



**UNIVERSIDAD  
DEL PACÍFICO**

**Finanzas**

Facultad de Economía y Finanzas

**“EL EFECTO DE LA REGULACIÓN DE TARIFAS  
PORTUARIAS MEDIANTE *PRICE CAP* SOBRE LA  
EFICIENCIA DE LAS EMPRESAS CONCESIONARIAS”**

**Trabajo de Suficiencia Profesional  
presentado para optar al Título Profesional de  
Licenciada en Finanzas**

**Presentado por  
María Gracia García Garcés  
Xiomí Anny García Palomino**

**Lima, febrero 2023**

**REPORTE DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA ANTIPLAGIO**  
**FACULTAD DE ECONOMÍA Y FINANZAS**

A través del presente, la Facultad de Economía y Finanzas deja constancia de que el Trabajo de Suficiencia Profesional titulado “El efecto de la regulación de tarifas portuarias mediante *price cap* sobre la eficiencia de las empresas concesionarias” presentado por MARIA GRACIA GARCIA GARCES, identificada con DNI N° 72164646, y XIOMY ANNY GARCIA PALOMINO, identificada con DNI N° 72571620, para optar al Título Profesional de Licenciada en Finanzas, fue sometido al análisis del sistema antiplagio Turnitin el 10 de febrero de 2023. El siguiente fue el resultado obtenido:



De acuerdo con la política vigente, el porcentaje obtenido de similitud con otras fuentes se encuentra dentro de los márgenes permitidos.

Se emite el presente documento para los fines estipulados en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Economía y Finanzas.

Lima, 3 de abril de 2023.



Juan Francisco Castro  
Decano  
Facultad de Economía y Finanzas

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo aproximar el efecto de la regulación de tarifas portuarias mediante precios tope (*price cap*) sobre la eficiencia de las empresas concesionarias. Para ello se realizó una revisión de estudios en Latinoamérica que calculan indicadores de eficiencia, mediante la estimación de fronteras de producción, para los terminales portuarios, y otras empresas en el sector de infraestructura. Se concluye que existe una relación positiva entre el esquema de regulación de tarifas portuarias por precios tope y la eficiencia de las empresas concesionarias. No obstante, existen otros factores, tales como shocks exógenos en la cantidad demandada, shocks en los precios de los insumos, cambio tecnológico, tamaño del puerto, presiones competitivas, capacidad regulatoria de cada país, entre otros, que dificultan determinar el efecto aislado de la regulación por precios tope sobre la eficiencia. Por último, se recomienda que próximas investigaciones midan la eficiencia de los terminales portuarios también desde un punto de vista asignativo, es decir, tomando en consideración los costos de los insumos, entre otras recomendaciones.

## ABSTRACT

The objective of this research is to approximate the effect of the regulation of port tariffs through price caps on the efficiency of concessionary companies. For this purpose, a review of studies in Latin America that calculate efficiency indicators, through the estimation of production frontiers, for port terminals and other companies in the infrastructure sector was carried out. It is concluded that there is a positive relationship between the scheme of port tariff regulation by price cap and the efficiency of the concessionaire companies. However, there are other factors, such as exogenous shocks in the quantity demanded, input price shocks, technological change, port size, competitive pressures, the regulatory capacity of each country, among others, that make it difficult to determine the isolated effect of price cap regulation on efficiency. Lastly, it is suggested that future research should also measure the efficiency of port terminals from an allocative point of view, i.e., taking into consideration input costs, among other recommendations.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	ii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	iv
INTRODUCCIÓN .....	1
MARCO TEÓRICO.....	2
EVIDENCIA EMPÍRICA.....	6
1. Medición de la eficiencia de los puertos del Perú .....	6
2. Análisis del margen bruto de los puertos del Perú .....	9
3. Medición de la eficiencia de los puertos de México.....	9
4. Medición de la eficiencia en la infraestructura de Latinoamérica.....	10
CONCLUSIONES .....	11
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	13
ANEXOS .....	15

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Eficiencia técnica de los puertos regionales del Perú, 2002-2009 .....	15
Anexo 2. Cambios en la Productividad Total de Factores (PTF) de los puertos regionales del Perú, 2002-2009 .....	15
Anexo 3. Cambios en la Productividad Total de Factores (PTF) del Terminal Portuario de Matarani por año, 2002-2009.....	15
Anexo 4. Análisis del margen bruto de los puertos regionales del Perú, 2009-2021 .....	16
Anexo 5. Evolución de la eficiencia técnica de los principales puertos mexicanos, 1996-1999 .....	16
Anexo 6. Comparación de los niveles tarifarios reales anuales con los cambios de eficiencia en Argentina en el periodo de 1990's .....	17

## INTRODUCCIÓN

Dado el contexto de un crecimiento económico apalancado en el comercio, las autoridades portuarias se han visto cada vez más presionadas en buscar mejorar la eficiencia de sus puertos para asegurar la competitividad internacional del país (Tongzon, 1989). Según Doerr (2011), el desarrollo del comercio exterior en los países latinoamericanos dependerá principalmente de la producción eficiente de los servicios que ofrezcan sus puertos y de la capacidad rápida de estos para atender nuevas demandas. En el Perú, el 95% del comercio internacional es realizado vía marítima, lo cual demuestra que es necesario el buen desempeño del sector portuario para el crecimiento económico del país (Chang y Carbajal, 2009).

Con el objetivo de incrementar la competitividad de sus puertos, las autoridades de los países latinoamericanos empezaron a hacer reformas al manejo de sus puertos a principios de 1990. Dentro de los primeros cambios estuvo la descentralización de las instituciones públicas que gestionaban los puertos. Se empezaron a otorgar concesiones de terminales portuarias a las empresas privadas para que administren e inviertan su capital en la modernización y desarrollo de las mismas (Doerr, 2011). Dentro de los ámbitos a regular a dichas entidades, se encontraba el esquema tarifario, el cuál es la principal fuente de ingreso de las concesionarias (Barrantes, 2006).

La regulación de tarifas por medio de la metodología de precio tope ha sido muy reconocida por generar fuertes incentivos al incremento de eficiencia de la empresa regulada (Fuentes & Saavedra, 2007). Esto se logra principalmente con el esfuerzo de las compañías por reducir sus costos mediante la optimización de sus procesos productivos o en el aumento de las cantidades vendidas. Asimismo, las eficiencias ganadas en productividad se trasladan como reducción a la tarifa con el fin de reflejar también este beneficio en los usuarios finales (Barrantes, 2006).

El principal objetivo de este documento es demostrar el efecto que tiene adoptar el precio tope como metodología de regulación de tarifas en el nivel de eficiencia que demuestran las empresas concesionarias. Así, la hipótesis planteada es que la regulación de tarifas portuarias a través de precio tope genera ganancias de eficiencia en las empresas concesionarias siempre que el factor de productividad considerado evite beneficiar o perjudicar a la empresa regulada; el rezago regulatorio evite generar alta disociación entre el costo y el precio; y los shocks externos no impacten negativamente en la eficiencia de la empresa.

Para ello se realizó una revisión de estudios en Latinoamérica que calculan indicadores de

eficiencia, mediante la estimación de fronteras de producción, para los terminales portuarios, y otras empresas en el sector de infraestructura. Se concluye que existe una relación positiva entre el esquema de regulación de tarifas portuarias por precios tope y la eficiencia de las empresas concesionarias. No obstante, existen otros factores, tales como shocks exógenos en la cantidad demandada, shocks en los precios de los insumos, cambio tecnológico, tamaño del puerto, presiones competitivas, capacidad regulatoria de cada país, entre otros, que dificultan determinar el efecto aislado de la regulación por precios tope sobre la eficiencia.

El presente trabajo está organizado de la siguiente manera. En primer lugar, se muestra el marco teórico que, tras explicar la metodología del precio tope y los tipos de eficiencia que puede desarrollar una empresa, se plantea la hipótesis de que existe un efecto positivo de la aplicación de este esquema regulatorio sobre las ganancias de eficiencia. En segundo lugar, se busca la evidencia empírica desarrollada para aproximar este efecto. Finalmente, se desarrolla las principales conclusiones obtenidas.

### **MARCO TEÓRICO**

Desde un enfoque económico, la intervención del Estado por medio de la regulación tiene como objetivo corregir fallas de mercado, en situaciones donde no se mantienen las condiciones de la competencia perfecta y por lo tanto se generan pérdidas de equidad y eficiencia (Barrantes, 2019). Stiglitz (2000) define las siguientes situaciones como fallas de mercado: falta de competencia, externalidades, falta de información, bienes públicos, mercados incompletos, y paro, desequilibrio e inflación. En tal sentido, la regulación tarifaria es un instrumento de regulación que busca reducir la pérdida de eficiencia social causada por la falla de falta de competencia.

Como paso previo a la regulación tarifaria, el regulador debe determinar la falta de competencia en un sector económico. Luego de decidir aplicar la regulación, se debe elegir el método de regulación o esquema tarifario. Al respecto, los principales esquemas tarifarios son los siguientes (Soto, 2009):

- a. Regulación por tasa de retorno
- b. Regulación por precios tope (en inglés, *price cap*)
- c. Regulación por comparación
- d. Regulación por modelo de empresa eficiente
- e. Regulación por ingresos tope

f. Esquemas híbridos de los anteriores

Asimismo, al momento de establecer un esquema tarifario se tiene que considerar los siguientes principios: sostenibilidad, eficiencia y equidad (Ferro & Lentini, 2013). Se entiende por sostenibilidad a la recuperación de los costos por parte del prestador de servicio (Ferro & Lentini, 2013). Por su parte, eficiencia se refiere a prestar un servicio o producir un bien al menor costo (Ferro & Lentini, 2013). Así, con eficiencia se busca la minimización de los costos marginales, los cuales deben estar alineados con el precio para que constituyan una señal adecuada en las decisiones de consumo y estas sean eficientes (Greco, 2012). Finalmente, por equidad se abarcan dos dimensiones: equidad horizontal y equidad vertical. Por equidad horizontal se espera que se cobren tarifas iguales a usuarios iguales; y por equidad vertical se busca cobrar tarifas desiguales a los desiguales, de manera que se haga accesible el producto o servicio a las personas de menos recursos económicos (Ferro & Lentini, 2013).

La regulación por precios tope fue propuesta por primera vez en 1983 por Stephen Littlechild para la empresa British Telecommunications Plc en el Reino Unido (Crew & Kleindorfer, 1996). Este esquema tarifario nació como refutación a las críticas al esquema de regulación por tasa de retorno, el cual establece que la tarifa será igual al costo de producción más una tasa de retorno razonable sobre la inversión en capital.

Los principales inconvenientes del esquema de regulación por tasa de retorno son los siguientes: sobrecapitalización (efecto Averch-Johnson)<sup>1</sup>, incentivos limitados para la disminución de costos y la innovación, costos más altos de regulación, riesgo de *cost shifting*<sup>2</sup>, entre otros (Sappington, 2002). En esa línea, el mayor atractivo del esquema de regulación por precios tope es que provee mayores incentivos para la innovación tecnológica y la disminución de costos que la regulación por tasa de retorno (Bernstein & Sappington, 1999). No obstante, la metodología de regulación por precios tope también posee limitaciones, las cuales se presentarán posteriormente.

Bajo el esquema de regulación por precios tope, el regulador procura replicar el comportamiento del mercado en competencia perfecta y establece una tarifa máxima de aplicación a los servicios de la empresa. De esta manera, la rentabilidad de la empresa está

---

<sup>1</sup> Sobrecapitalización sucede cuando se incrementa intensivamente la inversión en capital más allá del nivel de minimización de costos dado que la mayor inversión se reflejará en el mayor retorno.

<sup>2</sup> *Cost shifting* sucede cuando una empresa incrementa los costos de sus operaciones reguladas y reduce los costos de sus operaciones no reguladas para así poder recuperarlos por medio de la tarifa regulada.

directamente asociada a su capacidad para aumentar su eficiencia productiva mediante la minimización de sus costos, por ejemplo, introduciendo innovaciones tecnológicas, economías de escala, etc. El precio tope se actualiza cada año según la inflación y un factor de productividad de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$P_{t+1} = (1 + (RPI_t - X)) * P_t$$

Donde:

$P_{t+1}$ : precio del servicio para el próximo año

$P_t$ : precio del servicio para este año

$RPI_t$ : variación del índice general de precios al consumidor de este año

X: factor de productividad

El factor de productividad es la tasa a la cual el precio de los servicios de la empresa regulada disminuye, en promedio, después de ajustar por la inflación. Así, el regulador transfiere las ganancias de productividad de la empresa a los usuarios finales. Para la determinación del factor de productividad, Bernstein y Sappington (1999) derivaron la siguiente fórmula bajo el supuesto de que en el largo plazo los beneficios económicos de las empresas reguladas son iguales a cero:

$$X = (DT - DT_E) + (DW_E - DW)$$

Donde:

$DT$ : Cambio en la productividad de la empresa o de la industria

$DT_E$ : Cambio en la productividad de la economía

$DW_E$ : Cambio en el índice de precios de los insumos de la economía

$DW$ : Cambio en el índice de precios de los insumos de la empresa o de la industria

Un aspecto importante que considerar es la determinación del precio tope inicial o de partida, el cual debe reflejar los costos de la empresa y asegurar sostenibilidad, pero no ser demasiado alto ya que brindaría una rentabilidad elevada y desincentivaría la mejora de la eficiencia productiva.

De manera similar, un factor de productividad muy alto, y por ende un precio tope muy bajo, compromete la sostenibilidad de la empresa y no la incentiva a reducir sus costos; más aún, puede conducir a cuestionamientos judiciales (Soto, 2009). Por otro lado, un factor de

productividad muy bajo brinda ganancias excesivas a la empresa.

Además, el regulador debe establecer un rezago regulatorio (*regulatory lag*), que es el periodo durante el cual estará vigente el mismo factor de productividad (típicamente tiene una duración de entre cuatro y seis años). Así, el precio tope se actualiza cada año en función a la inflación y al factor de productividad calculado por el regulador para ese rezago regulatorio. Al respecto, Armstrong y Sappington (2007) señalan que un rezago regulatorio muy corto con revisiones frecuentes del factor de productividad reduce los incentivos de la empresa para disminuir sus costos. Por otra parte, un rezago regulatorio muy largo puede permitir que los precios diverjan de los costos por mucho tiempo, lo cual reduce la eficiencia asignativa.

Recapitulando, dentro de las ventajas de la regulación por precios tope está los grandes incentivos a la eficiencia productiva a través de la disminución de los costos de producción por parte de la empresa. Asimismo, la eliminación del efecto de sobrecapitalización (Averch-Johnson), dado que bajo este método una mayor inversión en capital no lleva a mayores tarifas. Más aún, el regulador enfrenta menores problemas de información asimétrica y requiere de menor información comparado con la regulación por tasa de retorno.

Con respecto a las desventajas, los incentivos para la disminución de costos pueden conducir a una caída en la calidad de los servicios ofrecidos. Además, los precios tope pueden desincentivar la expansión del alcance de los servicios. También, una mala determinación del precio tope inicial, del factor de productividad o del rezago regulatorio por parte del regulador podría generar que no se cumpla con el objetivo de promover la eficiencia productiva. Adicionalmente, los incrementos inesperados en los precios de los insumos y las abruptas caídas en la cantidad demandada afectan a la empresa regulada ya que esta no puede reflejarlos de forma directa en las tarifas.

La eficiencia de una empresa en el desarrollo de su actividad productiva se asocia a un uso óptimo o racional de los recursos disponibles, dada la tecnología existente (Carbone & Frutos & Casal, 2014). Adicionalmente, se pueden distinguir distintos tipos de eficiencia productiva, entre los que destacan la eficiencia técnica, la eficiencia asignativa y la eficiencia de escala (Leitón, 2007). La eficiencia técnica se alcanza cuando se produce en la frontera de producción (Leitón, 2007); es decir, cuando la empresa utiliza el mínimo de insumos para producir un nivel de producto determinado (Carbone & Frutos & Casal, 2014) o cuando obtiene el máximo nivel de producto dados los recursos disponibles. Además, si la empresa utiliza una mezcla de

insumos en una forma tal que un nivel de producto se alcanza al mínimo costo posible dado un cierto nivel de precios de los insumos, entonces a la vez se produce la eficiencia asignativa (Leitón, 2007). Por último, la eficiencia de escala ocurre cuando la empresa produce en un nivel óptimo de escala (Carbone & Frutos & Casal, 2014).

En Perú, al igual que en otros países, el mercado de servicios portuarios concesionados incluye a un organismo regulador (OSITRAN), el cual ostenta poder para regular las tarifas. Así, los contratos de concesiones portuarias incluyen una distinción entre servicios estándar (sometidos a regulación tarifaria) y servicios especiales. Estos últimos se someten a regulación siempre y cuando la autoridad de competencia (INDECOPI) determine que no existe competencia en la prestación (Soto, 2016). La regulación de las tarifas portuarias sigue el esquema de regulación por precios tope, en el cual las tarifas, ajustadas por la inflación, varían según el factor de productividad calculado por el regulador según lo dispuesto en los contratos de concesión (Soto, 2016).

Después de todo lo expuesto, podemos deducir que la regulación de tarifas portuarias mediante la metodología de precio tope incrementa la eficiencia de las empresas concesionarias siempre que se cumplan las siguientes condiciones: (i) el factor de productividad considerado sea el adecuado para evitar beneficiar o perjudicar a la empresa regulada; (ii) el rezago regulatorio sea el prudente para evitar desincentivar la reducción de costos o generar alta disociación entre el costo y el precio; y (iii) los shocks de precios de los insumos y de la cantidad demandada no impacten negativamente la eficiencia de la empresa.

## **EVIDENCIA EMPÍRICA**

A continuación, se desarrollará la evidencia empírica encontrada para aproximar el efecto de la regulación de tarifas portuarias mediante precio tope sobre la eficiencia de las empresas concesionarias.

### **1. Medición de la eficiencia de los puertos del Perú**

Chang y Carbajal (2009) realizaron una medición de la eficiencia técnica y del cambio en la Productividad Total de los Factores (PTF) del servicio de prestación de infraestructura portuaria de uso público de los puertos del Perú entre los años 2002 y 2009. Para la estimación de la eficiencia técnica los autores emplearon la metodología de Análisis por Envoltura de Datos (DEA), la cual es no paramétrica y permite estimar fronteras de producción con

rendimientos variables (DEA-BCC) y constantes a escala (DEA-CCR). En este caso, asumieron rendimientos variables a escala. Asimismo, para estimar el cambio en la PTF utilizaron el índice de productividad de Malmquist (IPM), el cual efectúa una desagregación del mismo en cambio tecnológico (CT), cambio por eficiencia técnica (CE), y los componentes del CE: la eficiencia de escala (CEE) y la eficiencia técnica pura (CEP).

Los autores consideraron los siguientes puertos peruanos: Paita, Callao, General San Martín, Salaverry, Ilo y Chimbote, los cuales se encontraban administrados por la Empresa Nacional de Puertos S.A. (ENAPU) durante el periodo analizado, y el Terminal Portuario de Matarani, que se encuentra bajo gestión de la empresa privada Terminal Internacional del Sur S.A. (TISUR), perteneciente al Grupo Romero. El Terminal Portuario de Matarani (TPM), localizado en Arequipa, era administrado por la ENAPU hasta 1999; año en el cual se otorgó la concesión a la empresa TISUR. En cuanto a los principales productos movilizados por dicho terminal está la exportación de cátodos y concentrados de cobre por parte de las compañías Sociedad Minera Cerro Verde y Xstrata (Tintaya); y la importación y tránsito de trigo, con dirección a la zona sur del Perú y Bolivia.

Según información de OSITRAN (2014), en el 2004, mediante Resolución N° 030-2004-CD/OSITRAN se estableció el factor de productividad de -4.16%, vigente desde el 17 de agosto de 2004 al 16 de agosto de 2009, de aplicación a los servicios portuarios regulados brindados en el TPM. Posteriormente, en el 2009, mediante Resolución N° 029-2009-CD/OSITRAN se decidió aprobar el factor de productividad de 6.93%, el cual estaría vigente desde el 17 de agosto de 2009 al 16 de agosto de 2014.

En el Anexo 1 se muestran los índices de eficiencia técnica obtenidos por puerto. Como se observa, la mayoría de los puertos se encontraba produciendo en la frontera eficiente (índice igual a la unidad). Con respecto al TPM, este mostró eficiencia técnica durante el periodo analizado, salvo en los años 2002 y 2005, en los que su índice de eficiencia técnica se situó en 0.815 y 0.876 respectivamente.

Con respecto al cambio en la PTF, en el Anexo 2 se muestra la estimación del índice de Malmquist promedio anual por puerto durante el periodo 2002-2009. Se observa que la productividad del TPM cambió en promedio -1.0% anualmente. Asimismo, el cambio tecnológico (CT) aumentó en promedio 3.2% anualmente; mientras que la eficiencia técnica (CE) cayó en promedio 4.1% anualmente, principalmente por el cambio negativo en la

eficiencia de escala (CEE) que fue de -6.9%, lo cual indicaría que el puerto en promedio no se encontraba operando en su nivel óptimo de escala. Cabe resaltar que la eficiencia técnica pura (CEP) mejoró en promedio 3.0% anualmente.

Al analizar los cambios en la PTF del TPM año a año (Anexo 3), se tiene que entre el 2002 y el 2007 el cambio promedio anual en la productividad fue de 5.0%, impulsado principalmente por nuevas inversiones en cumplimiento con lo pactado en el contrato de concesión (instalación de una torre absorbente para granos, expansión de la capacidad de almacenamiento de silos para granos y ampliación de la faja transportadora de minerales). En particular, en el periodo 2007/2006 la productividad creció 29.5%, lo cual está asociado a la inversión en un sistema de embarque de minerales al término del año 2006. Sin embargo, en el 2008 y 2009 la productividad disminuyó en promedio 14.5% anualmente, impulsado por el incremento en la fuerza laboral y una menor carga movilizada. Cabe mencionar que en el periodo 2009/2008 la crisis financiera originada en Estados Unidos se expandió internacionalmente afectando la demanda en todos los puertos regionales, lo cual se representa como una caída en el cambio tecnológico (CT). Otro factor importante que podría explicar la caída en la productividad es que el TPM venía enfrentando una mayor competencia con los puertos en Chile por la carga en tránsito procedente de Bolivia, principalmente con el terminal portuario de Arica que inició operaciones en el 2004.

En conclusión, los resultados obtenidos por Chang y Carbajal (2009) sobre la eficiencia del TPM durante el periodo 2002-2009 indican que el terminal se encontraba operando, por lo general, de manera eficiente desde un enfoque técnico, aunque no en una escala de producción óptima. Además, algunos puertos administrados por ENAPU superaron al TPM en el ranking de eficiencia obtenido. Cabe resaltar que el TPM fue el primer puerto concesionado del Perú, lo cual podría haber influido en la capacidad del regulador para determinar un factor de productividad y un rezago regulatorio adecuados que generen los incentivos esperados. Asimismo, existen otros factores, tales como shocks exógenos de demanda, el tamaño del puerto<sup>3</sup>, entre otros, que dificultan determinar con exactitud el efecto de la regulación por precios tope sobre la eficiencia de la empresa concesionaria.

---

<sup>3</sup> En el mismo estudio, Chang y Carbajal (2009) aplicaron la prueba de Mann Whitney (no paramétrica) para concluir que el tamaño del puerto es un factor importante que influye en la eficiencia debido a las mayores economías de escala y de ámbito que se obtienen. Así, los puertos más grandes de la muestra resultarían ser los más eficientes.

## **2. Análisis del margen bruto de los puertos del Perú**

Como se mencionó, la regulación por precios tope busca generar incentivos para la disminución de costos de producción por parte de las empresas, lo cual impacta directamente en su rentabilidad. Así, desde un enfoque financiero, se realizó un análisis de la evolución del margen bruto<sup>4</sup> durante el periodo 2009-2021 de los puertos regionales en Perú que actualmente son administrados por empresas concesionarias y se encuentran bajo un esquema de regulación de tarifas portuarias mediante precios tope (Anexo 4). Se observa que el TPM y el Terminal de Contenedores en el Terminal Portuario del Callao Zona Sur son los que presentan mayores márgenes, aunque estos se han mantenido relativamente estables en el tiempo. Asimismo, los demás puertos tampoco presentan una tendencia claramente creciente en sus márgenes brutos. Similar al caso anterior, existen factores como los shocks en la cantidad demandada que impactan este indicador e impiden determinar a ciencia cierta el efecto de la regulación por precios tope sobre la eficiencia.

## **3. Medición de la eficiencia de los puertos de México**

El sector portuario en México hasta 1991 estaba regulado por las leyes de Vías Generales de Comunicación, de 1940, y de Navegación y Comercio Marítimo, promulgada en 1963. Bajo estas leyes, el gobierno federal tenía la labor de operar, controlar y desarrollar los puertos. Hasta este periodo, el rendimiento de los puertos era catalogado como no eficiente, con fuertes problemas operativos que terminaba generando altos costos a los demandantes del servicio. Además, la situación financiera solía arrojar pérdidas (Paredes, 2007).

Fue recién el primero de julio de 1993, cuando se promulgó la Ley de Puertos, el cual estableció que el modelo portuario mexicano sería regido bajo los siguientes elementos: descentralización, privatización y competencia. Con competencia se promovía la liberalización de las tarifas de los servicios portuarios, siempre y cuando, existiera un ambiente de competencia razonable. Sin embargo, si la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT) no consideraba suficiente competencia, las Administraciones Portuarias Integrales (APIS's)<sup>5</sup> tendrían tarifas reguladas por el método de precios tope. Asimismo, con el objetivo de incentivar las reducciones de costo e innovación, estas tarifas serían revisadas cada cierto tiempo para reflejar las eficiencias ganadas (Paredes, 2007).

---

<sup>4</sup> El margen bruto se calcula como el ratio de la utilidad bruta / ingresos y es un indicador de rentabilidad y eficiencia. Un mayor margen bruto indica que la empresa obtiene un mayor beneficio por cada unidad vendida luego de cubrir sus costos de producción.

<sup>5</sup> API (Paredes, 2007): Sociedad mercantil que tiene el objeto de construir, administrar, operar y prestar servicios portuarios. Asimismo, tiene autonomía financiera y administrativa. La SCT es el regulador que se encarga de brindarles la concesión.

Estache (2002) estudia el efecto de las reformas portuarias en la eficiencia técnica de los principales API's<sup>6</sup>. Para ello utiliza la frontera de producción estocástica. Como aproximación de la producción, considera el volumen de mercancías manipuladas en la carga y descarga de cada puerto. Respecto a la función de producción establece dos variables: trabajo y capital. El trabajo es calculado con el número de trabajadores de cada API. Por su parte, el capital se aproxima con la longitud que tienen los muelles concesionados de cada API.

Finalmente, demuestra que durante el periodo 1996 – 1999, los principales puertos mexicanos lograron generar unas ganancias promedio anuales de eficiencia técnica de 2.8%-3.3% después de la reforma portuaria implantada en 1993, la cual incluye la introducción de precios tope a las tarifas portuarias (Anexo 5). Por lo tanto, sugiere que las tarifas máximas deberían reducirse aproximadamente en ese número para volverlas más competitivas. Asimismo, añade que fue muy importante dentro de la reforma, la descentralización dado que las administraciones de cada puerto se volvieron autónomas incrementando su desempeño en el corto plazo sin necesidad de la privatización de la infraestructura.

#### **4. Medición de la eficiencia en la infraestructura de Latinoamérica**

A inicios de los años 90's, los países latinoamericanos empezaron a realizar reformas a sus infraestructuras adoptando también el precio tope como modelo de regulación. Los estudios revelan que durante este periodo se logró aumentar considerablemente las ganancias de eficiencia y reducir los costos de producción de varios servicios; sin embargo, rara vez se transmitían a los usuarios. Asimismo, cerca de 30% del total de los contratos concesionados fueron renegociados, principalmente en los sectores de transporte y agua (Estache & Guasch, 2003).

Esta situación se debió principalmente por la débil capacidad regulatoria y el bajo nivel de compromiso efectivo de los gobiernos latinoamericanos. Los precios topes proporcionaron rápidamente el incremento en la eficiencia de las empresas, pero gran parte de estas ganancias fueron luego retenidas por los gobiernos en vez de compartirlas con los usuarios. Este es el caso de Argentina (Anexo 6), donde se muestra que las eficiencias técnicas aumentaron; sin embargo, la reducción de las tarifas no disminuyó en la misma proporción porque el gobierno incrementó considerablemente los impuestos indirectos (cuatro a cinco veces más altos de lo que solían ser cuando los servicios eran manejados por el sector público) (Estache & Guasch,

---

<sup>6</sup> Los API's analizados fueron Topolobampo, Ensenada, Mazatlán, Guaymas, Manzanillo, Salina Cruz, Lázaro Cárdenas en la costa Pacífico y Altamira, Tuxpan, Veracruz, Tampico, Progreso y Coatzacoalcos en la costa Atlántica. Estos representan el 70% del tráfico que pasa por el sistema portuario mexicano.

2003).

## CONCLUSIONES

En conclusión, se puede deducir que existe una relación positiva entre el esquema de regulación de tarifas portuarias por precios tope y la eficiencia de las empresas concesionarias. No obstante, la evidencia empírica no permite concluir que existe una relación causal directa entre ambas variables. Esto debido a que existen otros factores, tales como shocks exógenos en la cantidad demandada, shocks en los precios de los insumos, cambio tecnológico, tamaño del puerto, presiones competitivas, capacidad regulatoria de cada país, entre otros, que dificultan determinar con exactitud el efecto aislado de la regulación por precios tope sobre la eficiencia.

Por otra parte, se identificó que no existe una amplia literatura enfocada en el estudio del efecto del esquema de regulación por precios tope sobre la eficiencia del sector portuario, como sí la hay para otras infraestructuras de transporte (aéreo y ferroviario) y la provisión de agua. En esa línea, es necesario que se desarrollen más investigaciones centradas en la eficiencia de los terminales portuarios dado el importante rol que estos cumplen en el comercio internacional (según la Organización Mundial del Comercio, más del 80% del comercio internacional se realiza por la vía marítima). Asimismo, se debe ahondar en el efecto aislado de la regulación por precios tope y no solo en el impacto de reformas que agrupan una serie de medidas, entre las cuales se encuentra la regulación de tarifas.

Adicionalmente, muchas investigaciones se concentran en aproximar indicadores para la eficiencia técnica mediante el cálculo de fronteras de producción. Como recomendación para investigaciones futuras se podría medir la eficiencia de los terminales portuarios, y otras empresas, también desde un punto de vista asignativo, es decir, tomando en consideración los costos de los insumos para determinar si la empresa se encuentra produciendo un nivel de producto al mínimo costo posible.

Finalmente, es importante que no se pierdan de vista los objetivos originales del diseño del esquema de regulación por precios tope, entre los cuales se encuentra trasladar las ganancias de eficiencia a los usuarios finales a través de menores tarifas. Como se observó en el estudio de Estache y Guasch (2003) para el caso de la regulación tarifaria en infraestructuras de Latinoamérica, en ocasiones se distorsionan estos objetivos y el gobierno retiene parte de estas ganancias en vez de trasladarlas a los usuarios. Asimismo, recae en la discrecionalidad de los reguladores determinar factores de productividad y rezagos regulatorios adecuados que

cumplan con generar incentivos para la disminución de costos y el aumento en la eficiencia por parte de las empresas concesionarias.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Armstrong, M. & Sappington, D. (2007). Handbook of Industrial Organization Chapter 27 Recent Developments in the Theory of Regulation, Volume 3, pp. 1557-1700.

Barrantes, R. (2006). ¿La moda no incomoda? ¿O desde cuándo la dotación institucional es más importante que el mejor mecanismo regulatorio? THEMIS-Revista de Derecho N°52, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Barrantes, R. (2019). Teoría de la regulación. Lima: PUCP.

Bernstein, J. & Sappington, D. (1999). Setting the X Factor in Price-Cap Regulation Plans. Journal of Regulatory Economics, pp. 5-25.

Carbone, D. & Frutos, M. & Casal, R. (2014). Eficiencia portuaria: Análisis de los indicadores para su determinación. Buenos Aires: Universidad Nacional del Sur.

Chang, V. & Carbajal, M. (2009). Medición de productividad y eficiencia de los puertos regionales del Perú: Un enfoque no paramétrico. Lima: Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES).

Crew, M. & Kleindorfer, P. (2004). Regulatory Economics: Recent Trends in Theory and Practice.

Doerr, O. (2011). Políticas portuarias sostenibles. Boletín de Facilitación del transporte y el comercio en América Latina y el Caribe. CEPAL

Estache, A. & Gonzalez, M. & Trujillo, L. (2002). Efficiency Gains from Port Reform and the Potential for Yardstick Competition: Lessons from Mexico. World Development, Volume 30, Issue 4, pp. 545-560.

Estache, A. & Guash, J. (2003). Price Caps, Efficiency Payoffs and Infrastructure Contract Renegotiation in Latin America. World Bank Policy Research Working Paper.

Ferro, G., & Lentini, E. (2013). Políticas tarifarias para el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM): situación actual y tendencias regionales recientes. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Fuentes, F. & Saavedra, E. (2007). Un Análisis Comparado de los Mecanismos de Regulación por Empresa Eficiente y Price Cap. ILADES-Universidad Alberto Hurtado, Chile.

- Greco, E. (2012). Estructura tarifaria. Eficiencia económica y equidad distributiva. Teoría y aplicaciones. CEARE.
- Leitón, J. (2007). Modelos de eficiencia económica: El transporte ferroviario. Documento de Trabajo No. 02/07. La Paz: Universidad Católica Boliviana, Instituto de Investigaciones Socio-Económicas (IISEC).
- OSITRAN (2014). Propuesta de Revisión de Tarifas Máximas en el Terminal Portuario de Matarani 2014-2019.
- Paredes, V. (2007). Privatización de Puertos en México. Reformas y Mercados de Servicios Portuarios, Centro de Investigación para el Desarrollo, Ciudad de México, México.
- Sappington, D. (2002). Price Regulation and Incentives. En Cave, Martin (editor). Handbook of Telecommunications Economics. Amsterdam: Elsevier, pp. 225-293.
- Soto, G. (2009). Regulación por precios tope. Economía Vol. XXXII, N° 63, semestre enero-junio 2009, pp. 79-102
- Soto, G. (2016). Régimen Legal de las Tarifas de Servicios Portuarios: Diseño Institucional y Concesiones. Lima: Círculo de Derecho Administrativo PUCP, pp. 363-364.
- Stiglitz, J. (2000). La economía del sector público. Barcelona: Antoni Bosch.
- Tongzon, J. (1989). The Impact of Wharfage Costs on Victoria' s Export-Oriented Industries.

## ANEXOS

### Anexo 1. Eficiencia técnica de los puertos regionales del Perú, 2002-2009

Cuadro N° 26: DEA – BCC input orientado

Puerto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Promedio
Callao	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Gral. San Martín	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Paita	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Ilo	0,883	1,000	1,000	1,000	0,985	1,000	1,000	0,906	0,972
Matarani	0,815	1,000	1,000	0,876	1,000	1,000	1,000	1,000	0,961
Salaverry	0,742	0,949	1,000	0,993	1,000	1,000	0,984	1,000	0,959
Chimbote	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,836	0,827	0,958
<b>Promedio</b>	<b>0,920</b>	<b>0,993</b>	<b>1,000</b>	<b>0,981</b>	<b>0,998</b>	<b>1,000</b>	<b>0,974</b>	<b>0,962</b>	<b>0,979</b>

Fuente: Chang, V. & Carbajal, M. (2009)

### Anexo 2. Cambios en la Productividad Total de Factores (PTF) de los puertos regionales del Perú, 2002-2009

Cuadro N° 28: Índice de Malmquist: Promedio anual por Puerto

Puerto	CT	CE	CEP	CEE	IPM
Salaverry	1.030	1.105	1.044	1.059	1.139
Paita	1.110	1.000	1.000	1.000	1.110
Callao	1.027	0.994	1.000	0.994	1.021
Ilo	1.062	0.959	1.004	0.956	1.019
Gral. San Martín	1.012	1.000	1.000	1.000	1.012
Matarani	1.032	0.959	1.030	0.931	0.990
Chimbote	1.020	0.947	0.973	0.973	0.966
<b>Promedio</b>	<b>1.041</b>	<b>0.994</b>	<b>1.007</b>	<b>0.987</b>	<b>1.035</b>

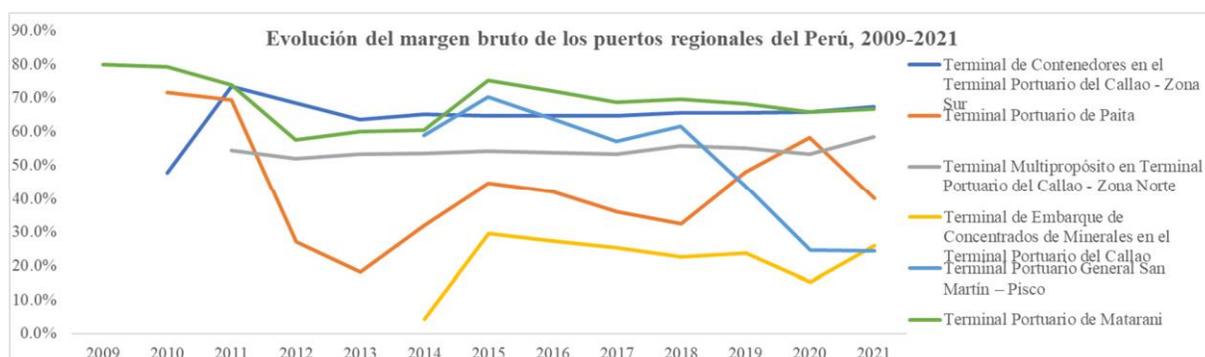
Fuente: Chang, V. & Carbajal, M. (2009)

### Anexo 3. Cambios en la Productividad Total de Factores (PTF) del Terminal Portuario de Matarani por año, 2002-2009

Año	CT	CE	CEP	CEE	IPM
2003/2002	0.956	0.979	1.227	0.798	0.936
2004/2003	0.901	1.106	1.000	1.106	0.997
2005/2004	1.285	0.789	0.876	0.901	1.014
2006/2005	1.014	1.026	1.142	0.899	1.041
2007/2006	1.063	1.218	1.000	1.218	1.295
2008/2007	1.132	0.724	1.000	0.724	0.820
2009/2008	0.924	0.962	1.000	0.962	0.889
<b>Promedio 2009/2002</b>	<b>0.959</b>	<b>1.032</b>	<b>1.030</b>	<b>0.931</b>	<b>0.990</b>

Fuente: Chang, V. & Carbajal, M. (2009)

#### Anexo 4. Análisis del margen bruto de los puertos regionales del Perú, 2009-2021



Fuente: OSITRAN. Elaboración propia.

#### Anexo 5. Evolución de la eficiencia técnica de los principales puertos mexicanos, 1996-1999

Year	Ens	Gua	Top	Maz	Man	Alt	Tam	Tux	Ver	Coa	Pro	Average without Ensenada	Average with Ensenada
1996	6.9	54.6	61.0	17.8	80.4	21.9	88.6	100.0	68.0	23.0	22.7	53.8	49.5
1997	8.4	54.6	40.3	41.7	67.3	33.0	61.9	85.0	43.7	43.6	23.3	49.4	45.7
1998	9.9	56.7	39.7	41.5	77.1	46.0	67.2	98.9	57.4	55.2	26.3	56.6	52.4
1999	14.3	52.5	36.0	39.8	77.5	51.2	56.7	93.8	60.6	45.0	72.2	58.5	54.5
Average efficiency level	9.9	54.6	44.3	35.2	75.6	38.0	68.6	94.4	57.5	41.7	36.1	<b>54.6</b>	<b>50.5</b>
Average annual growth rate	27.5	-1.3	-16.1	30.8	-1.2	32.7	-13.8	-2.1	-3.8	25.1	47.1	<b>2.8</b>	<b>3.3</b>

Note: Ens: Ensenada; Gua: Guaymas; Top: Topolobampo; Maz: Mazatlán; Man: Manzanillo; Alt: Altamira; Tam: Tampico; Tux: Tuxpan; Ver: Veracruz; Coa: Coatzacoalcos; Pro: Progreso.

Fuente: Estache (2002)

**Anexo 6. Comparación de los niveles tarifarios reales anuales con los cambios de eficiencia en Argentina en el periodo de 1990's**

	Electricity Distribution	Gas Distribution	Water Distribution	Telecoms
<b>Average tariffs and efficiency changes do not seem to go hand in hand</b>				
Annual average tax inclusive tariff change	-0.75%	-0.8%	+1.75% (for Aguas Argentinas)	-0.6%
Possible approximation of annual efficiency Gains to be used in tariff revision	1% (shift)	2.9% (shift + average catching up)	6.1% (shift + average catching up for 4 water companies) 3.7% (without Mendoza) 1.9% (for Aguas Argentinas)	3.9% (shift + catching up) [set at 2% between 91 and 96 as part of cap] (in Mendoza)
<b>...but the government gets an increased share of rent generated</b>				
Indirect Tax	20-57%	20-30%	20-30%	40-50%

Source: Authors tabulation based on Delfin and Casarin (2001), Benítez, et al. (2001), Rossi (2001), Estache and Trujillo (2002)

Fuente: Estache & Guasch (2003)