



**UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO**
FACULTAD DE ECONOMÍA
Y FINANZAS

ECONOMÍA

**EL EFECTO DE LA REGULACIÓN DE PRECIOS MEDIANTE LA
METODOLOGÍA PRICE CAP SOBRE LA SOSTENIBILIDAD DE
UNA INFRAESTRUCTURA**

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

Presentado por

Daniela Milene Leguia Ballon

Gabriela Vanessa Salazar Arteaga

Lima, enero 2021

RESUMEN

El presente trabajo describe cómo la regulación de precios mediante la metodología *price cap* impacta sobre la sostenibilidad de una infraestructura en su dimensión económica. Es decir, el aseguramiento de la cobertura de costos para la provisión de servicios. La hipótesis planteada es que dicho efecto es positivo, siempre que las variables utilizadas por el regulador para fijar las tarifas sean óptimas y no existan shocks externos sobre los costos ni niveles de demanda. En líneas generales, la evidencia permite verificar una relación positiva entre el esquema *price cap* y la sostenibilidad de la infraestructura en dos de los sectores que más usan esta regulación: telecomunicaciones, y puertos y aeropuertos. Sin embargo, se discute que el efecto causal no es concluyente, ya que existen variables como la innovación tecnológica en la industria y el aumento de competencia, las cuales impactan directa e indirectamente sobre la sostenibilidad y deberían ser controladas en la estimación. Finalmente, se recomienda que futuras investigaciones se basen en un enfoque holístico del concepto de sostenibilidad de una infraestructura, e incluyan las dimensiones social, institucional y ambiental.

ABSTRACT

This paper describes how price regulation through the price cap methodology impacts on the sustainability of an infrastructure in its economic dimension. That is, the assurance of cost coverage for the provision of services. The hypothesis proposed is that this effect is positive, provided that the variables used by the regulator to set prices are optimal and there are no external shocks on costs or demand levels. In general terms, the evidence allows verifying a positive relationship between the price cap scheme and the sustainability of the infrastructure in two of the sectors that use this regulation the most: telecommunications, and ports and airports. However, it is argued that the causal effect is not conclusive, since there are variables such as technological innovation in the industry and increased competition, which directly and indirectly impact on sustainability and should be controlled in the estimation. Finally, it is recommended that future research should be based on a holistic approach to the concept of sustainability of an infrastructure, and include the social, institutional, and environmental dimensions.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	ii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	iv
ÍNDICE DE ANEXOS	iv
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	2
3. EVIDENCIA EMPÍRICA	8
3.1. Telecomunicaciones.....	8
3.2. Puertos y aeropuertos	12
4. CONCLUSIONES.....	15
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
6. ANEXOS	21

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Dimensiones de la infraestructura sostenible.....	6
--	---

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Tasas de retorno logradas bajo la regulación price cap (porcentajes)	21
Anexo 2. Resultados de la estimación de las metodologías de incentivos sobre el desempeño financiero	21
Anexo 3. Relaciones significativas entre el desempeño y la competencia local.....	22

1. INTRODUCCIÓN

La importancia del Estado en la economía es incuestionable, sobre todo en un contexto de fallas de mercado como la falla en la competencia. Una de las formas de intervención, la regulación tarifaria, ha corregido estas fallas que históricamente han permitido que el prestador ejerza poder de mercado. Dentro de las muy variadas formas de regulación tarifaria, la regulación por incentivos se ha implementado para fomentar la modernización en los sectores, reducir los costos operativos, agilizar el proceso regulatorio y permitir a los proveedores regulados hacer frente a las crecientes presiones competitivas (Ai & Sappington, 2002).

Uno de los esquemas más utilizados dentro de este tipo de regulación es el esquema *price cap* o precio tope. Debido a sus beneficios, este esquema se ha posicionado en el mundo de la regulación desde su implementación en Reino Unido en 1984, y ha ganado campo en diversos sectores como telecomunicaciones, puertos, aeropuertos, gas, electricidad y agua, entre los más importantes. Actualmente, es una de las metodologías más aplicadas en el mundo, lo que reflejaría su utilidad y éxito en la práctica.

Sin embargo, este modelo no sería del todo exitoso si no incluye los tres objetivos clave de toda regulación tarifaria: sostenibilidad, eficiencia y eficacia. Si bien, todos son igual de importantes, la sostenibilidad, entendida como la cobertura de costos para asegurar la provisión del servicio es el factor más importante en un periodo inmediato. Solo asegurando la provisión del servicio podrán lograrse los demás objetivos en un mediano plazo.

En principio, el esquema *price cap* promueve, a través de fuertes incentivos a la empresa regulada, ganancias en eficiencia y productividad, que posteriormente son transmitidas a los usuarios mediante reducciones reales en el precio de los servicios. Intuitivamente, de lograr esta premisa, se aseguraría la sostenibilidad del servicio, pues la empresa generaría mayor margen de ganancias a medida que se vuelva más eficiente en el tiempo. Sin embargo, dependerá de variables adecuadas como correctas proyecciones del regulador sobre qué tan eficiente puede llegar a ser la empresa (factor X), cada cuánto tiempo se actualiza el precio descontado de la inflación (*regulatory lag*) y de que la empresa regulada efectivamente reduzca sus costos en igual o mayor magnitud que lo estipulado por el regulador.

En este contexto, el objetivo de la presente investigación consiste en identificar los posibles mecanismos de transmisión entre el esquema *price cap* y la sostenibilidad de la infraestructura y, al mismo tiempo, hacer un balance de los casos en industrias que más han usado el esquema para validar

el efecto descrito. Para ello, se plantea como hipótesis que la regulación de los precios mediante la metodología *price cap* tiene un efecto positivo sobre la sostenibilidad de una infraestructura, tomando en consideración la dimensión económica de sostenibilidad (cobertura de costos para la provisión del servicio), siempre que las variables utilizadas por el regulador para fijar las tarifas sean óptimas y no existan shocks externos sobre los costos ni niveles de demanda.

Este documento se estructura como sigue. Primero se presenta el marco teórico donde se da cuenta de la relación entre un esquema *price cap* y la sostenibilidad económica de la infraestructura. Segundo, se muestran las experiencias nacionales e internacionales que acompañan la hipótesis en cuestión en base a los mecanismos mencionados en la anterior sección. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones.

2. MARCO TEÓRICO

La intervención del Estado puede aumentar la eficiencia o la equidad social en circunstancias en las que no se obtienen resultados pareto eficientes. De acuerdo con Stiglitz (2010), este concepto se refiere a situaciones en las que ningún individuo puede estar mejor sin empeorar la situación de otro individuo. Según el autor, cuando existen fallas de mercado, como la falla de competencia¹, se generan mercados de competencia imperfecta, como el monopolio natural, el oligopolio, la competencia monopolística, entre otros. Dichas situaciones, que no representan óptimos paretianos, hacen necesaria la regulación económica (De la Torre, 2014).

Esta regulación es definida por Posner (1974) como un concepto que alude a impuestos y subsidios de todo tipo, y a controles explícitos sobre las tarifas, la entrada y otros aspectos de la actividad económica, que, de darse de manera adecuada, puede incluso proponer innovaciones que mejoren el bienestar (Stiglitz, Regulación y Fallas, 2010). La regulación tarifaria es excepcional, y solo se introduce cuando el prestador ejerce poder de mercado al fijar tarifas por encima de las que fijaría un mercado competitivo (De la Torre, 2014).

Para el diseño del régimen tarifario se deben tomar en cuenta ciertos atributos para que la provisión del servicio sea adecuada. De acuerdo con Ferro y Lentini (2013) sostenibilidad, eficiencia y equidad son los principales objetivos que debe tener un esquema tarifario. La sostenibilidad se refiere a la cobertura de costos (operativos, de capital y de oportunidad) para la prestación de servicios y, así, asegurar la oferta. La eficiencia alude a la alineación de las tarifas con los costos mínimos de

¹ Stiglitz (2000) identifica seis condiciones en las que los mercados no son eficientes en el sentido de Pareto: (i) fallo de la competencia, (ii) bienes públicos, (iii) externalidades, (iv) mercados incompletos, (v) fallos de información, y (vi) paro, inflación y desequilibrio.

producción de un bien o de prestación de un servicio. La equidad, por su parte, hace referencia al cobro de tarifas similares a usuarios comparables y al logro de la mayor cobertura posible en la provisión del servicio. Idealmente, todos los objetivos deben estar presentes en un esquema tarifario; sin embargo, de existir conflictos, se privilegia la sostenibilidad para asegurar la oferta del servicio en una primera instancia.

Es en este marco que, históricamente, los reguladores han centrado sus esfuerzos en lograr que la regulación tarifaria se alinee a dichos objetivos parcial o totalmente. Los esquemas regulatorios convencionales son la regulación basada en costos (tasa de retorno), la regulación por incentivos (precio tope), regulación por comparación y diversos esquemas híbridos². Para fines de esta investigación, se hará énfasis en la regulación por incentivos precio tope (*price cap*).

La regulación de precios máximos o tope surge en Reino Unido a principios de la década de los ochenta, como alternativa a la regulación por tasa de retorno, debido al abuso de poder de mercado de esta última (King, 2015). De acuerdo con Sappington (2002), las desventajas de la regulación por tasa de retorno se centran en la limitación de los incentivos a la innovación y la reducción de costos, la implicancia de altos costos para la regulación, y, para una empresa de productos múltiples donde solo algunos productos están regulados, implica asignaciones arbitrarias de costos y activos. Adicionalmente, existen fuertes incentivos a la sobrecapitalización -efecto Averch-Johnson-. De hecho, Averch y Johnson (1962) detectaron que la tasa solo se aplica al insumo de capital; por lo que, la empresa elegirá la combinación que contenga mayor cantidad de capital para generar mayores retornos, a costa de la ineficiencia en la asignación de insumos.

Ante las limitaciones de la regulación bajo la metodología de la tasa de retorno, en 1983 el economista Stephen Littlechild propuso la metodología *price cap*. En este método, el ente regulador fija un precio máximo de los servicios a las firmas, sobre la base de un ajuste de la inflación y un factor de productividad. A continuación, se detalla la fórmula:

$$\frac{P_{t+1} - P_t}{P_t} = RPI - X$$
$$P_{t+1} = (1 + RPI - X) * P_t$$

Donde:

P_{t+1} = Precio del servicio para el año $t + 1$

² Véase Vogelsang (1998) para más detalles sobre los esquemas regulatorios convencionales.

P_t = Precio del servicio para el año t

RPI = Índice de precios al consumidor

X = Factor de productividad

Como se observa, el ente regulador fija la tarifa de las firmas en P_{t+1} , manteniéndola constante por un periodo de tiempo (periodo regulatorio). Dado que las firmas son maximizadoras de beneficios, estas tendrán que incrementar su eficiencia productiva. En otras palabras, se verán incentivadas a reducir los costos de producción por medio de mejoras en la cadena de valor de los bienes y/o servicios que ofrecen; además de innovaciones tecnológicas.

Un elemento clave en la regulación bajo el mecanismo de precio tope es el factor de productividad (X) de las firmas reguladas. Para su cuantificación, Bernstein y Sappington (1999) derivaron un modelo económico a partir de la maximización de beneficios de las firmas reguladas, asumiendo que en el largo plazo estos serán iguales a cero. La fórmula del factor de productividad se detalla a continuación:

$$X = (DW^E - DW^R) + (DT^R - DT^E)$$

Donde:

DW^E = Cambio del índice de los precios de los insumos de la economía

DW^R = Cambio del índice de los precios de los insumos de la empresa o industria regulada

DT^R = Cambio en la productividad total de factores de la empresa o industria regulada

DT^E = Cambio en la productividad total de la economía

El factor X se define como la suma de la diferencia entre el cambio del precio de los insumos del resto de la economía y la empresa regulada, y la diferencia entre el cambio de la productividad total de la empresa regulada y el resto de la economía. Este factor se calcula (i) recogiendo la opinión consensual de expertos o estableciéndolo mediante negociaciones, (ii) a través de la indexación, o (iii) mediante métodos econométricos, estimando parámetros a través de funciones de producción (Bonifaz, 2001). En el caso de la productividad total de factores de la empresa regulada DT^R , las metodologías más utilizadas para su cuantificación son: (i) Números índices, (ii) *Data Envelope Analysis (DEA)*, (iii) *Stochastic Frontier Analyzsis (SFA)*, y (iv) *Building Blocks (BB)*.

La magnitud del factor X es crucial pues es la tasa a la cual se reducen los precios del servicio o bien, una vez que son ajustados por la inflación. En esta línea, el factor X determina la división del excedente entre la empresa y los consumidores. Mientras menor sea el factor, la empresa regulada obtendrá un amplio margen de beneficios, disminuyendo así el excedente del consumidor. En el otro extremo, un factor X muy alto implica un precio tope bajo y podría comprometer la viabilidad de la empresa, y, con ello, la sostenibilidad del servicio (Soto, 2009). En efecto, si los precios están ligados a proyecciones erróneas sobre las ganancias en productividad y los movimientos en los precios de los insumos por largos periodos de tiempo, entonces, la rentabilidad de la empresa se verá directamente afectada (Bernstein & Sappington, 1999).

Otro aspecto crítico que se debe tomar en cuenta en este esquema de regulación es el periodo en el que se mantiene vigente el precio tope, como consecuencia de la fijación del factor X, es decir, el rezago regulatorio (*regulatory lag*). De acuerdo a Armstrong y Sappington (2005), una actualización periódica del factor X –un *regulatory lag* muy corto– disminuye los incentivos para la reducción de costos de la empresa. Lo anterior se debe a que las revisiones periódicas implican las constantes actualizaciones de los costos e ingresos reales de la empresa, insumos que afectan las expectativas de ingresos futuros que estima el regulador. Así pues, la empresa reconoce que las ganancias presentes mayores –por ganancias de eficiencia–, pueden resultar en ganancias futuras menores³. Por otro lado, una revisión infrecuente del régimen –un *regulatory lag* muy largo– podría hacer que los precios difieran de los costos durante periodos prolongados y, por lo tanto, se reduciría la eficiencia asignativa⁴.

Ahora bien, bajo el supuesto de que tanto el factor X como el *regulatory lag* sean los adecuados para la empresa, la metodología presenta múltiples beneficios. En general, el esquema *price cap* elimina el efecto Averch-Johnson que se obtiene bajo la regulación por tasa de retorno, pues las firmas reguladas no tienen incentivos a sobreinvertir en activos tangibles. Así, se elimina el sesgo de las empresas a la sobrecapitalización, y se enfocan en mejorar la eficiencia en la asignación de factores de producción (capital, trabajo, tecnologías, entre otros). Otra ventaja bajo este esquema consiste en la reducción de costos administrativos del ente regulador pues las empresas presentan sus propuestas y planes tarifarios considerando la disminución en los precios de sus bienes y/o servicios. De esta

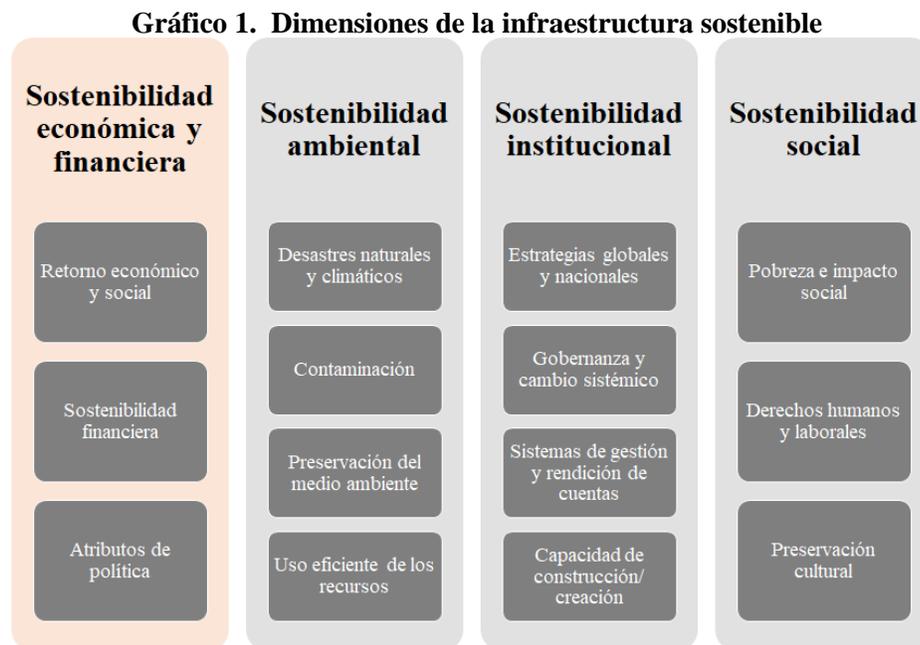
³ De acuerdo con Pint (1992), es importante basar las proyecciones de costos futuros en los costos promedio de todo el ciclo regulatorio de precios máximos en lugar de en un solo año de prueba. Si se emplea un año de prueba, la empresa regulada puede limitar su esfuerzo de reducción de costos en ese año y cambiar los costos a ese año para relajar las restricciones regulatorias futuras. En cambio, cuando se emplean los costos promedio para todo el régimen, el bienestar social aumenta enormemente y las ganancias caen, por lo que todas las ganancias van a los consumidores.

⁴ Entendida como el uso de los insumos adecuados de acuerdo con sus precios relativos.

manera, se generan incentivos en la minimización de los costos de producción que son trasladados a un mayor bienestar para los usuarios.

En cuanto a las desventajas, se puede dar una reducción de la calidad del servicio como consecuencia de la eficiencia productiva. Además, en un contexto de baja cobertura de los servicios, la aplicación de la regulación por precio tope puede desincentivar a las firmas reguladas a proveer el servicio en zonas no coberturadas de bajos ingresos. Adicionalmente, la empresa asume mayores riesgos pues la metodología no reconoce los aumentos imprevistos en los precios de los insumos o las disminuciones en los niveles de demanda, lo cual amenaza la sostenibilidad de la empresa. Finalmente, la fijación del factor de productividad puede tener limitaciones, sobre todo en empresas multiproducto pues se requiere información detallada sobre los insumos y producción para cada uno de los servicios.

Ahora bien, en línea con el objetivo de la investigación, es válido notar cómo esta metodología impactaría sobre la sostenibilidad de una infraestructura. De acuerdo al BID (2018), la sostenibilidad de la infraestructura tiene cuatro dimensiones: económica y financiera, ambiental, institucional y social (ver Gráfico 1). Bajo estos criterios, una infraestructura sostenible se define como “*proyectos de infraestructura que se planifican, diseñan, construyen y operan de manera que se asegure la sostenibilidad económica y financiera, social, ambiental e institucional durante todo el ciclo de vida del proyecto*”.



Fuente: BID (2018). Elaboración propia.

Para efectos de esta investigación, y siguiendo el objetivo prioritario de un esquema de regulación tarifaria –cobertura de costos para asegurar la prestación del servicio– presentado anteriormente, se tomará en cuenta la primera dimensión: económica y financiera. De acuerdo a este criterio, la sostenibilidad de la infraestructura se da siempre que se genere un rendimiento económico neto positivo, considerando todos los costos durante el ciclo de vida del proyecto, incluidas las externalidades positivas, negativas y los efectos secundarios. Los proyectos sostenibles deben generar un flujo de ingresos sólido basado en una recuperación de costos adecuada y ser apoyados, en caso sea necesario, por subsidios bien focalizados, por ejemplo.

Según el BID (2018), para lograr estos objetivos, las políticas, planes, legislaciones y regulaciones deben incluir impuestos y precios que incentiven la sostenibilidad y aborden los subsidios perversos y las distorsiones de precios. En paralelo, los procesos de adquisición de infraestructura del gobierno nacional y subnacional y de asociaciones público-privadas (APP) deben ser transparentes e incorporar incentivos para la sostenibilidad, así como asegurar la asignación justa de riesgos entre el sector público y el privado.

De esta definición, y de sus consideraciones, se desprende que la sostenibilidad económica y financiera de la infraestructura se logra siempre que los costos y riesgos que asume la empresa estén cubiertos por el flujo de ingresos que generará. En el caso de la metodología *price cap*, la cobertura de costos está asegurada siempre que se cumpla el objetivo de su uso: que se generen incentivos para lograr la eficiencia productiva –mediante la reducción de costos por nuevas inversiones, eficiencia en la utilización de insumos, generación de economías de escala o innovación tecnológica–. Asumiendo que no existen shocks de demanda que puedan afectar la generación de ingresos de la empresa, la reducción de costos se reflejará positivamente sobre diversos indicadores relacionados con la sostenibilidad económico-financiera como: retorno económico y social durante el ciclo de vida del proyecto, tasa de retorno ajustada por riesgo, rentabilidad operativa, deuda y sostenibilidad fiscal, ratios de solvencia, entre otros (BID, 2018).

Sin embargo, es necesario tomar en cuenta que, en ausencia de un factor X adecuado y de un óptimo *regulatory lag* se pondría en riesgo la sostenibilidad, por las razones mencionadas anteriormente. Del mismo modo, aumentos imprevistos en los precios de los insumos y disminuciones en el nivel de demanda amenazan la sostenibilidad. Como se observa, las dos primeras condiciones dependen de la eficiencia del esquema regulatorio y de la discrecionalidad del regulador (factor X y *regulatory lag*). En contraste, los shocks de precios en los insumos o menores niveles de demanda son ajenos al regulador, más son riesgos que deberán ser asumidos por la empresa bajo este esquema de regulación.

A partir de las ideas formuladas en esta sección, puede deducirse entonces que siempre que la regulación de precios a través de la metodología *price cap* cumpla su rol –eficiencia o éxito del esquema–, la infraestructura para la prestación del servicio estará asegurada y, por ende, será sostenible.

3. EVIDENCIA EMPÍRICA

En esta sección se discutirá la evidencia empírica a nivel nacional e internacional encontrada para aproximar el efecto que tiene la regulación por precio tope sobre la sostenibilidad de la infraestructura en dos de los sectores donde más se ha usado en Perú: telecomunicaciones, y puertos y aeropuertos.

3.1. Telecomunicaciones

En el sector de telecomunicaciones es donde mejor puede aplicarse la regulación por precios tope, pues las ganancias en productividad son sumamente altas (Barrantes, 2006). Desde que el esquema *price cap* fue introducido en Reino Unido en 1984 para el sector de telecomunicaciones, muchos países, incluido el Perú, lo han utilizado, teniendo resultados variados en la práctica. A nivel internacional, Xavier (1995) revisó el *performance* de este esquema para Reino Unido (*British Telecom* o BT), Estados Unidos (AT&T) y Australia (*Telecom Australia*) en diferentes aspectos como: el nivel de precios del servicio, el desempeño económico de las empresas -como nivel de productividad-, la tasa de retorno, la calidad del servicio, entre otros.

Dentro de sus hallazgos más importantes está, primero, la caída en el precio promedio en los servicios de telecomunicaciones en los países donde el esquema *price cap* se ha aplicado. Las caídas de precios, principalmente en los servicios internacionales y de larga distancia, fueron impulsadas por factores como el cambio tecnológico, las economías de escala y las presiones competitivas. En Reino Unido, los precios cayeron en promedio 26% entre 1984 y 1992 y 12% entre 1989 y 1992; en Estados Unidos, la disminución promedio de los precios ascendió a 5,9% y 5,2% para dos de sus canastas de servicio en el periodo 1988-1993; en Australia, el precio medio de los servicios domésticos se redujo en términos reales en un 13% entre 1989 y 1992. Esto implica un traslado de las ganancias en eficiencia en la empresa hacia los consumidores, en términos reales.

Segundo, sobre uno de los beneficios más significativos de la metodología, las mejoras en la productividad, los resultados no fueron concluyentes. El número de líneas por empleado, *proxy* para medir la productividad laboral relacionada con la construcción, mantenimiento y operación de la red de telecomunicaciones, varió entre los tres países analizados. Mientras Reino Unido y Australia se situaron en las posiciones 22 y 26 en un ranking de 30 países en 1993, Estados Unidos se posicionó

quinto en el mismo ranking. Cabe indicar que ninguno de los tres países mejoró significativamente su situación respecto a 1990, y no se diferenciaron de países donde el esquema no se había implementado.

Para el autor, existen razones demográficas y tecnológicas, por las que esta comparación internacional de eficiencia productiva basada en líneas por empleado no es concluyente. Por ende, es necesario utilizar otro indicador como la productividad total de factores (PTF), ya que permiten un seguimiento de la contribución de otros factores de producción (como el capital). Así, por ejemplo, estudios para Estados Unidos estiman que la productividad del sector alcanzó el 5% anual en el largo plazo (Barrantes, 2006).

Tercero, y en línea con el análisis del presente documento, sobre la tasa de retorno o rendimiento, determinada en principio por la capacidad de la empresa regulada para mejorar las reducciones de costos requeridas por el factor X, todas las empresas bajo análisis mostraron beneficios positivos y crecientes. En Reino Unido, BT mostró beneficios saludables bajo el esquema de precios máximos que variaron entre 20,4% y 13,6% en el periodo 1988-1993. En Estados Unidos, la tasa de retorno de AT&T sobre sus servicios interestatales aumentó de 11% a 13,5% entre 1988 y 1993. En Australia, la tasa de rendimiento aumentó de 14% en 1988 a 14,4% en 1994, aunque entre el periodo obtuvo menores niveles, siendo su base 12,4% en 1991 (ver Anexo 1).

En este orden de ideas resulta importante destacar que, en términos generales, el esquema *price cap* tuvo resultados satisfactorios, aunque poco concluyentes, especialmente en cuanto a las mejoras en productividad. Sin embargo, y con mayor relevancia para esta investigación, resalta el hecho de que las tres empresas generaron tasas de retorno mayores a partir de la introducción del esquema, y que estas tasas aumentaron lentamente en el tiempo. Esto implica que, necesariamente, las empresas generaron ingresos sólidos de manera que cubrieron sus costos y aseguraron la provisión del servicio. Ergo, se cumplió con el criterio de sostenibilidad en la dimensión económica.

Por su parte, Ai y Sappington (2002) analizaron el desempeño en el mercado de telecomunicaciones en Estados Unidos y encontraron resultados variados para la metodología de regulación por incentivos en comparación con la metodología por tasa de retorno. Los autores emplearon un modelo de efectos fijos para probar el impacto de la regulación de incentivos (*price cap*, participación en las ganancias o *earnings sharing* y moratoria de casos de tarifas o *rate case moratoria*) en la modernización de la red, la inversión agregada, los ingresos, los costos, las ganancias y las tarifas de los servicios locales entre 1986 y 1999.

Los resultados muestran que la modernización de la red es más pronunciada bajo el esquema de *price cap* que bajo el esquema de tasa de retorno, lo que implicaría la existencia del cambio tecnológico e innovaciones en el sector. Sin embargo, los autores no encuentran variaciones sistemáticas en la inversión agregada, los ingresos, los costos y las ganancias con el cambio hacia el esquema *price cap*. En efecto, las estimaciones no muestran impactos significativos sobre los ingresos ni sobre las ganancias (véase Anexo 2). Para los autores, las ganancias bajo *price cap* no se observan en parte debido a que estas declinan a medida que la competencia local se intensifica.

Adicionalmente, encuentran que bajo la metodología *price cap*, los costos operativos no son menores significativamente, en promedio. Este hallazgo se podría deber a que el “premio financiero” de la metodología puede ser limitado en la práctica. De hecho, si los reguladores elevan los estándares futuros a medida que mejora el desempeño actual, la empresa regulada notará que cualquier beneficio financiero de un mejor desempeño será de corta duración. Según Ai y Sappington, en la práctica, la regulación de incentivos puede ofrecer solo un potencial limitado de ganancias a largo plazo. Y esto precisamente, se relaciona con la eficiencia en la regulación. Como se advirtió en la sección anterior, por ejemplo, un *regulatory lag* muy corto disminuye los incentivos para la reducción de costos de la empresa, ya que el regulador actualiza frecuentemente los *inputs* para estimar futuros factores X en aras de reducir el beneficio percibido por la empresa. Así, intertemporalmente la empresa se enfrentaría a menores beneficios totales, y esto es bien sabido por ella.

Un hallazgo interesante, y en contraste con el último, es que los costos de la empresa son menores bajo la metodología de precios tope (y las otras dos metodologías analizadas) que bajo la metodología de tasa de retorno en estados donde la competencia local es relativamente pronunciada. Como se muestra en el Anexo 3, los costos operativos de la empresa bajo análisis se redujeron en USD 9,7 millones (-0,7%), resultado que fue significativo al 5%. Esto se debería a que a medida que la competencia se incrementa, los riesgos de una reducción de ingresos y de un aumento en los costos unitarios (por la menor escala de operaciones) se intensifica. En este sentido, la regulación por *price cap*, junto con la competencia juegan un rol importante para motivar la reducción de costos.

Experiencia más reciente es encontrada por Sappington y Weisman (2010), quienes analizan el desempeño de la metodología en el sector luego de 25 años de su implementación. Para los autores, las conclusiones generales son que la regulación por incentivos como la *price cap*, tienden a promover una mayor modernización de la red, tasas de crecimiento de la productividad y precios más bajos

para algunos servicios, mientras se admiten mayores ganancias para los proveedores regulados⁵. Al mismo tiempo, resaltan que el esquema *price cap* puede promover cierta reducción de costos, en presencia de una competencia sustancial de la industria; situación similar a la descrita en el párrafo anterior.

Para el caso peruano, la regulación tarifaria por precios tope se introdujo en 1994 cuando se firmó el contrato de concesión con Telefónica del Perú (TdP), ganadora de la concesión de la Compañía Peruana de Teléfonos (CPT) y la Empresa Nacional de Telecomunicaciones (Entel). Sin embargo, el sistema tarifario *price cap* no se aplicó hasta 2001, debido a la implementación del periodo de concurrencia limitada (tiempo de exclusividad para el concesionario en términos de entrada de nuevos competidores), que buscaba eliminar distorsiones en las tarifas resultado de la mala gestión del monopolio estatal (Urrunaga & Figueroa, 2008).

El Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (Osiptel) realizó el primer cálculo del factor X para ser aplicado en los siguientes tres años para las canastas C (instalación y renta mensual), D (llamadas locales) y E (llamadas de larga distancia nacional e internacional) (Barrantes & Pérez, 2006). Tal como lo señala un informe de Osiptel (2001), el valor del factor durante este periodo ascendió al 6% anual⁶. Para el regulador, los efectos esperados de la aplicación del factor involucran beneficios para los usuarios (reducción del gasto en los servicios y variación en el nivel de excedentes) y para la empresa regulada (aumento de eficiencia e incentivos a invertir).

Sobre el primer punto, las estimaciones arrojaron una reducción promedio anual del nivel de gasto de USD 49,8 millones en los siguientes tres años de aplicación, y un incremento promedio real en el nivel del excedente de los usuarios de USD 55,6 millones por año. Sobre el segundo punto, en lo que respecta a la empresa, Osiptel argumenta que el régimen *price cap* establece los incentivos adecuados para que la empresa se comporte de manera eficiente. Asimismo, objeta que debido a la competencia que surgió en algunos segmentos del mercado, y a las estimaciones positivas sobre el crecimiento de la economía la inversión no se vería afectada.

Por último, concluye que en que la empresa sea eficiente y reduzca sus costos en la misma magnitud que lo que establece el factor X, se obtendrá un mayor nivel de ganancias; ergo, se aseguraría la

⁵ Abel (2000) realiza una revisión de la literatura empírica sobre el *performance* del esquema en el mercado norteamericano de telecomunicaciones, y concluye que, luego de la implementación de la regulación *price cap* los precios del servicio se redujeron, la productividad aumentó, la infraestructura moderna fue implementada a un ritmo más rápido, y el desempeño financiero de las empresas fue al menos tan bueno en relación con otras formas de regulación.

⁶ Posteriormente, para el periodo 2007-2010, se estableció el factor de productividad con algunas discrepancias que dieron pie a un nuevo factor. Mientras Osiptel propuso un factor de 8,23% anual, la empresa propuso 4,13%. TdP presentó observaciones a la estimación de Osiptel, las cuales se centraban en la sobreestimación de la inflación y los métodos disímiles para el cálculo de la productividad de la economía. Finalmente, el valor final del factor de productividad ascendió a 6,42% anual (Barrantes & Pérez, 2006).

cobertura de costos, y con ello, sostenibilidad económica de la infraestructura. En efecto, las utilidades netas de TdP crecieron exponencialmente en un periodo de cinco años, pues pasaron de un terreno negativo de -S/147 millones en 2001 a S/178 millones en 2006. Sin embargo, no es posible atribuir este desempeño financiero al esquema *price cap* únicamente, pues depende de diferentes factores. Para estimar el efecto directo, futuras investigaciones deberán centrarse en controlar las estimaciones por variables como el progreso tecnológico en la industria o la competencia en la industria⁷.

3.2. Puertos y aeropuertos

Otro sector importante donde se aplicó la regulación por precio tope es en transporte, debido a las características propias del mercado como elevados costos fijos (inversión) y la subaditividad de costos. Al igual que el sector telecomunicaciones, el Estado a través de empresas públicas se encargaba de proveer los diferentes servicios de transporte. A partir de los años 80, se comenzaron a implementar mecanismos de participación del sector privado en la inversión, operación y mantenimiento en infraestructura de transporte, ya sea mediante privatizaciones o concesiones a empresas privadas. A continuación, se detalla la literatura sobre el efecto de regulación por precio tope en la sostenibilidad de la infraestructura portuaria y aeroportuaria.

En cuanto a la industria portuaria, los puertos pueden ser monopolios naturales siempre que la demanda actual no permita cubrir las economías de escala presentes en el mercado. De hecho, la incorporación de una nueva firma, en este caso un puerto cercano, generaría un incremento de costos tanto para los usuarios como las firmas (Defilippi & Flor, 2008). Un caso particular es la concesión del Terminal Portuario de Matarani (TPM) en el año 1999 otorgada a la empresa Terminal Internacional del Sur S.A (Tisur). Dado que, en ese momento, el puerto tenía un alto poder de mercado se consideró conveniente regular por precio tope las tarifas por uso de infraestructura de todos los tipos de carga (Defilippi, 2009). Asimismo, en el contrato se estipula que estas sean revisadas cada cinco años. Es así como en el año 2004 se realizó la primera estimación del factor X que ascendió a -4,16%; en el 2009, 6,93%; en el 2014, 0,56%; y en el 2019, 0,05% (OSITRAN, 2019).

En esta línea, Chang y Carbajal (2009) cuantifican el desempeño relativo de los puertos regionales del Perú y el cambio en la Productividad Total de Factores (PTF) para los años 2002 y 2009. Para ello, utilizan el modelo no paramétrico DEA para las medidas de eficiencia técnica y el Índice de Malmquist (IPM) para los cambios en la PTF. Los resultados muestran que en el periodo analizado

⁷ Véase Ai y Sappington (2002) para mayor detalle.

el promedio anual del cambio en la productividad ascendió a 3,5%, influenciado principalmente por cambios tecnológicos en la industria debido shocks exógenos de demanda.

Al analizar los resultados por puerto, se observa una disminución en la productividad anual del TPM de 0,01%. Si bien entre los años 2002-2007 el cambio en la PTF creció en 5% como consecuencia de las inversiones (nuevos sistemas de embarques, ampliación de fajas transportadoras, entre otros), en los años 2008-2009 el IPM disminuyó en 14,5% promedio anual. Lo anterior, debido al incremento en el número de trabajadores y a la reducción de la carga movilizada. Es importante señalar que, en los últimos años el TPM enfrenta una alta competencia con puertos chilenos por la carga en tránsito boliviana.

Por otro lado, Alcázar y Lovatón (2005) evalúan el impacto de la concesión de TPM en los diferentes actores involucrados a partir de una metodología contrafactual. En particular, comparan escenarios entre los años 1999 y 2002, y se realizan proyecciones de variables financieras para el periodo 2003-2009. Los resultados evidencian un impacto positivo en términos de eficiencia, calidad de los servicios, ventas y utilidades de la empresa Tisur. Asimismo, estiman que el cambio en el bienestar por la concesión asciende a S/48 millones entre los años 1999-2009, siendo el principal beneficiado el Estado, seguido por los consumidores y la firma regulada.

De acuerdo con el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público – Ositran (2009), la utilidad neta del TPM en el año 2009 ascendió a 16,365 miles de soles, representando un incremento de 36.2% respecto del año anterior. En efecto, el ROA y ROE ascendieron a 18% y 28%, respectivamente. A partir de la revisión de literatura del TPM en los años 1999-2009, se puede inferir una relación positiva entre el esquema *price cap* y la sostenibilidad económico-financiera del puerto. Sin embargo, no es posible determinar el efecto neto sobre la infraestructura portuaria. Lo anterior debido a que el TPM ha tenido shocks exógenos de demanda y variaciones en los servicios regulados, que en conjunto con la regulación por precio tope, impactan en diferente magnitud los indicadores de rentabilidad y; por ende, en la sostenibilidad económico-financiera del puerto.

Respecto a la industria aeroportuaria, la fuente de ingresos se puede dividir en 02 tipos de servicios: i) actividades operacionales (pistas de aterrizaje, terminales, estacionamiento de aeronaves, puentes de abordaje, entre otros), y ii) actividades comerciales (*duty-free*, restaurantes, estacionamiento de carros, etc.) (Yang & Zhang, 2011). Asimismo, el ente regulador cuantifica la productividad total de factores considerando un enfoque *single till* o *dual till*. El primero abarca tanto los servicios regulados como los no regulados; mientras que el segundo, solo los servicios regulados.

En este sentido, Zhang *et al.* (2004) evalúan el efecto de diferentes formas de regulación de precios en la eficiencia de los aeropuertos. Además de desarrollar modelos teóricos para 03 tipos de regulación (precio tope y tasa de retorno con enfoque *single till*, y precio tope con enfoque *dual till*), cuantifican su impacto sobre la productividad total de factores con una muestra de 60 aeropuertos. Los resultados de las regresiones muestran que la eficiencia medida como la productividad total de factores es superior en la regulación por precio tope con enfoque *dual till*, respecto al precio tope o tasa de retorno con enfoque *single till*

Por su parte, Assaf *et al.* (2012) analizan los determinantes de la eficiencia en costos de los aeropuertos en el Reino Unido entre los años 1998-2008. Para ello, emplean un modelo de frontera dinámica bayesiana que permite incorporar efectos dinámicos en la estimación sin imponer restricciones arbitrarias. Los resultados evidencian que, en los cuatro aeropuertos más grandes del Reino Unido regulados por precios tope, el cambio en la eficiencia oscila entre 6% a 10% para el periodo de análisis.

Asimismo, encuentran que el coeficiente asociado a la variable *price cap* tiene un signo negativo evidenciando que los aeropuertos regulados por precio tope tienden a ser más eficientes que los aeropuertos no regulados. Más aún, los autores encuentran que incrementos en el *price cap* puede tener efectos negativos en la eficiencia de los aeropuertos. Lo anterior, debido a que incrementos en el precio tope genera desincentivos en la reducción de costos pues las empresas reguladas obtienen, a priori, un mayor margen de ganancias. Por otro lado, en el ente regulador puede incrementarlo con el objetivo de que las empresas obtengan mayores recursos financieros para solventar la inversión de nueva infraestructura. En el corto y medio plazo, este costo fijo afecta en gran magnitud la eficiencia de la empresa. No obstante, este se minimiza con la mayor afluencia de pasajeros en los aeropuertos.

En el caso peruano, el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (AIJCh) fue concesionado en el año 2001 a la empresa Lima Airport Partners (LAP). De acuerdo con el contrato de concesión, a partir del noveno año se fijarían precios tope en algunos servicios por un periodo de 05 años. Los servicios regulados son la tarifa única por uso de aeropuerto (TUUA), el servicio de aterrizaje y despegue, uso de instalaciones de carga, uso de puentes de abordaje y estacionamiento de aeronaves. Es así como el primer factor de productividad ascendió a -0.61%, en el año 2013 fue de +0.05% y en el año 2019, 3.26% (OSITRAN, 2020). Se considera importante mencionar que el esquema regulatorio empleado es AIJCh es del tipo *single till*.

Según el informe de OSITRAN (2015), la utilidad neta del AIJCh en el año 2014 ascendió a \$45,5 millones, representado un incremento de 14.6% respecto al 2013. En cuanto a otros indicadores de rentabilidad, se observa una tendencia creciente en el margen operativo y el margen neto de utilidad

en el periodo 2007-2014, mientras que el ROA y ROE en el año 2014 fue a 31,1% y 12.2%, respectivamente. Al igual que en el caso del TPM, se observa una relación positiva entre la regulación por precio tope y la sostenibilidad económico- financiera del AIJCH. Empero, no es posible concluir el impacto sobre la infraestructura aeroportuaria en términos de sostenibilidad.

Finalmente, es necesario el desarrollo de mayor literatura empírica para países en desarrollo que evalué el objetivo del presente estudio para la industria portuaria y aeroportuaria. De hecho, una limitante de los estudios tanto en países desarrollados como en desarrollo es que no se distingue los efectos de la privatización de los efectos de la regulación por precio tope. Asimismo, una parte importante la literatura de regulación por precio tope en la infraestructura de transporte se enfoca en cuantificar el cambio en la productividad total de factores. Si bien esta variable permite evidenciar la eficiencia operativa de la empresa regulada, no necesariamente captura el efecto de la reducción de costos incentivados por el esquema *price cap*.

4. CONCLUSIONES

En línea con el objetivo del presente documento, se concluye que la regulación por *price cap* se relaciona positivamente con indicadores y variables que se asocian con la sostenibilidad económica de una infraestructura. En efecto, el esquema *price cap* promueve la reducción de costos, a través de fuertes incentivos a la empresa regulada, pues esta es libre de quedarse con el margen de ganancias que resulten de su eficiencia y productividad. Esto está directamente relacionado con asegurar la provisión del servicio, ya que de lograr o superar las expectativas del regulador sobre su productividad, generará ganancias extraordinarias que le permitan cubrir sus costos en el periodo de regulación.

Sin embargo, no es posible hablar de una causalidad directa puesto que la sostenibilidad económica se relaciona con diversos aspectos ajenos al esquema. Variables como el progreso tecnológico en la industria, el aumento de competencia, shocks exógenos sobre los niveles de demanda o precios, que afectan directa e indirectamente a la sostenibilidad, deberían ser controladas para realizar una estimación consistente. Si bien en los sectores de telecomunicaciones, puertos y aeropuertos se evidenciaron mayores tasas de retorno, utilidades netas, mejores niveles de eficiencia y menores costos, no es posible afirmar que esto se debe exclusivamente al uso del esquema.

Por otro lado, la sostenibilidad no abarca únicamente el enfoque económico-financiero, sino que tiene tres dimensiones adicionales que deben ser tomadas en cuenta: social, institucional y ambiental. Dado que la literatura sobre este aspecto es limitada, no se puede determinar cuál es el efecto de la

metodología sobre el enfoque transversal y completo de la sostenibilidad de una infraestructura. Es importante que futuras investigaciones respecto al impacto de la metodología estén orientadas a verificar la sostenibilidad teniendo en cuenta las cuatro dimensiones del concepto, además de controlar las estimaciones por las variables antes mencionadas -siempre que sea posible cuantificarlas-.

En este sentido, el éxito de esta metodología de regulación no debería estar basado únicamente en la reducción de costos de la empresa ni en ver cuánto de esta reducción se traslada a los consumidores, sino debería comprender una visión holística considerando factores de cobertura y calidad del servicio, especialmente en un contexto como el peruano, donde las brechas de infraestructura que nos alejan de los países de la OCDE alcanzan los S/363 mil millones⁸.

⁸ De acuerdo con el Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad (PNIC), la brecha de infraestructura de calidad de largo plazo (20 años) en los sectores de agua y saneamiento, y telecomunicaciones alcanza los S/225 mil millones.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abel, J. (2000). *The performance of the state telecommunications industry under price-cap regulation: an assessment of the empirical evidence*. Columbus: The National Regulatory Research Institute.
- Ai, C., & Sappington, D. (2002). The Impact of State Incentive Regulation on the U.S. Telecommunications Industry. *Journal of Regulatory Economics*, 133-160.
- Alcázar, L., & Lovatón, R. (2005). *Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE)*. Obtenido de Evaluación de la concesión del puerto de Matarani: ¿Quién ganó y quién perdió?: <https://www.grade.org.pe/wp-content/uploads/ddt47.pdf>
- Armstrong, M., & Sappington, D. (2005). *Recent Developments in the Theory of Regulation*. Handbook of Industrial Organization.
- Assaf, A. G., Gillen, D., & Barros, C. (2012). Performance assessment of UK airports: Evidence from a Bayesian dynamic frontier model. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 603-615.
- Averch, H., & Johnson, L. (1962). Behaviour of the Firm under Regulatory Constraint. *American Economic Review*, 1053-1069.
- Barrantes, R. (2006). ¿La moda no incomoda? ¿O desde cuándo la dotación institucional es más importante que el mejor mecanismo regulatorio? *Themis*, 63-74.
- Barrantes, R., & Pérez, P. (2006). *Regulación e inversión en telecomunicaciones. Estudio de caso para el Perú*. Lima.
- Bernstein, J., & Sappington, D. (1999). Setting the X Factor in Price-Cap Regulation Plans. *Journal of Regulatory Economics*, 16: 5-25.
- BID. (2018). *What Is Sustainable Infraestructura? A Framework to Guide Sustainability Across the Project Cycle*. Inter-American Development Bank.
- Bonifaz, J. (2001). *Distribución eléctrica en el Perú: Regulación y eficiencia*. Lima: Consorcio de Inversigación Económica Social (CIES) / Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP).
- Chang, V., & Carbajal, M. (2009). *Consortio de Investigación Económica y Social (CIES)*. Obtenido de Medición de productividad y eficiencia de los puertos regionales del Perú: Un enfoque no paramétrico:

https://www.cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/medicion_de_productividad_y_eficiencia_de_los_puertos_0.pdf

- De la Torre, D. (2014). Fallos del mercado y regulación económica en los servicios públicos domiciliarios. Aproximaciones a una disciplina poco entendida por los juristas. *Revista digital de Derecho Administrativo*, n° 12, pp. 45-62.
- Defilippi, E. (2009). *Estimación del factor de productividad en el cálculo de tarifas reguladas: El demonio está en los detalles*. Obtenido de Consorcio de Investigación Económica y Social: https://www.cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/estimacion_del_factor_de_productividad_en_el_calculo_de_tarifas_reguladas.pdf
- Defilippi, E., & Flor, L. (2008). Regulation in a context of limited competition: A port case. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 762-773.
- 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).
- Gallardo, J., Quiso, L., & Martínez, M. (2006). *Precios Tope, Cobertura y Bienestar*. Lima: Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones.
- Gobierno del Perú. (2019). *Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad*. Lima.
- King, S. (2015). Principles of price cap regulation. *Infrastructure regulation and market reform*.
- Littlechild, S. (1983). *Regulation of British Telecommunications' Profitability*. London: Department of Industry.
- Osiptel. (2001). *Determinación del factor de productividad en la prestación del servicio telefónico básico como parte del modelo de regulación tarifaria en el sector telecomunicaciones*. Lima: Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (Osiptel).
- OSITRAN. (2009). *Informe de desempeño de la concesión del Terminal Portuario de Matarani*. Obtenido de OSITRAN: https://www.ositran.gob.pe/anterior/wp-content/uploads/2017/12/INFDESEM_TISUR_20091.pdf
- OSITRAN. (2015). *Informe de desempeño de la Concesión del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez*. Obtenido de OSITRAN: <https://www.ositran.gob.pe/anterior/wp-content/uploads/2017/12/1.-ID2014-Aeropuerto-Jorge-Chavez-1-1.pdf>

- OSITRAN. (Junio de 2019). *Revisión del factor de productividad en el Terminal Portuario de Matarani:2019-2024*. Obtenido de OSITRAN: https://www.ositran.gob.pe/wp-content/uploads/2019/06/Informe_comen.pdf
- OSITRAN. (Junio de 2020). *Informe de desempleo 2019: Conseción del Aeropuerto Internacional Jorge Chavez*. Obtenido de OSITRAN: <https://www.ositran.gob.pe/anterior/wp-content/uploads/2020/07/id-lap-2019-1.pdf>
- Pint, E. (1992). Price-cap versus rate-of-return regulation in a stochastic-cost model. *RAND Journal of Economics*, 564-578.
- Posner, R. (1974). *Theories Of Economic Regulation*. Nueva York: National Bureau of Economic Research.
- Sappington, D. (2002). *Price Regulation and Incentives*. Florida: Handbook of Telecommunications Economics.
- Sappington, D., & Weisman, D. (2010). Price cap regulation: what have we learned from 25 years of experience in the telecommunicacions industry? *Journal of Regulatory Economics*, 227-257.
- Soto, G. (2009). Regulación por precios tope. *Economía*, N° 63, pp. 79-102.
- Stiglitz, J. (2000). *Economics of the Public Sector 3rd edition*. Columbia University.
- Stiglitz, J. (2010). Regulación y Fallas. *Revista de Economía Institucional*, vol 12, núm 23. pp. 13-28.
- Telefónica del Perú. (2002). *Memoria anual*. Obtenido de https://www.telefonica.com.pe/documents/142094031/142189445/memoria_2002.pdf/6d00c0c4-a375-2d7c-c255-6cf8382fe9af
- Telefónica del Perú. (2005). *Memoria anual*. Obtenido de https://www.telefonica.com.pe/documents/142094031/142189445/memoria_2005.pdf/a387fc0c-a860-5b7f-1954-450b0ffc85b2
- Telefónica del Perú. (2006). *Memoria anual*. Obtenido de https://www.telefonica.com.pe/documents/142094031/142189445/memoria_2006.pdf/d3578d21-f067-2341-a740-83351cb6babe
- Urrunaga, R., & Figueroa, J. P. (2008). Caso 4: El número de la discordia: Telefónica y el factor X. En Urrunaga, Roberto, Bonifaz, & José, *Estudios de caso sobre regulación en*

infraestructura y servicios públicos (págs. 69-77). Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP).

Vogelsang, I. (1998). *Optimal Price Regulation for Natural and Legal Monopolies*. Boston University.

Xavier, P. (1995). Price cap regulation for telecommunications. How has it performed in practice? *Telecommunications Policy*, 599-617.

Yang, H., & Zhang, A. (2011). Price-cap regulation of congested airports. *Journal of Regulatory Economics* , 293-312.

Zhang, A., Zhang, Y., & Oum, T. H. (2004). Alternative forms of economic regulation on their efficiency implications for Airports . *Jornal of Transport Economics and Policy*, 217-246.

6. ANEXOS

Anexo 1. Tasas de retorno logradas bajo la regulación *price cap* (porcentajes)

	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93
British Telecom	20,4	21,4	20,6	19,3	13,6
AT&T	11,0	13,7	13,4	12,6	13,5
Telecom Australia	14,0	13,7	13,2	12,4	12,7

Fuente y elaboración: Xavier (1995)

Anexo 2. Resultados de la estimación de las metodologías de incentivos sobre el desempeño financiero

Explanatory Variable	Dependent Variable			
	Revenue	Cost	Profit	Investment
Invest-Lag	0.4255** (11.72)	0.4047** (10.00)	0.0206 (0.98)	1.1854** (23.29)
RCM	-39,514.9 (-1.33)	-40,430.5 (-1.57)	584.48 (0.04)	2,689.48 (0.10)
ESR	22,822.6 (0.57)	32,597.2 (0.95)	-9,443.7 (-0.48)	67,102.8† (1.83)
PCR	14,249.8 (0.40)	-2,188.61 (-0.07)	16,248.2 (0.78)	-29,050.8 (-0.90)
RCM+LComp	-527.410 (-0.56)	-2,409.39* (-2.55)	1,877.20** (3.44)	-2,100.78† (-1.84)
ESR+LComp	-2,211.34 (-0.63)	-5,044.36 (-1.63)	2,826.08 (1.65)	-1,243.29 (-0.42)
PCR+LComp	-85.895 (-0.10)	-786.94 (-1.00)	694.76 (1.45)	1,060.88 (1.42)
Toll Comp	60,661.5** (2.72)	37,309.1† (1.84)	22,297.6* (2.49)	24,145.4 (0.89)
Local Comp	-684.49 (-0.84)	-670.98 (-0.99)	-14.96 (-0.04)	-799.244 (-1.16)
Republican	-256,352 (-1.52)	-235,073 (-1.61)	18,867.6 (-0.21)	-71,600.5 (-0.42)
Unemployment	-14,718.9 (-1.55)	-9,030.62 (-1.14)	-5,906.18 (-1.31)	9,496.20 (0.81)
Merger	-104,837* (-2.14)	-65,066.3† (-1.79)	-40,067.5 (-1.40)	47,206.8 (1.24)
Adjusted R ²	0.995	0.995	0.921	0.999

* - 5%; ** - 1%; † - 10% significance level

Fuente y elaboración: Ai y Sappington (2002)

Anexo 3. Relaciones significativas entre el desempeño y la competencia local

Dependent Variable	Regulatory Regime	Effect of Increasing Local Comp from 0 to Mean	
		Absolute Change	% Change
DSPC Switches	ESR*	+ 1.1 switches	+ 0.6
	PCR*	+ 0.5 switches	+ 0.3
DSPC Lines	ESR**	+ 2721 lines	+ 0.1
Fiber	ESR**	+ 58.6 km	+ 0.8
Investment	RCM**	-\$19.3 million	- 0.4
	RCM**	-\$20.5 million	- 1.5
Cost	ESR*	-\$38.0 million	- 2.7
	PCR*	-\$9.7 million	- 0.7
	RCM**	+12.4 million	+ 5.1
Profit	RCM**	+12.4 million	+ 5.1
LRate (R)	RCM*	-\$2.17 per month	- 14.8
	ESR†	+\$0.45 per month	+ 3.1
LRate (B)	ESR**	+\$2.09 per month	+ 5.4

* = 5%; ** = 1%; † = 10%; significance level

Fuente y elaboración: Ai y Sappington (2002)