamente. Así mismo posee los siguientes equipos para sus operaciones en muelle y patio descritos en la tabla 1.5 (www.apba.es):

Tabla 1.5  
Equipos de la terminal TTI Algeciras

**Terminal TTI Algeciras**

<b>Equipos</b>	<b>Cantidad</b>
Grúas de Muelle	8
Grúas RTGs	32
Shuttle Carriers (Transporta contenedores)	22

Fuente: Puerto de Algeciras (2018) Total Terminal International Algeciras

**Ventanas horarias para transportistas**

Las ventanas horarias para transportistas, permite, por intermedio de citas o reservas, que las empresas de transportes envíen a la terminal sus unidades en orden y disposición para su atención.

La revista El Vigía (2018) señala que: “actualmente se ha implementado con éxito las ventanas horarias con sistemas de reserva para transportistas en los puertos de Felixstowe, Hamburgo, Montreal, Dubai y Nueva Orleans. Los sistemas de reservas consisten en la reserva previa o asignación de ventanas de tiempo específicas para la recepción o despacho de contenedores, con el objetivo de racionalizar y planificar la llegada de camiones al recinto portuario.”

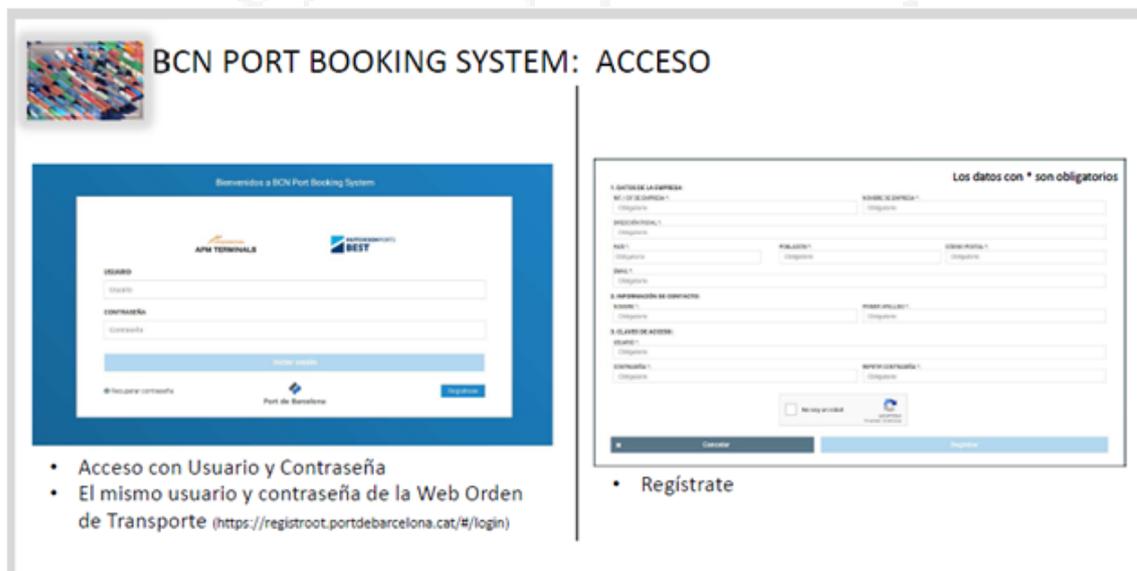
El problema se va incrementando debido a que las grandes navieras en el caso de portacontenedores, van construyendo y transportando buques de más de 21,000 TEUS y se genera todo un reto para las terminales portuarias de este tipo, en realizar las operaciones de descarga y embarque de las unidades contenerizadas y eso en línea vertical va afectando directamente a las empresas de transportes debido a que necesitan más unidades de su propia empresa o subcontratar más unidades en determinados momentos del día para poder realizar la operación de entrega y recepción de

contenedores, generándose horas pico donde se produce congestión al momento del acceso a la terminal.

Para dar un ejemplo sigue señalando El Vigía (2018) que: en el puerto de Barcelona a partir de Julio del 2018 se ha implementado el Sistema BCN Port Booking System, que consiste en un sistema de reservas para el acceso a las terminales de contenedores, mostrado en la Figura 1.7.

El Sistema, permite asimismo que: “a los transportistas reservar una franja horaria en la terminal para realizar sus operaciones. Antes de acceder a la terminal, los transportistas deberán hacer una reserva previa.” El usuario puede acceder al sistema a través de sus aplicaciones o ingresando a la página web de la terminal.

Figura 1.7  
Sistema de acceso para transportistas a terminales



Fuente: BCN Port Booking System (2018)

Este sistema se ha implementado inicialmente para las terminales de APM Terminals y Hutchinson-Best Ports.

Actualmente la terminal de APM Terminals Barcelona cuenta con 1,515 metros de muelle y 16 metros de calado, con 81 hectáreas de explanada y más de 525 conexiones frigoríficas. La capacidad de la terminal es de 2.3 millones de TEUS.

Así mismo, cuentan con una conexión directa al sistema ferroviario para realizar la intermodalidad completa del transporte.

Dentro de la terminal, se encuentran las instalaciones aduaneras, que permiten el servicio de logística integrado.

A continuación se detalla en la tabla 1.6, el equipamiento de APM Terminals Barcelona para la atención en nave y patio:

Tabla 1.6  
Equipos de terminal APM Barcelona

<b>MAQUINARIA</b>	<b>Nº</b>
Container Cranes Babcock & Wilcox Panamax	3
Container Cranes Paceco Panamax	1
Container Cranes ZPMC Panamax	1
Container Cranes Konecranes Super Post-Panamax	5
Container Cranes ZPMC Super Post-Panamax	3
Straddle Carriers Sisu/Valmet (3-HIGH)	13
Straddle Carriers Kalmar (3-HIGH)	21
Straddle Carriers Sisu (3-HIGH)	18
Reach Stackers Sisu/Kalmar	2
Empty Container Forklifts Sisu/Kalmar/Fantuzzi	5
Extra complementary equipment (forklifts)	31

Fuente: APM Terminals Barcelona (2018)

### 1.5.3. Infraestructura portuaria a nivel mundial

Para tener una idea de la evolución de la infraestructura portuaria en el mundo, en el año 2017, el Banco Mundial, encuestó a los diversos agentes del sistema portuario, respecto a la calidad en la infraestructura de cada terminal por país. Así, se ponderó a los niveles con mayor desarrollo y calidad de infraestructura con un puntaje de 7, hasta el nivel más bajo con un puntaje de 1, obteniendo los siguientes resultados de acuerdo a la tabla 1.7:

Tabla 1.7  
Calidad de infraestructura portuaria

**CALIDAD DE INFRAESTRUCTURA PORTUARIA**  
**WEF (1=Muy Precaria a 7=Buen desarrollo y eficiencia conforme a estándares internacionales)**  
**Reporte de Foro de Competitividad - Banco Mundial**

Nº País	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Promedio
1 Singapur	6.831	6.778	6.781	6.765	6.8	6.8	6.8	6.7	6.665	6.7	6.7	6.756
2 Países Bajos	6.667	6.614	6.6	6.568	6.6	6.8	6.8	6.8	6.766	6.8	6.8	6.710
3 Hong Kong	6.54	6.637	6.78	6.817	6.6	6.5	6.6	6.5	6.352	6.4	6.5	6.566
4 Bélgica	6.384	6.302	6.339	6.4	6.5	6.3	6.3	6.4	6.308	6.3	6.1	6.330
5 Finlandia	6.193	6.346	6.455	6.358	6.2	6.3	6.4	6.4	6.361	6.4	6.2	6.328
6 Emiratos Árabes	5.991	6.117	6.245	6.164	6.2	6.4	6.4	6.5	6.473	6.5	6.2	6.290
7 Panamá	5.65	5.714	5.541	5.997	6.4	6.4	6.4	6.3	6.252	6.3	6.2	6.105
8 Islandia	5.742	5.964	6.227	6.31	6.2	6.2	6	5.9	5.977	6	5.9	6.038
9 Alemania	6.53	6.422	6.383	6.388	6.1	6	5.8	5.7	5.61	5.6	5.5	6.003
10 Dinamarca	6.414	6.353	6.215	6.135	6.2	5.8	5.7	5.8	5.76	5.8	5.7	5.989
11 Suecia	5.891	5.789	5.868	6.151	6	5.9	5.8	5.6	5.62	5.6	5.5	5.793
12 Estados Unidos	5.808	5.869	5.667	5.537	5.5	5.6	5.7	5.7	5.728	5.7	5.8	5.692
13 Canadá	5.709	5.778	5.613	5.685	5.8	5.7	5.5	5.5	5.459	5.5	5.4	5.604
14 Bahrein	5.326	5.358	5.549	5.84	6	6	5.8	5.7	5.399	5.4	5.1	5.588
15 Noruega	5.562	5.802	5.79	5.671	5.5	5.4	5.5	5.7	5.532	5.5	5.5	5.587
26 Puerto Rico	4.895	5.189	5.399	5.402	5.3	5.2	5.3	5.4				5.261
30 Chile	4.849	4.936	5.359	5.461	5.2	5.2	5.2	5	4.906	4.9	4.9	5.083
<b>100 Perú</b>	<b>2.356</b>	<b>2.342</b>	<b>2.661</b>	<b>3.3</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>	<b>3.646</b>	<b>3.6</b>	<b>3.7</b>	<b>3.273</b>
124 Haití					1.8	1.9	2.4	2.5	2.561	2.6	2.6	2.337
125 Mongolia	2.513	2.419	2.943	3.317	2.8	3	2.6	1.7	1.389	1.4	1.4	2.316
126 Chad	2.774	2.692	2.662	2.626	2.7	2.8	2.5	1.8	1.372	1.4	2	2.302
127 Tayikistán	1.417	1.627	1.943	1.919	1.8	1.7		2.1	2.097	2.1	2	1.870
128 Kirguistán	1.486	1.789	1.597	1.397	1.5	1.5	1.3	1.3	1.5	1.5	1.4	1.479

Fuente: Banco Mundial (2017) Calidad de Infraestructura Portuaria. Web del Banco Mundial, reporte de [www.daotsbancomundial.org](http://www.daotsbancomundial.org)

De acuerdo con el reporte, podemos observar que Singapur lidera el ranking al 2017 con un promedio de 6.756 puntos sobre un total de 7, lo siguen los puertos y terminales de los puertos de los países de Singapur, Holanda, Hong Kong, Bélgica, Finlandia, Emiratos Árabes, Panamá, Islandia, Alemania y Dinamarca, como los diez primeros respecto a una mejor calidad de infraestructura. Dentro de ese grupo se destaca Panamá como el único perteneciente a América Latina.

Continuando con América Latina, Puerto Rico se ubica en la posición 26, mientras que los puertos de Chile en la posición 30.

Podemos mencionar que, de los 128 países analizados los puertos del Perú se encuentran en la posición 100 del reporte, con un puntaje de 3.273, en este caso, por debajo de la media mundial.

El puerto de Singapur, se encuentra ubicado en el sudeste asiático y se conecta con más de 600 puertos en 123 países del mundo, en la actualidad es el puerto más activo del mundo en términos de tonelaje.

Figura 1.8  
Puerto de Singapur



Fuente: Puerto de Singapur (2018)

Así mismo, se encuentra a cargo de dos consorcios: PSA International (anteriormente Port Singapur Authority) y el Puerto de Jurong.

Tabla 1.8  
Características del terminal PSA de Singapur

Terminal	Operador	Tipo	Amarraderos	Longitud del Muelle (mts)	Grúas del Muelle	Area (Ha)
Brani	PSA	Contenedores	8	2,325	33	84
Keppel	PSA	Contenedores	14	3,164	37	102.5
Pasir Panjang Terminal 1	PSA	Contenedores	6	2,145	24	85
Pasir Panjang Terminal 2	PSA	Contenedores	9	2,972	36	139
Pasir Panjang Terminal 3	PSA	Contenedores	8	2,655	31	94
Pasir Panjang Terminal 4	PSA	Contenedores	3	1,264	13	70
Pasir Panjang Terminal 5	PSA	Contenedores	6	2,160	24	83
Pasir Panjang Terminal 6	PSA	Contenedores	6	2,251	24	80
Pasir Panjang Automobile Terminal	PSA	RoRo	3	1,010		25
Sembawang	PSA	General	4	660		28
Tanjong Pagar	PSA	Contenedores	7	2,097	13	79.5
<b>TOTAL</b>			<b>74</b>	<b>22,703</b>	<b>235</b>	<b>870</b>

Fuente: Puerto de Singapur (2018) [www.singaporepsa.com](http://www.singaporepsa.com)

Como se puede observar en la Tabla 1.8 la terminal PSA de Singapur poseen 74 amarraderos, de los cuales 63 son dedicados a contenedores con una longitud de muelles de 21 kilómetros de los 22.7 kilómetros dedicados a toda su operación, así mismo posee 235 grúas de muelle para atención a las naves y 03 amarraderos para operaciones de buques Roro con 1,010 metros de longitud de sus muelles.

Como área de terreno el terminal PSA posee una extensión en sus 11 terminales de 870 hectáreas.

La importancia de generar calidad y eficiencia señala Eslava (2018) permite optimizar los tiempos de embarque y descarga generando mayores ventajas comparativas.

Un caso de competitividad que podemos tomar como ejemplo es el que Medal (2011) señala en su informe de eficiencia donde determinó que para los puertos de España, que este país posee 53 puertos, gestionados por 28 Autoridades Portuarias, dividió éstas gestiones en cinco grupos, Grupo N°1 (Puertos de Andalucía), Grupo N°2 (Puertos del Norte Peninsular), Grupo N°3 (Puertos no peninsulares), Grupo N°4 (Puertos Peninsulares del Mediterráneo), Grupo N°5 (Puertos de Galicia).

De ello, se determinó la importancia de dividir los puertos en regiones y que a su vez los dos puertos que lideran dichas regiones, se siga su modelo de eficiencia, aunque no necesariamente compiten entre sí, es decir existen puertos que son eficientes en un mismo grupo geográfico pero que pertenecen a distintos tipos de mercaderías que comercializan.

En España se determinó, que la eficiencia radica en tener menos infraestructura con una mayor eficiencia. Así también, no necesariamente un puerto de contenedores o carga general puede ser comparado con uno de granel, porque en ellos prima la eficiencia y su especialización según sus zonas geográficas.

### **Proporción del comercio marítimo mundial por tipo de carga**

De acuerdo al Informe sobre el transporte marítimo elaborado el 2016 en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, estimaron para el año 2016 en su capítulo primero respecto a la Evolución del Comercio Marítimo Internacional en su página 7, señala que, el 29% del comercio marítimo mundial y el de mayor proporción lo representan los graneles principales, es decir mineral de hierro, carbón, cereales, maíz, soya, sal, azúcar, bauxita, alúmina y fosfato natural como los más característicos. En segundo orden con el 28% y también perteneciente a los graneles secundarios, como graneles agrícolas, fertilizantes, metales, minerales, carga general y carga en bultos. Luego el transporte del petróleo y el de carga de contenedores representan el 23% y 16% respectivamente.

De ello podemos determinar que la carga a granel es la más importante dentro de la proporción de la distribución del comercio mundial marítimo.

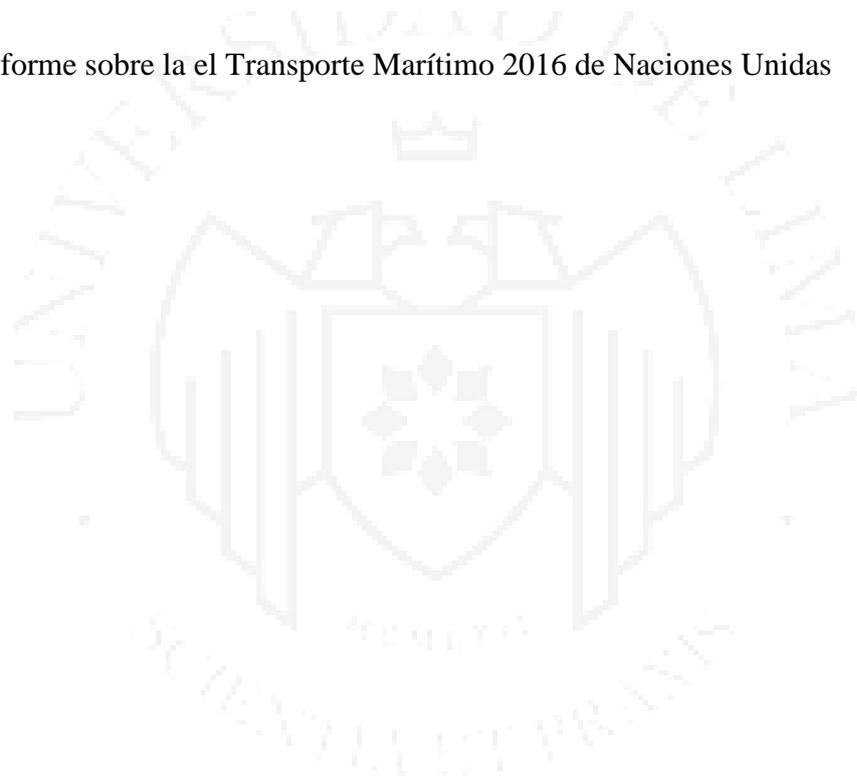
Tabla 1.9

Proporción del comercio marítimo mundial por tipo de carga

**Proporción del Comercio Marítimo Mundial por tipo de Carga  
(Estimación 2016)**

<b>Tipo de Carga</b>	<b>Millones de Toneladas</b>	<b>%</b>
Graneles principales	15,918	29%
Otros (graneles secundarios y otra carga seca)	15,156	28%
Petróleo	12,410	23%
Contenedores	8,757	16%
Gas	1,561	3%
Productos Químicos	998	2%
<b>TOTAL</b>	<b>54,800</b>	<b>100%</b>

Fuente: Informe sobre la el Transporte Marítimo 2016 de Naciones Unidas



## **CAPÍTULO II: EVIDENCIA EMPÍRICA**

### **2.1. Teoría de los puertos**

#### **2.1.1. Definición de puerto**

De acuerdo a la Ley del Sistema Portuario Nacional del Perú (2003), podemos definir que, “un puerto es toda aquella área geográfica y unidad económica de un lugar donde se ubican los terminales, infraestructura e instalaciones, terrestres y acuáticos, naturales o artificiales para el desarrollo de las actividades portuarias.”

### **2.1.2. Terminal portuario**

El terminal portuario es toda aquella instalación donde se desarrolla la descarga y embarque, desde un buque hacia una zona de almacenamiento y viceversa de mercadería tanto en contenedores como en carga fraccionada, personas y todo abastecimiento de las naves.

Así mismo es el espacio donde se realizan las actividades de recepción y despacho de dichas mercaderías.

Respecto al terminal portuario, (Monfort et al., 2011, p.39) señalan, “Su misión es la de proporcionar los medios y la organización necesarios para que el intercambio de la mercancía entre los modos terrestre y marítimo tengan lugar en las mejores condiciones de rapidez, eficiencia, seguridad, respeto al medio ambiente y economía.”

Para el desarrollo del terminal portuario y la realización de sus actividades, cuentan con infraestructura, maquinarias, equipos, sistemas de control de mercaderías, zonas de mantenimiento, zonas administrativas, zonas de uso público, sistemas operativos tanto hardware, software y todo aquello que permite el óptimo desempeño del terminal.

Según su actividad, debemos indicar que existen distintos tipos de puertos, según su actividad, así tenemos: puertos pesqueros, de mercancías, astilleros y transporte de pasajeros.

En el caso de Puertos de Mercancías, según señala Prosertek (2016), compañía europea líder en equipamiento portuario, los clasifica de acuerdo al origen y destino:

- Puerto de Cabotaje, cuando los movimientos se realizan entre puertos nacionales y
- Puerto de Altura, en el caso que el tráfico sea internacional.

Otro tipo de clasificación conforme a la gestión del puerto, es la que se realiza de acuerdo con la participación de la Autoridad Portuaria<sup>3</sup> correspondiente en cada país.

---

<sup>3</sup> Entidad encargada del desarrollo portuario de una región o país.

Así mismo según Prosertek existen de tres tipos:

- Puerto Propietario<sup>4</sup>: En este tipo de puertos la Autoridad Portuaria decide sobre el uso de las infraestructuras y los espacios. Así, toda la gestión está a cargo de la empresa privada. En este tipo las empresas privadas desarrollan toda la infraestructura.
- Puerto Herramienta: Aquí la Autoridad Portuaria gestiona la infraestructura, mientras que el privado brinda los servicios comerciales.
- Puerto de Servicio: Aquí la Autoridad Portuaria se encarga de la gestión, es propietaria de la infraestructura y desarrolla la gestión comercial.

### **2.1.3. Tipos de terminales portuarios**

Existen diversas formas de clasificar a los terminales portuarios, ya sea por su infraestructura o por el tipo de carga que en ella se gestiona.

Respecto a la manipulación de la carga, tenemos que los terminales se clasifican en tres tipos, Terminales de Granel, Terminales de Mercancía General y Terminales Multipropósito.

Dentro de los tipos de terminales de granel podemos encontrar terminales de granel sólido y granel líquido. De las de tipo Mercancía General encontramos terminales de mercancía general convencional, terminales de carga rodante y terminales de contenedores.

Respecto a las terminales del tipo Multipropósito, estas desarrollan movimientos del tipo Granel y de mercancía general.

Respecto a su infraestructura, las hay del tipo atraque directo donde se tienen del tipo marginal, donde su amarradero es paralelo a la costa; las de tipo transversal, que su amarradero es vertical a la costa; las de tipo Dolphin, que son aquellas alejadas de la costa e interconectadas a través de ductos o mangas de transportación superficiales y las de tipo boyas, donde los buques se estacionan y a través de las boyas colocadas y amarradas a mar abierto se conectan y trasladan el producto que transportan hacia la costa para su almacenamiento en los depósitos ubicados en tierra.

---

<sup>4</sup> Conocido como Land Port, Tool Port y Operating Port.

Figura 2.1  
Puerto marginal



Fuente: El Heraldo (2014) Puertos Marinos de Honduras, Puerto Cortéz

Figura 2.2  
Puerto transversal



Fuente: Mundo marítimo (2018)

Figura 2.3  
Terminal Dolphin y tipo Boya



Fuente: Mundo Marítimo (2018)



Fuente: Visión Marítima (2018)

También podemos diferenciar las terminales según su localización y ubicación geográfica.

De acuerdo con su localización estratégica y ubicación de los puertos estos se pueden diferenciar en tres tipos:

**a. Puertos Hub o puerto de transbordo**

Según el Blog de Aduana y Transporte en Canarias. (2009, párr. 1) señala sobre los puertos Hub: “Son puertos con operaciones de concentración y distribución de carga cuyo origen y destino queda fuera de la zona de influencia del puerto. Así también, es todo puerto al que arriban las líneas navieras de largo recorrido, que descargan sus mercancías en dicho puerto, para que luego se redistribuyan en líneas de recorrido más cortos.”

Así mismo la plataforma Directivos y Gerentes (2015), señala: “Una de las características de un puerto Hub o de transbordo es que cuente con una infraestructura de transporte que se utilice como punto neurálgico para la interconexión de todo tipo de transporte”.

Es importante señalar con énfasis el detalle de estos conceptos, debido a la adecuada descripción y tipo que se le da a cada uno de los puertos.

A continuación, en la tabla 2.1 se presentan los principales puertos Hub del mundo. Una de las principales características observadas es que están interconectados con vías férreas. Así mismo la importancia de sus conexiones y accesos a las terminales como parte importante de la cadena logística.

Tabla 2.1  
Principales puertos hub

<b>Puerto</b>	<b>País/Región</b>
Algeciras	España
Londres	Región Emea
París	Región Emea
Rotterdam	Holanda
Hamburgo	Alemania
Frankfurt	Alemania
Dusseldorf	Alemania
Ámberes	Bélgica
Milán	Italia
Dubai	Oriente Medio
Tokio	Japón
Singapur	Singapur
Shenzhen	China
Hong Kong	China
Tianjin	China
Chicago	Estados Unidos
Nueva Jersey	Estados Unidos
Dallas	Estados Unidos
Atlanta	Estados Unidos
Houston	Estados Unidos
Inland Empire	Estados Unidos (Los Angeles)
Toronto	Canadá
Monterrey	México
Balboa	Panamá
Santos	Sao Paulo / Brasil

Fuente: Directivos y Gerentes (2015)

En el caso del puerto Balboa en Panamá, que lidera toda la región de América Latina, tiene como principales accesos al ferrocarril de Panamá, la carretera transístmica (autopista Panamá – Colón) y la carretera Panamericana.

Así mismo, el Puerto de Santos en Sao Paulo, cuenta con acceso terrestre conformado por las autopistas Anchieta e Inmigrantes y por dos líneas de ferrocarril, Ferrobán y MRS.

Figura 2.4

Puerto de Santos y su patio ferroviario



Fuente: Odebretch (2015)

### b. Puertos Gateway o enlace

Se le denominada a aquellos puertos que generan importantes volúmenes de transbordo y disponen de una zona de influencia<sup>5</sup> económicamente potente y a la vez cercana a zonas industriales y de comercio que genera grandes volúmenes de carga.

### c. Puerto Seco o terminal interior

Es denominado al terminal internacional localizado en el interior del país, directamente conectada con la red ferroviaria con uno o varios puertos origen y/o destino de los tráficos.

<sup>5</sup> También denominada *Hinterland*

Así mismo, de acuerdo a las características de su influencia regional, los puertos se pueden clasificar en:

**a. Hinterland o de tierra posterior**

Se denomina puerto hinterland a la región nacional o internacional que es origen de las mercancías embarcadas en el puerto y destino de las mercancías desembarcadas en el mismo.

**b. Foreland o complementarios**

Se denomina puerto Foreland a la región nacional o internacional que es origen de las mercancías desembarcadas en el puerto y destino de las mercancías embarcadas en el mismo.

También podemos clasificar a los puertos de acuerdo a su origen y destino, así podemos mencionar lo indicado por Prosertek (2016), cuando refiere a puertos de cabotaje, a los movimientos de mercancías que se realizan entre puertos nacionales y a los puertos de altura, cuando el transporte es internacional. De igual forma se clasifican los puertos de acuerdo a su gestión por parte de la Autoridad Portuaria, de esta forma se tienen que existen del tipo: Landlord Port, Tool Port, Operating Port.

Landlord Port, en este caso la Autoridad Portuaria decide sobre el uso de la infraestructura y sus espacios, sin embargo la gestión es realizada por la empresa privada. La función de la Autoridad Portuaria es como un órgano regulador.

En el caso de Tool Port, la Autoridad Portuaria gestiona la infraestructura del puerto, pero la parte comercial es encargada por la empresa privada.

Finalmente del tipo Operating Port, la Autoridad Portuaria de la zona se encarga de la gestión, la infraestructura y del ámbito comercial del mismo.

Así mismo, la conectividad del puerto con los puertos terrestres fronterizos es otro elemento clave que puede determinar ventajas competitivas. La tendencia es hacia la pre revisión y declaración aduanera en el lugar de origen.

También debemos considerar la seguridad en las instalaciones y terminales portuarias, que se rigen bajo el código PBIP<sup>6</sup>, este código de protección permite que las

---

<sup>6</sup> PBIP es el Código Internacional para la Protección de los buques y las instalaciones portuarias, código adoptado por la Organización Marítima Internacional (OMI).

instalaciones portuarias y los buques puedan detectar amenazas y adoptar medidas preventivas. Tomar en cuenta que el código nace a partir de los atentados terroristas del 11 de Setiembre del 2001 en la ciudad de New York. Es así que en la Conferencia de los Gobiernos Contratantes del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida en el Mar, adoptadas por la Organización Marítima Internacional (OMI), se acuerdan adoptar en el año 2002, el código Internacional para la Protección de los Buques y las Instalaciones Portuarias (PBIP).

Así, de acuerdo a las responsabilidades de los gobiernos, en la Resolución 2 de la Conferencia y enmiendas conexas al Convenio SOLAS (Safety of Life at Sea), del año 1974 en su página 9 señala: “cada gobierno establecerá los niveles y dará orientaciones sobre la manera como protegerse contra los sucesos que afecten a la protección marítima”. Es por ello que de acuerdo al código PBIP se tienen tres tipos de Niveles:

- Nivel 1 (Normal): Es el nivel que funcionan normalmente los buques e instalaciones portuarias.
- Nivel 2 (Reforzado): Se aplicará si hay un incremento del riesgo
- Nivel 3 (Excepcional): Se establece durante el período de tiempo que sea probable o inminente un suceso que afecte a la protección.

#### **2.1.4. Terminales de granel**

Las terminales del tipo Granel descargan o embarcan tanto granel líquido y/o granel sólido.

#### **2.1.5. Terminales de granel líquido**

Las terminales de granel líquido son todas aquellas que embarcan o descargan petróleo, productos químicos, gases licuados, aceites vegetales, alimentos líquidos, entre otros.

Dichas terminales cuentan en su mayoría con instalaciones de almacenamiento o ductos donde es descargado o embarcado el producto. Las instalaciones de almacenamiento corresponden a tanques de distintas capacidades donde se almacenan los mismos.

Figura 2.5  
Puerto de granel líquido de Barcelona



Fuente: Cadena de Suministros (2018)

### 2.1.6. Terminales de granel sólido

Las terminales de granel sólido son todas aquellas que embarcan o descargan productos como carbón, granos vegetales, minerales, madera, cemento, clinker, productos químicos, alimentos secos, entre otros. Figura 2.6.

Cabe destacar que de acuerdo con BIMCO<sup>7</sup>, el puerto de Santander fue catalogado como el mejor en el manejo de terminales de granel en el mundo durante el 2017. En la tabla 2.2 se observan algunas características de los terminales que conforman el puerto de Santander.

Tabla 2.2  
Características del puerto de Santander-España

Nombre de Terminal	Datos
Terminal de Global Steel Wire	Movimiento en 2017 de 550 000 Tns de productos siderúrgicos a granel
Terminal de Graneles sólidos Minerales de NOATUM	Línea de atraque de 30 metros y calado de 14 metros, con capacidad de almacenamiento de 300 000 Tns y una capacidad de descarga de 20 000 toneladas al día
Terminal de Graneles Agroalimentarios de TASA	Calado de 13.5 mts, superficie de 30 000 metros cuadrados, una capacidad de almacenamiento de 102 600 Tns y una capacidad de descarga de hasta 21 600 tns al día
Terminal de Cementos Alfa	Movimiento en 2017 de 383 000 Tns de cemento a granel
Terminal de Solvay	Movimiento en 2017 de 324 000 Tns de soya a granel

Fuente: Puerto de Santander (2018)

<sup>7</sup> Consejo Marítimo Internacional y del Báltico

Figura 2.6

Puerto de gráneles sólidos de Santander



Fuente: Puerto de Santander (2018)

### 2.1.7. Terminales de mercancía general

Las terminales de mercancía general se dividen en tres tipos: terminales de mercancía general convencional, terminales de carga rodada y terminales de contenedores.

#### **Terminales de mercancía general convencional**

En este tipo de terminales su estructura es la más sencilla comparada con la de tipo granel, es decir necesita en su mayoría espacio libres para su almacenamiento y su equipamiento necesario para su descarga o embarque.

Así los principales productos que manejan son bobinas, planchas de acero, postes de madera, rollos de alambón, carga proyectos (vagones de trenes, piezas para la gran minería e industria), piezas sueltas, entre otros.

Figura 2.7

Terminal de Manzanillo-México



Fuente: Puerto de Manzanillo (2018)

## **Terminales de carga rodada**

En este tipo de terminales se caracteriza principalmente porque atracan los buques del tipo RoRo (Roll On-Roll Off<sup>8</sup>), cuya función es la recepción de carga rodada y propulsada, es decir, autos, camiones, tractores, furgones y todo vehículo rodante.

Las terminales con dichas características poseen grandes áreas donde se reciben las unidades para luego ser trasladadas a los distintos almacenes aduaneros y de allí a los concesionarios de las marcas.

Figura 2.8

Terminal de carga rodada del Puerto de Vigo-España



Fuente: Faro de Vigo (2018)

## **Terminales de contenedores**

Las terminales de contenedores han sido a través del tiempo estandarizadas para optimizar y mejorar sus niveles de productividad. Es por ello que, el elemento fundamental y estándar en este tipo de terminales es el contenedor<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup> Acrónimo inglés, con el cual se denomina a todo tipo de buque o barco que transporta cargamento rodado, tanto automóviles como camiones.

<sup>9</sup> Desde su aparición a finales de los 50, el tráfico de mercancía en contenedor ha experimentado un crecimiento continuo muy importante por las grandes ventajas que ofrece.

Los contenedores vienen de distintos tipos y medidas. Sin embargo son dos los que se caracterizan en el transporte de naves, los de 20 y 40 pies. Se aprecia en las Figuras 2.9 el Puerto de Shanghai y los tipos de contenedores en la Figura 2.10.

Figura 2.9  
Puerto de contenedores de Shanghai-China



Fuente: Portal Portuario (2017)

Figura 2.10  
Tipo de contenedores



Fuente: Puertos Contenedores (2018)



Fuente: Transporte urgente (2018)

En las terminales de contenedores los análisis de capacidad y gestión se realizan a través de la medida en TEU (acrónimo del término en inglés Twenty-foot Equivalent

Unit, que significa Unidad Equivalente a veinte pies) y es con ello que se planifican las capacidades en los buques, el patio, el muelle, los racks o estantes de almacenamiento de refrigerados y todo espacio donde se apilen.

#### **2.1.8. Terminales multipropósito**

Los terminales Multipropósito, tienen la característica que reúnen tanto la capacidad de realizar trabajos de granel y de mercancía general.

#### **2.1.9. Equipamiento e infraestructura de terminales**

Cuando hablamos de equipamiento, nos enfocamos en toda aquella maquinaria que permite brindar el servicio de embarque y descarga de la mercadería de los buques, es así que, por cada tipo de terminal también existirán diversos equipos que ayudarán a optimizar los procesos y la atención oportuna de los servicios que brinda.

Respecto a la infraestructura, hablamos de áreas geográficas medida a través de hectáreas o metros cuadrados que posee una terminal.

#### **2.1.10. Equipamiento e infraestructura para terminales de granel**

Los principales equipos que usan las terminales de granel líquido y sólido varían de acuerdo con la capacidad y la cantidad de muelles que utilizan para su embarque y descarga.

En el caso de terminales de granel líquido uno de los principales equipos son los relacionados a la recepción de los mismos.

Según Logística Portuaria Marítima (2018), las principales operaciones que se realizan son: recepción de productos, almacenaje en tanques, carga de productos a granel en buque o camión cisterna, trasiegos o traslado de productos a granel entre buques, trasiego entre tanques de almacenaje y embidonado de productos.

#### **Equipamiento para terminales de granel líquido**

Los principales equipos que se utilizan en la descarga y embarque de granel líquido son generalmente tuberías de acero suave, cuyos diámetros van de 150 mm y 900 mm, para el caso de hidrocarburos.

La utilización de bombas también es otro de los equipos a utilizar, éstas pueden ser de embolo alternativo<sup>10</sup>, que funcionan bajo el principio de desplazamiento positivo, que consiste en la disminución de volumen de una cámara. También las de embolo rotativo<sup>11</sup>, a través de un rodete o rotor, que comunica la velocidad al líquido y genera presión.

La principal infraestructura de las terminales de granel líquido son los tanques de almacenamiento. Estas son estructurales generalmente cilíndricas que permiten la recepción de los combustibles, gases, líquidos inflamables, petróleo, aceites, biocombustibles y toda aquel producto que necesite dicho tipo de almacenamiento.

Podemos mencionar como un ejemplo en la industria de almacenamiento a la empresa holandesa Vopak, líder en su sector, según señala su página web, con más de 85 terminales y más de 30 millones de metros cúbicos de capacidad en todo el mundo.

La característica de un tanque de almacenamiento es que son fabricados con acero al carbón con recubrimiento interior, que van con capacidades desde los 180, 1,000 y más de 2,000 metros cúbicos.

### **Infraestructura para terminales de granel líquido**

Cabe mencionar que la seguridad es uno de los ejes fundamentales en el almacenamiento de las terminales de granel líquido por la característica de los productos que allí se manejan, cumpliendo las terminales con todas las exigencias tanto de los organismos reguladores de cada país, así como el cumplimiento de los códigos IMDG, (del inglés International Maritime Dangerous Goods), de acuerdo a la Operadora Portuaria Centroamericana “es una publicación de la Organización Marítima Internacional (OMI) que recopila todas las disposiciones vigentes que regula el transporte de mercancías peligrosas por vía marítima”. De acuerdo al código IMDG del año 2012, “este código establece las disposiciones aplicables a cada sustancia, materia o artículo

---

<sup>10</sup> Que crean succión y descarga.

<sup>11</sup> Trabajan a través de la compresión del aire.

susceptible de ser transportado. Se actualiza cada dos años y es de consulta obligada tanto para los exportadores como para transportistas.”

También es importante señalar que existe el Convenio Internacional para la Seguridad de la vida humana en el mar (de su traducción en inglés de Safety of Life at Sea, conocido como convenio SOLAS) y el Convenio Internacional para prevenir contaminación del mar por los buques (de su traducción en inglés de Marine Pollution from Ships, conocido como convenio MARPOL), que permiten tener los lineamientos y procedimientos necesarios para la manipulación de estos tipos de productos.

### **Equipamiento para terminales de granel sólido**

Entre los principales equipos para el embarque y la descarga del granel sólido se cuentan con las grúas de patio móviles con sus diferentes dimensiones de cucharas para manipular el producto, que permite retirar el producto en las bodegas de los buques.

Según señala la empresa Liebherr (2018) especializada en grúas en la página web de las características de sus equipos: “Las capacidades de manipulación de las grúas pueden llegar hasta 2,300 toneladas por hora. Las cucharas o clamshells en sus nuevas presentaciones y con mayor tecnología tienen un sistema Smartgrip o sistema inteligente de agarre, que permite evitar las sobrecargas, aumenta el rendimiento de hasta un 30%” y reduce como lo indica el fabricante el estrés al operador.

Figura 2.11  
Grúa móvil portuaria marca Liebherr modelo LHM550



Fuente: Empresa Liebherr (2018)

Otro equipo importante en la manipulación para la descarga y despacho del granel sólido son las tolvas. Estas son de tipos estáticas, móviles y automatizadas, que controla la descarga y cantidad hacia los camiones tolvas.

Actualmente en el manejo de granos se utilizan las tolvas ecológicas que permiten disminuir la expansión de partículas al aire cuando se realiza el proceso de descarga por parte de las grúas.

Figura 2.12  
Tolvas ecológicas del puerto de Castellón



Fuente: Cadena de Suministro (2018)

Otro equipo dentro de las terminales de carga granel sólido son los elevadores de 16 a 30 toneladas de carga útil, que permiten elevar los bigbags<sup>12</sup> o bolsones, planchas y bobinas a las plataformas para ser trasladadas por los transportistas fuera de las terminales.

### **Infraestructura para terminales de granel sólido**

Parte importante de la infraestructura de una terminal de Granel Sólido es el lugar de almacenaje de todo el producto que descarga de los buques y su despacho a los distintos clientes.

Es aquí donde se realiza la diferenciación de acuerdo con la solicitud del cliente, cuando requiere que su carga sea despachada directamente a sus tolvas transportadoras, que es cuando se utilizan las tolvas de descarga y cuando el cliente solicita que sea despachado a través de los silos.

---

<sup>12</sup> Es la forma más popular disponible en el mercado para el envasado de mercancías a granel.

Los silos es una estructura en la que se almacenan los diferentes productos de granel que arriban a la terminal y que son enviados a través de una faja transportadora subterránea o de tipo aérea.

Figura 2.13

Silos de almacenaje de granel-Puerto de Barcelona



Fuente: Alamy (2018)

Las fajas transportadoras, también denominadas como cintas transportadoras o bandas transportadoras, permiten trasladar el producto desde el muelle por vía subterránea, generalmente a través de un sistema de tambores movido por un motor en un extremo de ello.

Figura 2.14

Faja transportadora de granos sólidos



Fuente: Port Terms (2018)

Podemos citar el ejemplo de la terminal de Las Palmas en España que tiene capacidad de infraestructura para:

- 01 Celda de 30,000 toneladas para soja.
- 06 Silos de 8,000 toneladas para soja.
- 01 Planta de Acondicionamiento con 2,400 toneladas de acopio y una velocidad de secado de 60 toneladas por hora para 4 puntos de humedad en el maíz.
- 2 cintas de embarque de 1,200 toneladas por hora cada una.
- 3 Pescantes marca Buhler<sup>13</sup> automáticos.
- 3 Plataformas de descarga de 300 toneladas por hora cada una.

---

<sup>13</sup> Buhler Holding AG, empresa suiza de tecnología para platas y servicios para el procesamiento de alimentos y la fabricación de materiales avanzados.

Figura 2.15  
Zona de almacenamiento de granel sólido Terminal Las Palmas-España



Fuente: Antares, Servicios Marítimos. Terminal Las Palmas (2018)

Otro ejemplo que podemos mencionar es el del puerto de Santa Marta, Colombia ([www.puertodesantamarta.com](http://www.puertodesantamarta.com)) y su infraestructura para la recepción de granel, en ella cuentan con:

- Almacenamiento en silos de 69,000 toneladas.
- Almacenamiento en bodegas mecanizadas de 31,500 toneladas.
- Almacenamiento en bodegas no mecanizadas de 18,500 toneladas.

Aquí también podemos adicionar una parte importante respecto a las terminales de granel, los buques y sus tipos.

Existen buques graneleros del tipo Handy size y Handy maxes que son buques graneleros de menor capacidad, que transportan hasta 35 000 y 40 000 toneladas. Estos buques Handy max tienen una eslora<sup>14</sup> promedio entre 170 y 210 metros.

Los buques de tipo Panamax, son buques intermedios cuya capacidad de carga varía entre las 50,000 y las 60,000 toneladas con una eslora que va de los 190 a 250 metros.

---

<sup>14</sup> Largo del buque.

Y finalmente tenemos los buques de tipo Kamsarmax, cuya denominación se refiere a que pueden atracar en el puerto de Kamsar (República de Guinea), estos buques tienen una capacidad de hasta 90,000 toneladas.

#### **2.1.11. Equipamiento e infraestructura para terminales de mercancía general**

Como ya describimos en títulos anteriores las terminales de mercancías generales, son todas aquellas que manipulan los buques de todo tipo de material, equipo, repuestos, carga de tipo proyectos, productos terminados ya sea colocado sobre plataformas flat racks<sup>15</sup>, paletas de madera, camabajas, (debidamente trincados<sup>16</sup>), que permitan un izaje y descarga segura desde la nave hacia el patio del muelle y viceversa.

#### **Equipamiento para terminales de mercancía general convencional**

Uno de los puntos importantes y más sobresalientes en el manipuleo de la mercancía general es el equipamiento que se va a utilizar para las operaciones de descarga y embarque de los mismos.

Se denomina equipos de izaje<sup>17</sup> a todo aquel equipo que interviene en dicha operación.

Las maniobras de izaje tienen múltiples equipos y maniobras que permiten una operación segura al momento de realizar los trabajos. Estos equipos deben contar con certificados de seguridad del tipo OSHA y ASME. La misión de OSHA, “administración de seguridad y salud ocupacional (Occupational Safety and Health Administration) agencia del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos, es asegurar condiciones de trabajo seguras y saludables para los hombres y mujeres trabajadores mediante el establecimiento y aplicación de normas, y mediante la capacitación, divulgación, educación y asistencia”. Así mismo, ASME “es el acrónimo de American Society of Mechanical Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos). Es una asociación de profesionales, que ha generado un código de diseño, construcción,

---

<sup>15</sup> El flat rack es un contenedor abierto por los lados frontales y posteriores, cuyos lados laterales son plegables para el trincado de mercadería sobredimensionada, estos vienen en medidas de 20'' y 40''.

<sup>16</sup> La operación de trincado, es toda aquella que se utiliza para inmovilizar una carga a través de cadenas, cintas o cables para que se encuentre sujeta a su plataforma cuando realice su travesía.

<sup>17</sup> El izaje es toda forma o maniobra que permite levantar o mover objetos con ayuda de algunos dispositivos.

inspección y pruebas para equipos, entre otros, calderas y recipientes sujetos a presión. Este código tiene aceptación mundial y es usado en todo el mundo.”

Para las operaciones de izaje interviene: ventero, señalero, maniobrista, director de levante, inspector de la grúa y operador de la grúa.

Los equipos y procedimientos que intervienen en una operación de izaje son: grúas móviles, eslingas<sup>18</sup>, ganchos, tecles<sup>19</sup> sobre la cabeza, accesorios debajo del gancho, accesorios de izaje y plan de levante o manual de operadores de cómo realizar la maniobra de descarga o embarque.

Figura 2.16  
Eslingas de Poliester y eslingas de cadenas y grilletes



Fuente: Tecu Yale (2018)

## Grilletes



Fuente: Budica

<sup>18</sup> La eslinga o cincha es una herramienta de elevación.

<sup>19</sup> Equipo de levante o izaje.

Figura 2.17  
Desembarque de trenes en el puerto de Buenos Aires



Fuente: Grúas y Transportes (2018)

### **Infraestructura para terminales de mercancía general convencional**

Cuando nos referimos a infraestructura seguimos bajo el concepto de que las terminales de este tipo se desarrollan en espacios para el almacenamiento y despacho de las diversas mercancías que llegan a sus muelles.

Los espacios de almacenamiento pueden variar entre cielos abiertos o cerrados, de acuerdo con el tipo de mercadería que se manipule.

Figura 2.18  
Almacén de mercancía general en terminal Las Palmas-España



Fuente: Terminal Las Palmas (2018)

### **Equipamiento para terminales de carga rodada**

El equipamiento para terminales de carga rodada, al ser la descarga directamente desde los buques RoRo, sólo necesita del personal o estiba capacitado en los diferentes tipos de vehículos que se transportan para su maniobra y traslado hacia las zonas de estacionamiento.

Sin embargo dentro de los buques de RoRo algunos equipos especializados y medios de transportes que vienen sobre camabajas deben de ser retirados del buque con un Tug Master o cuello de ganzo que permite realizar dicha maniobra, la particularidad de este equipo es que su cabina gira 180 grados para que el operador visualice directamente la maniobra de retiro de la mercadería y luego trasladarla a su centro de acopio.

Figura 2.19  
Equipo Tug Master



Fuente: Tug Master (2018)

### **Infraestructura para terminales de carga rodada**

Respecto a la Infraestructura de las terminales de Carga Rodada, los muelles deben tener capacidad para el arribo de los buques RoRo.

Tenemos en América Latina un ejemplo concreto con la terminal de Santa Marta en Colombia, donde se ha implementado junto con la empresa especializada Fast Terminal International, en unir toda la cadena logística, permitiendo reducir los riesgos al pasar los vehículos de una mano a otra desde su arribo hasta la llegada a los distintos concesionarios.

La tecnología forma parte importante de la infraestructura de una terminal de Carga Rodada, así estos sistemas permiten integrar y realizar de forma más eficientes las operaciones como indicadores de descarga, homologación de choferes, unificación de sistemas y confidencialidad de la información.

Figura 2.20  
Terminal de autos del puerto de Vigo-España



Fuente: Cadena de suministro (2019)

Figura 2.21  
Explanada para el embarque de vehículos en el Puerto de Vigo



Fuente: Cadena de suministro (2015)

Debemos también considerar el espacio y explanada necesaria para el embarque o descarga de los vehículos en las terminales, así según el estudio realizado por el Departamento de Ciencia e Ingeniería Náutica de Barcelona, se necesita de 18 metros cuadrados por vehículo. Esta medida se basa, considerando un promedio de 5 metros de largo y de 2.5 metros de ancho por vehículo mas el espacio de los pasillos para el movimiento de los mismos y su revisión. Así, considerando estas medidas si se necesitara una explanada para la recepción de 800 vehículos debería contar la terminal con un área promedio de 14,400 metros cuadrados de extensión como mínimo.

## Equipamiento para terminales de contenedores

Sobre las terminales de contenedores existen múltiples equipos que intervienen en la operación de embarque y descarga de contenedores. Así podemos ir diferenciarlos en dos grandes grupos, los equipos que se trabajan directamente con el buque y los que se trabajan en el patio de contenedores donde se almacenan ya sea diferenciado por su tipo de carga, su destino o servicio que se les brinda a los distintos clientes.

## Equipamiento para naves de contenedores

Dentro de los equipos para las naves en la operación de descarga y embarque podemos mencionar uno de los más importantes, las grúas pórtico.

Las grúas pórtico a través de los años han ido evolucionando en tecnología de acuerdo también con los avances en las dimensiones de los buques y los fabricantes en sus astilleros, así como las vías y corredores marítimos por donde navegan.

En tal sentido podemos clasificar a las grúas de la siguiente manera por su tamaño y especificaciones técnicas en Panamax, Post Panamax, Super Post Panamax y Megamax de acuerdo a la Tabla 2.3, estas denominaciones de las grúas, representan el avance en la construcción de buques portacontenedores usando la nomenclatura del canal de Panamá como características de los mismos a través de su tamaño y capacidad que ha ido cambiando en su infraestructura desde su construcción:

Tabla 2.3  
Características de grúas pórtico

Características de Grúas Pórticos	Panamax	Post Panamax	Super Post Panamax	Megamax
Alcance (en metros)	hasta 38 m	hasta 45 m	hasta 53 m	más de 53 m
Contenedores de ancho en cubierta	hasta 13 filas	hasta 16 filas	hasta 19 filas	más de 20 filas
Altura de elevación (en metros)	30 m	35 m	40 m	más de 40 m
Carga de trabajo seguro (SWL) en toneladas	40-50 t single 65 t twin spreader	40-50 t single 65 t twin spreader	40-50 t single 65 t twin spreader 100 t tandem spreader	40-50 t single 65 t twin spreader 100 t tandem spreader
Velocidad de elevación (hoisting) en m/min	50 / 125 m/min	60 / 150 m/min	70 / 175 m/min	90 / 180 m/min
Velocidad de carro (trolley) en m/min	150 - 180 m/min	180 - 210 m/min	210 - 240 m/min	210 - 240 m/min
Velocidad de traslado (travel) en m/min	45 m/min	45 m/min	45 m/min	45 m/min
Carga en cada rueda	30 - 45 t/m*	40 - 55 t/m*	55 - 65 t/m*	65 + t/m*

\*Las cargas de cada rueda están basadas en diseños de 8 ruedas por cada esquina de la grúa

Fuente: Grúas y Transportes (2017)

Figura 2.22

Grúas Post Panamax en puerto de Tanjung Pelapas-Malasia



Fuente: Portal Portuario (2017)

### **Equipamiento para patio de contenedores**

En los equipos utilizados para el patio de Contenedores, de acuerdo con la distribución dentro de la terminal, se puede diferenciar cuando se realizan operaciones de descarga y embarque a la nave o para la recepción y despacho de contenedores desde fuera de la terminal.

Así, para que un patio de contenedores cumpla con el equipamiento necesario deberá tener en cuenta los movimientos que va a realizar dentro de la misma. En tal sentido, deberá considerar los siguientes puntos de acuerdo con el Manual de capacidad portuaria (2011):

- “Traslado de contenedores entre el muelle y el patio.
- Traslado de contenedores entre el patio y la zona de recepción y entrega de camiones.
- Traslado de contenedores entre el patio y el ferrocarril.
- Otros movimientos, como posicionamiento para inspección.”

En ese caso para las operaciones de descarga y embarque se utilizan las ERTG o RTG (Electrified Rubber Tired Gantry<sup>20</sup>) y para las operaciones de recepción y despacho se utilizan las Reach Stacker como principales equipos, la utilización de los mismos puede variar de acuerdo con la distribución dentro de la terminal. Las marcas más utilizadas son Konecranes, Liebherr y Kalmar. Las grúas RTG/ERTG tienen una

---

<sup>20</sup> ERTG término en inglés utilizado para describir las Grúas pórticos eléctricas sobre neumáticos.

capacidad de apilamiento que varían entre 5 a 8 filas de contenedores de ancho y de 3 a 6 filas de alto dependiendo el modelo. En la actualidad los modelos más modernos utilizan energía eléctrica que son alimentados a través de unos brazos extendibles que salen de la grúa y son conectados a barras eléctricas que se suministra la energía. Así también, tienen sistema dual que permiten trabajar con diesel, sobre todo para su traslado entre bloques de contenedores o cuando requieren salir para su mantenimiento.

Las Reach Stacker se componen de un boom o brazo extendible que permite apilar contenedores hasta de seis de alto y cargar pesos de hasta 45 toneladas en primer nivel y de 30 toneladas a partir del segundo nivel.

Así mismo dentro de la terminal para el traslado interno de contenedores, se utilizan los denominados Terminals Trucks con carretas diseñadas especialmente para las medidas estándar de los contenedores. La velocidad de un terminal truck varía entre los 50 y 70 kilómetros por hora aproximadamente.

Figura 2.23

Grúas ERTG en el puerto de Georgia-EEUU



Fuente: Refrigerated Transporter (2016)

Figura 2.24  
Reach Stacker Marca Hyster



Fuente: Cadena de Suministro (2016)

Figura 2.25  
Terminal Truck Marca Kalmar



Fuente: Kalmar Global (2018)

### **Infraestructura para terminales de contenedores**

Como ya se ha ido señalando anteriormente, la infraestructura que posee una terminal determinará el servicio que le brinda a la nave y a los clientes para el despacho y recepción de los contenedores.

En ese sentido, una terminal de contenedores cumple con estándares y tamaño de sus muelles o también denominada eslora<sup>21</sup>, para albergar los buques de acuerdo con su dimensión.

Así mismo se requiere de zonas como:

- Patio de contenedores.
- Zona de almacenamiento de reefers (contenedor con motor refrigerado).
- Zona de aforo, para la apertura de contenedores por parte de la autoridad aduanera.
- Áreas para contenedores con mercancía peligrosa.
- Zonas para contenedores vacíos.
- Áreas de Mantenimiento de equipos.
- Antepuerto para estacionamiento de camiones externos.
- Garitas de ingreso y salida de camiones.

Adicionalmente a ello existen factores que influyen en la capacidad de almacenamiento, según señala Monfort (2011):

- La densidad superficial de almacenamiento o de patio (huellas por hectárea de patio).
- La altura operativa media de apilado.
- El tiempo de estancia de los contenedores en la terminal.

## **2.2. Entidades reguladoras de las terminales portuarias**

En el sistema portuario existe una entidad que es la que regula y da las pautas necesarias para la operatividad de las terminales en el mundo. A esta entidad se le denomina Autoridad Portuaria.

### **2.2.1. Autoridad Portuaria**

La Autoridad Portuaria internacionalmente “es un ente que posee personería jurídica propia, autonomía presupuestal y con funciones de dirección, planeación, gestión y ejecución.”

---

<sup>21</sup> La eslora es la dimensión de un barco desde su proa hasta su popa, es decir desde su punto inicial hasta su punto final o también el largo del barco.

Algunas de las funciones de las autoridades portuarias de acuerdo al economista Ricardo Sánchez (2007), especialista de Naciones Unidas en temas de comercio exterior son:

- Eficiencia de los servicios portuarios.
- Servicios Portuarios (competencia leal, concesiones y posición de las autoridades portuarias).
- Financiación portuaria (apoyo estatal, transparencia de cuentas, autonomía financiera de los puertos, tarifas).
- Apoyo a la navegación y embarcaciones.
- Reglas de seguridad interna y trabajo.
- Desarrollo sostenible de la capacidad portuaria y temas ambientales.
- Manejo y capacidad de la carga.
- Conexiones internas, aduanas y logística.
- Políticas de cooperación y competencia portuaria.
- Relaciones con el medio ambiente.
- Temas relacionados con el cluster<sup>22</sup>, otras actividades económicas, turismo, y cruceros.
- Armonización de políticas nacionales y participación internacional.

Adicionalmente señala Sánchez (2007) hay que considerar a los puertos como un cluster y a las Autoridades Portuarias como un “cluster manager”.

Así mismo, las Autoridades Portuarias dependen de tanto los Ministerios y Gobiernos, pero siempre mantienen una autonomía financiera para su desarrollo y gestión.

### **2.3. Puerto del Callao**

El Callao es una bahía situada en los 72°04'5" de latitud y 77°10'0" de longitud, considerado como uno de los lugares más adecuados por la naturaleza para albergar un puerto (Publicado en Reseña Histórica del Callao, Municipalidad del Callao, 13 de Agosto 2015)

---

<sup>22</sup> Grupo de empresas interrelacionadas que trabajan en un mismo sector industrial y que colaboran estratégicamente para obtener beneficios comunes.

El puerto del Callao, como se le conoce en la actualidad ha tenido desde sus inicios, no muy exactas denominaciones siendo las principales: durante el virreynato “Puerto de Lima”, “Villa del Callao” en 1635, “Pueblo y Puerto del Callao” en 1630.

Es así que el 22 de Abril de 1857, durante el gobierno del mariscal Ramón Castilla es promovida a rango de “Provincia Constitucional del Callao”.

### **2.3.1. Antecedentes a los proyectos de concesión del Terminal Portuario del Callao**

Para iniciar con el análisis conceptual de competitividad del Terminal Portuario del Callao, comenzaremos desde la década del 90 del siglo XX.

Es en la década del noventa, luego de una política heterodoxa gestionada por el gobierno del presidente Alan García, se inicia con un gobierno liderado por el presidente Alberto Fujimori que aplican las 10 recomendaciones del Consenso de Washington, según Serrano (2010) quien señala “que serviría para orientar a los gobiernos de los países en desarrollo y a los organismos internacionales (Fondo Monetario Internacional y Banco Mundial) a evaluar y valorar los avances en materia de ortodoxia económica de los primeros que pedían ayuda a los segundos.”

Dentro de estas diez recomendaciones las relacionadas al comercio y la eliminación de las restricciones que permite aumentar y generar interés en impulsar más el sector del comercio exterior y es a través del desarrollo portuario nacional como consecuencia donde se puede tener mayor impulso y aplicación de la misma.

Así también, la liberalización comercial genera que se fomente el comercio internacional y que se lleven a cabo de tres formas entre los países: decisión unilateral, acuerdo comercial bilateral y acuerdo comercial multilateral.

Simultáneamente, la generación de la liberalización comercial genera una mayor competitividad, mejores precios y calidad en los servicios. Ya lo indica Saavedra (1997) respecto a los aspectos positivos de la liberación, sobre todo en el empleo, donde se observa la mejora de los ingresos de la mano de obra calificada. Así mismo, las políticas de liberación comercial, deben de ir y estuvieron unidas desde su inicio a elementos macroeconómicos importantes.

En el país se liberaron simultáneamente la cuenta corriente de balanza de pagos y la de capitales, así mismo el Banco Central de Reserva del Perú optó por un tipo de

cambio de flotación sucia, interviniendo continuamente para evitar fluctuaciones drásticas del dólar, generando el aumento de las importaciones de bienes de capital, así como el aumento de las reservas internacionales netas y un aumento marcado de las importaciones y del comercio exterior. Para ejemplificar y detallar lo expuesto revisemos la evolución de las exportaciones e importaciones registradas entre los años 2002 y 2017 en las Tablas 2.4 y 2.5. Si analizamos estrictamente dos elementos o sucesos claves acontecidos en el terminal portuario del Callao como las concesiones de los muelles Sur y Norte en los años 2006 y 2011 respectivamente, veremos marcadas estas incidencias durante la evolución de estos indicadores, así se refleja en la Figura 2.1.



Tabla 2.4

Exportaciones FOB por sectores económicos 2002-2017 (US Millones)

EXPORTACIONES FOB POR SECTORES ECONÓMICOS: 2002 - 2017 (Millones de US\$)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Total (I+II+III)</b>	<b>7665</b>	<b>9027</b>	<b>12726</b>	<b>17300</b>	<b>23800</b>	<b>28085</b>	<b>31008</b>	<b>27074</b>	<b>35807</b>	<b>46386</b>	<b>46367</b>	<b>41872</b>	<b>38459</b>	<b>33376</b>	<b>36310</b>	<b>44238</b>
<b>I.Productos Tradicionales</b>	<b>5371</b>	<b>6356</b>	<b>9199</b>	<b>12950</b>	<b>18433</b>	<b>21666</b>	<b>23266</b>	<b>20721</b>	<b>27850</b>	<b>35896</b>	<b>34825</b>	<b>30652</b>	<b>26611</b>	<b>22430</b>	<b>25409</b>	<b>32404</b>
Minero	3808	4690	7124	9790	14706	17439	18101	16481	21903	27526	26423	22955	19471	17975	21045	26435
Cobre	1187	1261	2481	3472	5996	7219	7277	5935	8879	10721	10731	9813	8875	8175	10171	13846
Hierro	83	94	129	216	256	285	385	298	523	1030	845	857	647	350	344	435
Plata refinada	174	191	260	281	480	538	595	214	118	219	210	479	331	138	120	118
Plomo	211	201	389	491	713	1033	1136	1116	1579	2427	2575	1759	1523	1542	1658	1722
Zinc	429	529	577	805	1991	2539	1468	1233	1696	1523	1352	1413	1504	1507	1469	2392
Oro	1501	2102	2424	3095	4004	4187	5586	6791	7745	10235	9702	8061	5655	5675	6650	7139
Estaño	155	211	346	301	409	595	663	590	842	776	558	193	540	342	344	370
Resto	69	102	518	1128	858	1042	991	303	521	595	450	379	398	247	289	412
Pesquero	892	821	1104	1303	1335	1460	1797	1683	1884	2113	2312	1707	1731	1449	1269	1788
Harina de pescado	823	742	954	1147	1139	1211	1413	1426	1610	1780	1770	1364	1335	1149	999	1458
Aceite de pescado	69	79	149	156	196	249	385	258	274	333	542	343	395	301	270	330
Petróleo y derivados	455	621	646	1526	1818	2306	2681	1921	3088	4568	4996	5205	4562	2302	2217	3358
Crudo	165	262	111	187	488	620	587	353	505	574	579	538	496	120	24	26
Derivados	290	359	535	1339	1330	1686	2094	1568	2300	2710	3086	3296	3280	1733	1669	2560
Gas Natural									284	1284	1331	1372	786	449	523	772
Agrícolas	216	224	325	331	574	460	686	637	975	1689	1095	785	847	704	878	823
Algodón	2	6	6	3	7	3	2	3	1	8	4	2	4	3	2	1
Azúcar	16	19	15	13	43	19	25	37	65	48	6	14	37	17	28	18
Café	188	181	290	307	515	427	645	585	889	1597	1024	696	734	596	763	710
Resto	10	18	14	8	9	11	14	12	21	37	61	74	72	87	86	93
									0							
<b>II.Productos No Tradicionales</b>	<b>2270</b>	<b>2626</b>	<b>3481</b>	<b>4284</b>	<b>5285</b>	<b>6316</b>	<b>7565</b>	<b>6196</b>	<b>7713</b>	<b>10196</b>	<b>11206</b>	<b>10992</b>	<b>11683</b>	<b>10870</b>	<b>10811</b>	<b>11715</b>
Agropecuario	550	624	801	1007	1220	1512	1912	1827	2202	2834	3058	3396	4197	4368	4685	5085
Textil	677	823	1092	1275	1473	1736	2026	1495	1561	1990	2177	1926	1799	1329	1196	1272
Pesquero	175	210	285	331	440	504	626	526	650	1053	1041	1065	1188	952	926	1089
Químico	256	316	409	537	601	805	1040	837	1228	1655	1636	1502	1515	1402	1344	1384
Metal-Mecánica	110	99	136	191	164	220	328	361	402	489	553	542	589	538	462	532
Sidero-Metalúrgico	162	193	300	385	717	802	822	507	877	1051	1217	1172	1053	998	991	1149
Minería no Metálica	68	74	94	118	135	165	176	148	252	492	722	720	663	698	642	587
Resto	271	286	363	439	534	573	635	494	542	632	802	669	677	586	564	617
Artesanías	1	1	1	1	1	2	1	1	1	5	1	1	1	2	1	1
Madera y papeles	177	172	214	261	333	362	428	336	359	402	438	426	416	352	322	342
Pieles y cueros	13	16	22	23	29	32	28	18	23	33	32	30	37	27	30	25
Varios (inc. joyería)	80	97	126	154	170	178	178	140	159	192	331	212	223	204	210	249
<b>III. Otros</b>	<b>24</b>	<b>45</b>	<b>47</b>	<b>66</b>	<b>82</b>	<b>102</b>	<b>177</b>	<b>156</b>	<b>244</b>	<b>294</b>	<b>335</b>	<b>227</b>	<b>165</b>	<b>77</b>	<b>90</b>	<b>120</b>

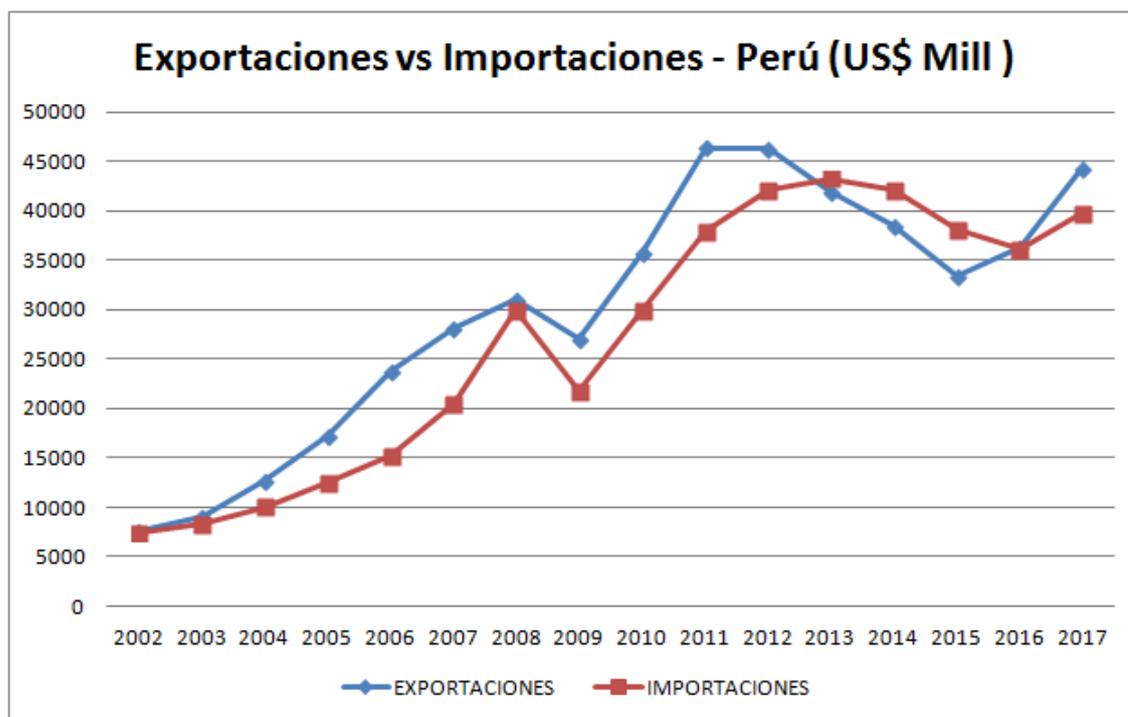
Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (2018)

Tabla 2.5  
 Importaciones CIF según uso o destino económico 2002-2017 (US Millones)

IMPORTACIONES DEFINITIVAS CIF SEGÚN USO O DESTINO ECONÓMICO: 2002 - 2017 (Millones de US\$)																
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Total (I+II+III+IV)</b>	<b>7449</b>	<b>8412</b>	<b>10068</b>	<b>12488</b>	<b>15297</b>	<b>20432</b>	<b>29881</b>	<b>21812</b>	<b>29966</b>	<b>37891</b>	<b>42163</b>	<b>43290</b>	<b>42194</b>	<b>38082</b>	<b>36148</b>	<b>39764</b>
<b>I. Bienes de Consumo</b>	<b>1730</b>	<b>1814</b>	<b>1980</b>	<b>2335</b>	<b>2670</b>	<b>3273</b>	<b>4671</b>	<b>4038</b>	<b>5710</b>	<b>6852</b>	<b>8453</b>	<b>8945</b>	<b>9032</b>	<b>8890</b>	<b>8672</b>	<b>9415</b>
No Duradero	1029	1044	1166	1368	1490	1785	2388	2179	2907	3582	4198	4545	4716	4812	4666	5204
Productos alimenticios	303	279	374	467	467	585	805	673	1026	1230	1508	1460	1599	1670	1664	2027
Bebidas	29	34	40	45	52	52	61	52	68	81	93	110	115	123	124	126
Tabaco	5	3	4	10	20	21	26	28	28	26	30	31	29	30	25	23
Productos Farmacéuticos y de Tocador	301	310	327	367	420	469	604	595	697	805	891	998	992	1054	1049	1075
Vestuarios y otras Confecciones Textiles	92	112	98	121	145	195	270	273	375	531	627	782	816	773	726	781
Otros Bienes de Consumo no duradero	298	306	324	359	385	463	621	568	715	909	1048	1164	1165	1162	1077	1172
Duradero	700	770	814	967	1180	1488	2283	1859	2803	3270	4255	4400	4316	4078	4006	4211
Utensilios domésticos	45	47	51	56	64	77	104	94	132	159	190	209	220	202	196	215
Objetos de Adorno, Instrumentos																
Musicales y Otros	115	126	148	173	196	235	365	297	409	509	674	727	715	701	661	688
Muebles y otro equipo para el hogar	55	50	59	70	82	106	157	145	204	248	296	355	359	364	333	325
Máquinas y aparatos de uso domestico	240	307	324	375	425	484	604	480	786	888	1042	1093	1057	1001	954	1044
Vehiculos de transporte particular	245	239	231	292	411	583	1050	840	1287	1459	2046	2011	1961	1801	1845	1933
Armas y equipo militar	1	1	1	1	2	3	4	5	7	7	5	4	8	17	5	
<b>II. Materia Prima y Productos Intermedios</b>	<b>3788</b>	<b>4526</b>	<b>5623</b>	<b>6913</b>	<b>8232</b>	<b>10896</b>	<b>15239</b>	<b>10473</b>	<b>14486</b>	<b>18513</b>	<b>19501</b>	<b>19839</b>	<b>19459</b>	<b>16483</b>	<b>15779</b>	<b>18567</b>
Combustibles, Lubricantes y Productos Cone	1041	1472	1873	2461	2943	3807	5445	3063	4220	5923	6064	6672	5946	3892	4060	5634
Combustibles	999	1423	1818	2387	2839	3677	5265	2909	4001	5654	5780	6353	5657	3608	3796	5358
Lubricantes	42	49	55	74	104	130	180	154	219	266	281	319	288	284	264	276
Electricidad	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	-	-	0	0	0	
Para la Agricultura	280	314	404	444	494	697	1006	854	976	1191	1399	1348	1455	1335	1310	1589
Alimentos para animales	129	141	171	184	207	261	371	393	447	500	636	640	706	577	623	651
Otras materias primas para la agricultura	152	173	233	260	288	435	635	461	529	691	764	707	749	758	687	938
Para la Industria	2467	2741	3346	4008	4795	6393	8788	6555	9290	11399	12038	11820	12058	11256	10409	11344
Productos Alimenticios	480	558	646	690	800	1173	1670	1202	1487	1961	1920	1985	1960	1882	1749	1972
Productos agropecuarios no alimenticios	498	535	632	760	828	1082	1447	1112	1589	1953	1944	1928	1993	1869	1729	1822
Productos Mineros	583	652	813	1043	1393	1863	2591	1823	2783	3189	3640	3268	3476	3181	2909	3251
Productos Químico Farmacéuticos	906	996	1254	1515	1774	2274	3080	2418	3432	4296	4534	4640	4629	4324	4021	4299
<b>III. Bienes de Capital y Matles de Construcción</b>	<b>1926</b>	<b>2064</b>	<b>2465</b>	<b>3239</b>	<b>4389</b>	<b>6241</b>	<b>9937</b>	<b>7286</b>	<b>9765</b>	<b>12495</b>	<b>14193</b>	<b>14487</b>	<b>13667</b>	<b>12698</b>	<b>11693</b>	<b>11763</b>
Materiales de Construcción	305	223	217	347	528	659	1470	940	1237	1609	1665	1616	1579	1562	1214	1163
Para la Agricultura	22	18	31	41	33	55	100	76	85	117	145	137	149	168	151	149
Máquinas y herramientas	17	13	18	25	21	31	51	48	49	65	75	81	88	92	95	87
Otro equipo para la agricultura	1	1	2	3	1	4	8	3	4	3	4	5	4	4	4	6
Material de transporte y traccion	4	4	11	13	11	20	41	25	33	50	67	51	57	73	52	57
Para la Industria	1257	1464	1703	2185	2903	4180	6122	4745	5908	7766	8634	8786	9151	8288	7637	7636
Máquinas y aparatos de ofic. serv. y cientifi	282	313	392	434	527	720	956	886	1108	1337	1485	1601	1576	1513	1435	1416
Herramientas	39	41	55	69	84	117	159	122	166	216	244	253	259	248	243	251
Partes y accesorios de maquinaria industri	109	147	152	200	257	357	613	423	467	656	696	672	668	676	601	617
Maquinaria industrial	546	624	698	946	1303	1865	2894	2327	2955	3969	4400	4326	4233	3536	3079	3073
Otro equipo fijo	282	339	407	537	732	1121	1499	987	1212	1590	1808	1934	2415	2315	2280	2279
Equipos de Transporte	341	358	514	666	924	1347	2246	1525	2535	3003	3749	3948	2788	2681	2691	2815
Partes y accesorios de equipo de transpor	221	241	272	345	408	537	724	625	840	1010	1175	1196	1101	1126	1040	1137
Equipo rodante de transporte	111	107	228	308	499	788	1486	855	1644	1943	2516	2691	1633	1510	1603	1628
Equipo fijo de transporte	10	10	13	13	18	22	36	45	51	49	58	61	54	45	47	50
<b>IV. Diversos</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>22</b>	<b>35</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>31</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>19</b>

Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (2018)

Figura 2.26  
Exportaciones versus Importaciones período 2002-2017



Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (2018)  
Elaboración propia

Si analizamos las exportaciones no tradicionales y las importaciones de bienes de consumo, materia prima y bienes de capital es notorio su crecimiento. En el caso del tema que comprende el estudio acerca del Muelle 11 del Terminal Portuario del Callao, éste se basa netamente en el punto de importación de alimentos e insumos para alimentos, específicamente granel sólido y cereales. En tal sentido las partidas de Materia Prima para la agricultura como alimentos para animales y para la industria como productos alimenticios, es parte de nuestro análisis. Donde la importación de alimentos para animales pasó de 129 millones de dólares en el 2002 a 651 millones en el 2017.

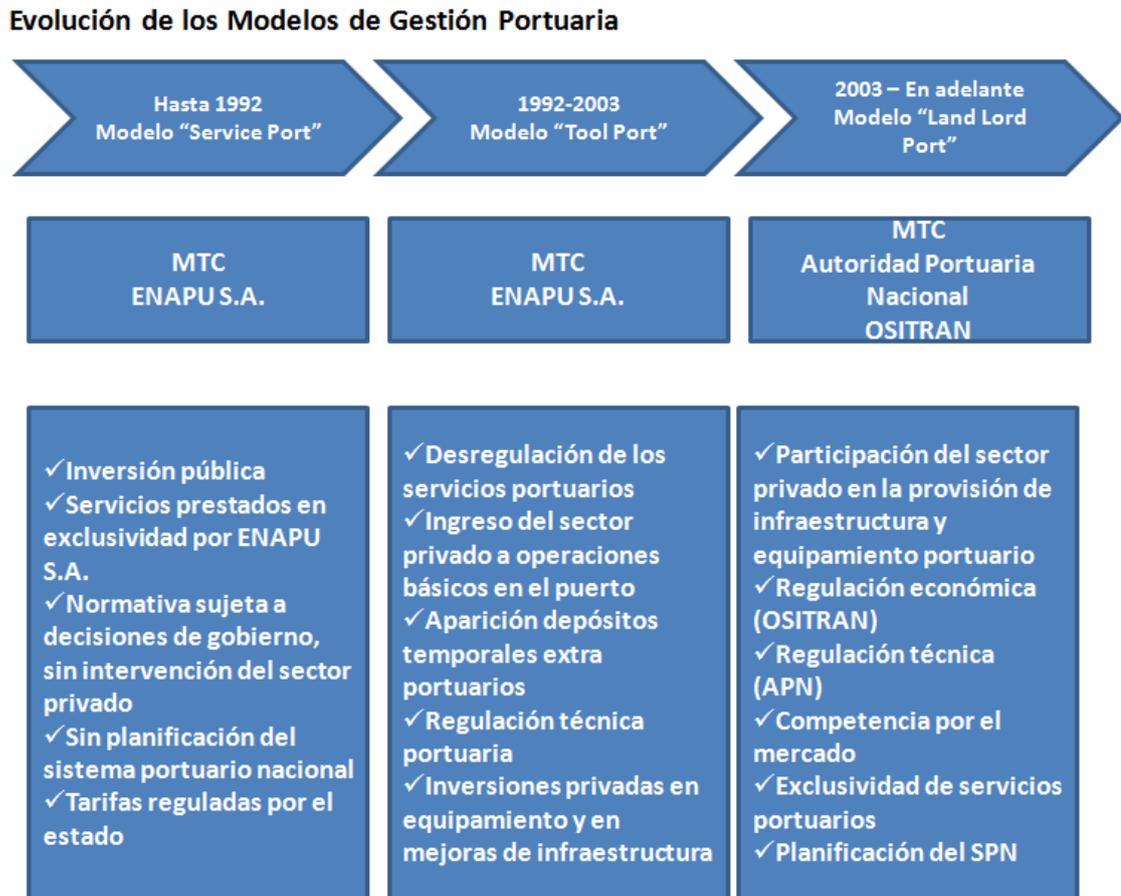
Para situarnos en un mejor contexto a nivel mundial mencionamos a Saba (2015), de nuestra posición como país respecto a la Competitividad, donde indica y analiza el Ranking de Competitividad del 2015 elaborado por el IMD (Instituto Internacional de Desarrollo Gerencial) de Lausana-Suiza. Claramente de 60 países analizados respecto a la infraestructura, elementos como Carreteras (puesto 51), Ferrovías (puesto 54) y Administración Logística (Puesto 54), estos resultados demuestran que debemos adoptar políticas agresivas de desarrollo en infraestructura básica, tanto del Gobierno Nacional como Regional.

## 2.4. Evolución de los modelos de gestión portuaria en Perú

A través del siguiente cuadro se aprecia la evolución de los modelos de Gestión Portuario en el Perú desde inicio de los años noventa hasta la gestión que se realiza en la actualidad.

Figura 2.27

Evolución de los modelos de gestión portuaria en el Perú



Fuente: Análisis de los Costos Marítimos y Portuarios. MINCETUR-Grupo Banco Mundial (2018)

Como dato adicional a la evolución de los modelos de gestión portuaria en el Perú, podemos mencionar a Arbulú<sup>23</sup> (2007), "Enapu (Empresa Nacional de Puertos) debe esforzarse para elevar su eficiencia y competitividad". A través de este comentario y en la época ya se tenía el ingreso de DP World concesionada en el muelle Sur, para ello indicaba que Enapu venía ejecutando la licitación de cuatro grúas pórtico, dos de muelle y dos de patio para el muelle norte multipropósito. Además de ello un factor importante

<sup>23</sup> Mario Arbulú, presidente del directorio de Empresa Nacional de Puertos (Enapu) en 2007.

es la carga pensionaria que se tenía en esos momentos que mermaban la competitividad. Para ello crearon un Fondo de Reserva Previsional para acumular recursos y cumplir con dichas obligaciones. Es decir, la directiva de la entonces empresa nacional de puertos, tenía claro los conceptos de competitividad para lograr sus objetivos como parte de su política como ente desarrollador de la industria portuaria en el país.

En la Memoria Anual de ENAPU (2012) señala que: “El 1 de Enero de 1970, se crea por Decreto ley N°17526, la Empresa nacional de Puertos S.A. (ENAPU), con la finalidad de administrar, operar y mantener los terminales y muelles de la República, así como su construcción en caso sea autorizada.”

Desde su creación, ENAPU estuvo conformada por 23 terminales portuarios distribuidos de la siguiente manera: Por el norte, Cabo Blanco, Talara, Paita, Pacasmayo, Eten, Chicama, Salaverry, Chimbote, Besique, Casma y Huarmey. Por el centro, Supe, Huacho, Chancay, Callao y Cerro Azul. Por el sur, General San Martín, Matarani e Ilo y por el oriente, Yurimaguas, Iquitos, Pucallpa y Puerto Maldonado. Así como también el Muelle Perú-Arica.

Es en el año 1992, mediante Decreto Ley N°25882, se incluye a ENAPU en el proceso de promoción de la inversión privada. En tal sentido en 1999 se otorga en concesión el puerto de Matarani a la empresa Terminal Internacional del Sur S.A.

Luego de ello el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, suscribe contratos de Concesión con el Nuevo Terminal de Contenedores en el terminal Portuario de Callao – Zona Sur, el Terminal Portuario de Paita, Terminal Norte Multipropósito del Callao y Terminal Portuario de Yurimaguas.

Continuando con la evolución y transferencias de terminales administradas por ENAPU, en el año 2011, se transfiere el Terminal Portuario de Chimbote al Gobierno Regional de Ancash.

El 21 de Julio de 2014, Proinversión suscribe el contrato de concesión con Terminal Portuario Paracas S.A. para la administración del Terminal General San Marín de Pisco, con un total de inversión de US\$ 102.4 millones.

Así también en este último período, el 01 de Octubre de 2018, se suscribió el contrato de concesión bajo la modalidad asociación público privada autofinanciada, entre la Autoridad Portuaria Nacional, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y la empresa Salaverry Terminal Internacional S.A. para la modernización y desarrollo del

Terminal Portuario Multipropósito de Salaverry con una inversión total de US\$ 228.97 millones por un lapso de 30 años.

Así mismo la empresa peruana Volcan Compañía Minera S.A. a través de su subsidiaria Terminales Portuarios Chancay (TPCH) el 23 de Enero de 2019, se firmó el acuerdo societario entre la empresa peruana y Cosco Shipping Ports Limited, para el diseño, desarrollo de la ingeniería, construcción y operación del Mega complejo Portuario de Chancay, con una inversión total del US\$ 3000 millones de dólares.

En entrevista realizada al Ingeniero Jason Guillén, Gerente del área de mantenimiento de Terminales Portuarios Chancay realizada el 04 de Julio del 2018, señaló que el objetivo principal del Proyecto es crear una denominada Zona Logística de 40 hectáreas adyacentes al área marítima, donde se concentren tanto proveedores, clientes, agentes aduaneros, zona primaria portuaria, almacenes aduaneros, bancos, entidades del estado y todo participante de la cadena logística.

Sin embargo lo más resaltante del proyecto del Terminal Portuario de Chancay es que sobre un espacio de 900 hectáreas adquiridas, junto a la zona logística, se tiene previsto desarrollar los siguientes proyectos, divididos en 04 sectores:

- Comercial
- Urbano
- Industrial
- Esparcimiento

Para ello tienen previsto desarrollar lo siguiente:

- Venta de terrenos de aproximadamente 200 m<sup>2</sup>.
- Construcción de edificios multifuncionales de 130 a 160 m<sup>2</sup> aproximadamente, a cargo de la inmobiliaria Corporación Logística Chancay.
- Club de esparcimiento
- Centro Comercial

Es importante resaltar esta información recabada, debido a que es un nuevo modelo de gestión de toda la infraestructura portuaria de una zona económica, como la indicaba Sánchez (2018), en la conexión interna del puerto con la economía.

Los puertos que embarcan o descargan Carga a Granel son Bayóvar, a través de la empresa operada por Vale S.A., donde se exporta concentrado de roca fosfórica.

El puerto de Salaverry importa a través de sus instalaciones carga a granel y fertilizantes. El puerto de Chimbote tiene un uso mayoritario en la exportación de harina y aceite de pescado. El puerto de Pisco también realiza operaciones de descarga de granos y carga de sal. El Puerto de San Nicolás, en la provincia de Marcona, departamento de Ica, es el principal exportador de hierro en el Perú utilizado por la minera china Shougang Hierro Perú S.A.A.. El puerto de Matarani ubicado en el departamento de Arequipa, utiliza su muelle 1A para la descarga de granos y su muelle 1C para el embarque de harina de pescado y hierro, administrado por Terminal Internacional del Sur S.A.. El puerto de Ilo a través de sus muelles 1A y 1B realiza operaciones de descarga de granos y fertilizantes, así como el embarque de harina de pescado y hierro.

## **2.5. Normativa y regulación para la concesión de los puertos en el Perú**

La normativa para la concesión de los Puertos en el Perú se inicia en el año 2003 con la publicación de la Ley del Sistema Portuario Nacional (LSPN).

### **2.5.1. Ley del Sistema Portuario Nacional (LSPN)**

El 01 de marzo del 2003 se publicó la Ley N° 27943, Ley del Sistema Portuario Nacional. Así mismo se aprobó su reglamento con fecha 04 de febrero de 2004.

En él se regulan las actividades y servicios en las terminales, infraestructura e instalaciones que conforman el Sistema Portuario Nacional.

El ámbito de aplicación de la ley son las actividades portuarias y servicios portuarios realizados dentro de las zonas portuarias.

Así mismo como parte de sus lineamientos lo constituyen las siguientes políticas, enumeradas en el artículo 3, Capítulo II:

- 1) “El fomento y planeamiento de la competitividad de los servicios portuarios y la promoción del comercio nacional, regional e internacional.
- 2) La integración de los puertos al sistema de transporte nacional y a la cadena logística internacional.
- 3) La promoción de la competitividad internacional del sistema portuario nacional.

- 4) El fomento del cabotaje y la intermodalidad (el transbordo y tránsito de mercancías).
- 5) La promoción de la inversión en el Sistema Portuario Nacional.
- 6) El fomento de las actividades para dar valor agregado a los servicios que se prestan en los puertos.
- 7) La promoción del libre acceso, la leal competencia y libre concurrencia al mercado de los servicios portuarios.
- 8) El fomento de la participación del sector privado, preferentemente a través de la inversión en el desarrollo de la infraestructura y equipamiento portuarios.
- 9) La promoción y fortalecimiento de la descentralización y desconcentración del sistema portuario, la tecnificación y desarrollo de los puertos.
- 10) La promoción, preservación y mejora del patrimonio portuario nacional.
- 11) La constante renovación tecnológica en el Sistema Portuario Nacional.
- 12) La promoción del empleo portuario, como consecuencia de la capacitación y profesionalización de los trabajadores.
- 13) La promoción de los sistemas de calidad total en la gestión portuaria.
- 14) La protección y cuidado del medio ambiente, con arreglo a la legislación sobre la materia.
- 15) La especialización y capacitación permanente de los trabajadores, así como la protección de sus derechos laborales y condiciones de vida.”

Son las quince políticas las que engloban la Ley del Sistema Portuario Nacional del cual se desarrollarán las concesiones y proyectos de mejora en los terminales portuarios a nivel nacional.

### **2.5.2. Autoridad Portuaria Nacional**

La Autoridad Portuaria Nacional (APN) fue creada el 01 de Marzo del 2003, a través de la promulgación de la ley N°27943, Ley del Sistema Portuario Nacional.

“La APN está encargada del desarrollo del Sistema Portuario Nacional, el fomento de la inversión privada en los puertos y la coordinación de los distintos actores públicos o privados que participan en las actividades y servicios portuarios. Su objetivo es establecer y consolidar una sólida comunidad marítimo-portuario, estatales y privados que tienen como objetivo común, el fortalecimiento de la competitividad de los puertos

nacionales para hacer frente al fenómeno de la globalización y a los retos planteados por la necesidad de desarrollar a plenitud su sector exportador.”

De acá se parte de uno de los las hipótesis básicas de la investigación, el fortalecimientos de la competitividad de los puertos nacionales, cuya misión es clave en las funciones de la Autoridad Portuaria Nacional.

Así mismo, en el Artículo 24 de la Ley enmarca las atribuciones de la Autoridad Portuaria Nacional.

### **2.5.3. Plan Nacional de Desarrollo Portuario (PNDP)**

Es el plan que enmarca las políticas institucionales de la APN respecto al desarrollo de los puertos a nivel nacional, así como de acuerdo a sus lineamientos enmarcados en el PNDP en sus principales anexos: “las características principales de las terminales, Metodología de Cálculo de Capacidad Portuaria, Movimiento de Carga y Proyección de Demanda, Planes Maestros y Portuarios para la construcción de nuevos terminales.”

### **2.5.4. Sistema Portuario Nacional (SPN)**

Gutierrez (2014) señala que el Sistema Portuario Nacional: “Es el conjunto de personas naturales, entidades públicas y privadas, instalaciones portuarias con bienes inmuebles y muebles que se destinen a su servicio, infraestructura y todo aquello relacionado directa e indirectamente con las actividades portuarias dentro del territorio nacional”.

### **2.5.5. Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Uso Público (OSITRAN)**

Creado en Enero de 1998, organismo adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros, tiene características con autonomía administrativa, funcional, técnica, económica y financiera.

Como funciones generales son las de “supervisar, regular, normar, fiscalizar, sancionar, solucionar controversias y atender reclamos, respecto de actividades o servicios que involucran la explotación de la infraestructura de transporte de uso público como carreteras, aeropuertos, puertos y vías férreas” ([www.ositran.gob.pe](http://www.ositran.gob.pe)).

Respecto a los puertos, OSITRAN supervisa y regula ocho terminales portuarios, las cuales son:

1. Terminal Portuario de Matarani

2. Terminal de Contenedores Muelle Sur – Callao
3. Terminal Portuario de Paita
4. Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales – Callao
5. Terminal Multipropósito Muelle Norte – Callao
6. Terminal Portuario de Yurimaguas – Nueva Reforma
7. Terminal Portuario General San Martín – Paracas, Pisco
8. Terminal Portuario Multipropósito de Salaverry

Tabla 2.6  
Terminales concesionadas en el Perú

INFRAESTRUCTURA	EMPRESA CONCESIONARIA	PLAZO	MODALIDAD
Terminal Portuario de Matarani	Terminal Internacional del Sur S.A. TISUR	30 años	Autosostenible
Terminal de Contenedores Muelle Sur - Callao	DP World Callao S.R.L.	30 años	Autosostenible
Terminal Portuario de Paita	Terminales Portuarios Euroandinos Paita S.A.	30 años	Autosostenible
Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales - Callao	Transportadora Callao S.A.	30 años	Autosostenible
Terminal Multipropósito Muelle Norte - Callao	APM Terminals Callao S.A.	30 años	Autosostenible
Terminal Portuario de Yurimaguas - Nueva Reforma	Concesionaria Puerto Amazonas S.A. Terminal Portuario de Yurimaguas	30 años	Confinanciada
Terminal Portuario General San Martín - Paracas, Pisco	Consorcio Paracas S.A.	30 años	Autosostenible
Terminal Portuario Multipropósito de Salaverry	Concesionaria Salaverry Terminal Internacional S.A.	30 años	Autosostenible

Fuente: Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (2019) [www.ositran.gob.pe/puertos](http://www.ositran.gob.pe/puertos)

### 2.5.6. Agencia de Promoción de la Inversión Privada (Proinversión)

La Agencia de Promoción de la Inversión Privada – Proinversión, de acuerdo con su Reglamento de Organización y funciones “es un organismo técnico especializado, adscrito al Ministerio de Economía y Finanzas, con personería jurídica de derecho público, autonomía técnica, funcional, administrativa, económica y financiera.”

Así mismo, Proinversión, “promueve la inversión privada mediante Asociaciones Público Privadas, Proyectos en Activos y Obras por Impuestos, para su incorporación en servicios públicos, infraestructura pública, en activos, proyectos y empresas del Estado, conforme a sus atribuciones.”

## 2.6. Concesiones en el terminal portuario del Callao

En el Terminal Portuario del Callao, existen dos importantes concesiones<sup>24</sup>, la Terminal de Contenedores Muelle Sur del Puerto del Callao y la Terminal Norte Multipropósito del Puerto del Callao.

En la actualidad el Terminal Sur está concesionado por la empresa de capitales árabes, DP World y el Terminal Norte por la empresa danesa APM Terminals, que forma parte del grupo Maersk, ambos por un período de 30 años desde el inicio de la firma de los respectivos contratos de Concesión.

### **2.6.1. Terminal de contenedores muelle sur del puerto del Callao**

El Terminal de contenedores Muelle Sur del Callao es operado desde el 2006 por la empresa Dubai Port World (DP World), con amplia trayectoria en la concesión y administración de terminales portuarios en el mundo.

El 24 de julio del 2006 DP World S.R.L. y el Ministerio de Transporte y Comunicaciones firmaron el contrato de concesión por 30 años para el diseño, construcción, financiamiento, conservación y explotación del Nuevo Terminal de Contenedores – Zona Sur. En el 2008 se inician las obras de construcción del muelle, con una inversión comprometida de US\$ 704.8 millones. Las obras consisten principalmente en ganar al mar una nueva infraestructura de 650 metros de longitud del muelle, con un calado de 16 metros para la atención en dos amarraderos con 21.5 hectáreas de patio para el almacenamiento de 850,000 TEUS anuales.

En el 2010, llegan las primeras grúas pórtico y en el mismo año inicia las operaciones el primer y segundo amarradero. En el 2014 se adquieren tres nuevas grúas de patio (RTG). En este caso DP World trabaja con grúas a diesel.

Ese mismo año se llega a un volumen record de movimiento de 1.42 millones de TEUS. En el 2015 adquieren una nueva grúa pórtica para las operaciones.

La principal actividad de DP World Callao es el almacenamiento, carga y descarga de mercancías, principalmente contenedores.

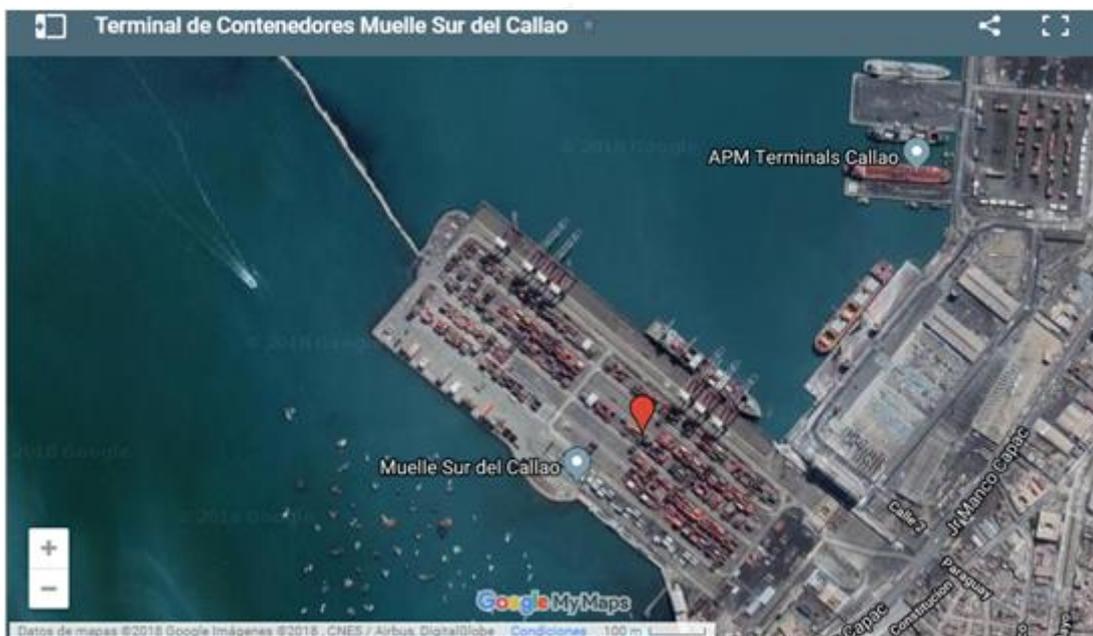
---

<sup>24</sup> Artículo 10.3 de la Ley del Sistema Portuario Nacional, Administración de Infraestructura Portuaria, donde señala que la infraestructura podrá ser entregada en administración al sector privado hasta por 30 años.

Así mismo atienden a las naves que arriban a su terminal por el sistema de reservas de ventanas horarias previamente coordinadas con las líneas navieras.

De acuerdo con el Informe de Desempeño del terminal para el año 2017, los cuatro (4) principales clientes sumaron el 75% del movimiento total de contenedores distribuidos por las empresas Hamburg Süd (32.4%), Hapag-Lloyd (18.8%), NYK Group (13.1%) y Evergreen (10.6%).

Figura 2.28  
Terminal de contenedores Muelle Sur del Callao



Fuente: Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de uso Público (2018)

Respecto al equipamiento DP World S.R.L cuenta al 2017 con los siguientes equipos para sus operaciones:

- 07 Grúas Pórtico Súper Post-Panamax
- 21 Grúas de patio (RTGs)
- 30 Chasis y trailers<sup>25</sup>
- 02 portacontenedores (Reach Stackers)
- 448 conexiones fijas para el almacenamiento de refrigerados

<sup>25</sup> Camiones especializados para portar contenedores dentro de una terminal.

Figura 2.29

Terminal de contenedores Muelle Sur del Callao



Fuente: Asociación Peruana de Agentes Marítimo. Apam Perú (2018)

### **2.6.2. Terminal Norte Multipropósito del puerto del Callao**

El 11 de Mayo del 2011, el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (Concedente) y APM Terminals Callao S.A. (APMTC) (Concesionario), firmaron el Contrato de Concesión para el diseño, construcción, financiamiento, conservación y explotación del Terminal Norte Multipropósito del Puerto del Callao, cuya vigencia es de 30 años ([www.ositran.gob.pe](http://www.ositran.gob.pe)).

En la firma de la concesión, se establece en el anexo 9 las Obras iniciales y Obras en función de la demanda, estas obras están comprendidas como en el caso de la mayoría de concesiones a nivel mundial por etapas. En el caso del Terminal Norte Multipropósito comprenden seis etapas que a continuación se detallan en las Tablas 2.7 y 2.8 y que deberán ejecutarse en un plazo máximo de cuarenta y cuatro meses de firmado el Contrato de Concesión:

Tabla 2.7

Etapa 1 y 2 de la concesión del Muelle Norte Multipropósito del Callao

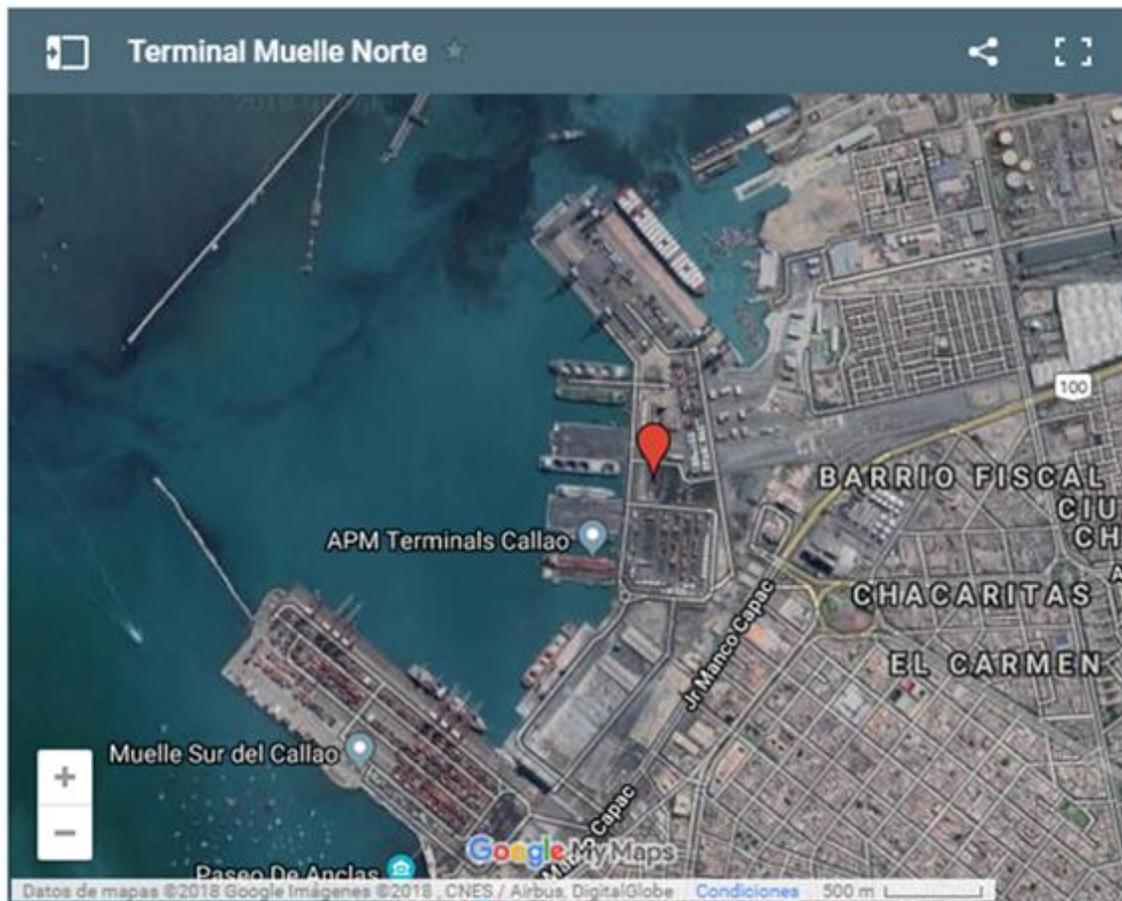
Etapa 1	Incorporación de nuevas áreas y construcción de pavimento para las áreas donde se almacenarán los contenedores y carga general.
	Demolición y reubicación de edificios administrativos.
	Optimización de sistemas informáticos aplicados a la gestión portuaria.
	Ampliación y reforzamiento del frente de atraque de los Amarraderos C y D del Muelle Norte, preparado para dragado a -16.00 m.
	Incremento de la capacidad portante del pavimento de la mitad del Muelle Norte contiguo a los amarraderos C y D.
	Incremento de la capacidad portante del pavimento de la Zona 1 y Zona 6 del Terminal Norte Multipropósito.
	Mejoramiento del pavimento del área para almacenamiento de carga general y Ro-Ro.
	Mejoramiento de accesos y cerco perimétrico del Terminal
	Habilitación del área contigua al amarradero D del Muelle Norte, para la estación marítima de pasajeros.
	Dragado para contar en los Amarraderos C y D del Muelle Norte con una profundidad de -14.00 m.
	Dragado del canal de aproximación desde el área de maniobras hasta el lado norte de los amarraderos C y D del Muelle Norte, correspondiente a las áreas que permiten el acceso de las embarcaciones a
	Adquisición de Tres (3) grúas pórtico de muelle tipo Post Panamax en el Amarradero C.
	Adquisición de nueve (9) grúas pórtico de patio.
	Adquisición de dos (2) Reach Stacker.
Adquisición de dos (2) grúas móviles para el Amarradero D.	

Etapa 2	Ampliación y reforzamiento del muelle de granos (Amarradero multipropósito de graneles sólidos limpios) para permitir el dragado a -14.00 m y la circulación de grúas móviles.
	Construcción de un túnel para la instalación de una faja subterránea.
	Dragado para contar en el muelle de granos con una profundidad de -14.00 m.
	Dragado de canal de aproximación al muelle de granos a -14.00 m.
	Adquisición e instalación de un (1) sistema de faja transportadora y sistema absorbente.
	Adquisición de una (1) grúa móvil.

Fuente: Autoridad Portuaria Nacional. Contrato de Concesión- 2011

Respecto a las Etapas 1 y 2, la Concesionaria APMTC ha realizado la culminación de las mismas bajo la supervisión de OSITRAN.

Figura 2.30  
Terminal Norte Multipropósito del Callao



A partir de la tercera etapa, estas se realizarán de acuerdo con el Contrato de Concesión en Obras en función a la demanda. Estas etapas tendrán una duración en su ejecución de veinticuatro meses. Para dar inicio a la tercera etapa, estas se iniciaran conforme el anexo 9 del contrato de concesión “dentro de los seis meses posteriores a cumplirse una demanda de 1 millón de TEU’s anuales.” Así mismo, no es exigible el inicio de la nueva etapa sin antes haber terminado las etapas anteriores.

Tabla 2.8  
Etapas 3, 4, 5 y 6 de la concesión del Terminal Norte Multipropósito del Callao

Etapa 3	Demolición total o parcial de los Muelles Centro 1 y 2.
	Construcción de nuevo frente de atraque marginal diagonal, que unirá los actuales Muelles Centro 1 y 2 con 300m de largo por 50 m de ancho preparado para dragado a -16.00 m.
	Construcción de un Área de respaldo para Patio de contenedores.
	Mejoramiento del actual patio de Zona Centro
	Dragado para contar en el muelle con una profundidad de -14.00 m.
	Adquisición en instalación de 3 grúas pórtico post-panamax en el nuevo frente de atraque marginal
	Adquisición de equipo de Patio de contenedores.

Para el inicio de la Etapa 4, se seguirá de acuerdo con lo indicado en el Anexo 9 del Contrato de Concesión con “cumplirse con la demanda de 1.3 millones de TEU’s anuales”, así como la etapa anterior; en el contrato de concesión, no es exigible el inicio de la misma sin antes haber terminado la anterior.

Etapa 4	Demolición total o parcial de los Muelles Centro 3 y 4.
	Construcción de nuevo frente de atraque marginal, que unirá los actuales Muelles Centro 3 y 4 con 300m de largo por 50 m de ancho preparado para dragado a -16.00 m.
	Construcción de un Área de respaldo para Patio de contenedores.
	Dragado para contar en el muelle con una profundidad de -14.00 m.
	Adquisición en instalación de 3 grúas pórtico post-panamax en el nuevo frente de atraque marginal
	Adquisición de equipo de Patio de contenedores.

Para el inicio de las obras de la Etapa 5, de igual forma según el Anexo 9 del Contrato, se “iniciarán dentro de los 06 meses posteriores a cumplirse una demanda de 1.5 millones de TEU’s anual en el Terminal Norte Multipropósito”, así mismo, no será exigible su inicio en cuanto no se haya concluido la etapa anterior.

Es importante mencionar que luego de concluidas las etapas 3, 4 y 5, la línea de atraque no será menor a 914 metros<sup>26</sup>.

Etapa 5	Construcción de nuevo frente de atraque marginal, que unirá los actuales Muelles Centro 4 y 5 con un amarradero de 314m de largo por 50 m de ancho preparado para dragado a -16.00 m.
	Construcción de un Área de respaldo para Patio de contenedores.
	Mejoramiento del actual patio de la Zona Centro
	Dragado para contar en el muelle con una profundidad de -14.00 m.
	Adquisición en instalación de 3 grúas pórtico post-panamax en el nuevo frente de atraque marginal
	Adquisición de equipo de Patio de contenedores.
	Construcción de nuevos silos o un sistema similar de almacenamiento para granos limpios.

Para la etapa 6, de acuerdo al contrato, “será desarrollada siempre y cuando la Sociedad Concesionaria lo considere conveniente<sup>27</sup>.”

<sup>26</sup> Anexo 4 del Contrato de Concesión

<sup>27</sup> Punto 6.4 del Contrato de Concesión.

Etapa 6	<b>Acceso carretero al nuevo Terminal de Contenedores (zona nor-oeste)</b>
	- <b>Construcción de dique (suministro y colocación de rocas)</b>
	- <b>Acceso vial (construcción carretera más asfalto)</b>
	<b>Nueva Plataforma Muelle Hidrocarburos</b>
	- <b>Nueva plataforma de muelle</b>
	- <b>Reubicación de instalaciones de carga y descarga</b>
	- <b>Demolición de plataforma existente (incluido pilotes)</b>
	- <b>Suministro e instalación de defensas</b>
	- <b>Construcción de postes de amarre o Duque de Alba</b>
	- <b>Boyas de señalización</b>
	- <b>Dragado en la parte externa, que une canal de acceso y nuevo Muelle de Hidrocarburos a -12 m.</b>
	<b>Nuevo Terminal de Contenedores en la zona Nor-oeste</b>
	- <b>Construcción de un nuevo muelle de 400 m. de largo para la atención de Naves tipo post-panamax, que deberá permitir la operación de 04 grúas pórtico de muelle</b>
	- <b>Protección de orilla lado mar (suministro y colocación de rocas)</b>
	- <b>Construcción del patio de contenedores de 12 ha</b>
	- <b>Dragado en la parte interna de la rada del TNM, a -16m.</b>
	<b>Adquisición e instalación de cuatro (4) grúas pórtico de muelle tipo post-panamax</b>
	- <b>Adquisición de nueve (9) grúas de llantas neumáticas (RTG)</b>
	- <b>Adquisición de doce (12) terminal trucks</b>
	- <b>Adquisición de doce (12) chasis para contenedores</b>
- <b>Adquisición de cuatro (4) Reach Stacker</b>	

Fuente: Autoridad Portuaria Nacional. Contrato de Concesión-2011

Así mismo la conclusión de las etapas debe darse dentro del plazo de los veinte (20) años de iniciada la concesión.

Cada año OSITRAN realiza Informes de desempeño de las terminales concesionadas, así, en el análisis del Terminal Multipropósito Muelle Norte del año 2017, indica que la zona de influencia de la terminal para el ingreso de la mercadería, están conformados por los departamentos de Lima, Ica, Ancash y zona centro del país.

Como infraestructura, está compuesto por los muelles 1, 2, 3, 4, 5, 7 y 11. Los muelles 1, 2, 3, 4 y 11 son destinados a operaciones de Carga general, el muelle 5 para operaciones de contenedores y el muelle 7 para operaciones de hidrocarburos, que en su conjunto tienen una capacidad para movilizar 1'050,000 TEUs y 12 millones de toneladas de carga general, respectivamente.

De acuerdo con la Tabla 2.9, se puede observar las características físicas, así como profundidades de cada muelle, la cual es importante para la recepción de cada tipo de naves, datos que son los que se mantiene a la fecha para el terminal de APMTC.

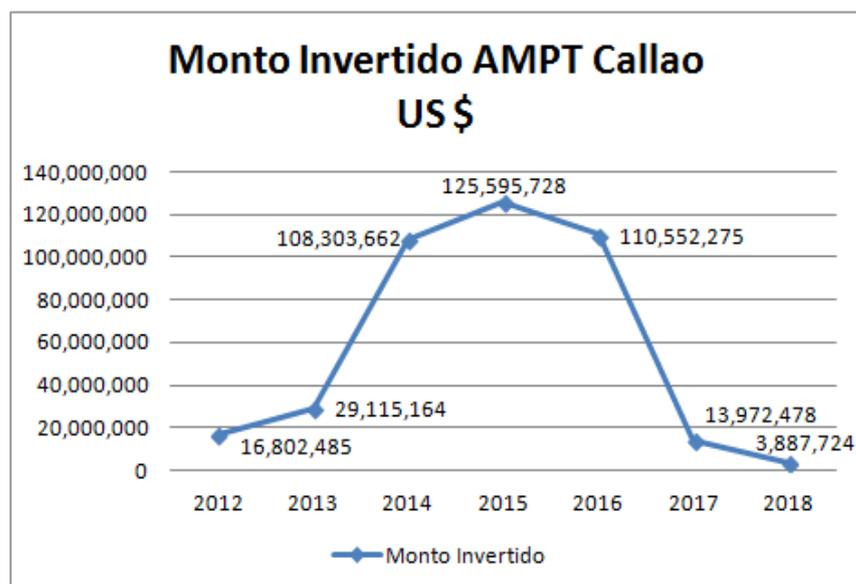
Tabla 2.9  
Características de la infraestructura portuaria de APM Terminals Callao

Muelle	Amarradero	Operación	Longitud (metros)	Profundidad (metros)	Ancho (metros)
Muelle 1	Lado A Lado B	Multipropósito	182,8	10,0	30
Muelle 2	Lado A Lado B	Multipropósito	182,8	10,0	82,8
Muelle 3	Lado A Lado B	Multipropósito	182,8	10,0	82,8
Muelle 4	Lado A Lado B	Multipropósito	182,8	10,0	30
Muelle 5	Lado A	Contenedores	390,0	12,0	207,2
	Lado C	Tanqueros	207,2	11,0	
	Lado D	Contenedores	560,0	15,5	
Muelle 7	Lado A	Hidrocarburos	262,9	10,5	N/A
	Lado B		262,9	9,5	
Muelle 11		Multipropósito	280,0	15,5	

Fuente: APM Terminals Callao-Especificaciones de Muelles (2018)

Figura 2.31  
Monto invertido por la concesión de APM Terminals Callao en el Muelle Norte (expresado en US Dólares)

Monto Invertido al 2018 por la Concesión de APM Terminals Callao en el Muelle Norte



Fuente: OSITRAN - Gerencia de Supervisión y Fiscalización  
Elaboración: Propia

Adicionalmente, de acuerdo con lo informado por la Gerencia de Supervisión y Fiscalización de OSITRAN, se ha invertido, hasta finalizadas las etapas 1 y 2 de la concesión al año 2018, un monto de US\$ 408'229,516 millones de dólares, es decir un 45.58% como porcentaje de avance de la misma.

Así mismo, al año 2017, con fundamento en el Informe de Desempeño, APM Terminals Callao, cuenta con los siguientes equipos considerados necesarios para la operación de contenedores y carga general:

- 04 Grúas pórtico STS Super Post-Panamax (23 contenedores de alcance)<sup>28</sup>
- 02 Grúas pórtico STS Panamax (13 contenedores de alcance)
- 04 Grúas móviles MHC post Panamax (19 contenedores de alcance)<sup>29</sup>
- 12 Grúas de patio RTG Eléctricas<sup>30</sup>
- 02 Grúas de patio RTG
- 500 conexiones reefer para contenedores refrigerados

Entre los principales clientes del Terminal Norte, se encuentran de acuerdo con el informe: MSC con 17.1%, Maersk Line con 12.3%, Compañía de Vapores NORDEN A/S con 2.8% y Odfjell Tankers A/S 2.7%.<sup>31</sup>

Así mismo las principales líneas navieras que recalán en APMTTC de acuerdo a la información registrada en su página institucional son: “Wan Hai, Pil, Yang Ming, Evegreen, Cosco, MSC, Maersk, Sealand, CMA CGM, Hyundai, Hamburg Sud, Hapag Lloyd, WWL, Hyundai Glovis, Thorco, Odfjell Vapores, Oslo Bulk, Intermarine, BBC Chartering, Hoegh Autlinesrs, Eukor, K-Line, Mol, NYK, CSAV, Seabord y Sea Marine Transport.<sup>32</sup>”

Dentro de los servicios brindados por el Terminal Norte se tienen:

- a) Servicio estándar a la nave
- b) Servicio estándar de Embarque/descarga de contenedores llenos
- c) Servicio estándar de Embarque/descarga de contenedores vacíos
- d) Servicio estándar de transbordo de contenedores
- e) Servicio estándar de carga fraccionada

---

<sup>28</sup> Grúas marca ZPMC, STS (Shipping Container Crane) Grúas de descarga de contenedores a muelle.

<sup>29</sup> MHC (Mobile Harbour Crane) Grúas móviles.

<sup>30</sup> RTG (Rubber tyred Gantry) Grúas portico sobre neumáticos.

<sup>31</sup> Las dos primeras transportan contenedores y las segundas para el Callao combustible.

<sup>32</sup> De la página web de APMTTC, <https://www.apmterminalscallao.com.pe>

- f) Servicio estándar de carga sólida granel
- g) Servicio estándar de carga líquida a granel
- h) Servicio estándar de carga rodante
- i) Servicio estándar de pasajeros

De acuerdo con la estadística de los servicios ofrecidos por la terminal tenemos que, casi el 100% del servicio de carga fraccionada, sólida a granel y carga rodante es descarga o importación.

Los servicios que brinda actualmente a las líneas navieras el Terminal Norte para el caso de contenedores son diez, descritas en la Tabla 2.10 adjunta:



Tabla 2.10

Servicios realizados por el Terminal Norte Multipropósito del Callao para las naves de contenedores

N°	Servicios regulares de Contenedores	Terminal	Frecuencia	Puertos de Escala
1	Relámpago	APM Terminals	Semanal	Miami, Guayaquil, Callao, Paita, Manzanillo, Puerto Limón
2	Pacific	APM Terminals	Semanal	Pt Everglades, Guayaquil, Callao, Paita, Guayaquil, Pt Everglades, Iquique
3	WSA2	APM Terminals	Semanal	Hong Kong, Ningbo, Shangai, Manzanillo, Lázaro Cárdenas, Puerto Quetzal, Buenaventura, Callao, Guayaquil, Lázaro Cárdenas, Kaohsiung, Shekou, Hong Kong
4	MSC Feeder	APM Terminals	Semanal	Callao, Arica, Iquique, Puerto Angamos, Coronel, Optional, New York, Antwerpen, Helsinki, Al Aqabah, Bell Bay, Balboa
5	SAWC NB	APM Terminals	Semanal	Puerto Angamos, San Antonio, Callao, Balboa, Rodman, Cristobal, Vancouver, Cartagena, Caucedo, Hamburg, Bremerhaven, Tilbury, Antwerpen, Rotterdam, Optional, Valparaiso, Freeport, Sydney, Nas, Guadalupe, New York, Philadelphia, Bilbao, Valencia, London Gateway, Manzanillo, Long Beach, Anhee, Egelsbach, Gloucester City, Saint Petersburg, Coega, Vigo, Al Aqabah, Agaba Free Zone, Guayaquil, Miami, Treyp, Cartagena, Sines, Houston, Montresl, Charleston
6	ANDES NB	APM Terminals	Semanal	Iquique, San Antonio, Coronel, Callao, Balboa, SSA, Manzanillo, Busan, Shangai, Chiwan, Hong Kong, Xiamen, Lázaro Cárdenas, Port Kelang, Tanjong Pelepas, Corinto, Singapore, Ho Chi Minh City, Puerto Angamos, Shekou, Kaohsiung, Qingdao, Lázaro Cárdenas, Los Angeles, Tokyo, Ningbo, Keelung, Manzanillo, SSA, Busan, Long Beach
7	SAWC SB	APM Terminals	Semanal	Callao, Puerto Angamos, San Antonio, Coronel, Roterdam, Antwerpen, Valparaiso, London Gateway, Anhee, Optional, Caucedo, Helsinki, Al Aqabah, Helsinborg, Marmagao, Charleston, Optional
8	ANDES SB	APM Terminals	Semanal	Chiwan, Xiamen, Hong Kong, Ningbo, Shangai, Busan, Yokohama, Manzanillo, Lázaro Cárdenas, Balboa, Buenaventura, Callao, Iquique, San Antonio, Coronel, Lirquen, Puerto Angamos, Arica, Valparaiso, Shekou, Hong Kong, Shangai, Busan, Kaohsiung, Optional, Puerto Angamos, Rengat, Sumatra, Manzanillo, SSA, Tokyo, Corinto
9	AC 3	APM Terminals	Semanal	Manzanillo, Lázaro Cárdenas, Balboa, Buenaventura, Callao, San Antonio, San Vicente, Buenaventura, Balboa, Newport, Ningbo, Shangai, Nanao, Hong Kong, Tauranga, Nansha, Kwangyang, Kaohsiung, Qingdao, Xiamen, Montevideo, Chiwan, Shekou, Optional, Rotterdam, Punta Arenas, Iquique, Busan, Antofagasta
10	AC 1	APM Terminals	Semanal	San Antonio, San Vicente, Callao, Buenaventura, Balboa, Lázaro Cárdenas, Manzanillo, Yokohama, Busan, Shangai, Ningbo, Kaohsiung, China, Hong Kong, Tauranga, San Antonio, Singapore, Tanjong Felepas, Valparaiso, Kwangyang, Algeciras, Rotterdam, Skekou, Los Angeles, Philadelphia

Fuente: APM Terminals Callao-Área de Planeamiento (2019)

Elaboración Propia

Actualmente luego de culminadas las etapas 1 y 2 del proyecto de concesión se tiene una infraestructura portuaria con la siguiente distribución (Ver Anexo 5).

Actualmente APM Terminals Callao ofrece a sus clientes a través de su página web, las ventanas horarias de atraque y tiempo de atención de todos los buques que

descargarán y embarcarán tanto para los de tipo contenedores o carga general, actualizado cada ocho horas, aquí el cliente podrá acceder a la programación de naves por turno y por tipo de naves en un plazo proyectado de 10 días. ([www.apmterminals.com.pe](http://www.apmterminals.com.pe)).

Podemos observar que en la primera columna, que representa el muelle 11 de granos, existen colas de buques a la espera de ser atendidos, a diferencia de los buques de contenedores que tienen ventanas horarias preestablecidas por servicios. Los buques de granel no poseen dicha metodología de ingreso a la terminal.

Figura 2.32  
Ventana Horaria del Terminal Norte Multipropósito del Callao

The table displays a detailed hourly schedule for the Callao Multipurpose Terminal on Thursday, September 6, 2018. The columns represent different piers (05 to 12) and various cargo types (e.g., 05A, 05B, 05C, 05D, 05E, 05F, 05G, 05H, 05I, 05J, 05K, 05L, 05M, 05N, 05O, 05P, 05Q, 05R, 05S, 05T, 05U, 05V, 05W, 05X, 05Y, 05Z). The rows represent time slots from 23:07 to 23:07. Each cell contains information about the ship, including its name, company code, and specific arrival or departure times. The grid is color-coded to distinguish between different cargo types and pier assignments.

Fuente: APM Terminals Callao – Ventanas Horarias de Buques (2018)

Para poder tener una idea de la cantidad de naves atendidas por ambas concesiones, nos remitimos al reporte mensual de gestión de terminales emitido por OSITRAN.

Así de acuerdo con la Tabla 2.11, tenemos que en los últimos meses se ha mantenido la cantidad de naves atendidas en ambas terminales, tanto en DP World y APM Terminals, con un promedio de 63 naves de contenedores atendidas en el Muelle Sur y de 58 naves atendidas en el Muelle 05 destinadas a contenedores del Muelle Norte.

En el caso del Muelle 11 se registra un promedio de 16 naves graneleras mensuales.

Tabla 2.11  
Cantidad de naves atendidas por muelles en el TNM del Callao (2017-2018)

Terminal Muelle	DPWC Muelle Sur	APMTC						Muelle 11
		Muelle 1	Muelle 2	Muelle 3	Muelle 4	Muelle 5	Muelle 7	
ene-17	76	16	19	36	24	60	11	12
feb-17	59	15	9	27	24	48	13	10
mar-17	72	19	14	32	21	54	16	13
abr-17	64	26	12	34	20	56	10	15
may-17	60	22	8	29	21	67	11	13
jun-17	64	24	12	22	23	63	17	16
jul-17	64	20	11	30	24	58	13	19
ago-17	64	18	18	27	20	58	16	9
sep-17	63	18	11	26	22	62	11	19
oct-17	61	22	14	21	20	62	19	19
nov-17	60	19	13	24	19	62	21	23
ene-18	64	21	14	21	14	64	17	19
feb-18	60	16	12	18	9	53	20	15
mar-18	60	16	18	28	17	58	12	20
abr-18	64	24	17	20	21	56	7	20
may-18	63	23	10	29	13	59	7	23
jun-18	59	20	12	28	10	50	6	11
jul-18	61	23	13	19	8	61	6	14
ago-18	65	18	15	30	9	59	7	12
sep-18	62	18	13	30	8	55	7	20
oct-18	67	17	21	22	10	61	8	12
nov-18	62	19	11	19	14	52	5	15
<b>Promedio</b>	<b>63</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>26</b>	<b>17</b>	<b>58</b>	<b>12</b>	<b>16</b>

Fuente: Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Uso Público  
Elaboración propia

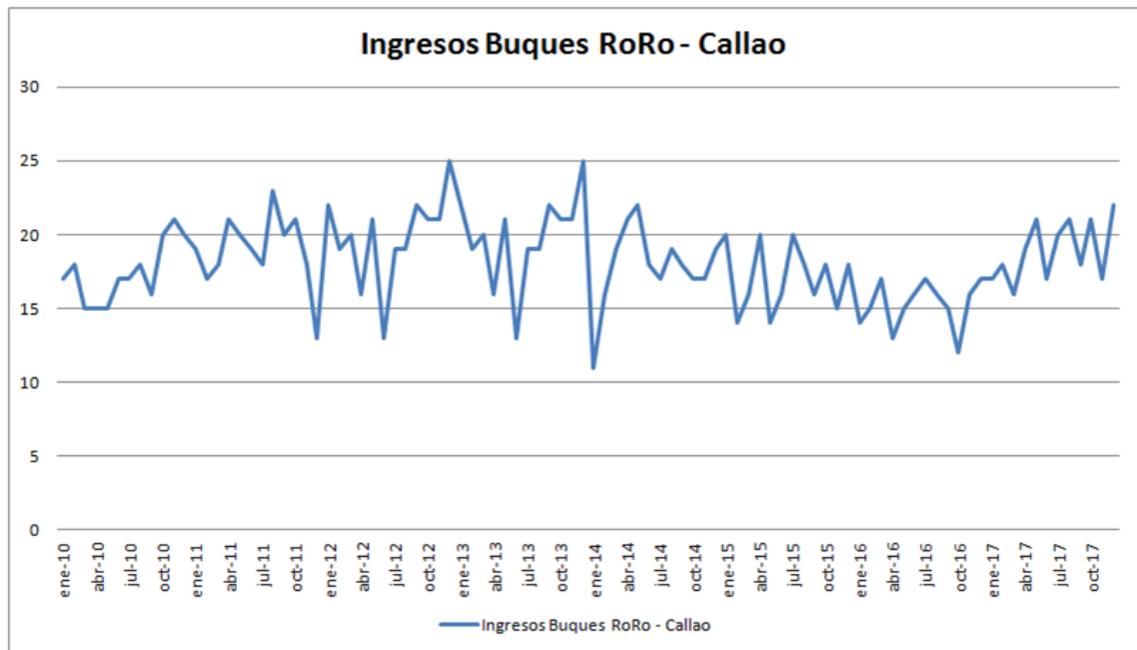
Estos datos son de relevancia debido a que se demuestra la capacidad instalada tanto de los terminales sur y norte, es decir, han llegado a su tope de atención debido a que se mantiene la cantidad de buques atendidos para el caso de contenedores con sus 07 grúas pórtico para el caso del muelle sur y de 06 grúas pórtico súper post-panamax para el muelle norte.

Un caso que podemos tomar en cuenta son los que respecta a las naves de tipo RoRo<sup>33</sup>. De acuerdo con lo analizado, se tiene desde el año 2010 al 2017 un promedio de 18 naves arribadas y atendidas mensualmente. De ello se puede concluir que las cantidades mantienen una sostenibilidad en el tiempo. Estos tipos de buques descargan

<sup>33</sup> Acrónimo del término inglés Roll On-Roll Off, con el cual se denomina a todo tipo de buque o barco que transporta cargamento rodado, tanto automóviles como camiones.

los vehículos generalmente en el muelle 1 del Terminal Norte. Se toma en cuenta esta información debido a que son al igual que los contenedores, los buques que necesitan mayor área y/o terreno para su descarga dentro las instalaciones de la terminal.

Figura 2.33  
Ingresos de buques RoRo al TNM del Callao

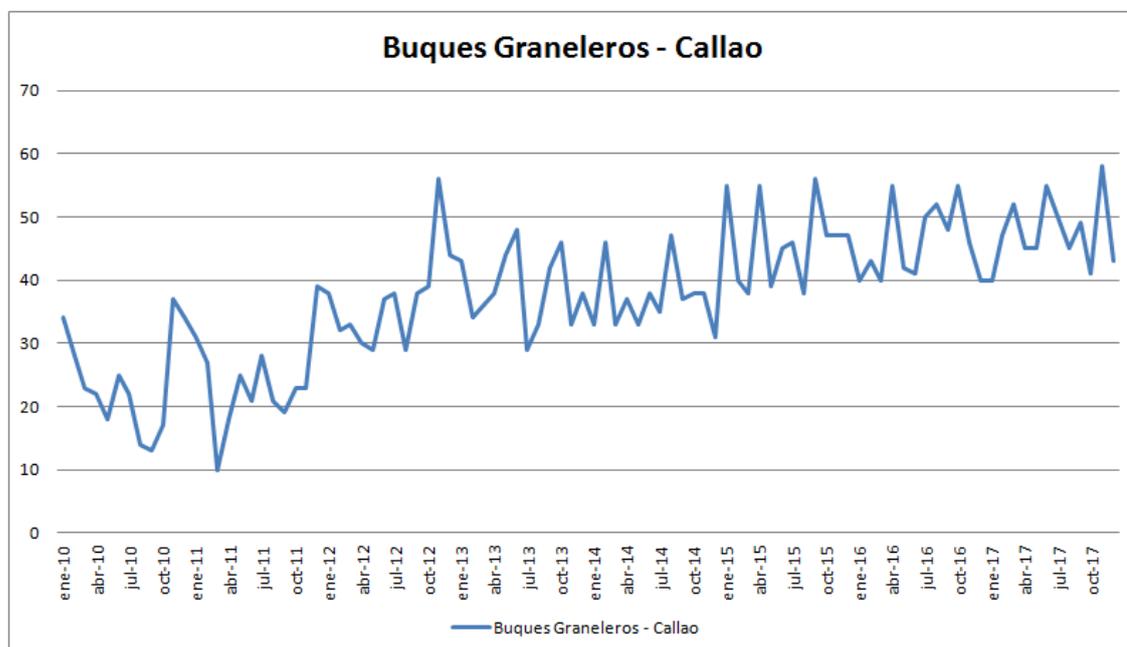


Fuente: Autoridad Portuaria Nacional – Área de Atención al Usuario y Gestión Documental (2019)

En el caso de los buques graneleros se observa un incremento desde el año 2010 hasta 2015, luego se mantienen sus promedios de atenciones. Esto, debido a que entra en operación el nuevo sistema de descarga automatizada y modernización, según concesión del muelle 11.

En la Figura 2.34 podemos observar el total de Buques Graneleros atracados en el Terminal Norte Multipropósito del Callao, que incluyen el total de los buques que ingresan a los muelles 3, 4 que descargan clinker de cemento a granel y fertilizantes básicamente y del muelle 11 de granos.

Figura 2.34  
Ingresos de buques graneleros al TNM del Callao



Fuente: Autoridad Portuaria Nacional – Área de Atención al Usuario y Gestión Documental (2019)

## 2.7. Niveles de servicio y productividad

En cada uno de los contratos de Concesión firmados entre las empresas Concesionarias y el Estado Peruano se fijaron estándares de niveles de servicios y productividad para cada uno de los tipos de servicios que brindan, así lo estipula los numerales 8.11 y 8.25 para las empresas DP World Callao S.R.L. y APM Terminals Callao S.A. de cada uno de los contratos respectivamente.

A continuación en la Tabla 2.12, se detallan los niveles de servicio y productividad indicados en los contratos de concesión por cada uno de los terminales, detalladas en el Informe de Desempeño del año 2017 de la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos de Ositran de los terminales portuarios:

Tabla 2.12  
Niveles de servicio y productividad del Terminal Portuario del Callao

Niveles de Servicios y productividad	DP World Callao S.R.L.	APM Terminals Callao S.A.
Tiempo para inicio de Descarga	No más de 20 minutos de tolerancia promedio trimestral y no mayor de 30 minutos por operación individual.	No más de 20 minutos como promedio trimestral y cada operación individual no podrá ser mayor a 30 minutos.
Tiempo para zarpe de la nave	No más de 20 minutos de tolerancia promedio trimestral y no mayor de 30 minutos por operación individual.	No más de 20 minutos como promedio trimestral y cada operación individual no podrá ser mayor a 30 minutos.
Rendimiento de Operación / Productividad promedio trimestral	No menor de 25 contenedores por hora y no menor de 20 contenedores por hora por operación individual	Contenedores sin grúas pórtico de muelle: 10 contenedor/h Contenedores con grúas pórtico de muelle: 25 contenedor/h Carga Rodante: 80 t/h Carga Fraccionada: 100 t/h Carga sólida a granel en general: 400 t/h Carga sólida a granel (fertilizantes): 300 t/h
Tiempo de atención al usuario	No más de 20 minutos de espera en promedio trimestral	No más de 30 minutos como promedio trimestral y cada operación individual no podrá ser mayor a 30 minutos.

Fuente: Informe de Desempeño de concesiones del año 2017-Gerencia de Regulación y Estudios Económicos

Elaboración: Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Uso Público

De ello podemos analizar los casos más relevantes que son el tiempo de rendimientos de las grúas pórtico con 25 movimientos de contenedores por hora y de los movimientos de la Carga Fraccionada y los de granel sólidos con 100 TN y 400 TN por hora respectivamente. Es importante señalar que los niveles de rendimiento de granel sólido corresponden a la descarga directa del buque a los camiones tolva.

De igual forma los contratos de concesión exigen tener un tiempo de espera dentro de cada terminal para los usuarios de 20 y 30 minutos para los casos de DPW y APM respectivamente. Aquí es donde se generan los mayores problemas, específicamente en el caso de Carga General del Terminal Norte, para el caso de la carga suelta y el granel.

Así mismo, podemos mencionar que el indicador de Tiempo de atención al Usuario, reportado por la Autoridad Portuaria Nacional para el Terminal Norte Multipropósito supera los treinta minutos exigidos en el contrato de concesión.

Durante el año 2018, el promedio de tiempo de permanencia o atención al usuario, osciló entre 21 y 59 minutos y se distribuyó de la siguiente manera según detalle de

acuerdo con la Tabla 2.13. Para las atenciones en los muelles de contenedores (M5D y M5A), los camiones esperan en promedio 21 minutos, para los muelles de carga fraccionada (03B, 02A, 03A, 01A, 02B, 04B) un promedio entre 48 y 59 minutos y para la atención de los camiones en el Muelle 11 (11A) fue de 39 minutos, es decir, los tiempos de espera que generan que no se cumplan los niveles de acuerdo con la concesión son los generados por los mayores tiempos de espera de los despachos realizados por Carga General, que forman el 27% de los despachos del Terminal Norte Multipropósito.

Tabla 2.13

Promedio de tiempo de permanencia de camiones en Terminal Norte Multipropósito-2018

Muelle	Promedio de Tiempo de permanencia	Nº de Camiones	%
M5D	00:21:21	378,274	61%
M5A	00:21:21	74,358	12%
03B	00:53:05	31,789	5%
02A	00:54:24	31,231	5%
03A	00:59:15	20,416	3%
01A	00:45:20	20,397	3%
02B	00:48:34	17,985	3%
04B	00:51:54	13,965	2%
11A	00:39:50	13,092	2%

Fuente: Autoridad Portuaria Nacional – Área de atención al Usuario y Gestión

### 2.7.1. Tiempo de espera de los buques de granel sólido a ser atendidos desde su arribo a bahía

Para conocer los tiempos de espera de los buques de granel, se realizó un análisis a 76 buques arribados al Muelle 11 del Terminal Norte Multipropósito, así, se obtuvo un promedio de espera en muelle de 1 día con 22 horas, es decir, casi dos días en promedio que espera un buque en ser atendido.

De igual forma, por estadística brindada por la Autoridad Portuaria Nacional entre los años 2015 y 2018 para un análisis de 196 buques graneleros de maíz y soya se obtuvo un promedio de espera de 71 horas en la bahía del Puerto del Callao antes de su atraque he inicio de operaciones, es decir, son un promedio de 03 días que esperan los buques a ser atendidos.

Para realizar un comparativo se analizó también el caso de los buques RoRo, registrándose un tiempo de espera promedio en bahía entre los años 2013 y 2018 de 25 horas antes del inicio de operaciones. (Ver anexo 7)

### **2.7.2. Tarifas en la TPC**

A continuación se detallan las tarifas actualizadas de acuerdo con el último ajuste de factores de cada concesión. Como podemos observar en el caso de Carga sólida a granel tiene una tarifa de US\$ 3.75 dólares por tonelada descargada. (Ver Anexo 8).

### **2.8. Ocupabilidad de muelles y amarraderos**

El indicador de ocupabilidad de muelle se establece a partir del cociente resultante entre el Tiempo Total de permanencia de las naves con el tiempo disponible del muelle. En este caso la disponibilidad de los muelles es durante los 365 días del año y las 24 horas del día.

Así mismo, de acuerdo con la APN se considera el 70% de ocupabilidad como recomendable para evitar la congestión y saturación que conlleva a la espera en bahía de las naves.

Tabla 2.14  
Tasa de ocupación de muelles en el Terminal Portuario del Callao

Terminal	DPWC		APMTC															
	Muelle Sur		Muelle 1		Muelle 2		Muelle 3			Muelle 4			Muelle 5			Muelle 7		Muelle 11
Período	1	2	1A	1B	2A	2B	3A	3B	3C	4A	4B	5A	5B	5C	5D	7A	7B	11A
ene-17	79%	81%	54%	21%	63%	72%	56%	93%	58%	39%	68%	62%	9%	21%	85%	32%	20%	67%
feb-17	80%	80%	40%	5%	87%	52%	57%	72%	42%	50%	76%	58%	0%	13%	87%	32%	22%	65%
mar-17	76%	77%	53%	3%	76%	34%	78%	65%	58%	32%	77%	54%	0%	21%	76%	45%	48%	90%
abr-17	72%	70%	48%	44%	52%	75%	54%	56%	38%	28%	78%	71%	0%	22%	79%	27%	29%	89%
may-17	71%	64%	54%	28%	51%	13%	50%	42%	35%	51%	54%	70%	0%	46%	78%	27%	21%	60%
jun-17	81%	83%	56%	49%	56%	45%	75%	61%	51%	57%	64%	65%	0%	21%	75%	45%	32%	96%
jul-17	88%	89%	39%	6%	46%	51%	69%	81%	28%	34%	57%	66%	0%	15%	79%	24%	50%	79%
ago-17	79%	87%	49%	45%	37%	63%	64%	59%	39%	59%	45%	78%	0%	13%	86%	30%	33%	77%
sep-17	77%	82%	49%	4%	61%	37%	47%	41%	54%	41%	59%	61%	4%	28%	86%	24%	24%	73%
oct-17	73%	79%	59%	22%	35%	65%	39%	46%	20%	51%	69%	74%	0%	23%	81%	32%	33%	87%
nov-17	71%	76%	50%	25%	31%	47%	68%	47%	1%	28%	62%	65%	11%	24%	84%	43%	38%	84%
ene-18	70%	77%	43%	19%	45%	59%	22%	52%	34%	33%	55%	73%	13%	19%	91%	39%	36%	64%
feb-18	82%	78%	63%	0%	59%	18%	47%	39%	46%	30%	56%	78%	5%	19%	88%	45%	48%	70%
mar-18	73%	72%	45%	6%	57%	36%	57%	71%	26%	36%	77%	68%	4%	24%	75%	30%	22%	80%
abr-18	74%	77%	66%	52%	68%	52%	81%	50%	34%	51%	67%	36%	29%	26%	75%	18%	10%	80%
may-18	87%	89%	75%	16%	50%	15%	85%	58%	61%	30%	59%	31%	57%	24%	84%	27%	11%	84%
jun-18	94%	86%	39%	66%	50%	23%	53%	46%	55%	70%	31%	42%	11%	30%	78%	20%	7%	64%
jul-18	83%	85%	67%	0%	67%	59%	52%	84%	18%	11%	43%	74%	13%	34%	88%	18%	5%	61%
ago-18	89%	83%	64%	0%	74%	46%	62%	72%	43%	32%	64%	53%	11%	18%	90%	16%	6%	68%
sep-18	89%	91%	69%	0%	81%	33%	85%	62%	40%	33%	53%	55%	4%	24%	84%	15%	12%	86%
oct-18	81%	79%	81%	4%	58%	31%	54%	54%	48%	40%	64%	53%	11%	27%	86%	23%	16%	68%
nov-18	81%	81%	48%	37%	92%	51%	85%	61%	30%	37%	58%	46%	26%	18%	87%	19%	9%	73%
Promedio	80%	80%	55%	21%	59%	44%	61%	60%	39%	40%	61%	61%	9%	23%	83%	29%	24%	76%

Fuente: Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Uso Público (2018) Ositran.

Elaboración propia

En la Tabla 2.14 podemos observar la tasa o porcentaje de ocupación que tienen actualmente los muelles correspondientes a los dos terminales del Callao.

Es notorio los altos índices de ocupabilidad que posee el muelle del terminal de contenedores de DP World, que tiene un promedio de 80% durante los dos últimos años, 10% superior a lo recomendado por la APN.

Así mismo, los muelles 5D correspondiente a contenedores del Terminal Norte Multipropósito concesionado a APM registra un 83%, 13 % por encima de las recomendaciones de la APN.

Dato importante es el que presenta también el Muelle 11 de granos llegando a 76% de ocupación, encima del 6% de lo exigido por la Autoridad Portuaria.

Estos datos explican de alguna manera las congestiones que se observan fuera de la terminal de ambos terminales, datos que se explican en el siguiente punto.



Lima. Movilizan aproximadamente 100,000 toneladas métricas de carga a granel a clientes como: DEMSA (Derivados del Maíz S.A., Alicorp S.A., Avinka, San Fernando, Louis Dreyfus, Anita, Contilatin del Perú S.A.), todos grandes importadores de maíz amarillo. Pay Pay posee aproximadamente 200 camiones para sus operaciones. ([www.paypay.pe](http://www.paypay.pe)).

Empresa de Transportes de Carga a Granel TOSA E.I.R.L. con una cantidad aproximada de 100 unidades para el transporte de granel. ([www.mtc.gob.pe](http://www.mtc.gob.pe)).

Figura 2.36  
Congestión de tolvas para granel antes de ingresar a Terminal APMTC



Fuente: Elaboración propia, fotografía tomada por el autor.

Congestión de camiones plataformas y tolvas observada en la jirón Manco Cápac el día sábado 13 de Octubre del 2018 a las 09:00 horas para el ingreso al antepuerto del Terminal de DPW, Carga General y Muelle 11 de granos de APM.

Figura 2.37

Congestión de camiones de contenedores a la espera de ingreso a DPW



Fuente: APMTC (2018).

Ya lo señalaba Amorrortu (2015), presidente de ADEX en entrevista realizada al Diario Gestión el 22 de Marzo, “Somos conscientes que el problema se debe a varios factores como la falta de infraestructura vial, el excesivo incremento del parque automotor y el desorden del transporte público, pero la solución requiere medidas concertadas a nivel del gobierno central, gobierno regional y gobiernos locales. No se trata de una simple prohibición para la circulación del transporte de carga”

Así mismo señaló: “Paralizar el transporte de carga en determinadas horas del día, es prácticamente paralizar el puerto del Callao, lo que afectaría gravemente la economía del país”.

Adicionalmente manifestó “que varios expertos en la materia opinan que se deben fijar corredores especiales para el transporte de carga durante todo el día, así como otras vías con horarios restringidos”. Reveló también “se necesita poner en marcha proyectos estructurales como el periférico vial norte, priorizando en la Agenda de Competitividad del Consejo Nacional de la Competitividad y la incorporación del tren en el puerto del Callao, que lo conectaría con Lima Centro y Lima Sur”.

Uno de los principales puntos a tratar y que ha llevado el aumento del tráfico marítimo es el aumento de la congestión vial, señalado por Awad Núñez (2016).

En el caso del terminal de DPW como se observa en los porcentajes de ocupabilidad de los muelles 1 y 2, es que los camiones realizan largas colas ocupando las vías de acceso de toda la avenida Atalaya y Manco Cápac.

Así mismo la ocupabilidad del 76% del muelle 11 del terminal de APM genera que las colas de las tolvas de granos también causen congestión en dichas zonas comenzando desde la avenida Argentina hacia la Plaza Garibaldi. Una de las explicaciones que se dan es la cantidad de balanzas que se tienen para el ingreso y salida de las operaciones de Carga General en la terminal de APM, posee 06 balanzas de acceso para diez carriles de espera, así mismo de esas 06 balanzas, de acuerdo con el flujo de operaciones se destina tres para ingreso y tres para salida, generándose así cuellos de botella para el acceso, que es la causa principal del tráfico en el sector.

Podemos indicar que no todas las balanzas de ingreso se destinan al muelle de granos, debido a que se tienen despachos en los distintos muelles de carga general.

## **2.10. Características del Muelle 11 del Terminal Norte Multipropósito del Callao**

El Muelle 11 del terminal norte multipropósito del Callao ofrece los servicios de almacenamiento en silos para graneles limpios, ya sean cereales y granos.

Figura 2.38

Muelle 11 del Terminal Norte Multipropósito del Callao



Fuente: APM Terminals Callao. Página web (2018).

El muelle 11 trabaja la descarga de graneles a través de grúas móviles marca Liebherr con capacidad de cuchara de 30 toneladas por movimiento, luego el producto es

descargado de acuerdo con la solicitud del cliente o la capacidad del silo ya sea despachado directamente a los camiones tolva desde los equipos Megahopper que posee la terminal o través del despacho directo desde el Silo. Como se aprecia en la Figura 2.38, podemos observar trabajando en el buque con dos Grúas Móviles y sus correspondientes Megahopper o tolvas de recepción que están unidas por su base con dos fajas transportadoras que van directamente a los cilindros de los Silos del Terminal.

Figura 2.39  
Silo del Muelle 11 del TNM del Callao



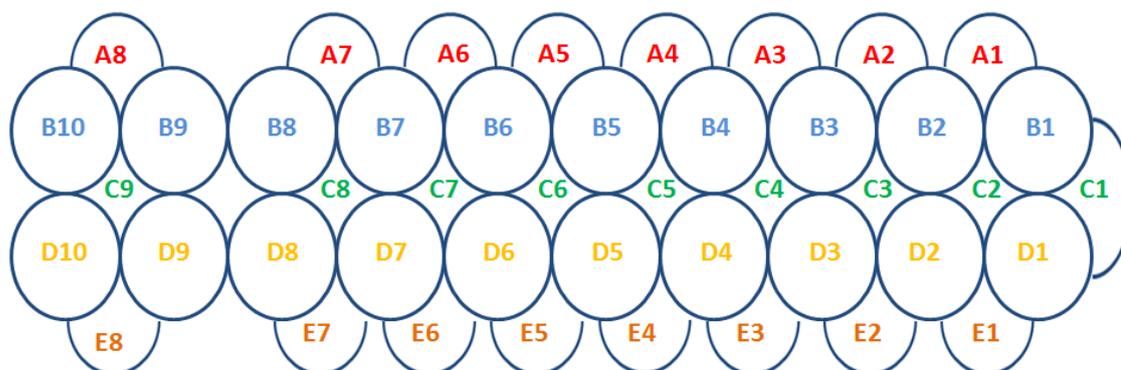
Fuente: Elaboración propia (2019). Fotografía tomada por el autor

La capacidad de los silos del Muelle 11 del Terminal Norte Multipropósito del Callao es de 25,540 toneladas métricas, según la siguiente estructura y distribución adjunta detalladas en la Figura 2.40 y Tabla 2.15 respectivamente.

Es a través de dicha distribución que se descargan los buques de granel hacia los distintos silos.

Figura 2.40  
Estructura del silo del Muelle 11 del TNM del Callao

Estructura del Silo del Terminal Norte Multipropósito del Callao



Fuente: Área de Carga General APMTC  
Elaboración: Propia

Tabla 2.15  
Capacidad de los silos del Muelle 11 del Callao (Toneladas métricas)

Silo	Toneladas	Silo	Toneladas	Silo	Toneladas	Silo	Toneladas	Silo	Toneladas
A1	100	B1	1 100	C1	255	D1	1100	E1	100
A2	100	B2	1100	C2	255	D2	1100	E2	100
A3	100	B3	1100	C3	255	D3	1100	E3	100
A4	100	B4	1100	C4	255	D4	1100	E4	100
A5	100	B5	1100	C5	255	D5	1100	E5	100
A6	100	B6	1100	C6	255	D6	1100	E6	100
A7	100	B7	1100	C7	255	D7	1100	E7	100
A8	100	B8	1100	C8	255	D8	1100	E8	100
		B9	1100			D9	1100		
		B10	1100			D10	1100		
<b>TOTAL</b>	<b>800</b>	<b>TOTAL</b>	<b>9900</b>	<b>TOTAL</b>	<b>2040</b>	<b>TOTAL</b>	<b>11000</b>	<b>TOTAL</b>	<b>800</b>
<b>TOTAL</b>	<b>24540</b>								

Fuente: APM Terminals Callao (2019)

De acuerdo con el contrato de concesión del terminal Norte Multipropósito, en su anexo 3, referente a “sus niveles de servicio y productividad para la carga sólida a granel será de 400 toneladas/hora promedio para granel en general”, medidos en forma trimestral.

Luego de realizadas las etapas de modernización del muelle de granos “la productividad exigida como mínimo para el sistema de faja transportadora y sistema absorbente será de 1,200 toneladas/hora”, tal como lo prescribe el anexo del contrato.

En ambos casos el primer nivel de servicio se aplica cuando la descarga del buque va directamente a las tolvas<sup>34</sup> de los camiones y la segunda cuando el despacho se realiza directamente del silo.

Basándonos en que la capacidad del silo que es de 25,540 toneladas métricas y cuyo nivel óptimo de ocupación es del 70%, es decir de 17,878 toneladas métricas, se realiza un cálculo de cuantos camiones tolvas podrían descargar dicho grano, concluyendo que se necesitan 600 camiones aproximadamente. Con ello estamos ingresando ya a un análisis que lleva a un flujo considerable de camiones antes de ingresar a la terminal en el pico de una descarga a las tolvas.

Los principales granos que recibe el silo del Terminal del Muelle 11 del Callao son el maíz amarillo duro y el frejol de soya.

El maíz amarillo duro, el principal producto en grano que importa el Perú con una tasa arancelaria del 25%, es el principal componente de la fórmula alimenticia del sector avícola en nuestro país.

Así mismo, el frejol de soya es un importante componente de la dieta para el consumo animal, grano leguminoso con altos niveles de proteína.

## **2.11. Característica del despacho y variación de costos según distancias**

Luego de entrevistas realizadas a la Gerencia de Operaciones de la empresa DOGANA, agencia aduanera, explican que existe una gran diferencia en sus costos cuando contratan o les solicitan servicios de transporte hacia almacenes extra portuarios en la Avenida Gambetta o si tienen que ir hacia ciudades como Chancay o Lurín.

También indicaban que el problema del acceso al Terminal Portuario del Callao es la falta de camiones en el transporte local. Esto debido a que si una descarga de un buque necesita de treinta camiones para realizar toda la descarga y tienen sólo disponibilidad para quince unidades, esto genera mayor atraso al plan de trabajo pre establecido con el dueño de la carga y la terminal (Anexo 1 y 2).

Esto se observa claramente cuando analizamos el Plan de Trabajo de descarga de la Nave Granelera NING YUE HAI, donde la descarga a los Silos se encuentra

---

<sup>34</sup> Las tolvas de un camión de carga granel tienen una capacidad de transporte de 30 toneladas.

proyectada a partir de la cuarta jornada aproximadamente, dependiendo de la fluidez y disponibilidad de unidades.

Así mismo realizando una comparación entre los últimos años, por ejemplo hace cuatro o cinco años atrás un camión plataforma ingresaba y realizaba tres ingresos a la terminal, que en términos de transportes se les denominan vueltas. Actualmente, no llegan a completar una vuelta, estando en el rango de 0.8 vueltas por día y camión.

Actualmente las empresas de transporte asumen los sobrecostos y no lo pueden trasladar al cliente final porque no desean perder fidelidad, ni ingresos.

## 2.12. Empresas importadoras de maíz amarillo

De conformidad con el área de Gestión y Coordinación aduanera de la Superintendencia de Administración Tributaria, SUNAT, los cinco principales importadores de maíz amarillo y de acuerdo al detalle de la Tabla 2.16 son: Contilatin del Perú S.A., San Fernando S.A., ADM Andina Perú S.R.L., Cargill Américas Perú S.R.L. y Bunge Perú S.A.C..

**Tabla 2.16**  
**Principales importadores de maíz amarillo duro**

RAZON SOCIAL	2010-2016		2017		2018		TOTAL 2010-2018		% PESO	% VALOR
	PESO BRUTO	VALOR FOB	PESO BRUTO	VALOR FOB	PESO BRUTO	VALOR FOB	PESO BRUTO	VALOR FOB	BRUTO KL	FOB US\$
CONTILATIN DEL PERU S.A	3,946,706,134	821,577,367	915,098,400	146,308,685	1,004,590,600	166,364,519	5,866,395,134	1,134,250,571	26%	25%
SAN FERNANDO S.A.	3,299,767,439	727,681,840	527,703,960	86,483,427	547,158,540	92,932,466	4,374,629,939	907,097,734	19%	20%
ADM ANDINA PERU S.R.L.	2,769,518,201	574,073,220	621,202,360	99,694,604	718,379,880	117,527,608	4,109,100,441	791,295,431	18%	18%
CARGILL AMERICAS PERU S.R.L.	1,843,219,001	405,291,800	304,742,005	49,130,745	276,401,689	46,474,098	2,424,362,695	500,896,642	11%	11%
BUNGE PERU S.A.C.	464,371,020	78,943,063	345,596,240	56,087,074	349,569,060	57,743,035	1,159,536,320	192,773,173	5%	4%
OTROS	3,314,091,773	727,719,188	643,373,306	105,949,011	632,382,685	106,142,282	4,589,847,764	939,810,481	20%	21%
<b>TOTAL</b>	<b>15,637,673,568</b>	<b>3,335,286,478</b>	<b>3,357,716,271</b>	<b>543,653,545</b>	<b>3,528,482,454</b>	<b>587,184,008</b>	<b>22,523,872,293</b>	<b>4,466,124,032</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

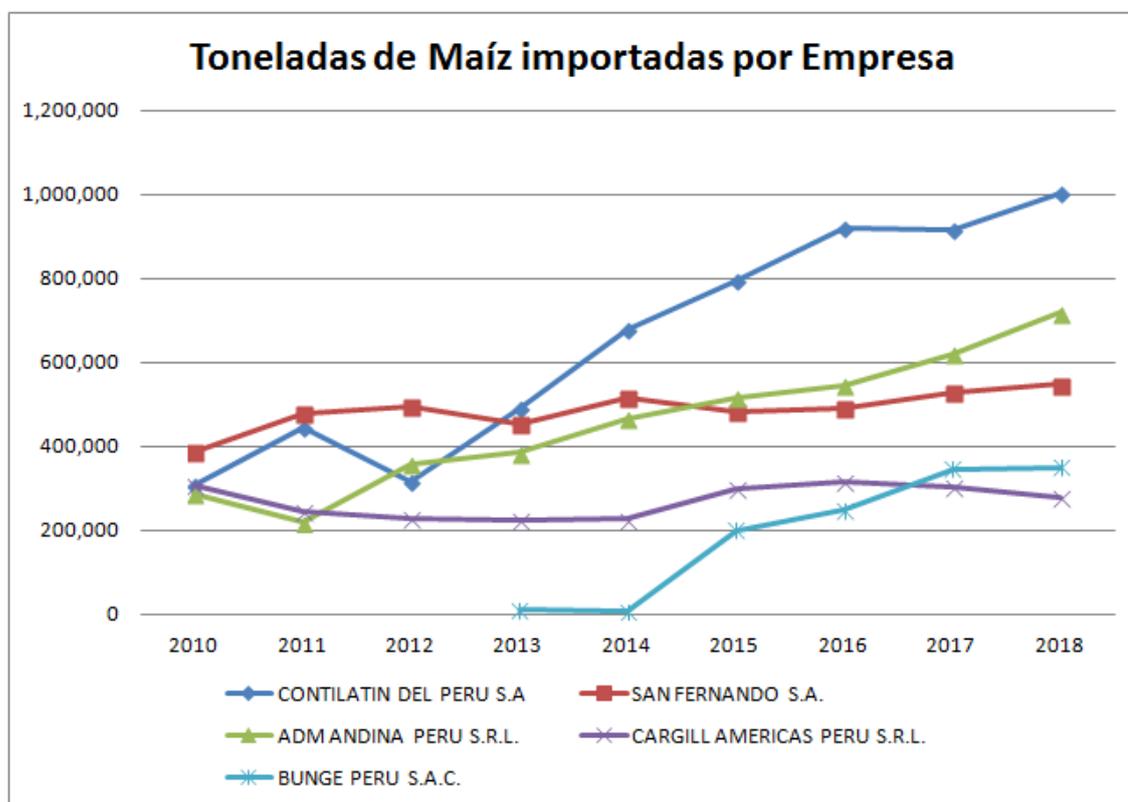
Fuente: Superintendencia de Administración Tributaria - Área de acceso a la Información Pública (2019)

Elaboración propia

Las cinco principales representan, entre los años 2010 al 2018, el 80% del mercado total de importadores de maíz amarillo proveniente principalmente de los Estados Unidos de América, con un volumen aproximado de importación en el 2018 de 2.8 millones de toneladas con un valor anual de US\$ 481 millones de dólares.

Cabe indicar que a Diciembre del 2018, conforme lo indica la Superintendencia de Administración Tributaria, se tienen un total de 90 importadores de maíz amarillo.

Figura 2.41  
Cantidad de toneladas de maíz importadas por las principales empresas



Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria - Área de acceso a la Información Pública (2019)

Elaboración propia

Debemos tomar en cuenta que el principal destino del maíz amarillo en el Perú es para el consumo en las empresas avícolas tanto del pollo, gallinas y pavos. Siendo Lima uno de los principales consumidores per cápita de pollo.

Es notorio en la figura 2.41, el incremento de los volúmenes de importaciones del maíz amarillo cada año. Sin embargo esto refleja directamente en la atención que brinda el muelle 11 del Terminal Multipropósito del Callao, porque con su capacidad, la atención de los clientes comienza a generarse problemas de atención cuando llegan los buques graneleros.

Cuando nos referimos a la atención de los clientes podemos demostrarlo a través del análisis que pudimos obtener a través de la empresa Transportes Ambrogio S.A. a través de su Gerente de Operaciones realizada el 15 del Abril del 2019, nos brindó la cantidad de viajes al Callao y las unidades que contaban por año, obteniendo un factor de utilización por unidad que ha ido disminuyendo con el tiempo, explicado por las demoras

en el tráfico exterior al puerto del Callao y que afecta directamente a las empresas de transportes.

Tabla 2.17  
Factor de viajes por unidad

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
TOTAL DE VIAJES	9,174	10,114	11,383	12,674	12,007	9,018	11,206	9,642
CANTIDAD DE UNIDADES	29	37	45	48	48	48	56	56
<b>Factor de Viajes por Unidad</b>	<b>1.32</b>	<b>1.14</b>	<b>1.05</b>	<b>1.10</b>	<b>1.04</b>	<b>0.78</b>	<b>0.83</b>	<b>0.72</b>

Fuente: Empresa de Transportes Ambrogio S.A. (2019)  
Elaboración propia

Por ello podemos tomar como ejemplo lo indicado por la empresa Ambrogio S.A. donde su factor de viajes por unidad al Callao del 2011 de 1.32 pasó al 2018 a realizar con sus unidades viajes de 0.72 vueltas por unidad, con el supuesto que sus unidades trabajan 24 días al mes. Definitivamente estas circunstancias afectan la competitividad del muelle frente a factores externos. Es decir, incluso cuando la eficiencia del Terminal llegue a cumplir los indicadores de gestión que exige la Autoridad Portuaria, los clientes y transportistas se ven afectados directamente. Esto lo podemos observar en la disminución del factor en la Tabla 2.17.

### **2.13. Traslado de carga fuera de Lima**

Es importante para nuestra investigación tomar en cuenta que el transporte que se realizan desde el Muelle 11 hacia los distintos molinos, se ubican al Sur y Norte de Lima. Con ello debemos de considerar también los costos que implican los peajes durante sus trayectos.

Es por ello que tenemos que analizar las distintas concesiones que se registran a lo largo de la Panamericana Norte y Sur, en este caso debemos de considerar al Norte hasta Huacho y al Sur hasta Chíncha que es la zona de influencia y ubicación de los distintos molinos de la empresas avícolas para la recepción del maíz.

### **2.14. Concesiones de la carretera Panamerica al sur y norte de Lima**

En la actualidad se tienen cuatro concesiones a lo largo de la zona de influencia del transporte de los productos recibidos por el Muelle 11: Concesión de la Empresa Rutas de Lima, Coviperú S.A., Vía Evitamiento concesionada por LAMSAC y Norvial S.A..

La empresa Rutas de Lima posee la concesión de las vías Panamericana Norte y Sur por 30 años desde Febrero del 2013, que abarcan las localidades de Ancón hasta Pucusana. Un consorcio compuesto por Odebrecht Latinvest, el fondo de administración de activos internacionales Brookfield, y el fondo de infraestructura de la firma de inversión peruana Sigma Capital, que posee ochenta y cinco punto seis kilómetros de concesión de la Panamericana Norte y Sur (Anexo 3). Con un costo, desde el 20 de noviembre del 2018, de S/.5.50 por vehículo liviano y por eje detallado en la Tabla 2.18. (<https://rutasdelima.pe/panamericana-norte/>).

Tabla 2.18  
Costo de peajes de la concesión rutas de Lima

Panamericana Norte	Panamericana Sur	
Peaje Chillón	Centro Recaudación Pucusana	Peaje Huaylas
Factura-Boleta Post Pago Liv. Particular S/. 5.50 Liv. Público S/. 5.50 Pesado/Eje S/. 5.50	Factura-Boleta Post Pago Liv. Particular S/. 5.50 Liv. Público S/. 5.50 Pesado/Eje S/. 5.50	Factura-Boleta Post Pago Liv. Particular S/. 5.50 Liv. Público S/. 5.50 Pesado/Eje S/. 5.50

Fuente: Rutas de Lima (2019)

Elaboración propia

Así mismo tenemos la concesión de la ruta Red Vial N°6, vía PUENTE PUCUSANA-CERRO AZUL-ICA, concesionada a Coviperú, que posee aproximadamente doscientos treinta kilómetros de concesión durante 30 años. En el cuadro adjunto podemos observar las tarifas vigentes desde el 20 de febrero del 2019 en los peajes de Chilca, Jahuay e Ica, cuyos costos los detallamos en la Tabla 2.19. ([www.coviperu.com](http://www.coviperu.com)).

Tabla 2.19  
Costo de peajes de la Concesión Coviperú

<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tarifa Única</b>
<b>Cat.1</b>	<b>Vehículos Ligeros</b>	<b>S/. 14.60</b>
<b>Cat.2</b>	<b>Vehículos Pesados 2 Ejes</b>	<b>S/. 29.20</b>
<b>Cat.3</b>	<b>Vehículos Pesados 3 Ejes</b>	<b>S/. 43.80</b>
<b>Cat.4</b>	<b>Vehículos Pesados 4 Ejes</b>	<b>S/. 58.40</b>
<b>Cat.5</b>	<b>Vehículos Pesados 5 Ejes</b>	<b>S/. 73.00</b>
<b>Cat.6</b>	<b>Vehículos Pesados 6 Ejes</b>	<b>S/. 87.60</b>
<b>Cat.7</b>	<b>Vehículos Pesados 7 Ejes</b>	<b>S/. 102.20</b>

Fuente: Concesionaria Vial del Perú S.A. (2019)  
Elaboración propia

Para tener una idea de los costos por peaje los camiones de tipo tolva que transportan granel, estas cuentan con seis ejes en cada unidad.

Otro peaje importante dentro de la ciudad de Lima es el de la Vía Evitamiento, concesionado a LAMSAC y cuyos costos detallamos en la Tabla 2.20.

Concesión pública-privada otorgada por la Municipalidad de Lima a la empresa del grupo VINCI Highways desde 2016, que cubre dieciséis kilómetros desde el Trébol de Javier Prado hasta el Óvalo Habich y la línea amarilla que cubre nueve kilómetros entre el Puente Huáscar y la avenida Morales Duárez en la provincia del Callao, que incluye el túnel que cruza el río Rímac y diez viaductos. ([www.lamsac.com.pe](http://www.lamsac.com.pe)).

Tabla 2.20

Costo de peajes de la Concesión Lamsac

Tipo de Vehículo	Categoría	NºEjes	Tarifa
Transporte Liviano	Ligero	2	S/. 5.70
Transporte Pesado	Pesado + 2	2	S/. 11.40
Transporte Pesado	Pesado + 3	3	S/. 17.10
Transporte Pesado	Pesado + 4	4	S/. 22.80
Transporte Pesado	Pesado + 5	5	S/. 28.50
Transporte Pesado	Pesado + 6	6	S/. 34.20
Transporte Pesado	Pesado + 7	7	S/. 39.90
Transporte Pesado	Pesado + 8	8	S/. 45.60
Transporte Pesado	Pesado + 9	9	S/. 51.30

Fuente: Línea Amarilla S.A.C. (2019)

Elaboración propia

Respecto al Norte de Lima se tiene la Concesión de Norvial, denominada Red Vial N°5, Concesión otorgada por 25 años desde el 15 de Enero del 2003 a Norvial S.A., que comprende desde el kilómetro cuarenta y cuatro de la Panamericana Norte en Ancón, hasta el kilómetro doscientos cuatro en Pativilca, es decir ciento sesenta kilómetros concesionados. Al respecto se adjuntan las tarifas vigentes desde el 16 de Julio del 2018 detalladas en la Tabla 2.21. Actualmente la concesión mantiene tres peajes: ([www.norvial.com.pe](http://www.norvial.com.pe)).

- El Serpentín de Pasamayo (Carga Pesada, transporte de pasajeros)
- La Variante de Pasamayo (Vehículos livianos, transporte de pasajeros)
- Paraíso, Huacho

Tabla 2.21  
Costo de peajes de la Concesión Norvial

TARIFARIO	
Unidad de Medida	Monto en Soles
Vehículos ligeros	S/. 7.70
Vehículos pesados 02 ejes	S/. 15.40
Vehículos pesados 03 ejes	S/. 23.10
Vehículos pesados 04 ejes	S/. 30.80
Vehículos pesados 05 ejes	S/. 38.50
Vehículos pesados 06 ejes	S/. 46.20
Vehículos pesados 07 ejes	S/. 53.90

Fuente: Norvial S.A. (2019)  
Elaboración propia

Si realizamos una comparación entre las tarifas de las cuatro concesiones y las dividimos en las rutas que van hacia el sur o hacia el norte de Lima, podemos determinar que el costo por kilómetro es más encarecido si las empresas de transportes se dirigen hacia el Norte, pese a que pasan por menos cantidad de peajes y recorren menos kilómetros, esto lo podemos observar en la Tabla 2.22.

Tabla 2.22  
Comparación de costos de peajes entre rutas sur y norte de Lima

Ruta	Concesionaria	Kilómetros	Total Peajes	Nº Ejes	Total	Costo Kilómetro
Ancón-Pativilca	Norvial	160	2	6	S/. 46.20	S/. 0.29
Trébol Javier Prado-Óvalo Habich	Evitamiento-Lamsac	16	1	6	S/. 34.20	S/. 2.14
<b>Ruta al Norte</b>						<b>S/. 2.43</b>
Chillón-Huaylas	Rutas de Lima	86	3	6	S/. 99.00	S/. 1.16
Pucusana-Cerro Azul-Ica	Coviperú	230	3	6	S/. 87.60	S/. 0.38
<b>Ruta Al Sur</b>						<b>S/. 1.54</b>

Fuente: Empresas Concesionadas  
Elaboración propia

Así, el costo de peaje por kilómetro recorrido hacia el norte chico de Lima es de S/.2.43 soles mientras que al sur chico es de S/.1.54 soles.

## CAPÍTULO III: ANÁLISIS ECONÓMICO

En este capítulo, basados en los elementos que se han analizado, se demostrará la influencia de la competitividad y productividad del muelle 11 de granos. Ello nos llevará analizar en la importancia de contar con muelles especializados y la de generar mayor incentivo a la inversión que permita tener una mejor ventaja competitiva del sector.

Es importante señalar que los datos nos ayudan a demostrar si la capacidad del terminal y su productividad en la recepción de sus volúmenes de importación hace eficiente su desarrollo.

En el mismo sentido, demostrar que bajo la actual estructura es competitivo y eficiente.

### **3.1 Período de análisis**

Para nuestro análisis, en diferentes etapas hemos ido desarrollando información que va desde los años anteriores al 2015 fecha en que aún no se habían culminado las obras de modernización, según el contrato de Concesión, del muelle 11 hasta la actualidad. Sin embargo para el desarrollo de nuestras hipótesis se ha analizado data mensual desde agosto del 2015 a diciembre del 2018.

### **3.2 Datos y fuentes de información**

Es importante rescatar y mencionar los datos y la fuente de información, debido a que es un sector poco analizado. Para ello hemos recurrido constantemente y contado con el apoyo de la Autoridad Portuaria Nacional (APN), a través de su gerencia de Acceso a la información pública a través de la Dra. María Cristina Escalante.

Así mismo se ha recopilado información de entidades como el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (OSITRAN) a través de la Gerencia de Supervisión y Fiscalización así como del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) a través del Informe Técnico Mensual de variación de precios de la economía en Lima Metropolitana.

### **3.3 Metodología de investigación**

El siguiente modelo de competitividad es estimado por el modelo de regresión lineal a través del método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), debido a que la variable

dependiente y las variables represoras guardan un patrón de comportamiento lineal a través del tiempo analizado.

Las variables productividad por hora del Muelle 11, tiempo de espera de los buques de granos en el muelle 11, volumen de maíz importado y número de importadores fueron incluidas en el modelo en logaritmos para analizar los estimadores en términos de elasticidades.

### 3.4 Descripción de la metodología

Para desarrollar nuestro primer modelo, se ha incorporado como variable dependiente, la productividad hora del Muelle 11, pues que a través de ella explicamos la competitividad del mismo y sus cuatro variables dependientes descritas a continuación:

- Variable Dependiente: Productividad hora del Muelle 11
- Variable Independiente 1: Tiempo de espera de los buques en el Muelle 11
- Variable Independiente 2: Volumen de maíz amarillo duro importado.
- Variable Independiente 3: Número de importadores
- Variable Independiente 4: Modernización del Muelle 11

Con ello, hemos desarrollado la siguiente ecuación que nos permite explicar las variables y su dependencia:

$$\log(\text{prod}_t) = \beta_0 + \beta_1 \log(\text{tmuelle}_t) + \beta_2 \log(\text{volmaiz}_t) + \beta_3 \log(\text{import}_t) + \beta_4 \text{moder}_{final} + \beta_5 d2017feb + u$$

Así mismo a través de una segunda ecuación queremos demostrar la influencia que tiene la atención de los camiones que ingresan a los muelles de Carga General de APMTC, los camiones atendidos en el Muelle 11 de granos, los camiones atendidos por el terminal de DPW, los tiempos de espera de los camiones de Carga General en las instalaciones de APMTC que influyen en el total de camiones atendidos en el Puerto del Callao. Esto, debido a que utilizan una misma ruta para el acceso a ambas balanzas, es decir, se usa la vía del Jr. Manco Cápac para el ingreso de los vehículos para ambos terminales, tanto de Carga General de APTC y de contenedores de DPW.

Adicionalmente, podemos indicar que en el año 2018 circularon por las vías del puerto un promedio de 110 mil camiones al mes<sup>35</sup>.

### 3.5 Análisis

Tabla 3.1  
MCO de la PROD\_HORA (Agosto 2015 a Diciembre 2018)

Dependent Variable: LPROD\_HORA  
Method: Least Squares  
Date: 05/05/19 Time: 18:22  
Sample: 2015M08 2018M12  
Included observations: 41

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.697833	0.987660	5.769022	0.0000
LTMUELLE	-0.228313	0.062147	-3.673727	0.0008
LVOL_MAIZ	0.114133	0.047870	2.384237	0.0227
LIMP	-0.173783	0.037857	-4.590465	0.0001
MODER_FINAL	0.448501	0.042515	10.54933	0.0000
D2017_FEB	-0.320995	0.077758	-4.128115	0.0002
R-squared	0.939241	Mean dependent var	6.601109	
Adjusted R-squared	0.930561	S.D. dependent var	0.289393	
S.E. of regression	0.076259	Akaike info criterion	-2.174908	
Sum squared resid	0.203539	Schwarz criterion	-1.924141	
Log likelihood	50.58561	Hannan-Quinn criter.	-2.083593	
F-statistic	108.2089	Durbin-Watson stat	2.200924	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaboración propia

Teniendo como fundamento los conceptos de competitividad y eficiencia portuaria, desarrollados por Eslava (2018) y Tongzon (2009), que indican a las variables de productividad de los muelles, una adecuada infraestructura y frecuencia de los buques, es que las consideramos para desarrollar el siguiente modelo de competitividad explicado por las variables Tiempo de muelle, volumen de maíz importado, número de importadores, etapa final del proceso de modernización. Adicionalmente se incluyó una variable Dummy para corregir un punto de quiebre en el periodo febrero de 2017. Todos los coeficientes resultaron estadísticamente significativos al 5% de significancia.

<sup>35</sup> Datos mensuales obtenidos del tráfico portuario de la Autoridad Portuaria Nacional para el Callao.

La variable de tiempo de espera en el muelle como se esperaba, influye negativamente sobre el nivel de productividad por hora del muelle, debido a que la estancia en el muelle retrasa la actividad de los importadores.

El volumen de maíz importado muestra que cuando se descargan mayores niveles de mercancías el nivel de productividad es directamente proporcional. Sin embargo, la cantidad de atenciones o camiones que esperan ser atendidos son mayores.

El número de importadores que utilizan el muelle provoca que la productividad se afecte de manera negativa, esto debido a que se tiene mayor cantidad de camiones que atender, sumado a la atención de los demás camiones de otros muelles de carga general, generando también demoras para su salida.

El proceso de modernización del muelle se dio por finalizado en los primeros meses del 2016. Ese efecto se reflejó en el coeficiente asociado a la variable moder\_final. Sin embargo en la tabla de Nivel de Servicio y Productividad podemos observar que específicamente para el caso de Rendimiento para Carga a Granel reportado por OSITRAN en su Informe de desempeño, tenemos que hasta el último trimestre del año 2016 no se cumplía con el objetivo según el Contrato de Concesión lograr una productividad mayor a las 400 toneladas por hora. Ya a partir del año 2017 los niveles llegan a los esperados por el Organismo regulador, sin embargo dichos datos consideran toda la carga granel no diferenciada por muelles, incluyen la productividad del Muelle 11 de granos y las descargas de clinker de cemento realizadas en los muelles 3 y 4.

Sin embargo para poder tener un mayor análisis se solicitó al área de Atención al Usuario de la Autoridad Portuaria Nacional para que nos pueda brindar la información de la productividad de los buques graneleros que ingresaron al Muelle 11. Dicha información era necesaria debido a que de acuerdo con el contrato de concesión en el Anexo 3, respecto a los “Niveles de Servicios y Productividad correspondiente a cada etapa” indica respecto a los “Niveles de Servicio u Productividad para carga sólida a granel una vez implementada la modernización del muelle de granos: La productividad exigida como mínima por el sistema de faja transportadora y sistemas absorbentes será de 1,200 toneladas por hora”. Esto ya distinto a las 400 toneladas por hora exigidas previas a la etapa de modernización finalizadas en el año 2016.

Es por ello que de acuerdo con la información obtenida de la Autoridad Portuaria Nacional se obtuvo que para el año 2016 se registró un rendimiento de 731 toneladas por

hora, para el año 2017 un rendimiento de 853 toneladas por hora y para el año 2018 un rendimiento de 856 toneladas por hora, por debajo de los niveles exigidos por el Contrato de concesión (Anexo 21). Sin embargo estos valores aún no se reflejan en los niveles de productividad del informe de Ositran. Se estima que estos valores se obtienen debido a que se están considerando como se indicó títulos anteriores, del promedio de los despachos y atenciones realizadas directamente del Silo del Muelle 11 así como de la atención directa de los camiones desde los buques atracados en el mismo muelle.

Así mismo, respecto a los tiempos de atención, como se indicó en los datos recopilados de la Autoridad Portuaria Nacional para el Muelle 11 de granos, en el año 2018, se obtuvo un promedio de espera de atención de 39:50 minutos, superior a los 30 minutos de operación de descarga firmados en el Contrato de Concesión.

Es decir si analizamos por separado los tiempos promedio de 32 minutos de atención en la terminal, registrados durante el año 2018, de acuerdo con la Tabla 3.2, el servicio de atención para el caso de Contenedores registra un promedio de 21 minutos por camión comparado con las atenciones a los camiones de Carga General, es notoria que esas diferencias se dan por las demoras en las atenciones en los otros muelles de Carga General que oscilan entre 48 minutos y 59 minutos (Tabla 2.13). Entonces podemos determinar que el área de Carga General es generadora de los mayores tiempos y que arrastra el incumplimiento en los tiempos establecidos como productividad y eficiencia.

Tabla 3.2  
Nivel de servicio y productividad del Terminal Norte Multipropósito

NSP Medidos como promedio Trimestral	Indicador	Rendimiento para Carga Rodante	Rendimiento para Carga Fraccionada	Rendimiento para Carga Sólida a Granel	Rendimiento para Carga a Granel Fertilizante	Tiempo de atención al Usuario para el retiro de su mercancía
	Unidad de medida	Toneladas/hora	Toneladas/hora	Toneladas/hora	Toneladas/hora	Minutos
	Requerimiento promedio Trimestral	≥ 80	≥ 100	≥ 400	≥ 300	≤ 30
Medición Promedio Trimestral	Trimestre Ene/Mar 2012	128.8	124.2	409.8	330.3	25
	Trimestre Abr/Jun 2012	129.1	145.6	397.6	336.7	68
	Trimestre Jul/Sep 2012	150.4	128.5	423.6	306.9	66
	Trimestre Oct/Dic 2012	151.8	108.3	417.1	254.4	86
	Trimestre Ene/Mar 2013	147.9	139.2	239.4	268.8	78
	Trimestre Abr/Jun 2013	174.2	118.8	339.7	252.6	88
	Trimestre Jul/Sep 2013	152.6	146.2	346.7	237.9	87
	Trimestre Oct/Dic 2013	140.5	138.6	359.4	206.6	95
	Trimestre Ene/Mar 2014	144.4	118.6	351	216.4	95
	Trimestre Abr/Jun 2014	142.7	144.4	342.9	313	89
	Trimestre Jul/Sep 2014	107.6	148.3	323.9	205.9	94
	Trimestre Oct/Dic 2014	127	138.8	329.2	192.9	90
	Trimestre Ene/Mar 2015	114.3	157.6	303.6	247.2	85
	Trimestre Abr/Jun 2015	115.9	133.6	275.3	211.3	90
	Trimestre Jul/Sep 2015	112.1	145.2	306.6	205.9	86
	Trimestre Oct/Dic 2015	134.2	157.2	315.6	187.7	86
	Trimestre Ene/Mar 2016	133	156.9	378.3	263.7	87
	Trimestre Abr/Jun 2016	147.8	215.8	344.2	241.5	48
	Trimestre Jul/Sep 2016	139.3	178.9	339.1	260	47
	Trimestre Oct/Dic 2016	124.1	193.3	392.4	257.8	40
Trimestre Ene/Mar 2017	136	194.8	408.4	277.8	42	
Trimestre Ene/Mar 2018	122.8	235.9	462.6	386.6	33	
Trimestre Abr/Jun 2018	121.2	223.9	405	430.5	31	
Trimestre Jul/Sep 2018	115	204.1	487.3	348.9	31	
Trimestre Oct/Dic 2018	94.5	184.1	447.4	343.2	32	

Fuente: Informe de Desempeño – Concesión Terminal Norte Multipropósito, Gerencia de Regulación y Estudios Económicos 2017-2018

Retornando al modelo de productividad hora, en el periodo febrero 2017 se encontró un shock negativo en la que se recoge a través de la variable  $d2017feb$ .

La medida de bondad de ajuste del modelo, medido por el R cuadrado ajustado fue de 93.05%, lo cual indica que el 93% de la variabilidad de la productividad por hora fue explicada por las variables independientes seleccionadas en el modelo. Los coeficientes fueron estadísticamente significativos al 5% de manera individual, mostrado a través de la prueba T-Student. De manera similar, el modelo supera la significancia conjunta de los coeficientes a través de la prueba F, ya que resultó rechazada al 5% la hipótesis de que los parámetros no fueron significativos.

Asimismo, el modelo cumple con la validez de los supuestos de modelo de regresión lineal de no autocorrelación del residuo, debido a que la relación del residuo del modelo no resultó significativa respecto a sus rezagos históricos. La prueba de no multicolinealidad, a través de la medida del factor de inflación de varianzas resultó menor que diez. La prueba de White de homocedasticidad no fue rechazada por el modelo cuenta con residuos homocedásticos. Además, la prueba de normalidad del residuo arrojó que su distribución se asemeja a la de una normal. (Ver Anexo 9)

Así mismo, queremos demostrar la dependencia de los tiempos de espera de los Camiones en el Muelle 11 de granos con los tiempos de espera de los camiones de Carga General.

Así, hemos desarrollado las siguientes variables dependientes e independientes:

- Variable Dependiente: Tiempo de espera de Camiones en el Muelle 11 de granos
- Variable 1: Tiempo de espera de los camiones en los muelles de Carga General del Terminal Norte Multipropósito.

Así hemos desarrollado el siguiente modelo que explica la variable dependiente:  
 $(Espera\_cam11_t) = \beta_0 + \beta_1(Espera\_CG_t) + \beta_2(D2016t * Espera\_CG_t) + u$

Tabla 3.3  
 IMCO de los tiempos de espera de los camiones del Muelle 11

Dependent Variable: ESPERA\_CAM11  
 Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)  
 Date: 10/14/19 Time: 14:08  
 Sample: 2015M02 2018M12  
 Included observations: 47  
 Convergence achieved after 6 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-7.178087	6.586665	-1.089791	0.2820
ESPERA_CG	0.694902	0.054515	12.74699	0.0000
D2016*ESPERA_CG(-1)	0.170407	0.027093	6.289657	0.0000
AR(2)	0.417184	0.097009	4.300492	0.0001
SIGMASQ	86.51941	21.46166	4.031347	0.0002
R-squared	0.934626	Mean dependent var		54.34043
Adjusted R-squared	0.928400	S.D. dependent var		36.77267
S.E. of regression	9.839682	Akaike info criterion		7.519149
Sum squared resid	4066.412	Schwarz criterion		7.715973
Log likelihood	-171.7000	Hannan-Quinn criter.		7.593215
F-statistic	150.1150	Durbin-Watson stat		1.817628
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.65	-.65		

Fuente: Elaboración propia

Todos los coeficientes resultaron estadísticamente significativos al 5% de significancia. Adicionalmente se incluyó una variable Dummy para corregir un punto de quiebre en Febrero del año 2016, que representa el inicio de las operaciones con el nuevo sistema de absorción y transporte por medio de fajas subterráneas en el Muelle 11 de granos. Así mismo para disminuir los efectos de autocorrelación del residuo se incluyó el término autorregresivo de orden 1, AR(2). Así con ello se observa que no se generan problemas de autocorrelación al observar el estadístico Durbin Watson cercano a 2. Así mismo, el modelo cumple con los supuestos de regresión lineal, principalmente el de no autocorrelación del residuo y la prueba de no multicolinealidad. Adicionalmente el su distribución se asemeja a la de una normal respecto a la prueba de normalidad.

La medida de bondad de ajuste del modelo, medido por el R cuadrado ajustado fue de 92.84%, lo cual indica que el 93% de la variabilidad de los tiempos de espera de los camiones del Muelle 11 de granos fue explicada por las variables independientes seleccionadas en el modelo.

Así, el modelo nos indica la significancia y relación directa que tienen las variables de tiempo de espera de los camiones de Carga General respecto a los tiempos de espera de los camiones que ingresan al Muelle 11.

Es decir la influencia directa que representan los tiempos de espera de los camiones de Carga General que impiden un mayor flujo e ingreso de los camiones de destinados al Muelle 11 para el despacho de su carga. Así, queda demostrado que a mayor tiempo de espera de los camiones de Carga General a ser atendidos dentro del Terminal Norte esto afecta directamente a los camiones destinados al Muelle 11.

Adicionalmente a nuestro modelo de tiempos de espera, queremos demostrar el impacto que genera la cantidad de camiones atendidos en el terminal de DPW (Muelle Sur) de contenedores, la cantidad de camiones atendidos en los muelles de Carga General de APM (Muelles 1, 2, 3 y 4), los atendidos en el Muelle 11 de granos (que hacen uso del mismo acceso a dichos muelles) y los tiempos de espera de los camiones de Carga General sobre la cantidad total de camiones que ingresan o son atendidos en el Terminal Portuario del Callao.

Así, hemos desarrollado las siguientes variables dependientes e independientes:

- Variable Dependiente: Atenciones en el Puerto del Callao
- Variable 1: Total de camiones atendidos por el terminal de DPW
- Variable 2: Camiones atendidos en los muelles de carga general que ingresan por la misma balanza de granos.
- Variable 3: Camiones atendidos en el Muelle 11
- Variable 4: Tiempo promedio de espera de camiones dentro de los muelles de carga general.

Con ello, hemos desarrollado el siguiente modelo que nos permite explicar las variables y su dependencia:

$$\text{Log}(\text{Aten\_Call}_t) = \beta_0 + \beta_1 \log(\text{Cam\_DPW}_t) + \beta_2 \log(\text{Cam\_CG}_t) + \beta_3 \log(\text{Cam\_11}_t) + \beta_4 \log(\text{Esp\_CG}_t) + u$$

Así mismo se explica la influencia del tráfico generado en el Puerto del Callao con la ecuación donde la variable dependiente es la cantidad total de camiones que circulan por

el puerto tanto que ingresan por las Balanzas de APM Terminals Callao muelle norte y de DP World Callao muelle sur.

Tabla 3.4

1MCO de las ATENCIONES\_CALLAO (Febrero 2015 a Diciembre 2018)

Dependent Variable: LOG(ATENCIONES\_CALLAO)

Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)

Date: 06/10/19 Time: 15:18

Sample: 2015M02 2018M12

Included observations: 47

Convergence achieved after 6 iterations

Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.494457	1.228527	2.844429	0.0070
LOG(ATENCIONES_DP...)	0.584582	0.098284	5.947854	0.0000
LOG(CAMIONES_CG)	0.131664	0.033817	3.893468	0.0004
LOG(CAMIONES_11)	0.091618	0.017931	5.109526	0.0000
LOG(ESPERA_CG)	-0.067031	0.029990	-2.235154	0.0311
AR(1)	0.530211	0.126128	4.203750	0.0001
SIGMASQ	0.001449	0.000289	5.015415	0.0000
R-squared	0.848273	Mean dependent var	11.53008	
Adjusted R-squared	0.825514	S.D. dependent var	0.098786	
S.E. of regression	0.041264	Akaike info criterion	-3.394012	
Sum squared resid	0.068110	Schwarz criterion	-3.118458	
Log likelihood	86.75928	Hannan-Quinn criter.	-3.290319	
F-statistic	37.27198	Durbin-Watson stat	2.043446	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaboración propia

El modelo de camiones atendidos en el puerto del Callao, descrito a través de las atenciones, es explicado por las variables de atención de camiones por el terminal DPW, la atención en los muelles de carga general, atención de camiones del Muelle 11 de granos y el tiempo promedio de espera de camiones en los muelles carga general. Todos los coeficientes resultaron estadísticamente significativos al 5% de significancia.

La variable de atenciones en DPW como se esperaba, influye positivamente sobre el nivel de atenciones en el puerto del Callao, debido a que el flujo del muelle sur representado por las atenciones en DPW es el más predominante.

El flujo de atenciones en carga general muestra un impacto positivo sobre las atenciones en el puerto del Callao.

El número de camiones atendidos en el Muelle 11 de granos del Terminal Norte propicia el mayor flujo de atenciones en el terminal portuario del Callao.

Asimismo, el tiempo de espera en la atención de camiones de carga general provoca que el número de atenciones en el puerto del Callao disminuya o sea menos fluida.

Adicionalmente, el termino autorregresivo de orden 1, AR(1), se incluye en el modelo para disminuir los efectos del problema de autocorrelación del residuo. Esto se puede comprobar al observar el estadístico de Durbin Watson, el cual se encuentra muy cercano a 2 donde no hay indicios de problemas de autocorrelación.

Asimismo, el análisis de los criterios de información nos indica que este modelo es uno de los mejores entre otros propuestos debido a que posee los menores criterios de información Akaike, Schwarz, y Hannan-Quin.

La medida de bondad de ajuste del modelo, medido por el R cuadrado ajustado fue de 82.55%, lo cual indica que el 83% de la variabilidad de las atenciones en el puerto del Callao fue explicada por las variables independientes seleccionadas en el modelo. Los coeficientes fueron estadísticamente significativos al 5% de manera individual, mostrado a través de la prueba T-Student. De manera similar, el modelo cumple con validez en los coeficientes de manera conjunta a través de la prueba F, ya que la prueba de no significancia resultó rechazada al 5% de significancia.

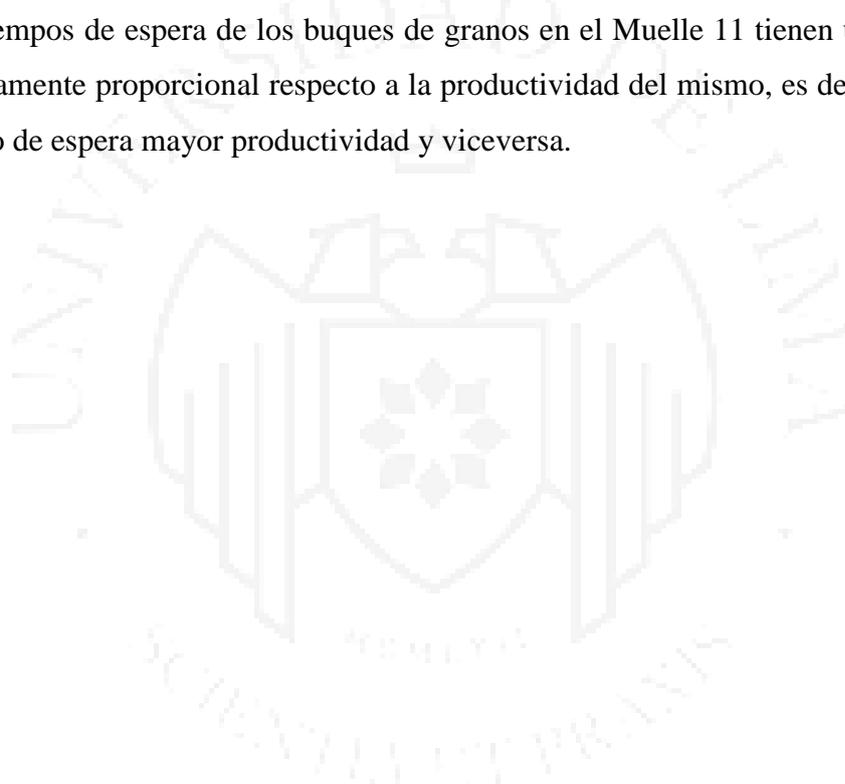
De igual modo, el modelo cumple con los supuestos de una regresión lineal principalmente no autocorrelación del residuo, debido a que la relación del residuo del modelo no resultó significativa respecto a sus rezagos históricos. La prueba de no multicolinealidad, a través del análisis del factor de inflación de varianzas, el cual resultó menor que diez. La prueba de homocedasticidad de White no fue rechazada por el modelo, por lo cual se concluye que el modelo cuenta con residuos homocedásticos. Además, la prueba de normalidad del residuo arrojó que su distribución se asemeja a la de una normal. (Ver Anexo 19).

## CONCLUSIONES

1. La modernización y término de la etapa de construcción del Muelle 11 generó mejoras en los niveles de productividad del mismo. Sin embargo se genera otro problema, los tiempos de espera de los camiones dentro de la terminal a ser atendidos para el despacho de granos, éstos superan desde el año 2016 a la fecha los treinta minutos exigidos en el contrato de Concesión como niveles de servicio de atención al usuario.
2. Los niveles de productividad del Muelle 11 de granos no llegan luego de su modernización, a los niveles exigidos por los Organismos Reguladores de 1,200 toneladas de producción por hora, luego de implementado el sistema de faja absorbente y transportadora de granos.
3. De acuerdo a nuestro segundo modelo, podemos determinar que la cantidad de camiones ingresados a los muelles de Carga General y Muelle 11 afectan las atenciones del total de camiones ingresados al Terminal Portuario del Callao, así mismo, a menor tiempo de espera de los camiones de Carga General hará que se generen mayores atenciones en el terminal de Contenedores de DPW. Esto se refleja en las demoras en los tiempos de atención de los camiones de Carga General dentro del terminal de APM.
4. De acuerdo a nuestro modelo de tiempos de espera de camiones en el Muelle 11, podemos determinar que estos se encuentran influenciados directamente por los tiempos y demoras de los camiones de Carga General a ser atendidos en los diversos muelles (1, 2, 3 y 4), y con la nueva tecnología al tener menores camiones atendidos en el muelle 11 afectan sus tiempos de espera, es decir, se observa que el menor ingreso de camiones al Muelle 11 afecta los tiempos de espera de los camiones a ser atendidos en el Muelle 11, aunque su efecto es mínimo existe una relación indirecta.
5. Los buques de granel que se dirigen y atracan en el Muelle 11 no tienen un sistema pre establecido de ventanas horarias como lo tienen los buques de contenedores en el Terminal Norte Multipropósito.
6. El Muelle 11 de granos no tiene un sistema de citas para el despacho de mercadería por parte de los usuarios ni para la programación de ingresos de camiones tolvas.
7. Los tiempos de espera de los camiones de Carga General, especialmente de los destinados al Muelle 11, son mayores que los tiempos de espera de los camiones que son atendidos en el muelle de Contenedores del Terminal Norte Multipropósito, esto

genera que los tiempos de atención en general no lleguen a los establecidos por la Autoridad Portuaria Nacional y OSITRAN.

8. Los tiempos de espera de buques a granel en el Muelle 11 son en promedio de dos días y los tiempos de espera en bahía son de tres días antes de su atraque. Estamos entonces concluyendo que un buque granelero destinado al Muelle 11 tiene un tiempo promedio de espera de cinco días desde su llegada hasta su partida o zarpe.
9. Se observa los altos índices de ocupabilidad del Muelle 11 de granos, llegando a superar el 70% exigido como óptimo por la Autoridad Portuaria Nacional.
10. Se ha observado la disminución de la cantidad de viajes que realiza cada camión que ingresa al Terminal Portuario del Callao por día, debido a las demoras en el puerto.
11. Los tiempos de espera de los buques de granos en el Muelle 11 tienen una relación inversamente proporcional respecto a la productividad del mismo, es decir, a menor tiempo de espera mayor productividad y viceversa.



## **RECOMENDACIONES**

1. Es importante para mejorar los tiempos de atención, seguir con los análisis de descongestionamiento de vías de acceso y continuar con los planes viales establecidos por el Ministerio de Transportes. Así mismo se plantea que la Autoridad Portuaria como autoridad encargada del desarrollo portuario, mantenga el apoyo a la inversión de muelles especializados para evitar las demoras en las atenciones. En este caso, puertos como el de Chancay, al Norte de Lima, ayudarán a dinamizar el despacho, especialmente el de granos, viéndolo siempre como un complemento y ventaja competitiva de nuestra economía que ayudará y permitirá mejorar los niveles de servicios que esperan los usuarios de nuestras distintas terminales y niveles de servicios como país costero. Así mismo, los planes viales y construcción de vías exclusivas o anillos viales para los camiones de carga, generará mayor flujo de los mismos para los ingresos y salidas a Lima y por consiguiente al terminal del Callao y al Muelle 11 de granos. De igual forma contar con muelles especializados de granos sólidos en la costa peruana, así como los ha organizado la Autoridad Portuaria de España, al dividir por regiones sus puertos de acuerdo a su ubicación geográfica y desempeño, para impulsar aquellos que tienen mayor ventaja competitiva. Y finalmente, tener un control separado de la productividad del muelle 11 de granos según su tipo de productividad, si esta es generada directamente desde los silos a través de sus fajas absorbentes y transportadoras o si es generada por el despacho directo de buque a camión a través de sus grúas móviles.
2. Establecer un sistema de citas para los camiones que dirigen a las terminales de Carga General y del Muelle 11 de granos del Terminal Norte Multipropósito.
3. Para mejorar los tiempos de atención de los buques a granel se mantiene la recomendación de contar con muelles especializados de descarga de buques a granel.
4. Es importante que la terminal tenga un mayor control sobre los despachos de las mercancías de los diversos muelles de Carga General porque sus tiempos afectan directamente el ingreso de los camiones destinados al Muelle 11 de granos.

## **REFERENCIAS**

- Alamy (2018). *Grain Silos Port Mediterraeen Sea Spain ISLE Panama Customs Port*. Recuperado de <https://www.alamy.com/grain-silos-barcelona-port-mediterranean-sea-spain-isle-panama-customs-image944965.html>
- Análisis de los Costos Marítimos y Portuarios(2018). MINCETUR-Grupo Banco Mundial. Recuperado de [https://www.mincetur.gob.pe/wpcontent/uploads/documentos/comercio\\_exterior/facilitacion\\_comercio\\_exterior/Costos\\_Portuarios\\_Maritimos\\_Peru.pdf](https://www.mincetur.gob.pe/wpcontent/uploads/documentos/comercio_exterior/facilitacion_comercio_exterior/Costos_Portuarios_Maritimos_Peru.pdf)
- Antares, Servicios Marítmos S.A. (2018) Terminal las Palmas. Recuperado de <http://www.antareshipping.com/central-pampa-ports/zarate/terminal-laspalmas/>
- Anzil, Federico (2008). Competitividad. Recuperado de <https://www.zonaeconomica.com/definicion/competitividad>
- Arbulú, M. *Semana Económica*, (08 de Julio 2007), p. 12. Informe Académico. Recuperado de <http://semanaeconomica.com/article/otros/97527-enapu-debe-esforzarse-para-elevar-su-eficiencia-y-competitividad/>
- Amorrortu, E. *Diario Gestión*. (22 de Marzo del 2015). Adex plantea formar grupo de trabajo para resolver congestión en tráfico de vehículos de carga. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/adex-plantea-formar-grupo-resolver-congestion-traffic-vehiculos-carga-82140>
- APM Terminals Algeciras (2018). Recuperado de [www.apba.es](http://www.apba.es)
- APM Terminals Barcelona (2018). Recuperado de [https://www.tcbn.com/web/tcb/tcbter\\_e.htm](https://www.tcbn.com/web/tcb/tcbter_e.htm)
- APM Terminals Callao (2018). Especificaciones de Muelle. Recuperado de [https://www.apmterminalscajao.com.pe/images/especificacion\\_muelle\\_actual.jpg](https://www.apmterminalscajao.com.pe/images/especificacion_muelle_actual.jpg)
- APM Terminals Callao (02 de Mayo del 2019). Entrevista a Senior Planner de Contenedores.
- APM Terminals Callao (2018). Ventanas Horarias. Recuperado de [https://www.apmterminalscajao.com.pe/images/Berthing%2005.10.2019%20\(1\).pdf](https://www.apmterminalscajao.com.pe/images/Berthing%2005.10.2019%20(1).pdf)
- ASME (s.f). En *Wikipedia*. Recuperado el 06 de Agosto del 2018 de <https://es.wikipedia.org/wiki/ASME>
- Asociación Peruana de Agentes Marítimos. (2018). Recuperado de

<http://www.apam-peru.com/web/dp-world-inaugura-setima-grua-en-el-muelle-sur-del-callao/>

Autoridad Portuaria Nacional (Diciembre del 2010) Plan *Maestro del Terminal Portuario del Callao*.

Autoridad Portuaria Nacional y Proinversión.(11 de Mayo 2011). *Contrato de Concesión. Concurso de Proyectos Integrales del proceso de promoción de la inversión privada del proyecto de modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao*. Perú: Proinversión.

Banco Mundial (2017). Calidad de Infraestructura Portuaria. Recuperado de <https://datos.bancomundial.org/indicador/IQ.WEF.PORT.XQ?locations=TH>

Banco Mundial (2016). Página web del organismo. Índice de desempeño logístico: frecuencia de arribo de embarques al destinatario dentro del plazo previsto(1=baja a 5=alta). Recuperado de <https://datos.bancomundial.org/indicador/LP.LPI.TIME.XQ?view=map>

Benzaquen, Jorge (Diciembre 2010). *Un Índice Regional de Competitividad para un país*. Revista Cepal No102. 18 páginas.

BCN Port Booking System (2018). Portal de Sistema de reservas previas para el puerto De Barcelona. Recuperado de <http://bcnbookingsystem.cat/#/inici>

Blog de Aduanas y Transporte en Canarias. (13 de Febrero del 2009). ¿Qué es un Puerto Hub?. Recuperado de <http://aduanasencanarias.blogspot.com/2009/02/que-es-un-puerto-hub.html>

Budica (2018). Empresa de Grilletes. Recuperado de <http://budica.net/mar%C3%ADtimo/grilletes>

Cadena de Suministro. (02 de Febrero 2016) *Portsur utiliza las tolvas ecológicas del puerto de Castellón para la descarga de graneles sólidos*. Recuperado de <http://www.cadenadesuministro.es/noticias/portsur-utiliza-las-tolvas-ecologicas-del-puerto-de-castellon-para-la-descarga-de-graneles-solidos/>

Cadena de Suministro. (15 de Marzo 2019). La terminal ro-ro del puerto de Vigo ganará Hasta 65,000 m2 con la ampliación. Recuperado de <http://www.cadenadesuministro.es/noticias/la-terminal-ro-ro-del-puerto-de-vigo-ganara-hasta-65-000-m%C2%B2-con-la-ampliacion/>

Cadena de Suministro. (19 de Mayo 2015). Renault cambia El Musel por Vigo para

- Transportar sus vehículos hasta Francia. Recuperado de <http://www.cadenadesuministro.es/noticias/renault-cambia-el-musel-por-vigo-para-transportar-sus-vehiculos-hasta-francia/>
- Cadena de Suministro. (28 de Abril 2016). *La Reach Stacker de Fase IV de Hyster Recibe el premio “Good Design”*. Recuperado de <http://www.cadenadesuministro.es/noticias/la-reachstacker-de-fase-iv-de-hyster-recibe-el-premio-good-design/>
- Código internacional para la protección de los Buques y de las instalaciones Portuarias. (s.f.). En *Wikipedia*. Recuperado el 06 de Agosto del 2018. De [https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo\\_internacional\\_para\\_la\\_protecci%C3%B3n\\_de\\_los\\_buques\\_y\\_de\\_las\\_instalaciones\\_portuarias](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_internacional_para_la_protecci%C3%B3n_de_los_buques_y_de_las_instalaciones_portuarias)
- Consenso de Washington. (s.f.). En *Wikipedia*. Recuperado el 22 de Julio del 2018. De <https://es.wikipedia.org/wiki/ConsensodeWashington>
- Contrato de Concesión. (Actualizado al 11 de marzo del 2014). Concurso de proyectos Integrales del Proceso de promoción de la Inversión privada del proyecto de Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Norte del Callao. Recuperado de [https://www.ositran.gob.pe/wpcontent/uploads/2017/12/Texto20Actualizado\\_A\\_PM1.pdf](https://www.ositran.gob.pe/wpcontent/uploads/2017/12/Texto20Actualizado_A_PM1.pdf)
- Concesionaria Vial del Perú S.A.. Coviperú. Tarifario. Recuperado de <http://coviperu.com/tarifario/>
- Departamento de Ciencia e Ingeniería Náutica. (2004). El futuro de las Terminales Marítimas de vehículos: La integración de sus sistemas de Información. Barcelona. 50-138. Recuperado de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/7001/03Jmmc03de12.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Directivos y Gerentes, La plataforma líder del entorno directivo. (09 de Diciembre del 2015). Los principales ‘hubs’ logísticos del mundo. Recuperado de <https://directivosygerentes.es/en-portada/los-principales-hubs-logisticos-del-mundo>
- DOGANA. Agentes afianzados de aduanas. Entrevista realizada a la Gerencia de Operaciones el 26 de Marzo del 2019.
- El Heraldo (07 de Abril del 2014). Consorcio invertirá 1,000 millones en muelles de graneles de Cortés. Recuperado de

<https://www.elheraldo.hn/economia/610134-216/consorcio-invertira-1000-millones-en-muelles-de-graneles-de-cortes>

El Vigía (12 de Julio del 2018). El puerto de Barcelona implanta la ventana horaria para el acceso de camiones a las terminales. Recuperado de

<http://elvigia.com/el-puerto-de-barcelona-implanta-la-ventana-horaria-para-el-acceso-de-camiones-a-las-terminales/>

Empresa de Transportes Ambrogio S.A. (02 de Abril del 2019). Entrevista realizada al Gerente de Operaciones Sr. Martín Franco.

Empresa Nacional de Puertos S.A.-ENAPU (2012). Memoria Anual. Recuperado de

[http://www.enapu.com.pe/web/content/upload/files/Memoria\\_Anual\\_2012.pdf](http://www.enapu.com.pe/web/content/upload/files/Memoria_Anual_2012.pdf)

Empresa Liebherr. (2018). Equipamiento de puertos. Recuperado de

<https://www.liebherr.com/es/int/productos/gruas-maritimas/equipamiento-de-puerto/ambitos-de-aplicacion/manipulacion-de-material-a-granel/manipulacion-de-material-a-granel.html>

Eslava, Alexander. (2018). *Formulación de indicadores de eficiencia y servicio del Sistema Portuario colombiano*. Colombia. Recuperado el 12 de diciembre del 2018. Recuperado de

<http://portalcip.org/wp-content/uploads/2015/05/ARTICULO-INDICADORES-DE-EFICIENCIA-PORTUARIA-COLOMBIA-2018.pdf>

Faro de Vigo (07 de Enero 2012). *El puerto de Gijón dispara su tráfico rodado Mientras el de Vigo de mantiene casi plano*. Recuperado de

<https://www.farodevigo.es/economia/2012/01/07/puerto-gijon-dispara-trafico-rodado-vigo-mantiene-plano/612206.html>

Gonzales, C. (04 de Junio del 2007). Glosario del Transporte marítimo. Recuperado de

<http://comex-demox.blogspot.com/2007/06/glosario-del-transporte-martimo.html>

Grúas y Transportes (2017). Gustavo Zamora. Grúas pórtico de muelle para

Contenedores, tipos Panamax, Post Panamax, Super Post Panamax y otros.

Recuperado de

<https://gruasytransportes.wordpress.com/2017/06/08/gruas-portico-de-muelle-para-contenedores-tipos-panamax-post-panamax-super-post-panamax-y-otros/>

Grúas y Transporte (2018). Desembarco de trenes en el Puerto de Buenos Aires.

- Publicado el 18 de Octubre del 2014. Recuperado de <https://gruasytransportes.wordpress.com/2014/10/18/desembarco-de-trenes-en-el-puerto-de-buenos-aires/>
- Gutierrez, M.A. (19 de Setiembre del 2014). Sistema Portuario en el Perú. Recuperado de <https://es.slideshare.net/mikiagx20/sistema-portuario-en-el-peru-miki-diapos>
- Informe sobre el Transporte Marítimo 2016 de Naciones Unidas. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. Recuperado de [https://unctad.org/es/PublicationsLibrary/rmt2016\\_es.pdf](https://unctad.org/es/PublicationsLibrary/rmt2016_es.pdf)
- Informe de desempeño. Concesión del Terminal Norte Multipropósito 2017. Gerencia de Regulación y Estudios Económicos. Ositran.
- IMDG (s.f). En *Wikipedia*. Recuperado el 22 de Agosto del 2018. De <https://es.wikipedia.org/wiki/IMDG>
- Kalmar Global. (2018). Kalmar T2 terminal tractor. Recuperado de <https://www.kalmarglobal.com/equipment/terminal-tractors/all-terminal-tractors/kalmar-t2/>
- Línea Amarilla S.A.C. Tarifario. Recuperado de <http://www.lamsac.com.pe/informacion-vial/tarifario>
- Logística Portuaria Marítima. (2018). Terminal de granel líquido. Recuperado de <https://logisticaportuariacbn.wordpress.com/terminal-de-granel-liquido/>
- Marine Traffic. (2018). Live Map. Recuperado de <https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:-11.4/centery:22.9/zoom:2>
- Ley N°27943. Ley del Sistema Portuario Nacional (Publicado el 01 de marzo del 2003). Ministerio de Justicia del Perú. Sistema Peruano de Información Jurídica.
- Medal, A. (Julio del 2011). Revista de Estudios Regionales N°91, PP 161-182. Análisis de la eficiencia y liderazgo de los puertos españoles por áreas geográficas. Universidad de Valencia (2011). Recuperado de <http://www.revistaestudiosregionales.com/documentos/articulos/pdf1164.pdf>
- Monfort, A., Aguilar E. Vieira P., Monteverde, N., Obrer, R. y otros. (2011). *Manual de Capacidad portuaria: aplicación a terminales de contenedores*. (1era edición). España: Fundación Valencia Port. 255 págs.
- Mundo Marítimo (14 de Mayo de 2018). Ley de Puertos en Chile: Proponen que inversión de nuevos recursos sea definido por la ciudad. Recuperado de

<https://www.mundomaritimo.cl/noticias/ley-de-puertos-en-chile-proponen-que-inversion-de-nuevos-recursos-sea-definido-por-la-ciudad>

Norvial S.A. (2019). Tarifario. Recuperado de

<http://www.norvial.com.pe/concesion>

Odebrecht, página web de comunicaciones (27 de Abril del 2018). Embraport inaugura patio ferroviario en el puerto de Santos, en SP. Recuperado de

<https://www.odebrecht.com/es/comunicacion/noticias/embraport-inaugura-patio-ferroviario-en-el-puerto-de-santos-en-sp>

OSHA (s.f). En *Wikipedia*. Recuperado el 22 de Agosto del 2018. De

<https://es.wikipedia.org/wiki/OSHA>

Oyarce, J. (20 de febrero del 2013). La libre plática. Recuperado de

<http://magoyarse.blogspot.com/2013/02/la-libre-platica.html>

Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público.

Informe de Desempeño-Concesión del Terminal Norte Multipropósito (2017).

Recuperado de

[https://www.ositran.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/ID2017\\_APMT.pdf](https://www.ositran.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/ID2017_APMT.pdf)

Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público

(OSITRAN). Terminales Portuarios concesionados en el Perú. Recuperado de

<https://www.ositran.gob.pe/puertos/>

Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público

(OSITRAN). (21 de Mayo del 2019) Respuesta a Oficio de la Gerencia de

Supervisión y Fiscalización a través de la Gerencia de Información de Acceso

Público, Inversiones realizadas por APM Terminals Callao con Número de

trámite: 2019034504.

Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público

(OSITRAN). (Diciembre 2016) Evaluación de Nivel de Servicio y Productividad.

Terminal Norte Multipropósito del Callao. Recuperado de

<https://www.ositran.gob.pe/puertos/terminal-multiproposito-muelle-norte-callao/>

Porter, Michael E. (1990). *La ventaja competitiva de las naciones*. Argentina: Vergara

Editor S.A.

Prosertek. (28 de Julio del 2016). Los puertos y su clasificación. Recuperado de

<https://prosertek.com/es/blog/clasificacion-puertos/>

Portal Portuario (30 de Diciembre del 2017). Blog chileno. *China: Puerto de Shangai*

- Supera movimiento de 40 millones de TEUS*. Recuperado de <https://portalportuario.cl/china-puerto-shanghai-supera-movimiento-40-millones-teus/>
- Portal Portuario (02 de Diciembre del 2017): Blog chileno. *Malasia: Puerto de Tanjung Pelapas incorpora 4 grúas Super Post-Panamax*. Recuperado de <https://portalportuario.cl/malasia-puerto-tanjung-pelapas-incorpora-4-gruas-super-post-panamax/>
- Proinversión. Reglamento de Organización y Funciones de la Agencia de Promoción De la Inversión Privada. Aprobado por Resolución Ministerial N°083-2013 EF/10. Recuperado de <https://www.proinversion.gob.pe/modulos/JER/PlantillaStandard.aspx?are=0&prf=1&jer=5664&sec=42>
- Puerto de Manzanillo (2018). Recuperado de <http://www.puertomanzanillo.com.mx/esps/0021104/terminales-especializadas>
- Puerto de Santos. (s.f). En *Wikipedia*. Recuperado el 06 de Agosto del 2018. De [https://es.wikipedia.org/wiki/Puerto\\_de\\_Santos](https://es.wikipedia.org/wiki/Puerto_de_Santos)
- Puerto de Santa Marta (2018). Recuperado de <http://www.puertodesantamarta.com/>
- Puerto de Santander (2018). Recuperado de [http://www.puertosantander.es/cas/notas\\_prensa.aspx?modo=detallar&idElemento=1628&tipo=MedioComunicacion](http://www.puertosantander.es/cas/notas_prensa.aspx?modo=detallar&idElemento=1628&tipo=MedioComunicacion)
- Puerto de Singapur (2018). Recuperado de [www.singaporepsa.com](http://www.singaporepsa.com)
- Puerto de Singapur. (s.f). En *Wikipedia*. Recuperado el 06 de Agosto del 2018. De [https://es.wikipedia.org/wiki/Puerto\\_de\\_Singapur](https://es.wikipedia.org/wiki/Puerto_de_Singapur)
- Puertos Contenedores (2018). Blog Puertos Contenedores publicado 2012. *Tipos de de contenedores*. Recuperado de [http://puertos-contenedores.blogspot.com/p/tipos-de-contenedores\\_18.html](http://puertos-contenedores.blogspot.com/p/tipos-de-contenedores_18.html)
- Puerto de la Bahía de Algeciras (2018). En *Wikipedia*. Recuperado el 10 de Agosto del 2018. De [https://es.wikipedia.org/wiki/Puerto\\_de\\_la\\_bah%C3%ADa\\_de\\_Algeciras](https://es.wikipedia.org/wiki/Puerto_de_la_bah%C3%ADa_de_Algeciras)
- Puerto de Algeciras. (2018). APM Terminals Algeciras. Recuperado de <https://www.apmterminals.com/es/algeciras/about/our-terminal>
- Puerto de Algeciras. (2018). Total Terminal International Algeciras. Recuperado de <http://www.ttialgeciras.com/la-empresa/>
- Refrigerated Transporter (05 de Julio del 2016). *Georgia Port Authority's ERTG Program earns award*. Recuperado de

<https://www.refrigeratedtransporter.com/going-green/georgia-port-authority-s-ertg-program-earns-award>

Revista Cepal No 102 (Diciembre 2010). *Un índice Regional de Competitividad para un país*. Jorge Benzaquen, Luis Alfonso del Carpio, Luis Alberto Zegarra y Christian Alberto Valdivia.

Rutas de Lima (2019). Peajes y Tarifas. Recuperado de <https://rutasdelima.pe/peajes-y-tarifas/>

Saavedra, Jaime (1997) *Liberalización comercial e industrial manufacturera en el Perú*. Lima: CIES. 107 p. Investigaciones Breves, 2.

Saba, D. (28 de Mayo del 2015). “La tarea de competitividad le corresponde al estado”. Recuperado de <https://elcomercio.pe/economia/peru/saba-tarea-competitividad-le-corresponde-191599>

Sánchez, R. (Marzo, 2007). *Reflexiones sobre el rol de las autoridades portuarias*. Cepal. Montevideo. Recuperado el 13 de diciembre del 2018. De [https://www.oas.org/cip/docs/cursos\\_anteriores/6\\_sem\\_planifport\\_uruguay\\_mar\\_07/2.pdf](https://www.oas.org/cip/docs/cursos_anteriores/6_sem_planifport_uruguay_mar_07/2.pdf)

Sánchez R. (Octubre, 2018). 107 Convención Anual de la Asociación Americana de Autoridades Portuarias (AAAP). Valparaíso. Recuperado el 12 de diciembre del 2018. De <http://www.camae.org/aapa/aseguran-que-conectividad-es-uno-de-los-desafios-para-los-puertos-de-america-latina/>

Serrano, J. (Enero 2000). El “Consenso de Washington” Paradigma económico del Capitalismo triunfante?. Cepal (2000). Recuperado de <https://www.cepal.org/Mujer/proyectos/gobernabilidad/manual/mod01/13.pdf>

Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (2018). Exportaciones FOB. Recuperado de <http://www.sunat.gob.pe/estadisticasestudios/exportaciones.html>

Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (2018). Importaciones CIF. Recuperado de <http://www.sunat.gob.pe/estadisticasestudios/importaciones.html>

Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (2019). Solicitud al área de Acceso a la Información Pública de la Partida N°100591100 de maíz amarillo.

Terminales Portuarios Chancay.(04 de Julio del 2018). Entrevista realizada al Ingeniero Jason Guillén.

Transporte Urgente (23 de Febrero 2018). Tipos de Contenedores. Recuperado de <https://www.transporte-urgente.es/tipos-de-contenedores/>

Tongzon, J. (2014). *The Competitiveness of Global Port-Cities*. OECD. Edited by Olaf Merk. 183 págs.

Tongzon, J (2009). Port choice and freight forwarders. *Transportation Research Part E*. 45, pp. 186-195.

Tug Master. *Tug Master pulling a mafi*. (2018). Recuperado de [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tug\\_master\\_pulling\\_a\\_mafi.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tug_master_pulling_a_mafi.JPG)

Volpak Terquimsa. (2018). Sobre nosotros. Recuperado de <http://www.vopakterquimsa.com/sobre-nosotros.html>



## BIBLIOGRAFÍA

- Awad Núñez, Samir (2016) *Metodología para la evaluación de la calidad de la localización de los puertos secos.*(tesis doctoral) Universidad Politécnica de Madrid.
- Bo, Lu y Shouyang, Wang (2017). *Container Port Production and Management.* Beijing. Springer, (1), 31-44.
- Cooperación Técnica del Banco Mundial con el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo del Perú (2015). *Análisis de los Costos Portuarios y Marítimos en el Perú.* Grupo Banco Mundial, (1), 81-96.
- El futuro tecnológico de las Terminales Marítimas de Vehículos: La integración de sus Sistemas de Información (2004), UPC – Barcelona: Departamento de Ciencias e Ingeniería Náutica, 116-120.
- Geerlings, Harry, Kuipers Bart and Zuidwijk Rob (2018). *Ports and Network, Strategies, Operations, and Perspectives.* New York: Routledge, 127-145.
- Gujarati, Damodar. (1998). *Econometría* (3era ed.). Colombia: McGraw-Hill
- Descenso Permanente de la Competitividad del Perú. (2015). Análisis 2008-2015. Pontificia Universidad Católica del Perú. CENTRUM
- Monfort, Arturo, Aguilar, Vieira y otros (2011). *Manual de capacidad portuaria: aplicación a terminales de contenedores.* España: Fundación Valencia Port,(1), 33-166.
- Organización Marítima Internacional (17 de Diciembre del 2002). *Conferencia de los Gobiernos Contratantes del Convenio Internacional para la Seguridad de la vida Humana en el Mar, 1974.* Examen y adopción del Código Internacional para la protección de los Buques y de las Instalaciones Portuarias (Código PBIP).
- Porter, Michael E. (1990). *La ventaja competitiva de las naciones.* Argentina: Javier Vergara Editor S.A, (2).
- Ricardo, David. (1994). *Principios de economía política y tributación.* México D.F. Estudio Fondo de Cultura Económica. México, (5).

Schumpeter, Joseph. (1968). *Capitalismo, Socialismo y democracia*. Madrid: Aguilar.

Weber, Max. (2012). *La ética protestante y el espíritu del capitalismo*. Madrid:

Alianza.





## **ANEXOS**

# Anexo 1: Plan de trabajo nave granelera

ETA	30/01/2019 01:00	PLAN DE TRABAJO -- NING YUE HAI		
ETB	2/02/2019 23:00			
IO	2/02/2019 23:20			
MUELLE	11A			
La nave tiene programado descargar 40,324.612 TM de MAIZ & 10,999.333 TM de FREJOL DE SOYA consignado según el siguiente detalle:				
Direccionamiento Fin: Descripción de la carga Sum of Tons				
ADM ANDINA PERU S.R.L.		44323.945		
FREJOL DE SOYA		3999.333		
MAIZ		40324.612		
SAN FERNANDO S.A.		7000.000		
FREJOL DE SOYA		7000.000		
<b>Grand Total</b>		<b>51323.945</b>		
Hold No. 5 FULL	Hold No. 4 SLACK	Hold No. 3 SLACK	Hold No. 2 FULL	Hold No. 1 FULL
12,274.000 MT.	10,999.333 MT.	3,709.612 MT.	13,595.000 MT.	10,746.000 MT.
U.S. YELLOW CORN, GRADE 2 OR BETTER, IN BULK	U.S. SOYBEAN IN BULK  SAN FERNANDO: 7,000.000 MT. ADM: 3,999.333 MT.	U.S. YELLOW CORN, GRADE 2 OR BETTER, IN BULK	U.S. YELLOW CORN, GRADE 2 OR BETTER, IN BULK	U.S. YELLOW CORN, GRADE 2 OR BETTER, IN BULK
ADM	ADM	ADM	ADM	ADM
AMA / CALLAO	AMA / CALLAO	AMA / CALLAO	AMA / CALLAO	AMA / CALLAO
EQUIPOS		01 Arlona - 01 Chamshell (3 Placas) - 01 Grúa de Nave (SWL 30 TM) - 2 MHC - MEGAHOPPER ( SILOS/CAMION ) - 2 Clamshell de 30 TM - 2 Payloader		
CONSIDERACIONES PARA LA DESCARGA				
Información referencial, leyenda				
RITMOS				
SILOS	GRUA MOVIL	CUCHARA 30 TM	4,800 TM x Jornada	
CAMIÓN	GRUA MOVIL	CUCHARA 30 TM	2,800 TM x Jornada	
CAMIÓN	GRUA NAVE	CUCHARA SMAG	1,800 TM x Jornada	
<b>OPERATIVO</b>	Iniciará el operativo trabajando con 02 cuadrillas ( 01 Megahopper a CAMION - MAIZ + 1 Arlona - FREJOL )  H2 ( DESC. MAIZ - CAMION ) & H4 ( DESC. FREJOL DE SOYA - CAMION )			
	La descarga a SILOS se encuentra proyectada a partir de la 4 jornada aprox. dependiendo de la fluidez y disponibilidad.			
	La descarga del frejol se mantendrá durante todo el operativo con 1 Cuadrilla, hasta su término.			
	Realizar la limpieza de Bodegas tal como indica la secuencia de descarga, fvr hacer seguimiento y cumplimiento de lo indicado.			
	Todo el operativo será realizado con el nuevo sistema "MOST".			
Tener presente que todas las Bodegas barren en Callao.				

## Anexo 2: Secuencia de descarga de nave granelera

SECUENCIA DE DESCARGA							
		BARRE	BARRE	BARRE	BARRE	BARRE	
		Bodega #05	Bodega #04	Bodega #03	Bodega #02	Bodega #01	
		12,274.000	10,999.333	3,709.612	13,595.000	10,746.000	
		MAIZ	FREJOL DE SOYA	MAIZ	MAIZ	MAIZ	CUADRILLA
02.02	23 - 07	1	Arlona- CAMION 1800.000		MHC - CAMION 2800.000		2
03.02	07 - 15	2	Arlona- CAMION 1800.000		MHC - CAMION 2800.000		2
03.02	15 - 23	3	Arlona- CAMION 1800.000		MHC - CAMION 2800.000		2
03.02	23 - 07	4	MHC - SILOS 4800.000	Arlona- CAMION 1800.000		MHC - SILOS 4800.000	3
04.02	07 - 15	5	MHC - SILOS 4800.000	Arlona- CAMION 1800.000		MHC - SILOS 4800.000	3
04.02	15 - 23	6	MHC - CAMION 2674.000	Arlona- CAMION 1800.000		MHC - CAMION 1500.000 MHC - CAMION 1146.000	3
04.02	23 - 07	7		Arlona- CAMION 199.000		MHC - CAMION 2800.000	1
05.02	07 - 15	8			MHC - CAMION 1900.000 MHC - CAMION 895.000		1
05.02	15 - 23	9			MHC - CAMION 1810.000		1
			0	0	0	0	18
<p>Cuadrilla 1 = MHC + MEGAHOPPER</p> <p>Cuadrilla 2 = Grúa Nave + Arlona</p> <p>Cuadrilla 3 = MHC + MEGAHOPPER</p> <p><b>Ritmos de descarga y envío de Maíz a SILOS, supeditado a la disponibilidad de transporte para el despacho fluido.</b></p>							
SUPERVISORES	<p><i>El posicionamiento de equipos: Arlona, Grúa Liebherr y Mega Hopper en el muelle 11-A, se realizará durante la jornada previa al atraque de la nave.</i></p>						
	<p>Mantener constante comunicación con Supervisor de Balanza y el coordinador de Transporte, a fin de estar informados de cualquier suceso durante el operativo. Asimismo, cualquier demora con los camiones coordinarla directamente con Balanza, para poder otorgar el soporte correspondiente.</p>						
	<p><b>Presencia del Supervisor de Nave en muelle durante Todo el Operativo, con el objetivo de mantener una comunicación constante con el Sup. Balanza para el requerimiento de Camiones.</b></p>						
	<p>En caso de congestión favor coordinar con Supervisor de balanza para verificar el acceso de las unidades en el antepuerto. Inicialmente se programaran las <b>Lineas de acceso #7 - #8 (Maíz) &amp; #9 frejol de Soya</b>, para el posicionamiento de los camiones. <b>Asimismo se incrementara una línea adicional de acuerdo a la disponibilidad en Antepuerto.</b> Tener presente que todo cambio respecto a las líneas, sera informado oportunamente con un mínimo de 4 hrs de anticipación a los respectivos consignatarios, a fin de no afectar la fluidez del transporte durante el turno.</p>						
	<p>Se programaran 120 camiones para el despacho de MAIZ Se programaran 70 camiones para el despacho de FREJOL.</p>						
	<p>Verificar en todo momento el barrido de muelle, a fin de evitar acumulación de carga en muro, se nombrará estibadores de apoyo de acuerdo a la necesidad.</p>						
	<p>En caso de derrame de producto de magnitud considerable (+5 toneladas), se informará por correo el incidente y se enviarán los datos del camión que se llevará el producto.</p>						
<p><b>Constante comunicacion con el personal de SILOS Y Planning, para realizar el cambio a silos, y mejorar el ETC de la nave.</b></p>							

### Anexo 3: Ubicación de peajes de la empresa Rutas de Lima



## Anexo 4: Terminales portuarios en el Perú

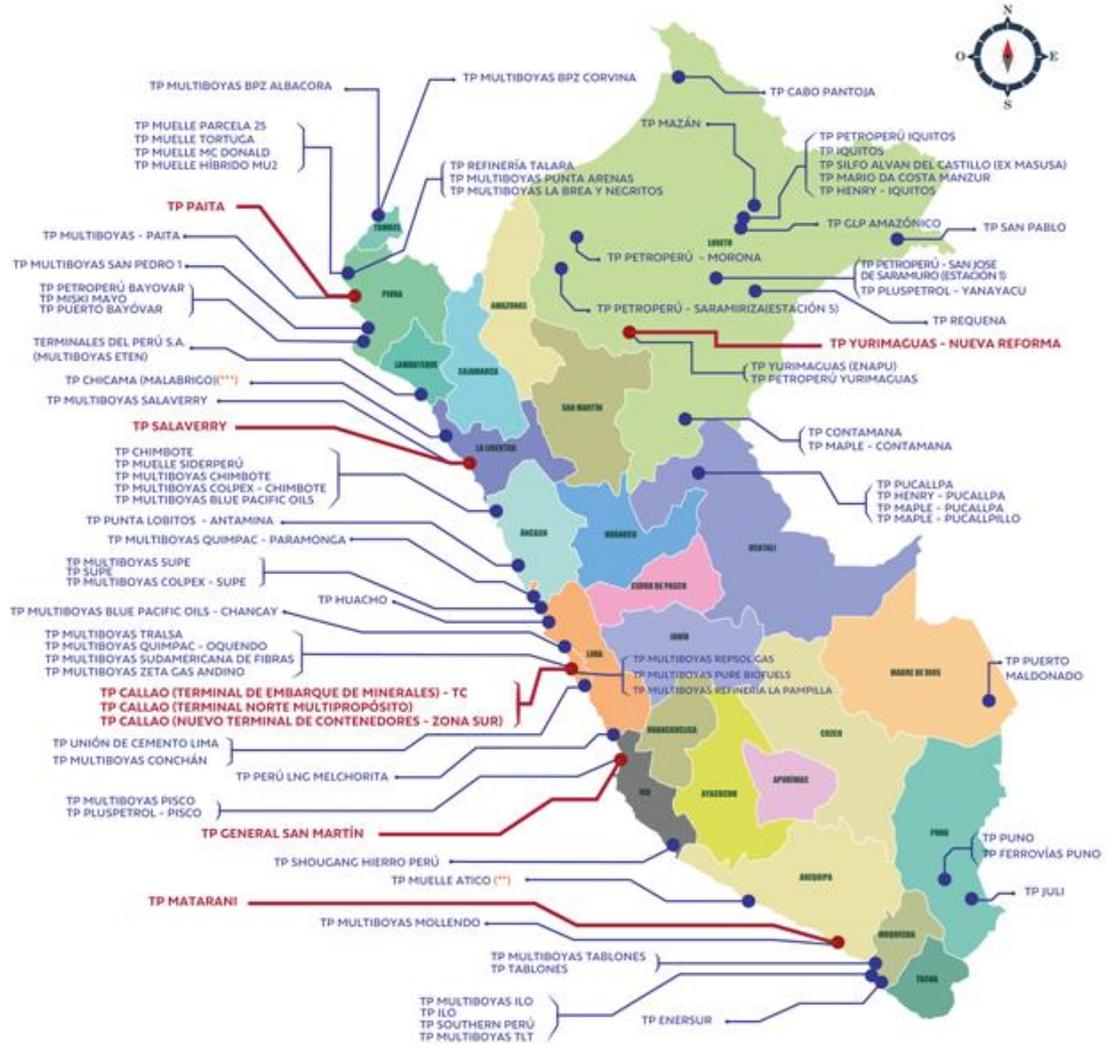


Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Autoridad Portuaria Nacional

EL PERÚ PRIMERO

# SISTEMA PORTUARIO NACIONAL



## Anexo 5: : Plano de Terminal Norte Multipopósito del Callao



# Anexo 6: Ejemplo de tiempos de espera de buques graneleros

Tiempo de espera de Buques a granel entre arribo y atraque

Nº	MES	BUQUE	ETA	HORA	ETB	HORA	ESPERA	DIAS	HORAS	CARGA	MUELLE	TM
1	ABRIL	AFRICAN LOON	12/04/2018	18:00	13/04/2018	16:48	0.95		22:48:00	TRIGO GRANEL	11A	33,000
2	ABRIL	KNOSSOS	14/04/2018	07:55	14/04/2018	19:30	0.48		11:35:00	TRIGO	1B	22,163
3	ABRIL	SUMMIT	14/04/2018	07:32	15/04/2018	21:24	1.58	1	13:55:12	MAIZ GRANEL	11A	35,000
4	ABRIL	OCEAN DIAMOND	19/04/2018	05:00	19/04/2018	15:00	0.42		10:00:00		11A	
5	ABRIL	IONIC HUNTRESS	19/04/2018	22:00	20/04/2018	15:00	0.71		17:00:00	TORTA DE SOYA	1A	15,000
6	ABRIL	STAR ATHENA	22/04/2018	05:00	22/04/2018	15:00	0.42		10:00:00	MAIZ GRANEL	11A	49,172
7	ABRIL	KNOSSOS (2)	14/04/2018	07:55	17/04/2018	23:00	3.63	3	15:05:00	TRIGO	1B	22,163
8	ABRIL	CORRAL	17/04/2018	02:30	17/04/2018	07:00	0.19		04:30:00	SAL A GRANEL	2A	7,500
9	MAYO	LOZA	04/05/2018	05:00	04/05/2018	12:50	0.33		07:50:00	AMONIO A GRANEL	1A	7,000
10	MAYO	NORD SEOUL	04/05/2018	00:24	05/05/2018	23:00	1.94	1	22:36:00	MAIZ	11A	35,367
11	MAYO	NORD SUMMIT	05/05/2018	02:00	07/05/2018	07:00	2.21	2	05:00:00	MAIZ+TORTA DE SOYA	11A	53,643
12	MAYO	INSPIRATION LAKE	08/05/2018	02:30	09/05/2018	03:00	1.02	1	00:30:00	TRIGO GRANEL	1A	23,000
13	MAYO	IYO SEA	04/05/2018	00:06	05/05/2018	17:28	1.72	1	17:22:00	CEBADA GRANEL	3B	28,000
14	MAYO	MILLWALL	07/05/2018	00:00	07/05/2018	15:00	0.63		15:00:00	TRIGO	2A	24,500
15	MAYO	CIELO DI VALPARAISO	12/05/2018	12:00	12/05/2018	15:00	0.13		03:00:00	MAIZ	11A	37,784
16	JUNIO	CENA FAITH	07/06/2018	02:00	07/06/2018	14:00	0.50		12:00:00	TORTA DE SOYA	1B	
17	JUNIO	AMIS MIRACLE	08/06/2018	08:00	09/06/2018	03:05	0.80		19:05:00	TRIGO A GRANEL	11A	52,366
18	JUNIO	STAR MINERVA	10/06/2018	12:00	10/06/2018	14:12	0.09		02:12:00	CARBONATO DE SODIO A GRANEL	1B	17,600
19	JUNIO	MIKONOS DAWN	14/06/2018	06:00	14/06/2018	07:00	0.04		01:00:00	SODA ASH	1B	
20	JUNIO	TOMINI VICTORY	15/06/2018	10:00	16/06/2018	07:00	0.87		21:00:00	MAIZ AMARILLO + HARINA DE SOYA + FREJOL DE SOYA	11A	46,959
21	JUNIO	SOHO TRADER	17/06/2018	15:00	18/06/2018	23:00	1.33	1	08:00:00		11A	
22	JUNIO	CMB JULIETTE	29/06/2018	16:30	30/06/2018	15:00	0.94		22:30:00	TORTA DE SOYA	1A	14,591
23	JUNIO	IYO SEA	30/06/2018	08:00	01/07/2018	00:00	0.67		16:00:00	MAIZ + TORTA DE SOYA A GRANEL	2A	12,538
24	JUNIO	LAWN ARROW	28/06/2018	14:00	01/07/2018	00:00	2.42		10:00:00	SULFATO DE SODIO A GRANEL	3B	9,000
25	JULIO	CANARY	01/07/2018	02:30	12/07/2018	03:10	11.03	11	00:40:00	MALTA	11A	
26	JULIO	GOLDEN ISLAND	02/07/2018	03:00	03/07/2018	04:00	1.04	1	01:00:00	MAIZ A GRANEL	11A	46,488
27	JULIO	ULTRA TRUST	17/07/2018	05:55	18/07/2018	13:18	1.31	1	07:23:00	TRIGO	1A	14,080
28	JULIO	SEAS 3	08/07/2018	02:00	09/07/2018	05:00	1.13	1	03:00:00		11A	
29	JULIO	CMB JULIETTE	29/07/2018	16:30	01/08/2018	00:00	2.31	2	07:30:00	TORTA DE SOYA	1A	14,591
30	JULIO	GLOBAL KING	07/07/2018	02:30	08/07/2018	00:40	0.92		22:10:00	ESCORIA A GRANEL	4B	42,270
31	JULIO	ROSSANA	11/07/2018	15:00	13/07/2018	21:00	2.25	2	06:00:00	MAIZ + FREJOL DE SOYA	11A	23,606
32	JULIO	TAI SPRING	14/07/2018	13:00	16/07/2018	05:54	1.70	1	16:54:00	TRIGO	2A	27,550
33	JULIO	XIAOYI C	13/07/2018	11:00	13/07/2018	20:30	0.40		09:30:00	GRANEL	3B	5,400
34	JULIO	TBC PRESTIGE	14/07/2018	12:30	14/07/2018	15:00	0.10		02:30:00	FOSFATO	1A	
35	JULIO	STAR EPSILON	18/07/2018	15:00	22/07/2018	23:00	4.33	4	08:00:00	TRIGO GRANEL	11A	33,000
36	JULIO	CHIOS LUCK	15/07/2018	21:00	16/07/2018	07:00	0.42		10:00:00	NITRATO	1A	9,621
37	JULIO	FILIA GLORY	18/07/2018	08:00	20/07/2018	07:33	1.98	1	23:33:00	MAIZ + FREJOL DE SOYA	11A	48,207
38	JULIO	KURE HARBOUR	19/07/2018	04:00	26/07/2018	11:00	7.29	7	07:00:00	MAIZ A GRANEL	11A	25,025
39	JULIO	SUMMIT	20/07/2018	12:30	21/07/2018	17:20	1.20	1	04:50:00	TORTA DE SOYA	1B	15,000
40	JULIO	KOUROUP	20/07/2018	18:30	22/07/2018	15:00	1.85	1	20:30:00	CLINKER GRANEL + CEMENTO BOLSONES	2B	44,024
41	AGOSTO	STRATEGIC ENDEAVOR	09/08/2018	01:50	11/08/2018	05:35	2.16	2	03:45:00	TRIGO + MAIZ	3B	27,000
42	JULIO	INLAND SEA	20/07/2018	15:00	23/07/2018	23:00	3.33	3	08:00:00		3A	
43	JULIO	SPL ATACAMA	30/07/2018	10:30	01/08/2018	07:25	1.87	1	20:55:00	TORTA DE SOYA	1B	15,706
44	JULIO	ECO SPLENDOR	30/07/2018	02:00	03/08/2018	07:00	4.21	4	05:00:00	FOSFATO	1B	4,340
45	JULIO	BONAS	26/07/2018	23:48	31/07/2018	00:00	4.01	4	00:12:00	MAIZ A GRANEL	11A	34,523
46	JULIO	ATHERINA	29/07/2018	05:30	01/08/2018	04:20	2.95	2	22:50:00	TRIGO	11A	54,250
47	JULIO	SPL TARAPACA	30/07/2018	06:00	31/07/2018	00:00	0.75		18:00:00	SAL A GRANEL	4B	6,900
48	AGOSTO	AMIS GLORY	03/08/2018	03:00	06/08/2018	05:37	3.11	3	02:37:00	TRIGO	11A	34,065
49	JULIO	MACAW ARROW	22/07/2018	22:00	01/08/2018	00:01	9.08	9	02:01:00	SULFATO DE SODIO A GRANEL	3A	9,000
50	AGOSTO	VICTORIA	02/08/2018	00:30	02/08/2018	00:30	0.00		00:00:00	ROCA CALIZA	4B	46,225
51	AGOSTO	CIELO DI IYO	22/08/2018	13:00	22/08/2018	23:00	0.42		10:00:00	FOSFATO	3A	11,000
52	AGOSTO	TS ALPHA	22/08/2018	14:00	24/08/2018	06:12	1.67	1	16:12:00	NITRATO DE AMONIO + UREA PERLADA	1A	6,620
53	AGOSTO	UNITY EXPLORER	06/08/2018	09:00	07/08/2018	01:10	0.67		16:10:00	CLINKER EN BIG BAG	2B	43,997
54	AGOSTO	FEDERAL BARENTS	10/08/2018	05:30	11/08/2018	15:00	1.40	1	09:30:00	MAIZ	11A	31,901
55	AGOSTO	IKAN LANDUK	14/08/2018	06:00	15/08/2018	15:00	1.38	1	09:00:00	CEBADA GRANEL	11A	25,250
56	AGOSTO	NEW YORK HARMONY	17/08/2018	20:30	18/08/2018	12:45	0.68		16:15:00	MAIZ	2B	36,353
57	AGOSTO	STRATEGIC SYNERGY	19/08/2018	12:26	21/08/2018	12:35	2.01	2	00:09:00	MAIZ + TORTA DE SOYA	11A	21,500
58	AGOSTO	SAMSUM	19/08/2018	13:00	19/08/2018	23:10	0.42		10:10:00	ROCA FOSFORICA	1A	46,000
59	AGOSTO	GIORGOS DRACOPOUL	24/08/2018	14:00	27/08/2018	21:30	3.31	3	07:30:00	TRIGO	2A	
60	AGOSTO	AFRICAN QUEEN	24/08/2018	04:00	24/08/2018	15:40	0.49		11:40:00	TRIGO	4B	27,500
61	SEPTIEMBRE	SANTA MARIA	03/09/2018	00:24	04/09/2018	07:20	1.29	1	06:56:00	MAIZ A GRANEL	11A	49,500
62	AGOSTO	MOONBEAM	30/08/2018	02:00	30/08/2018	08:00	0.25		06:00:00	CLINKER A GRANEL	1A	44,000
63	AGOSTO	CONCARAN	30/08/2018	03:00	30/08/2018	15:00	0.50		12:00:00	MAIZ A GRANEL	11A	28,774
64	AGOSTO	PAQUETA ISLAND	31/08/2018	09:00	31/08/2018	15:00	0.25		06:00:00	TRIGO A GRANEL	4A	30,786
65	AGOSTO	DIAMOND QUEEN	31/08/2018	11:00	31/08/2018	23:00	0.50		12:00:00	MAIZ	11A	42,462
66	SEPTIEMBRE	GOODWYN ISLAND	03/09/2018	01:00	12/09/2018	20:24	9.81	9	19:24:00	TRIGO A GRANEL	11A	18,500
67	SEPTIEMBRE	NEDIM	02/09/2018	03:50	03/09/2018	02:10	0.93		22:20:00	TRIGO GRANEL	3B	27,358
68	AGOSTO	PORT ALFRED	27/08/2018	20:00	28/08/2018	08:42	0.53		12:42:00		3B	
69	SEPTIEMBRE	GEMINI	05/09/2018	06:00	07/09/2018	04:00	1.92	1	22:00:00	TRIGO A GRANEL	11A	33,500
70	SEPTIEMBRE	NORD ROTTERDAM	09/09/2018	05:00	09/09/2018	05:00	0.00		00:00:00	NITRATO DE AMONIO	1A	6,000
71	SEPTIEMBRE	FOUR DIAMOND	10/09/2018	02:45	10/09/2018	14:30	0.49		11:45:00	TRIGO A GRANEL	3B	26,399
72	SEPTIEMBRE	STRATEGIC HARMONY	20/09/2018	07:00	20/09/2018	07:00	0.00		00:00:00	NITRATO DE AMONIO + UREA PERLADA	1A	
73	SEPTIEMBRE	VENUS HALO	06/09/2018	04:03	14/09/2018	23:00	8.79	8	18:57:00	TRIGO GRANEL	11A	49,500
74	SEPTIEMBRE	BULK VENUS	09/09/2018	05:00	17/09/2018	07:00	8.08	8	02:00:00	TRIGO GRANEL	11A	55,000
75	SEPTIEMBRE	INCE POINT	17/09/2018	15:00	18/09/2018	15:00	1.00	1	00:00:00	TORTA DE SOYA	2A	12,562
76	SEPTIEMBRE	LESEDI QUEEN	12/09/2018	18:00	19/09/2018	23:00	7.21	7	05:00:00	MAIZ GRANEL	11A	35,194
								<b>DIAS</b>	<b>HORAS</b>			
<b>TOTAL</b>								114	785:28			

## Anexo 7: : Ejemplo de tiempos de espera buques RoRo

Tiempo de espera de Buques RoRo entre arribo y atraque

Mes	Total	Mes	Total
ene-13	15:54:39	ene-16	6:51:17
feb-13	69:08:44	feb-16	8:23:34
mar-13	10:57:28	mar-16	11:11:55
abr-13	16:19:22	abr-16	6:20:55
may-13	17:38:20	may-16	18:48:26
jun-13	34:04:33	jun-16	12:49:05
jul-13	89:12:26	jul-16	20:10:04
ago-13	160:33:17	ago-16	11:14:41
sep-13	30:21:46	sep-16	13:04:30
oct-13	36:19:53	oct-16	12:14:05
nov-13	16:17:09	nov-16	6:47:37
dic-13	27:20:42	dic-16	21:48:45
ene-14	20:13:54	ene-17	7:47:23
feb-14	162:46:15	feb-17	14:57:56
mar-14	8:58:09	mar-17	8:42:04
abr-14	10:49:45	abr-17	18:17:13
may-14	14:33:04	may-17	7:46:57
jun-14	14:12:11	jun-17	13:26:21
jul-14	32:22:05	jul-17	13:15:06
ago-14	17:11:00	ago-17	10:09:19
sep-14	11:49:13	sep-17	3:12:28
oct-14	23:15:11	oct-17	10:06:36
nov-14	25:12:28	nov-17	9:03:04
dic-14	20:11:51	dic-17	4:40:14
ene-15	36:07:39	ene-18	9:08:35
feb-15	16:23:56	feb-18	16:25:06
mar-15	32:07:20	mar-18	18:26:50
abr-15	19:34:41	abr-18	21:42:53
may-15	26:04:30	may-18	33:18:10
jun-15	19:56:56	jun-18	10:08:37
jul-15	29:42:25	jul-18	29:13:34
ago-15	17:34:13	<b>Promedio</b>	<b>25:19:45</b>
sep-15	78:21:04		
oct-15	41:20:09		
nov-15	3:10:47		
dic-15	8:38:07		

Fuente: APN  
Elaboración: Propia

## Anexo 8: Tarifas de servicios por concesión Terminal Portuario Callao

Tarifas por cada Concesionario expresado en US\$

	DP World Callao S.R.L.	APM Terminals Callao S.A.
<b>Servicio a la Nave</b>		
Por metro-eslora por hora	\$0.70	\$0.70
<b>En función a la carga</b>		
<b>Con grúa pórtico de muelle</b>		
Contenedores de 20 pies lleno	\$90.00	\$90.00
Contenedores de 40 pies lleno	\$135.18	\$135.00
Contenedores de 20 pies vacío	\$72.00	\$72.00
Contenedores de 40 pies vacío	\$108.14	\$108.00
<b>Sin grúa pórtico de muelle</b>		
Contenedores de 20 pies lleno		\$67.50
Contenedores de 40 pies lleno		\$101.25
Contenedores de 20 pies vacío		\$54.00
Contenedores de 40 pies vacío		\$81.00
<b>Carga fraccionada (TM)</b>		\$7.50
<b>Carga Rodante (TM)</b>		\$28.50
<b>Carga Sólida a Granel (TM)</b>		\$3.75
<b>Carga Líquida a Granel (TM)</b>		\$1,125.00
<b>Pasajeros*</b>		\$8.00
<b>Servicio de Transbordo</b>		
<b>Con grúa pórtico de muelle</b>		
Contenedores de 20 pies lleno		\$72.00
Contenedores de 40 pies lleno		\$108.00
Contenedores de 20 pies vacío		\$72.00
Contenedores de 40 pies vacío		\$108.00
<b>Sin grúa pórtico de muelle</b>		
Contenedores de 20 pies lleno		\$54.00
Contenedores de 40 pies lleno		\$81.00
Contenedores de 20 pies vacío		\$54.00
Contenedores de 40 pies vacío		\$81.00

\*Por pasajero, excluyendo los niños menores de 12 años y la tripulación de la nave

Fuente: Informes de Desempeño, Concesiones al año 2017

Elaboración: Ositran

## Anexo 9: Prueba de autocorrelación ecuación de producción

Date: 05/05/19 Time: 17:56  
 Sample: 2015M08 2018M12  
 Included observations: 41

	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1			-0.102	-0.102	0.4592	0.498
2			-0.032	-0.043	0.5064	0.776
3			-0.141	-0.150	1.4248	0.700
4			-0.068	-0.105	1.6439	0.801
5			-0.037	-0.074	1.7094	0.888
6			-0.129	-0.183	2.5433	0.864
7			0.071	-0.005	2.8071	0.902
8			-0.059	-0.106	2.9913	0.935
9			0.184	0.116	4.8630	0.846
10			-0.152	-0.161	6.1757	0.800
11			0.037	-0.012	6.2554	0.856
12			-0.204	-0.243	8.7807	0.722
13			-0.087	-0.187	9.2619	0.753
14			0.120	-0.003	10.201	0.747
15			-0.015	-0.092	10.216	0.806
16			0.173	0.035	12.329	0.721
17			-0.091	-0.111	12.939	0.740
18			0.152	0.033	14.721	0.681
19			-0.040	0.003	14.849	0.732
20			0.136	0.149	16.410	0.691



## Anexo 10: Prueba de multicolinealidad ecuación de producción

Los factores de inflación de varianza son menores de diez.

View	Proc	Object	Print	Name	Edit+/-	CellFmt	Grid+/-	Title	Comments+/-
3				Sample: 2015M08 2018M12					
4				Included observations: 41					
6									
7				Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF		
9				C	0.975473	6877.310	NA		
10				LTMUELLE	0.003862	461.3842	2.143102		
11				LVOL_MAIZ	0.002292	6061.229	1.422444		
12				LIMP	0.001433	176.1893	1.444694		
13				MODER_FINAL	0.001807	10.25680	2.001327		
14				D2017_FEB	0.006046	1.039711	1.014352		

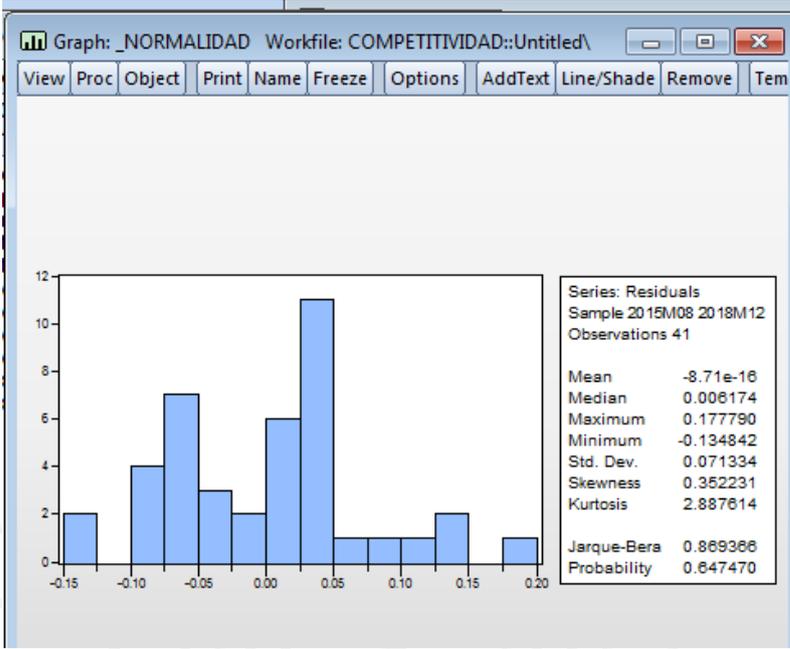
## Anexo 11: Prueba de heterocedasticidad ecuación de producción

Ho: No Existe Heterocedasticidad

View	Proc	Object	Print	Name	Edit+/-	CellFmt	Grid+/-	Title	Comments+/-
1				Heteroskedasticity Test: White					
3				F-statistic	0.791497	Prob. F(5,35)		0.5630	
4				Obs*R-squared	4.164974	Prob. Chi-Square(5)		0.5259	
5				Scaled explained SS	2.864598	Prob. Chi-Square(5)		0.7209	
8				Test Equation:					
9				Dependent Variable: RESID^2					
10				Method: Least Squares					
11				Date: 05/05/19 Time: 18:03					
12				Sample: 2015M08 2018M12					
13				Included observations: 41					
15				Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	
17				C	0.069829	0.044814	1.558213	0.1282	
18				LTMUELLE^2	-0.000412	0.000685	-0.601664	0.5513	
19				LVOL_MAIZ^2	-0.000160	0.000112	-1.427183	0.1624	
20				LIMP^2	0.000232	0.000418	0.556246	0.5816	
21				MODER_FINAL^2	-0.002254	0.003987	-0.565382	0.5754	
22				D2017_FEB^2	-0.003805	0.007134	-0.533351	0.5972	
24				R-squared	0.101585	Mean dependent var		0.004964	
25				Adjusted R-squared	-0.026760	S.D. dependent var		0.006905	
26				S.E. of regression	0.006997	Akaike info criterion		-6.952186	
27				Sum squared resid	0.001714	Schwarz criterion		-6.701419	
28				Log likelihood	148.5198	Hannan-Quinn criter.		-6.860870	
29				F-statistic	0.791497	Durbin-Watson stat		2.180280	
30				Prob(F-statistic)	0.563030				

# Anexo 12: Prueba de normalidad del residuo ecuación de producción

Ho: Existe Normalidad



## Anexo 13: Prueba de autocorrelación de ecuación de tiempos de espera de camiones en Muelle 11

Ho: No autocorrelación del residuo

Date: 10/14/19 Time: 14:08  
 Sample: 2015M02 2018M12  
 Included observations: 47  
 Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob*	
		1	0.064	0.064	0.2073	
		2	0.010	0.006	0.2124	0.645
		3	0.264	0.264	3.8556	0.145
		4	-0.172	-0.222	5.4458	0.142
		5	-0.150	-0.130	6.6818	0.154
		6	0.087	0.049	7.1068	0.213
		7	-0.036	0.067	7.1828	0.304
		8	-0.176	-0.165	9.0134	0.252
		9	0.094	0.041	9.5487	0.298
		10	-0.043	-0.049	9.6616	0.379
		11	0.047	0.191	9.8056	0.458
		12	0.146	0.027	11.213	0.426
		13	0.026	0.008	11.258	0.507
		14	-0.067	-0.148	11.572	0.563
		15	-0.101	-0.111	12.304	0.582
		16	-0.045	0.012	12.455	0.644
		17	0.004	0.141	12.456	0.712
		18	-0.130	-0.199	13.802	0.681
		19	-0.089	-0.121	14.457	0.699
		20	-0.014	-0.038	14.473	0.755

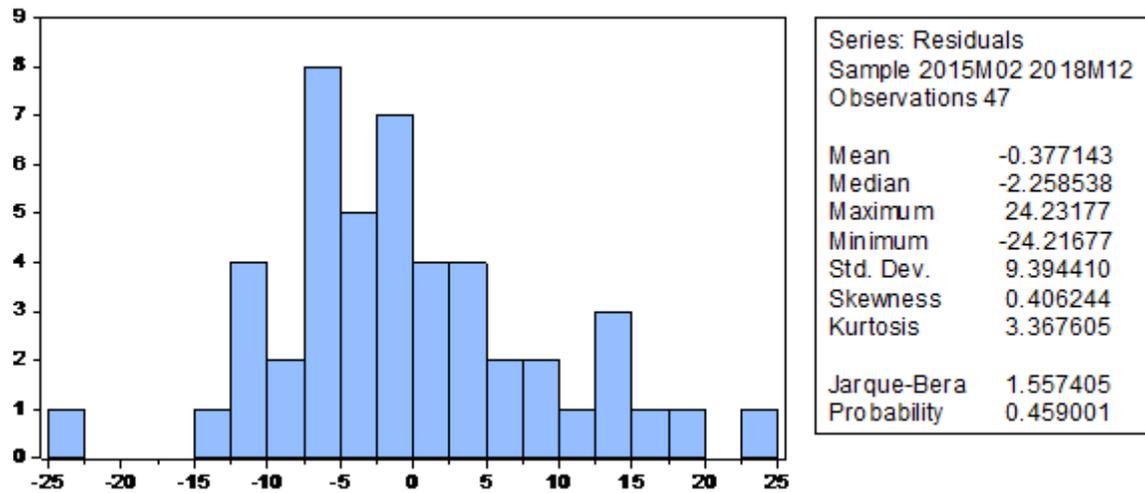
## Anexo 14: Prueba de multicolinealidad de ecuación de tiempos de espera de camiones en Muelle 11

Variance Inflation Factors  
 Date: 10/14/19 Time: 14:08  
 Sample: 2015M02 2018M12  
 Included observations: 47

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	43.38415	9.441282	NA
ESPERA_CG	0.002972	10.78408	1.761531
D2016*ESPERA_CG(-1)	0.000734	2.308823	2.157479
AR(2)	0.009411	1.056135	1.032674
SIGMASQ	460.6029	1.663379	1.562030

## Anexo 15: Prueba de normalidad del residuo de ecuación de tiempos de espera de camiones en Muelle 11

Ho: Existe Normalidad



## Anexo 16: Prueba de autocorrelación de ecuación de atenciones

Ho: No autocorrelación del residuo

Date: 06/10/19 Time: 15:18  
 Sample: 2015M02 2018M12  
 Included observations: 47  
 Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob...
		1	-0.07...	-0.07...	0.2917
		2	-0.02...	-0.02...	0.3195
		3	0.080	0.077	0.6561
		4	0.089	0.102	1.0791
		5	-0.12...	-0.10...	1.9399
		6	-0.10...	-0.13...	2.5748
		7	-0.05...	-0.09...	2.7533
		8	0.055	0.054	2.9304
		9	-0.01...	0.040	2.9441
		1...	-0.12...	-0.10...	3.8379
		1...	0.077	0.031	4.2169
		1...	0.052	0.019	4.3974
		1...	-0.03...	-0.01...	4.4817
		1...	-0.25...	-0.25...	8.9175
		1...	0.066	-0.01...	9.2328
		1...	0.039	0.041	9.3463
		1...	-0.08...	-0.01...	9.8974
		1...	-0.18...	-0.16...	12.548
		1...	0.020	-0.11...	12.580
		2...	0.060	0.001	12.884

## Anexo 17: Prueba de multicolinealidad de ecuación de atenciones

Los factores de inflación de varianza son menores de diez.

View	Proc	Object	Print	Name	Edit+/-	CellFmt	Grid+/-	Title	Comments+
		A	B	C	D				
1	Variance Inflation Factors								
2	Date: 06/10/19 Time: 15:18								
3	Sample: 2015M02 2018M12								
4	Included observations: 47								
5									
	Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF					
9	C	1.509278	13256.22	NA					
10	LOG(ATENCIONES_...	0.009660	9885.208	1.418148					
11	LOG(CAMIONES_CG)	0.001144	904.1685	1.360279					
12	LOG(CAMIONES_11)	0.000322	206.1643	1.442975					
13	LOG(ESPERA_CG)	0.000899	150.5579	2.203812					
14	AR(1)	0.015908	1.348646	1.331730					
15	SIGMASQ	8.35E-08	1.710958	1.688091					
16									

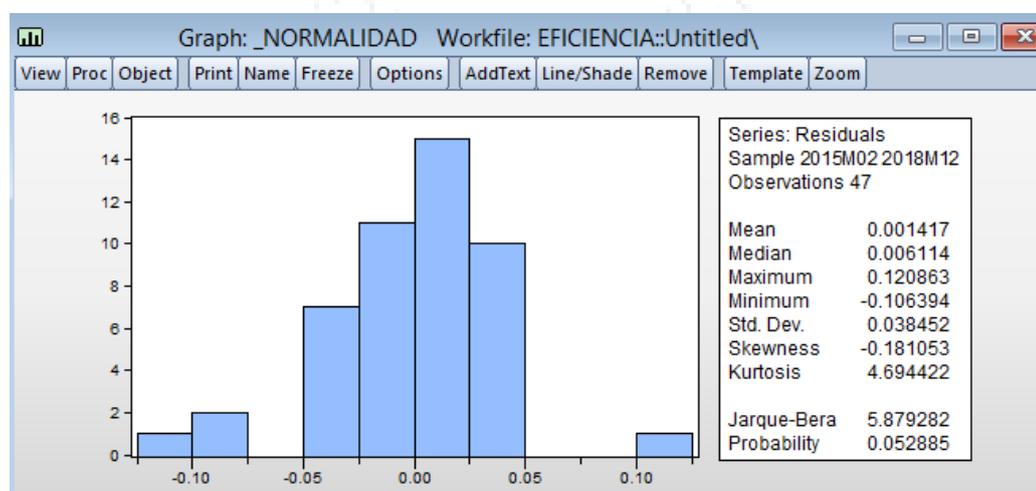
## Anexo 18: Prueba de heterocedasticidad de ecuación de atenciones

Ho: No Existe Heterocedasticidad

Table: _HETEROCEDASTICIDAD Workfile: EFICIENCIA::Untitled\										
View	Proc	Object	Print	Name	Edit+/-	CellFmt	Grid+/-	Title	Comments+/-	
		A	B	C	D	E	F			
1	Heteroskedasticity Test: White									
2										
3	F-statistic		2.93E+19	Prob. F(35,11)		0.0000				
4	Obs*R-squared		47.00000	Prob. Chi-Square(35)		0.0846				
5	Scaled explained SS		62.34585	Prob. Chi-Square(35)		0.0030				
6										
7										
8	Test Equation:									
9	Dependent Variable: RESID^2									
10	Method: Least Squares									
11	Date: 06/10/19 Time: 15:18									
12	Sample: 2015M02 2018M12									
13	Included observations: 47									
14										
15		Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.				
16										
17		C	0.001449	7.98E-12	1.81E+08	0.0000				
18		GRADF_01^2	1.30E-10	3.94E-11	3.300232	0.0071				
19		GRADF_01*GRADF_02	-1.88E-11	6.09E-12	-3.090090	0.0103				
20		GRADF_01*GRADF_03	-5.16E-12	2.97E-12	-1.736964	0.1103				
21		GRADF_01*GRADF_04	-6.92E-13	6.09E-13	-1.136663	0.2798				
22		GRADF_01*GRADF_05	-1.07E-12	1.15E-12	-0.926295	0.3742				
23		GRADF_01*GRADF_06	-3.16E-12	6.79E-12	-0.465506	0.6506				
24		GRADF_01*GRADF_07	1.61E-14	2.95E-14	0.545611	0.5962				

## Anexo 19: Prueba de normalidad del residuo de ecuación de atenciones

Ho: Existe Normalidad



## Anexo 20: Promedio de productividad mensual por hora del Muelle 11 de granos

Periodo	Promedio de Productividad por hora Muelle 11
jul-15	266
ago-15	403
sep-15	337
oct-15	353
nov-15	397
dic-15	497
ene-16	427
feb-16	557
mar-16	575
abr-16	737
may-16	802
jun-16	756
jul-16	826
ago-16	804
sep-16	858
oct-16	827
nov-16	782
dic-16	815
ene-17	761
feb-17	620
mar-17	765
abr-17	1,046
may-17	922
jun-17	878
jul-17	896
ago-17	867
sep-17	824
oct-17	782
nov-17	938
dic-17	943
ene-18	882
feb-18	800
mar-18	1,001
abr-18	813
may-18	900
jun-18	952
jul-18	739
ago-18	818
sep-18	791
oct-18	932
nov-18	778
dic-18	864
<b>Total Promedio</b>	<b>816</b>

