



## Análisis de impacto del bienestar social del modelo de la concesión del Sit-Arequipa

Impact analysis of social welfare of the Sit-Arequipa concession model

Análise de impacto do bem-estar social do modelo de concessão de sit-arequipa

### ARTÍCULO ORIGINAL

Lizardo Calderón Romero

<https://orcid.org/0000-0002-3503-6893>

[lizardo1976@gmail.com](mailto:lizardo1976@gmail.com)

Recibido 12 de Agosto 2021 | Arbitrado y aceptado 12 de Agosto 2021 | Publicado en 19 Agosto 2021

#### RESUMEN

El presente artículo recoge la realidad de los contratos de concesión en materia de transporte público urbano tiene como objetivo determinar un método de regulación tarifaria que permitirá optimizar el bienestar social en el modelo de concesión del SIT-Arequipa, la metodología empleada se sustentó en el enfoque cuantitativo que estuvo conformado por dos métodos, el modelo regulatorio tarifario por tasa interna de retorno que se contrastó con los datos arrojados al aplicar el modelo precio tope o RPI-X. Como hipótesis de investigación, el estudio se planteó establecer si el modelo de regulación tarifaria por factor X (price cap) es el más eficiente para la modalidad de concesión del Sistema Integrado de Transporte en ciudades intermedias como Arequipa, siendo sometida a una serie de análisis que permitieron observar las variables que componen los sistemas financieros de este sistema de transporte y cuyo resultado demostró que, mientras se incorpore modelo de regulación tarifaria por precio tope o RPI-X se pueden obtener disminuciones sostenidas de la tarifa de usuario final de transporte público, con lo cual se producen mejoras en el bienestar social.

**Palabras claves:** Concesiones, modelo financiero, bienestar social, precio tope.

#### ABSTRACT

This article collects the reality of concession contracts on urban public transport aims to determine a tariff regulatory method that will allow optimizing social welfare in the Sit-Arequipa concession model, the methodology used was based on the approach Quantitative that was made up of two methods, the tariff regulatory model due to internal rate of return that was contrasted with the data thrown by applying the Model Price Top or RPI-X. As a research hypothesis, the study was proposed to establish whether the tariff regulation model for factor X (Price CAP) is the most efficient for the granting modality of the integrated transport system in intermediate cities such as Arequipa, being subjected to a series of analysis that allowed observing the variables that make up the financial systems of this transport system and whose result showed that, while incorporating tariff regulation model by stop price or RPI-X, sustained decreases from the end user rate of public transport can be obtained, with which improvements in social welfare occur.

**Keywords:** concessions, financial model, social welfare, butt price.

#### RESUMO

Este artigo recolhe a realidade dos contratos de concessão em fins de transporte público urbano para determinar um método de regulação tarifária que permitirá otimizar o bem-estar social no modelo de concessão Sit-Arequipa, a metodologia utilizada baseou-se na abordagem quantitativa, que foi feita por dois métodos, o modelo de regulação tarifária devido à taxa interna de retorno que foi contrastado com os dados lançados pela aplicação do modelo de preço superior ou RPI-X. Como uma hipótese de pesquisa, o estudo foi proposto para estabelecer se o modelo de regulação das tarifas para o fator X (Preço CAP) é o mais eficiente para a modalidade concessão do sistema de transporte integrado nas cidades intermediárias, como Arequipa, sendo submetido a uma série de análises que permitiu observar as variáveis que compõem os sistemas financeiros deste sistema de transporte e cujo resultado mostrou que, enquanto incorporando modelo de regulação de tarifas pelo preço stop ou RPI-X, sustentada diminuição da taxa de usuário final do transporte público podem ser obtidas, com a qual melhorias no bem-estar social ocorrer.

**Palavras-chave:** concessões, modelo financeiro, bem-estar social, preço bunda.

## INTRODUCCIÓN

La investigación que ocupa este artículo tuvo como punto de inicio determinar el método de regulación tarifaria que permitiera optimizar el bienestar social en el modelo de concesión del Sistema Integrado de Transporte (SIT) de Arequipa. Este tema es de real interés porque se ha observado claramente la deficiente situación económica del país que perjudica el bienestar de la ciudadanía y, en el caso del SIT, a sus usuarios, razón por la cual entre los objetivos planteados se destacan: analizar el modelo de regulación tarifaria por tasa interna de retorno en el modelo de concesión del SIT-Arequipa; determinar el método de regulación tarifaria previsto en los principales contratos de concesión en la región; y determinar el impacto del modelo de regulación tarifaria RPI-X en la eficiencia social del SIT-Arequipa. El estudio se fundamentó teóricamente en las definiciones de las teorías de servicio público, asimetría de la información y bienestar social, así como algunas experiencias internacionales en sistemas integrados de transporte.

La justificación que conllevó la investigación se debe a la inexistencia de un modelo de regulación tarifaria que optimice el bienestar social y así erradicar los problemas que conlleva la prestación del servicio de transporte público urbano, como las múltiples rutas (ineficientes y extensas), las empresas cascarón, la baja velocidad del servicio, la escasa seguridad, las altas emisiones contaminantes, la informalidad y la denominada “batalla por el centavo”, entre otras. En esta medida se espera que el modelo de regulación tarifaria por RPI-X se reconozca como un elemento que aporte sustento al establecimiento de viabilidad y factibilidad de concesiones de servicio de transporte público en la región, sabiendo que la falta de institucionalidad en los entes responsables de la gestión, operación y fiscalización de los servicios de transporte urbano en las municipalidades provinciales es un factor desfavorable al otorgamiento eficiente de dichas licencias.

## METODOLOGÍA

El estudio desarrollado se enfocó en el análisis de diversas variables que caracterizan al Sistema Integrado de Transporte de Arequipa, considerando la estructura de su mercado en cuanto al otorgamiento de concesiones, la operación contractual, la actividad financiera y el marco normativo que lo caracteriza. Teniendo claros los aspectos mencionados, se procedió a realizar un análisis de la regulación tarifaria asumiendo los aportes del efecto Averch-Jhonson, seguido de la construcción del

modelo de regulación que conllevó al estudio de la regulación tarifaria por precios tope para culminar con la comparación de ambos modelos.

## RESULTADOS

En relación a la concesión del SIT-Arequipa, a partir del mes de agosto de 2017, se hizo la adjudicación de 11 operadores por 15 años, que se distribuyen en 79 rutas, las cuales son operacional y tecnológicamente integradas de manera virtual y física, en paraderos especiales o puntos de transferencia, con cobertura espacial en toda la ciudad e integración a través del componente tecnológico. En cuanto a la demanda de transporte urbano de la ciudad de Arequipa es calificada como inelástica a corto plazo, pudiendo llegar a ser cero y con ello perfectamente inelástica, se asume que la demanda del transporte está en función de su precio monetario (tarifa) y el precio del tiempo, este último tiene que ver con la cantidad de unidades disponibles y la frecuencia en el recorrido del autobús, y en este caso particular, aproximadamente el 80 % de los viajes de la ciudad se realizan en el modo de transporte público de pasajeros, lo cual confirmaría que la elasticidad sea menor y se resalta la necesaria regulación tarifaria del servicio.

Por su parte, la oferta estará dada por la cantidad de autobuses que recorran un cierto tramo de la ciudad a una determinada tarifa, además del precio de los insumos, la tecnología disponible, la cantidad de productores potenciales, entre otros. En la ciudad de Arequipa, la oferta del servicio del transporte público se ve afectada por la deficiente infraestructura vial, el poco control de rutas, recorridos, frecuencia o paradas y por la alta oferta de taxis y colectivos informales, lo cual genera que las 214 rutas que existen estén saturadas la mayor parte del día. En este orden de ideas, la oferta del transporte urbano está determinada principalmente por el precio del servicio y por la flota de autobuses que fue estimada en el modelo de transporte, el cual ha sido utilizado para la concesión del SIT-Arequipa. Ahora bien, mientras la oferta está determinada por el Estado a través de un marco regulatorio, se trata de una oferta totalmente inelástica, mientras que la demanda es el precio o tarifa y, en esta línea, se estaría hablando de que existe un equilibrio en el mercado.

Las variables financieras que conforman la estructura de las concesiones del SIT Arequipa se refieren a aspectos macroeconómicos, microeconómicos, administrativos y financieros, las cuales se muestran a continuación:

**Tabla 1. Variables macroeconómicas**

<b>Variable</b>	<b>Impacto en el ROR</b>	<b>Impacto en la tarifa</b>
Índice de precios al consumidor	Negativo	Aumenta
Índice de precios al por mayor	Negativo	Aumenta
Índice de precios maquinaria y equipo	Negativo	Aumenta
Variación precio del diésel	Negativo	Aumenta
Valor del dólar	Negativo	Aumenta
Tasa de Crecimiento de la población	Positivo	Disminuir
Tasa de crecimiento del PBI regional	Positivo	Disminuir
Tasa de crecimiento de la demanda	Positivo	Disminuir
Tasa de crecimiento de la oferta	Negativo	Aumenta
Tasa de incremento de kilometraje recorrido anual	Negativo	Aumenta

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2. Variables microeconómicas**

<b>Variable</b>	<b>Impacto en el ROR</b>	<b>Impacto en la tarifa</b>
Años de concesión	Positivo	Disminuye
%Km-no operativo	Negativo	Aumenta
Horas de operación	Negativo	Aumenta
Garantías y fianzas exigidas	Negativo	Aumenta
Porcentaje de deuda	Negativo	Neutral
Porcentaje de capital	Negativo	Neutral
%Pago a recaudo y centro de control	Negativo	Aumenta
%Fondo de estabilización	Negativo	Aumenta
%Fondo para el concedente	Negativo	Aumenta
Inversiones	Negativo	Aumenta

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3. Variables administrativas**

<b>Variable</b>	<b>Impacto en el ROR</b>	<b>Impacto en la tarifa</b>
Gastos administrativos	Negativo	Aumenta
Costos de operación vehicular	Negativo	Aumenta
Datos de rutas	Negativo	Aumenta
Costos operativos	Negativo	Aumenta
Gastos de mantenimiento	Negativo	Aumenta

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4. Variables financieras**

Variable	Impacto en el ROR	Impacto en la tarifa	
Tasa de interés promedio	Sistema corporativo	Negativo	Aumenta
	Sistema de grandes empresas	Negativo	Aumenta
	Sistema de medianas empresas	Negativo	Aumenta
	Sistema de pequeñas empresas	Negativo	Aumenta
	Sistema de microempresas	Negativo	Aumenta
	Sistema de consumo	Negativo	Aumenta
	Sistema hipotecario	Negativo	Aumenta
Costo promedio ponderado de capital (WACC por sus siglas en inglés)	Dado que en el modelo financiero estimado se exige un mínimo de rentabilidad del 14,7 % y este es igual al ROR, podemos afirmar que el proyecto es aprobado, dado que la rentabilidad generada por el proyecto cubre lo mínimo exigido en rendimiento.		
ROR	Dado que el ROR y el WACC presentan un valor de 14,7 %, podemos decir que el proyecto es rentable, ya que cubre la exigencia mínima.		
Valor presente neto (VPN)	El proyecto presenta un VPN igual a 0, lo que indica que el proyecto es rentable, dado que en su cálculo se ha incorporado a ganancia de la tasa de descuento.		

Fuente: Elaboración propia

El marco normativo del SIT-Arequipa, responde a las directrices descritas en el Proyecto de Contrato de Concesión para la Prestación del Servicio De Transporte Urbano Masivo de Pasajeros en las Unidades de Negocio Complementarias del Sistema Integrado de Transporte (SIT) de la Ciudad de Arequipa, donde se establece la autonomía que caracteriza el autofinanciamiento con los recursos provenientes por los cobros de las tarifas a los usuarios, con evaluaciones anuales de la tarifa técnica y la tarifa al usuario, así como la verificación de los indicadores económicos con la intención de evaluar los avances o desaciertos del sistema para tomar decisiones que permitan los ajustes tarifarios, propuestas de mejoras operativas, optimización de programación, entre otras, las cuales tendrán la finalidad de reestablecer el equilibrio económico del sistema, en el caso de que existan dificultades en el consecución de los contratos sostenidos.

La solicitud de restablecimiento del equilibrio puede ser solicitada por el concesionario o el concedente, debe considerar el estado de ganancias y pérdidas auditado, el cual servirá como sustento para observar las variaciones que se dieron al nivel de los ingresos o costos. Esta evaluación, ratificación o negativa de invocar la ruptura del equilibrio económico realizada por una de las partes, estará a cargo de un auditor que tendrá la potestad de determinar la variación del factor de compensación que permitirá la restitución de dicho equilibrio.

Por último, el análisis de regulación tarifaria del SIT-Arequipa se hizo en base al modelo de regulación por tasa de retorno, el cual fue evaluado desde la perspectiva del efecto Averch-Jhonson. Al estudiar la incidencia de dicho efecto, se encontró que sí se cumple, porque la prestadora del servicio está protegida adecuadamente ante las variaciones de costos que pueda realizar y tiene pocos incentivos para reducirlos, perjudicando de esta manera al usuario del servicio, ya que son los que pagarán más por los viajes que realicen. Sin embargo, esta situación no se cumple del todo, debido al deficiente manejo de fiscalización de la MPA, lo cual se detalla en la siguiente sección.

En cuanto a la aplicación del efecto Averch-Jhonson en la realidad del transporte urbano de la ciudad de Arequipa, se observó que sus características no permiten que el SIT-Arequipa pueda operar como un monopolio natural, dejando en evidencia que si hay la posibilidad de propiciar la existencia de un monopolio propiamente dicho no las da el mercado, sino que son propiciadas por el contrato de concesión. Es por eso que, ante este escenario de competencia, entre el SIT-Arequipa y la existencia de los diferentes automóviles informales, un incremento en los costos no podría ser compensado con un incremento en la tarifa, ya que la demanda por el servicio puede disminuir a largo plazo, debido a que presenta la característica de ser una demanda elástica, en consecuencia, los usuarios, con el pasar del tiempo, podrían optar por mudarse a un lugar más cercano a su centro de trabajo o estudios o, en su defecto, cambiar de trabajo o centro de estudios por uno que quede más cerca de su residencia.

Respecto a la construcción del modelo de regulación para el SIT-Arequipa, se determinó que el mismo operaría con una mayor eficiencia bajo un enfoque de modelo regulatorio basado en incentivos, debido a que se ha demostrado que la regulación por ROR presenta fuertes incentivos de sobrecapitalización (efecto Averch-Jhonson), por lo cual un modelo regulatorio basado en incentivos sería la mejor opción. Es por ello que en la presente sección se analizan las ventajas y desventajas que presentan los modelos

regulatorios pertenecientes al segundo grupo con el fin de seleccionar al que mejor se adapte a las características del mercado.

**Tabla 5. Ventajas y desventajas de los modelos de regulación**

	<b>RPI – X</b>	<b><i>Yardstick competition</i></b>	<b>Empresa eficiente</b>
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Al no ser necesario revisar los costos de los concesionarios, la regulación sería menos costosa para la MPA</li> <li><input type="checkbox"/> No se limita la innovación</li> <li><input type="checkbox"/> El riesgo en el cambio de precios de los insumos ya no es de carga a los usuarios si no a la empresa</li> <li><input type="checkbox"/> Otorga fuertes incentivos a la reducción de costos de producción</li> <li><input type="checkbox"/> Debe eliminar el efecto Averch-Johnson de sobre capitalización</li> <li><input type="checkbox"/> La empresa diseña la estructura de precios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Es una herramienta poderosa para eliminar las rentas que provienen de la asimetría de la información entre la empresa regulada y el regulador.</li> <li><input type="checkbox"/> El riesgo por los <i>shocks</i> externos que afectan a los costos de producción es asumido por el concesionario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Incentiva al concesionario a reducir sus costos hasta encontrar la eficiencia total, mientras no llegue a este punto, los inversionistas deberán asumir los costos extras generados por la ineficiencia, ya que no se podrá adicionar a la tarifa del bien o servicio ofrecido.</li> </ul>
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> La existencia de un método convencional para calcular el Factor X</li> <li><input type="checkbox"/> Dado que provee fuertes incentivos para la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> No todas las empresas son comparables, porque las empresas tienen muchas variables exógenas que afectan sus costos</li> <li><input type="checkbox"/> Requiere un sistema de contabilidad regulatoria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Aplicar este método en un mercado donde ya han existido empresas establecidas es complicado, porque surgen problemas de</li> </ul>

RPI – X	<i>Yardstick competition</i>	Empresa eficiente
<p>reducción de costos puede llevar a una degradación de la calidad.</p> <p><input type="checkbox"/> Si el Factor X es muy bajo (precio tope alto), la empresa regulada obtendrá beneficios excesivos, si es muy alto la viabilidad de la empresa está comprometida</p> <p><input type="checkbox"/> No promueve la expansión de la cobertura del servicio</p> <p><input type="checkbox"/> Incrementa la posibilidad de renegociación de contratos</p> <p><input type="checkbox"/> Debilidad Institucional</p>	<p>que asegure que los datos de las diferentes empresas son confeccionados con la misma definición y criterios contables.</p> <p><input type="checkbox"/> El método le otorga beneficios extraordinarios a las firmas que están por encima del promedio y esto puede ser socialmente ineficiente</p>	<p>información asimétrica, la empresa conoce mucho mejor su estructura y su función de costos, por lo que el regulador no podrá ser preciso para lograr extraer los ingresos del concesionario.</p>

Fuente: Elaboración propia

Los métodos que se presentan en esta sección buscan incentivar la eficiencia de las empresas reguladas, no obstante, la aplicación de regulación por empresa de modelo eficiente o por comparación presentan serias desventajas para su aplicación en el mercado de transporte de Arequipa, ya que por el lado de la empresa eficiente ya ha existido una competencia previa en el mercado con la existencia de diferentes asociaciones de transportistas; y, por el lado de la regulación por comparación, en la actualidad no existe una concesión con características similares a las del SIT-Arequipa. En ese sentido y dadas las características complejas del mercado de transporte público

de la ciudad de Arequipa, se considera que la regulación por precios tope (RPI-X) es la más adecuada para el proceso de regulación tarifaria de las concesiones del SIT-Arequipa. Por ello, más adelante se aplicó dicho modelo de regulación considerando el modelo económico financiero utilizado en el proceso de estructuración de la concesión.

Por otra parte, para la estimación de la Productividad Total de Factores (PTF) y el precio de los insumos del concesionario, se utilizó información financiera estimada del periodo 2017-2019 obtenida del modelo financiero utilizado en el proceso de la estructuración de la concesión del SIT-Arequipa, tomando en cuenta el enfoque no bayesiano, el cual supone que la mejor predicción de la evolución de la productividad futura del concesionario (2020-2021), es la evolución de la productividad pasada del mismo (2017-2019). Es necesario destacar que la estimación del PTF se realiza con base en el factor de productividad ( $X$ ) que involucra los índices referentes al promedio de la variación anual del precio de los insumos de la economía, el promedio de la variación anual del precio de los insumos del concesionario, el promedio de la variación anual de la productividad total de factores del concesionario y el promedio de la variación anual de la productividad total de factores de la economía. Así, la estimación de la PTF considerará tres años de información y, por tanto, dos variaciones anuales. Se tomaron en cuenta entonces para este caso, los siguientes valores:

- ✓ los índices de cantidades de servicios,
- ✓ los ingresos estimados que percibiría el concesionario,
- ✓ la tarifa implícita del servicio prestado por el concesionario,
- ✓ los índices de cantidades del servicio prestado por el concesionario,
- ✓ el índice de cantidades de insumos,
- ✓ la cantidad de mano de obra empleada por el concesionario,
- ✓ el gasto de personal estimado realizado por el concesionario,
- ✓ el stock de activos netos al inicio del año,
- ✓ las adiciones de capital,
- ✓ la depreciación económica de los activos,
- ✓ el stock de capital del concesionario por categoría de activo,
- ✓ el precio representativo de los activos,
- ✓ el precio representativo de los activos,
- ✓ la cantidad de capital del concesionario,
- ✓ las cantidades implícitas del capital de la empresa por categoría de activo,

- ✓ el costo del capital de la empresa,
- ✓ la tasa impositiva de la empresa,
- ✓ el precio del capital por categoría de activo,
- ✓ los gastos de materiales del concesionario por categoría,
- ✓ el precio representativo de los materiales, y
- ✓ las cantidades implícitas de materiales del concesionario por categoría.

El análisis de todos los elementos mencionados permitió obtener la tasa de variación de la PTF del concesionario, la cual Una vez obtenidos los índices de Fisher de cantidades de servicios y de cantidades de insumos, se construyó la PTF del concesionario y de sus variaciones anuales a lo largo del periodo 2017-2019, mostrada en la siguiente tabla:

**Tabla 6. Tasa de variación de la PTF**

	2018	2019	Promedio
Índice de cantidades de servicios de Fisher	1,010	1,010	
Índice de cantidades de insumos de Fisher	0,981	0,974	
PTF de la empresa	1,030	1,037	
Tasa de variación de la PTF de la empresa	2,96 %	3,64 %	3,30 %

Fuente: Elaboración propia

El siguiente componente de la fórmula del cálculo del factor de productividad es el valor de la variación en los precios de los insumos de la empresa concesionaria. La medición de esta variable buscó cuantificar a un nivel agregado los cambios que se han presentado sobre los precios de los insumos empleados por el concesionario en la producción. Al respecto, para la medición de la tasa de variación del precio de los insumos fue necesaria la construcción de los índices de precios de los insumos que intervinieron en el proceso productivo durante el periodo 2017-2019, para lo cual se consideraron las series de precios y cantidades de insumos ya obtenidas para el cálculo de la PTF de la empresa, con esa información se procedió con el cálculo de los índices agregados de los precios de insumos a partir del índice de Fisher, cuyos resultados se muestran a continuación:

**Tabla 7. Índices de precios de los insumos del concesionario**

Años	2018	2019
Numerador de Laspeyres	430,967,100.25	427,387,016.45
Insumo mano de obra ( $\sum_{j=1}^J v_{j,t-1}^L \widehat{w}_{j,t}^L$ )	138,132,025.67	143,487,453.72
Insumo capital ( $\sum_{m=1}^M \widehat{v}_{m,t-1}^K \widehat{w}_{m,t}^K$ )	80,330,054.07	72,559,768.39

Años	2018	2019
Insumo materiales ( $\sum_{h=1}^H \hat{v}_{h,t-1}^{MT} \hat{w}_{h,t-1}^{MT}$ )	212,505,020.51	211,339,794.34
Denominador de Laspeyres	402,452,392.41	380,772,632.00
Insumo mano de obra ( $\sum_{j=1}^J v_{j,t-1}^L \hat{w}_{j,t-1}^L$ )	95,174,124.08	96,505,879.75
Insumo capital ( $\sum_{m=1}^M \hat{v}_{m,t-1}^K \hat{w}_{m,t-1}^K$ )	97,524,068.56	77,353,593.96
Insumo materiales ( $\sum_{h=1}^H \hat{v}_{h,t-1}^{MT} \hat{w}_{h,t-1}^{MT}$ )	209,754,199.77	206,913,158.29
Índice de Laspeyres	1.071	1.122
Numerador de Paasche	422,728,900.65	416,421,497.36
Insumo mano de obra ( $\sum_{j=1}^J v_{j,t}^L \hat{w}_{j,t}^L$ )	138,462,148.40	143,715,365.64
Insumo capital ( $\sum_{m=1}^M \hat{v}_{m,t}^K \hat{w}_{m,t}^K$ )	77,353,593.96	66,788,443.22
Insumo materiales ( $\sum_{h=1}^H \hat{v}_{h,t}^{MT} \hat{w}_{h,t}^{MT}$ )	206,913,158.29	205,917,688.51
Denominador de Paasche	435,023,335.29	411,487,824.98
Insumo mano de obra ( $\sum_{j=1}^J v_{j,t}^L \hat{w}_{j,t-1}^L$ )	136,878,091.94	138,682,230.23
Insumo capital ( $\sum_{m=1}^M \hat{v}_{m,t-1}^K \hat{w}_{m,t-1}^K$ )	93,910,520.64	71,200,973.11
Insumo materiales ( $\sum_{h=1}^H \hat{v}_{h,t-1}^{MT} \hat{w}_{h,t-1}^{MT}$ )	204,234,722.71	201,604,621.65
Índice de Paasche	0.972	1.012
Índice de Fischer	1.020	1.066

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenidos los índices agregados del precio de los insumos, se calcularon sus variaciones anuales a lo largo del periodo 2017-2019, esta tasa de variación promedio fue incorporada dentro de la fórmula de cuatro componentes de Bernstein y Sappington (1999) para efectos del cálculo del factor de productividad.

**Tabla 8. Tasa de variación promedio del precio de los insumos del concesionario con respecto a los años 2018-2019**

	2018	2019	Promedio
Índice de precios de insumos de la empresa	1.020	1.066	
Tasa de variación de precios de la empresa	1.99%	6.37%	4.18%

Fuente: Elaboración propia

Dada la magnitud de las variables involucradas en la productividad de la economía, para calcular la tasa de variación de la PTF de la economía se tomaron como referencia las estimaciones que el regulador Ositran publicó en su propuesta para la revisión del factor de productividad del TPC; dichas estimaciones fueron elaboradas por

una fuente independiente al regulador y corresponden al periodo del 2015-2018; de esta manera, la tasa de variación promedio obtenida consideraría cuatro variaciones anuales, la cual se expresa en la siguiente tabla:

**Tabla 9. Tasa de variación promedio de la PTF de la economía peruana**

	2015	2016	2017	2018	Promedio
Tasa de variación de la PTF de la economía	-0,58 %	1,90 %	-1,88 %	0,06 %	-0,125 %

Fuente: Elaboración propia

Para hallar la variación en los precios de los insumos de la economía peruana, y dado que no existe un índice que registre la evolución de estos, se utiliza la variante propuesta por Christensen, esto se sustenta en que, en una economía competitiva, la variación en los precios finales es igual a la variación en los precios de los insumos más la variación en la productividad de factores de la economía. La variación de precio de los insumos de la economía se calculó como la suma de la variación promedio del índice de precios al consumidor (IPC) y la variación promedio de la productividad de la economía peruana calculada previamente.

**Tabla 10. Tasa de variación promedio del precio de los insumos de la economía peruana**

Año	Variación de la productividad de la economía
2008	5,78
2009	2,98
2010	3,37
2011	3,66
2012	2,81
2013	2,81
2014	3,25
2015	3,54
2016	3,60
2017	2,81
2018	1,32
2019	2,14
	3,17

Fuente: Elaboración propia

Una vez calculados los cuatro componentes de la fórmula del factor X, y se procedió a calcularlo, quedando representado en la siguiente tabla:

**Tabla 11. Factor de productividad aplicable al concesionario durante el periodo 2020-2021**

Factor de productividad: $X = [(W - W^e) + (PTF - PTF^e)]$		
Diferencia en el crecimiento en precios insumos con la economía		
Crecimiento en precios insumo economía	3.05 %	
Crecimiento en precios insumos empresa	4.18 %	
Diferencia ( $W - W^e$ )		-1.13 %
Diferencia en el crecimiento en la PTF con la economía		
Crecimiento en la PTF de la empresa	3,30 %	
Crecimiento en la PTF de la economía	-0,13 %	
Diferencia ( $PTF - PTF^e$ )		3,43 %
Factor X		2.29 %

Fuente: Elaboración propia

Una vez hallado el factor X, se procedió con la aplicación regulatoria por precios tope a la tarifa que cobra el SIT-Arequipa por la prestación del servicio, para ello se contó con el monto de la tarifa que cobraría el SIT-Arequipa para el 2019, la cual se eleva a S/ 1,426. En la siguiente tabla muestra las tarifas estimadas para los años 2020 y 2021, bajo el modelo regulatorio de precios tope, como se puede observar, a pesar de que no se sumó el RPI existe un incremento en la tarifa producto del índice de actualización de la tarifa, una variable incluida en el modelo base que engloba la variación de los tres índices de inflación nacional, dicho incremento se reduce con la aplicación de la regulación por precios tope, al restarle el factor X.

**Tabla 12. Tarifa estimada por precios tope para los años 2020 y 2021**

Año	Tarifa al usuario		
	2019	2020	2021
Precios tope	1,426	1,413	1,396

Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, según los resultados mostrados, el método regulatorio por precios tope es el más indicado por la leve reducción que presenta la tarifa con el pasar de los años; sin embargo, para llegar a esta conclusión es necesario compararlo con el modelo de regulación vigente en la concesión, el cual es la regulación por ROR. Para realizar un mayor análisis se crearon dos casos del modelo de regulación por ROR: el primer caso solo mostró la proyección de la tarifa como tal y el segundo mostró una proyección de

la tarifa con el efecto Averch-Johnson, en la cual se asumió que el concesionario realiza un incremento no previsto del 5 % en las inversiones de tangibles para los dos años y un incremento del 10 % en los gastos operativos (salarios al personal administrativo y operativo) para los años 2020 y 2021, lo cual genera que la tarifa aumente en mayor proporción a la que lo haría en una situación normal. La siguiente tabla muestra la proyección de la tarifa por los dos modelos de regulación, con los dos casos del modelo regulatorio por ROR:

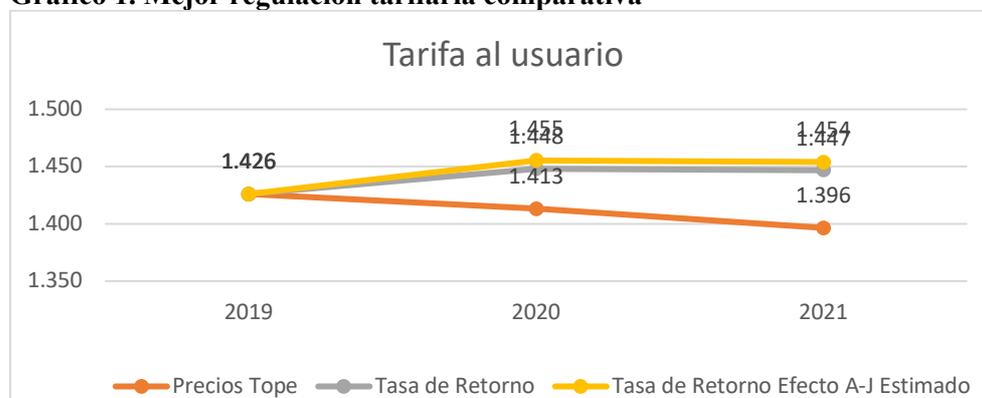
**Tabla 13. Proyección de la tarifa al usuario periodo 2019, 2020 y 2021**

Año	2019	2020	2021
Precios tope	1.426	1.413	1.396
ROR	1.426	1.448	1.447
ROR Efecto A-J	1.426	1.455	1.454

Fuente: Elaboración propia

En efecto, al comparar las tres proyecciones observamos que la mejor regulación tarifaria, la cual optimice el bienestar social sería el modelo regulatorio RPI-X. Se muestra esta relación en el siguiente gráfico:

**Gráfico 1. Mejor regulación tarifaria comparativa**



Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES

A partir del análisis realizado mediante el modelo financiero desarrollado, incorporando el modelo de regulación tarifaria RPI-X al SIT-Arequipa, se concluyó que este permite obtener incrementos eficientes de la tarifa al usuario final de transporte público. Por otra parte, al comparar los resultados del RPI-X con el modelo de regulación tarifaria basada en la ROR en sus versiones de cumplimiento estricto del contrato (posible efecto Averch-Johnson) y de competencia desleal en la oferta, se evidenció que los incrementos de la tarifa en ambos son superiores a la de regulación tarifaria por precios tope.

Aunado a ello, es necesario destacar que respecto al SIT-Arequipa, el efecto Averch Johnson no se valora como una opción para el mismo debido a su limitada capacidad fiscalizadora del concedente (oferta descontrolada). Por último, es importante que el cumplimiento de la PNTU y las características del modelo de regulación RPI-X permitan la innovación tecnológica y la sostenibilidad ambiental, con una adecuada intervención ética de los actores del sistema.

## BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, José (2015). Políticas públicas sociales: reflexiones desde las teorías y la historia del bienestar social. *Analecta política*, vol. 5, núm. 9, p.391-405.
- Barrantes, Roxana (2018). *Teoría de la regulación*. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Bernstein, Jeffrey y Sappington, David (1999). “Setting the x-factor in price- cap regulation plans”. *Journal of regulatory economics*, vol. 16, núm. 1, p. 5-26.
- Bernstein, Jeffrey y Sappington, David (2000). “How to determine the X in RPI-X regulation: A user's guide”. *Telecommunications Policy*, fecha de consulta: 23/09/2020.<[http://regulationbodyofknowledge.org/wp-content/uploads/2013/03/Bernstein\\_How\\_to\\_Determine.pdf](http://regulationbodyofknowledge.org/wp-content/uploads/2013/03/Bernstein_How_to_Determine.pdf).
- Bielich, Claudia. “El transporte público limeño y la guerra del centavo”. *Argumentos*, 2 de mayo de 2019, fecha de consulta: 09/07/2019. <<http://argumentos-historico.iep.org.pe/articulos/el-trasnporte-publico-limeno-y-la-guerra-del-centavo/>>.
- Call, Steven y Holahan, William (1985). *Microeconomía*. Lima: Grupo Editorial Iberoamericana.
- Christensen, Lurits y Jorgenson, Dale (1969). “The measurement of real capital input, 1929-1967”. *Review of income and wealth*, vol. 15, núm. 4, p. 293-380.
- Danmert, Alfredo; Molinelli, Fiorella y Carbajal, Max (2013). *Teoría de la Regulación Económica*. Lima: Fondo Editorial Universidad San Martín de Porres.
- Electrotransporte (2020). *Electrotransporte Digital 2020. El futuro de la movilidad en un mundo sostenible [Webinar]*. Electrotransporte. <<https://www.electrotransporte.com.pe>>.
- Fernández, Yolanda y Olmedillas, Blanca (2002). Transporte, externalidades y coste social. *Cuadernos de Economía*. Madrid, vol. 65, núm. 69, p. 45-67.

- Frayse, Jean (2012). Análisis de la regulación del transporte público de pasajeros en Bahía Blanca. Buenos Aires: Departamento de Economía - Universidad Nacional del Sur.
- Guillermo, Lisset y Tello, Samuel (2018). La Regulación del Transporte Urbano en Lima: El caso del Metropolitano. Tesis de maestría con mención en regulación. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Escuela de graduados.
- Islas, Víctor; Rivera, Cesar y Torres, Guillermo (2002). Estudio de la demanda de transporte. Safandila: Instituto Mexicano de Transporte. Fecha de consulta: 20/09/2019. Disponible en: <https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt213.pdf>.
- Linares, Juan (2000). Derecho Administrativo. Buenos Aires: Astrea.
- Mordy, James (1974). Supply and demand for urban bus travel: Theroetical revision and Empirical Estimation. Milwaukee: Departamento de Economía de la Universidad de Wisconsin.
- Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público [Ositran] (2013). Revisión de Tarifas Máximas en el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (AIJCH) 2014-2018. Documento de trabajo. Lima.
- Ositran (2019). Propuesta de Revisión del Factor de Productividad en el Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales en el Terminal Portuario del Callao. En: Ositran. Fecha de consulta: 22/09/2019. <https://www.ositran.gob.pe/wp-content/uploads/2019/10/TCSA - INFORME TARIFARIO MATRIZ.pdf>.
- Pena-Trapero, Bernardo (2009). “La medición del bienestar social: una revisión crítica”. Estudios de Economía aplicada, vol. 27, núm. 2, p. 299-324.
- RPP (2017). “El origen del desorden en las pistas”. En: RPP. 21 de agosto de 2017. Fecha de consulta: 21/08/2017. <https://rpp.pe/peru/actualidad/el-origen-del-desorden-en-las-pistas-noticia-1069402>.
- Vinelli, Marco (2017). Propuesta de estudio final de preferencias declaradas en el transporte público de la ciudad de Arequipa en el marco del sistema Integrado de Transporte. Documento de trabajo. Arequipa.
- Wright, Lloid y Hook, Walter (2010). “Guía de Planificación De Sistemas BRT Autobuses de Tránsito Rápido”. Institute for transportation & development policy, 1 de junio de 2007, fecha de consulta 23/09/2019. <https://www.itdp.org/2007/06/01/guia-de-planificacion-de-sistemas->

[brt/#:~:text=La%20gu%C3%ADa%20de%20planificaci%C3%B3n%20de,implantaci%C3%B3n%20y%20mantenimiento%20del%20sistema>.](#)