

**Concurso de Investigación CIES ACDI-IDRC
Scotiabank 2009**

**Estimación del Factor de Productividad en el Cálculo de
Tarifas Reguladas: El Demonio está en los Detalles**

Proyecto Mediano Nro. 10

Enzo Defilippi, PhD*



* El autor agradece a la agencias de cooperación canadiense ACDI y IDRC por su financiamiento a esta investigación, así como al CIES y a la Universidad de San Martín de Porres por el apoyo a su realización. De manera especial, agradece a Richard Webb, Milagros Mejía, Ena Garland, Lincoln Flor, Patricia Benavente, y a un árbitro anónimo que leyó e hizo valiosas críticas a las versiones preliminares de este documento.

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
2. La teoría del Factor X.....	6
2.1 REGULACIÓN POR PRECIOS TOPE	6
2.2 DERIVACIÓN DE LA FÓRMULA DEL FACTOR X	9
2.2 METODOLOGÍAS DE CÁLCULO DEL FACTOR X.....	12
2.2.1 Números índice	12
2.2.2 Análisis envolvente de datos	13
2.2.3 Building Blocks.....	14
3. La estimación del Factor X en el Perú	16
3.1 TELEFÓNICA DEL PERÚ 2001.....	16
3.1.1 Estimación del Factor X.....	17
Datos de la economía.....	17
Datos de TdP.....	18
3.1.2 Temas controversiales	22
Costo de oportunidad del capital.....	22
Medida de producción de servicios móviles	24
3.2 TELEFÓNICA DEL PERÚ 2004.....	25
3.2.1 Estimación del Factor X.....	29
Datos de la economía y la empresa.....	29
El Factor m	30
Resultados	31
3.2.2 Temas controversiales	31
Cambio en la metodología de estimación	31
La inclusión del Factor m	32
Medida de producción de servicios móviles	33
Periodo de análisis	34
Tasas de depreciación.....	35
Costo de oportunidad del capital.....	36
3.3 TELEFÓNICA DEL PERÚ 2007.....	39
3.3.1 Estimación del Factor X.....	40
Datos de la economía y la empresa.....	40
Resultados	42
3.3.2 Temas controversiales	42
La introducción del enfoque dual	43
El uso del deflactor del PBI para estimar Pe	43
Medida de producción de servicios móviles	45

3.4 TERMINAL PORTUARIO DE MATARANI 2004	46
3.4.1 Estimación del Factor X.....	46
Datos de la economía.....	47
Datos de la empresa.....	47
3.4.2 Temas controversiales	49
Estimación del Factor X para la industria o para la empresa	49
Valor del stock inicial de capital	50
El indicador de uso de mano de obra.....	51
3.5 AEROPUERTO JORGE CHÁVEZ 2008	51
3.5.1 Estimación del Factor X.....	52
Datos de la economía.....	52
Datos de LAP	52
Resultados	56
3.5.2 Temas controversiales	57
Valor del stock inicial de capital	57
Costo de oportunidad del capital.....	58
3.6 TERMINAL PORTUARIO DE MATARANI 2009	60
3.6.1 Estimación del Factor X.....	61
Datos de la economía.....	61
Datos de la empresa.....	61
3.6.2 Temas controversiales	62
Estimación del Factor X para la industria o para la empresa	62
Costo de oportunidad del capital.....	62
Selección de índices de precios.....	63
4. Conclusiones y recomendaciones.....	64
4.1 INSTITUCIONALIDAD, DISCRECIONALIDAD Y PREDICTIBILIDAD	64
4.2 PRECISIÓN VS LEGITIMIDAD	66
4.3 COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL.....	68
4.4 ÍNDICES DE PRECIOS.....	69
4.5 ESTIMACIÓN DEL FACTOR X PARA LA INDUSTRIA O PARA LA EMPRESA	70
4.6 VALOR DEL STOCK INICIAL DE CAPITAL.....	70
5. Bibliografía	72

Tablas

Tabla 1: Categorías de servicios e indicadores de producción de TdP.....	19
Tabla 2: Factor X para TdP (2001-2004).....	22
Tabla 3: Determinación de la tasa de cambio del Factor m	31
Tabla 4: Factor X para TdP (2004-2007).....	31
Tabla 5: Factor X para TdP (2007-2010).....	42
Tabla 6: Categorías de servicios e indicadores de producción de Tisur	47
Tabla 7: Factor X para el TPM (2004-2009)	49
Tabla 8: Categorías de servicios e indicadores de producción de LAP	53
Tabla 9: Bienes de capital de LAP.....	55
Tabla 10: Factor X para el LAP (2009-2013).....	57
Tabla 11: Factor X para el TPM (2004-2009)	62
Tabla 12: Cambios en la metodología de estimación del Factor X de TdP	66

1. INTRODUCCIÓN

El movimiento hacia la privatización de empresas públicas que empezó a ser implementado en la década de los ochenta, impulsó el surgimiento de nuevas formas de regulación de monopolios. Hasta entonces, los pocos países que permitían que sus servicios públicos fuesen provistos por empresas privadas, usaban mayoritariamente la metodología de la Tasa de Retorno para determinar las respectivas tarifas.

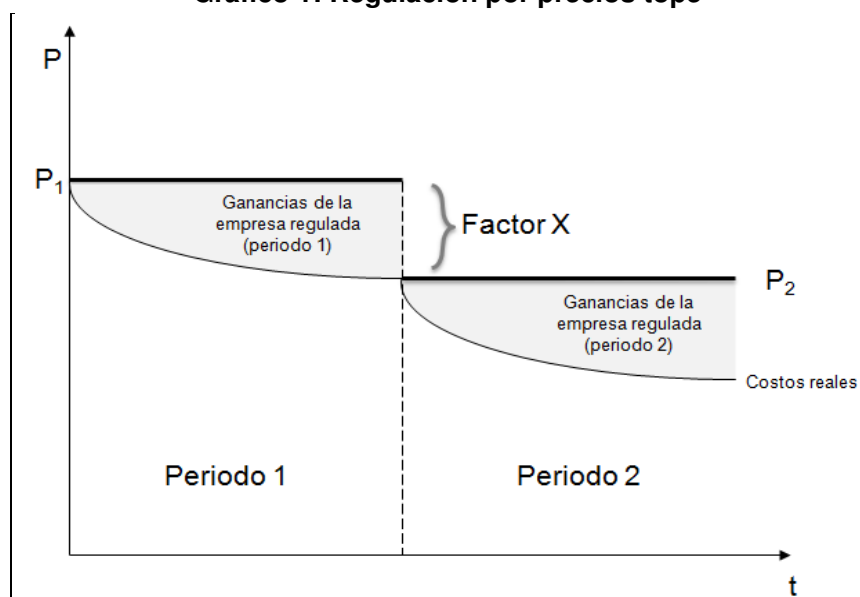
Una nueva metodología de regulación, la de “Precios Tope”, fue propuesta en 1983 por Stephen Littlechild, como una mejor alternativa para regular a la empresa de telecomunicaciones británica (Littlechild, 1983). Desde entonces, ha sido adoptada por un creciente número de países, convirtiéndose, en la práctica, en la metodología estándar para fijar tarifas de servicios monopólicos. En el Perú, los contratos de concesión de la red de telefonía fija, del Terminal Portuario de Matarani, del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez y del futuro Muelle Sur del Callao, señalan de manera explícita que las tarifas reguladas deberán determinarse de acuerdo con esta metodología.

La metodología de regulación por Precios Tope (también llamada “RPI-X”) funciona de la siguiente manera: luego de un periodo inicial en el cual las tarifas se mantienen fijas o son fijadas de manera exógena, empiezan a variar de acuerdo con la inflación (RPI o IPC²) y un factor (llamado “Factor de Productividad” o “Factor X”) que refleja las diferencias de productividad entre la economía y de la empresa regulada (tal como ocurriría en un mercado competitivo).

El Factor X es estimado por el regulador de la industria tomando como insumos los datos de productividad de la economía e información de costos, ingresos e inversiones de la empresa regulada. Como las tarifas se mantienen fijas entre periodos de cálculo y el monopolista puede conservar todas las ganancias obtenidas, esta metodología provee de fuertes incentivos para reducir costos, ya que la empresa buscará maximizar la diferencia entre éstos y sus ingresos. Las reducciones de costos (es decir, las ganancias de productividad) son trasladadas a los usuarios en el siguiente periodo en la forma de menores tarifas (ver Gráfico 1).

² RPI=Retail Price Index (Índice de Precios al Consumidor).

Gráfico 1: Regulación por precios tope



A pesar de su aparente simplicidad, la regulación por precios tope conlleva grandes dificultades. En primer lugar, porque es muy difícil para un regulador mantenerse independiente. Por un lado, debe evitar el problema conocido como *captura regulatoria*, es decir, que la empresa regulada tenga la capacidad de influir en las decisiones regulatorias de tal manera que las tarifas resulten más altas de lo deberían ser. Por otro lado, debe evitar presiones políticas para mantener las tarifas artificialmente bajas. La débil institucionalidad de los países en desarrollo agrava este problema (Ros, 2001).

En segundo lugar, porque la estimación del Factor X es una actividad muy compleja y su resultado es muy sensible a la elección de la metodología de cálculo. En efecto, si bien existe cierto consenso entre los académicos en cuanto las bondades de la regulación por precios tope, no existe una metodología estándar para la estimación del Factor X. Como lo demuestra la experiencia peruana, tanto los supuestos básicos del modelo como los criterios para elegir las variables representativas resultan ser, sobretodo, subjetivos. Por ejemplo, previamente a la estimación, el regulador debe decidir si la estimación del Factor X será retrospectiva (tomando sólo información histórica) o prospectiva (intentando proyectar la evolución futura de la industria); si se tomarán en cuenta sólo los ingresos de los servicios regulados o

también los que se prestan en mercados en competencia (controversia sobre el uso de *single o double till* en la estimación del Factor X de LAP en 2008) o si se estimará el Factor X para toda la industria o sólo el de la empresa regulada. Si bien todas estas opciones son válidas, tienen efectos muy diferentes sobre el resultado final de la estimación, y por ende, sobre la rentabilidad de las inversiones y los incentivos para expandir la infraestructura.

El problema se agrava en países en desarrollo como el Perú, debido a la escasa información existente sobre niveles de productividad a nivel de industria, y a que el cálculo del Factor X requiere de información oficial que no se produce en el país. Por ejemplo, en un reporte para Osiptel, Hsieh (2007) recomienda utilizar como insumo para la medición del capital insumido por la empresa regulada, un índice de precios de bienes de inversión que no es estimado por ninguna fuente oficial de nuestro país.³

Quizás la característica peruana que más dificulta la estimación del Factor X es la débil institucionalidad en la cual se desenvuelve la regulación. Si bien ésta requiere que el regulador posea cierto nivel de discrecionalidad que le permita adaptar la estimación a la evolución de la industria y al surgimiento de factores no previstos (Guasch y Spiller, 1999), en un ambiente de débil institucionalidad la discrecionalidad incrementa el riesgo de llevar a cabo inversiones de larga maduración. De hecho, la crítica más importante que hicieron representantes de la mayor empresa regulada durante la realización de esta investigación no fue la elección de metodologías o indicadores que consideran incorrectos, si no la variación frecuente de los criterios de selección. A su parecer, ello constituye un cambio continuo de las reglas de juego.

La principal consecuencia de que no exista una metodología consensuada para la estimación del Factor X es que los procesos de revisión de tarifas se lleven a cabo en un ambiente de gran controversia que tiene efectos negativos sobre la institucionalidad del sistema regulatorio peruano. En efecto, la controversia sobre la estimación del Factor X de Telefónica del Perú (TdP) en 2001 fue de tal magnitud que inclusive llegó a un arbitraje internacional. Durante el siguiente proceso de

³ Si bien el INEI publica diversos índices mensuales de precios, ninguno de ellos representa adecuadamente la composición del gasto de capital de las empresas reguladas.

revisión tarifaria (2004), un tema muy controversial fue la inclusión del llamado “excedente económico de operación” (el Factor m), el cual no había sido previsto ni aplicado anteriormente por Osiptel, lo que llevó a que fuese fuertemente confrontado por TdP. El siguiente proceso, en 2007, fue también controvertido debido a importantes cambios metodológicos que no fueron adecuadamente justificados por el regulador, como el cambio de metodología para estimar la productividad total de los factores o el uso del deflactor implícito del PBI como *proxy* de la inflación. Más aún, ninguno de estos cambios metodológicos fue adoptado por Ositran en los procesos tarifarios del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (2008) y del Terminal Portuario de Matarani (2009). Sin embargo, ello no eliminó las controversias. En transportes, la discrepancia sobre otros aspectos metodológicos hizo que se empiecen a aplicar en el aeropuerto tarifas estimadas con un Factor X que no había quedado finalmente determinado, ya que los recursos de apelación interpuestos por el concesionario aún no habían sido absueltos.

Otras consecuencias de la falta de una metodología consensuada para la estimación del Factor X son las siguientes:

- Disminuye la predictibilidad de las decisiones regulatorias e incrementa la incertidumbre sobre la evolución futura de las tarifas reguladas.
- La mayor incertidumbre incrementa el riesgo regulatorio y el riesgo de invertir en los sectores regulados. Ello dificulta la expansión de la cobertura de los servicios públicos.
- Incentiva el comportamiento rentístico, ya que hace que sea rentable para las empresas reguladas invertir en lobbies y otras formas de injerencia en las decisiones regulatorias.

Si bien existe cierta concordancia entre académicos y reguladores en cuanto a los objetivos que debe perseguir la regulación por precios tope, existe una variedad de opciones metodológicas para estimar un Factor X que sea consistente con los mismos. Por ello, la finalidad de la presente investigación es la de analizar los procesos de revisión tarifaria y proponer una metodología consensuada para la estimación del Factor X .

El documento está organizado de la siguiente manera. La Sección 2 presenta la teoría de la estimación del factor de productividad. La Sección 3 describe cómo se han llevado a cabo las seis estimaciones de este factor que se han llevado a cabo en el Perú. La Sección 4 hace un análisis crítico de los aspectos más controversiales de estos procesos y presenta propuestas para mejorar la estimación del factor de productividad.

2. LA TEORÍA DEL FACTOR X

2.1 Regulación por precios tope

De acuerdo con la metodología de regulación por precios tope, los precios de los servicios regulados se determinan de la siguiente manera (Bernstein y Sappington, 2000):

$$P_t = P_{t-1} \cdot [1 + RPI - X]$$

Donde P_t es el precio del servicio para el periodo t , P_{t-1} es el precio del mismo servicio durante el periodo anterior, RPI es la tasa de inflación, y X es un factor que refleja los incrementos esperados en la productividad de la empresa (llamado "Factor de Productividad" o "Factor X"). En un mundo sin inflación, los precios de los servicios se irían reduciendo de acuerdo con las ganancias de productividad de la empresa (tal como ocurre en los mercados en los que existe competencia).

Existe abundante literatura que discute las ventajas y desventajas de la regulación por precios tope. Entre las más importantes se encuentran: Beesley y Littlechild (1989), Braeutigam y Panzar (1989), Brennan (1989), Lewis y Sappington (1989), Schmalense (1989), Armstrong, Cowan y Vickers (1994), Crew y Kleindorfer (1996), y Laffont y Tirole (2000), entre otros.

La principal ventaja de esta metodología de regulación es que proporciona incentivos adecuados para la reducción de costos, tema que constituye la principal desventaja de la regulación por tasa de retorno. Sin embargo, no se puede afirmar que la regulación por precios tope sea superior a la de tasa de retorno en todos los sentidos. Como argumenta Gallardo (1999), la regulación por Tasa de Retorno corrige mejor las ineficiencias asignativas y resulta ser más adecuada para industrias caracterizadas por la existencia de múltiples monopolios locales y una baja tasa de innovación tecnológica.

Por otro lado, Newbery (1999), afirma que la regulación por precios tope tiene el doble problema de permitir ganancias excesivas y de una gran variabilidad. Asimismo, Guasch y Spiller (1999) sostienen el uso de esta metodología en países en desarrollo tiene el potencial de generar los siguientes problemas:

- a. Influencia política. Si el gobierno tiene intenciones de continuar con la política de concesiones, puede influir en el regulador para que mantenga las tarifas artificialmente altas.
- b. Riesgo regulatorio. La política de fomentar la provisión privada de servicios públicos puede cambiar con la agenda política del gobierno. En este caso, el gobierno buscaría influir en el regulador para que mantenga las tarifas artificialmente bajas.
- c. Cálculos de costos. El uso de precios tope no reduce las asimetrías de la información entre el regulador y firma regulada. Puede inclusive exacerbarlas si el Factor X se estima de manera prospectiva.
- d. Subsidios cruzados. El regulador puede recibir presiones del público para establecer precios similares en las diferentes regiones del país aún cuando los costos sean diferentes, forzando así al monopolista a subsidiar ciertos servicios con los ingresos de otros.
- e. Barreras a la entrada. El uso de precios tope puede permitir que el monopolista utilice los ingresos generados en los mercados monopólicos para subsidiar los costos de otros servicios para los cuales sí enfrenta competencia, disuadiendo así la entrada de competidores.
- f. Cargo de acceso. Los reguladores pueden recibir presiones para favorecer a al monopolista o a sus competidores en la determinación de cargos de acceso.
- g. Periodo entre revisiones tarifarias. La reducción de costos asociada a la privatización tiende a disminuir con el tiempo. Si el periodo entre revisiones tarifarias es muy largo, el regulador puede sobreestimar las potenciales reducciones de costos y establecer tarifas poco realistas. Por otro lado, si las revisiones son demasiado frecuentes, la regulación deja de proveer incentivos suficientes para reducir costos.

Es importante mencionar que por su naturaleza teórica, ninguna de las publicaciones citadas constituye una guía efectiva que los organismos reguladores puedan utilizar para determinar el Factor X en la práctica. El primer esfuerzo en esta dirección lo constituyeron Bernstein y Sappington (1998). En ellos, los autores sostienen que el Factor X debe ser estimado para reflejar cómo la industria regulada ha alcanzado

históricamente mayores niveles de productividad y enfrentado menor crecimiento en el precio de sus insumos que las demás industrias de la economía. También argumentan cómo este factor debe modificarse para reflejar problemas enfrentados en la realidad: el hecho de que no todos los servicios producidos por la empresa regulada son monopólicos, la ocurrencia de cambios estructurales en la industria, o que las tarifas reguladas tienen un impacto en la productividad del resto de la economía.

Tres publicaciones documentan los problemas de implementar la regulación por precios tope en el Perú. De acuerdo con Ros (2001), la escasez de información estadística y el efecto de eventos singulares como la privatización y el balanceo tarifario dificultan la estimación del Factor X de la industria de telecomunicaciones, por lo que recomienda que el resultado sea comparado con estimaciones llevadas a cabo en otros países. También alerta sobre la tentación de reestimar el Factor X antes del final de su periodo de vigencia en caso el monopolista muestre altas tasas de rentabilidad, ya que ello desnaturalizaría el sistema de incentivos del régimen regulatorio.

Bernstein *et al.* (2006) llevan a cabo una estimación del Factor X que debería ser aplicado a TdP para el periodo 2004-2007. De acuerdo con los autores, al tratarse de una actualización y no de una primera estimación, el evento reviste especial interés para la práctica regulatoria, incluso más allá del Perú. Por ello, la metodología propuesta por los autores hace énfasis en su consistencia con la estimación inicial del Factor X y el objetivo de la regulación por Precios Tope. Los autores concluyen que utilizando una metodología que incorpore correctamente todas las categorías de telefonía celular (a diferencia de lo que, según los autores, habría hecho Osiptel), el Factor X de la industria peruana de telecomunicaciones asciende a 4.06%.

Por último, Defilippi y Flor (2008) describen los principales dilemas metodológicos que tiene que enfrentar un regulador en una industria en la que la experiencia en la regulación por precios tope es escasa y en un contexto como el peruano. Ellos ilustran su análisis usando como ejemplo la revisión de tarifas del Terminal Portuario de Matarani de 2004. Los autores concluyen que en contextos caracterizados por debilidad institucional y competencia limitada, es recomendable una estimación

retrospectiva del Factor X usando la metodología de Productividad Total de Factores. También recomiendan que en una industria dominada por empresas estatales el Factor X sea estimado para la empresa, no para la industria.

2.2 Derivación de la fórmula del Factor X

Bernstein y Sappington (2000) formularon un modelo para determinar el Factor X que parte de la definición de beneficios económicos de la empresa regulada:

Ecuación 1

$$\Pi = R - C = \sum_{i=1}^n P_i Q_i - \sum_{j=1}^m W_j Y_j$$

Donde:

Π es el beneficio económico de la empresa

R son los ingresos de la empresa

C son los costos totales de la empresa

n es el número de productos

P_i es el precio del producto i

Q_i es la cantidad producida del servicio i

m es el número de insumos

W_j es el precio del insumo j

Y_j es la cantidad utilizada del insumo j

Diferenciando la Ecuación 1 con respecto al tiempo, se obtiene:

Ecuación 2

$$\dot{P} = \frac{C}{\Pi + C} \left[W - T + \frac{\Pi}{C} (\dot{\Pi} - \dot{Q}) \right]$$

Donde:

\dot{P} es la tasa de crecimiento del índice de los precios regulados

C son los costos totales de la empresa regulada

Π es el beneficio económico de la empresa regulada

$\dot{\Pi}$ es la tasa de crecimiento del beneficio económico de la empresa regulada

\dot{W} es la tasa de crecimiento del índice de los precios de los insumos de la empresa regulada

\dot{T} es la tasa de crecimiento de la productividad total de factores de la empresa regulada

\dot{Q} es la tasa de crecimiento del índice de cantidades de los productos de la empresa regulada

La Ecuación 2 define la tasa de crecimiento de los precios de la empresa regulada que permiten obtener Π como beneficio económico. Como la finalidad de la regulación es la replicar el comportamiento que tendría la empresa en un mercado competitivo, y en éste no podría obtener beneficios económicos en el largo plazo, la estimación del Factor X supone que $\Pi=0$. Como se verá más adelante, el relajamiento de este supuesto (que $\Pi=0$ en el largo plazo) fue la causa de una de las controversias más intensas de las que se produjeron en la estimación del Factor X en el Perú.

Suponiendo que $\Pi=0$, la Ecuación 2 quedaría reformulada de la siguiente manera:

Ecuación 3

$$\dot{P} = \dot{W} - \dot{T}$$

Bernstein y Sappington (2000) suponen que existe más de una empresa en el único sector regulado de la economía pero que todos los servicios provistos por ellas se encuentran regulados. También suponen que la determinación de los precios regulados no tiene efectos en los precios en los sectores no regulados de la economía, los cuales evolucionan de acuerdo con la siguiente ecuación:

Ecuación 4

$$\dot{P}^e = \frac{C^e}{\Pi^e + C^e} \left[\dot{W}^e - \dot{T}^e + \frac{\Pi^e}{C^e} (\dot{\Pi}^e - \dot{Q}^e) \right]$$

Donde:

\dot{P}^e es la tasa de inflación de la economía

C^e son los costos de las empresas en la economía

\dot{W}^e es la variación del promedio ponderado del precio de los insumos que utiliza la economía

\dot{T}^e es la productividad de la economía

$\dot{\Pi}^e$ son los beneficios obtenidos por las empresas en la economía

\dot{Q}^e es la tasa de crecimiento del producto de la economía

Restando la Ecuación 2 menos la Ecuación 4, se obtiene la Ecuación 5:

Ecuación 5

$$\begin{aligned} \dot{P} = \dot{P}^e - [(\frac{C}{C+\Pi})\dot{T} - (\frac{C^e}{C^e+\Pi^e})\dot{T}^e] - [(\frac{C^e}{C^e+\Pi^e})\dot{W}^e - (\frac{C}{C+\Pi})\dot{W}] \\ - [(\frac{\Pi^e}{C^e+\Pi^e})\dot{\Pi}^e - (\frac{\Pi}{C+\Pi})\dot{\Pi}] - [(\frac{\Pi}{\Pi+C})\dot{Q} - (\frac{\Pi^e}{C^e+\Pi^e})\dot{Q}^e] \end{aligned}$$

Si el Factor X se define de la siguiente manera:

Ecuación 6

$$\begin{aligned} X = [(\frac{C}{C+\Pi})\dot{T} - (\frac{C^e}{C^e+\Pi^e})\dot{T}^e] - [(\frac{C^e}{C^e+\Pi^e})\dot{W}^e - (\frac{C}{C+\Pi})\dot{W}] \\ - [(\frac{\Pi^e}{C^e+\Pi^e})\dot{\Pi}^e - (\frac{\Pi}{C+\Pi})\dot{\Pi}] - [(\frac{\Pi}{\Pi+C})\dot{Q} - (\frac{\Pi^e}{C^e+\Pi^e})\dot{Q}^e] \end{aligned}$$

Se obtiene que la variación en el precio de los servicios producidos por la empresa regulada es equivalente a la diferencia entre la variación de los precios finales de la economía y el Factor X:

Ecuación 7

$$\dot{P} = \dot{P}^e - X$$

Asimismo, si se supone que $\Pi=0$, el Factor X quedaría formulado de la siguiente manera:

Ecuación 8

$$X = [(\dot{W}^e - \dot{W}) + (\dot{T} - \dot{T}^e)]$$

Donde:

W^e es la tasa de crecimiento del índice de los precios de los insumos de la economía.

\dot{W} es la tasa de crecimiento del índice de los precios de los insumos de la empresa.

\dot{T} es la tasa de crecimiento de la productividad de la empresa.

\dot{T}^e es la tasa de crecimiento de la productividad de la economía.

2.2 Metodologías de cálculo del Factor X⁴

A continuación se describen las tres metodologías más utilizadas para la estimación del Factor X.

2.2.1 Números índice

Para la implementación de esta metodología, se define primero la Productividad Total de Factores (T) como el ratio entre la suma ponderada de los bienes producidos y la suma ponderada de los insumos utilizados.

Ecuación 9

$$T = \frac{\sum a_i Q_i}{\sum b_i Y_i}$$

Donde a_i y b_i son los ponderadores de los bienes producidos (Q) e insumos utilizados (Y) por la empresa regulada, respectivamente. La tasa de crecimiento de la Productividad Total de Factores, por lo tanto, está dada por la siguiente expresión:

Ecuación 10

$$\dot{T} = \Delta \ln Q - \Delta \ln Y$$

Donde Q es el índice agregado de producción e Y el índice agregado de los insumos utilizados.

La tasa de crecimiento de la producción $\Delta \ln Q$ se determina mediante la siguiente expresión:

⁴ Esta sección se basa en Ositran (2004) y Ositran (2009c).

Ecuación 11

$$\Delta \ln Q = \ln(Q_t / Q_{t-1}) = \sum_{i=1}^n V_{it} \ln(q_{it} / q_{it-1})$$

Donde:

$$V_{it} = \left[\left(p_{it} q_{it} / \sum_{j=1}^n p_{jt} q_{jt} \right) + \left(p_{it-1} q_{it-1} / \sum_{j=1}^n p_{jt-1} q_{jt-1} \right) \right] / 2$$

p_{it} es el precio del servicio i en el año t

p_{jt} es el precio de los otros servicios en el año t

q_{jt} es el volumen de servicio vendido en el año t

Q_t es la producción agregada en el año t

V_{it} es el promedio de la participación de un servicio entre los años t y $t-1$

La metodología empleada en el Perú para estimar la productividad total de factores es aquella que utiliza números índices de cantidades. Ello permite la agregación, en una sola cifra, de las tasas de crecimiento de producción y uso de los diferentes productos e insumos producidos y utilizados por la empresa regulada (Ecuación 9).

Una de las críticas comúnmente realizadas a esta metodología radica en el empleo de los precios de los bienes y factores de producción como ponderadores (a , y b , en la Ecuación 9). En efecto, en el caso de las industrias reguladas las tarifas no necesariamente reflejan la evolución del precio del mercado. En consecuencia, los cambios en la productividad total de factores podrían tener su origen en decisiones regulatorias, y no necesariamente en ganancias (o pérdidas) de eficiencia. Un segundo problema con esta metodología es que los números índices no permiten identificar individualmente los factores que explican los cambios en la productividad de la empresa regulada.

2.2.2 Análisis envolvente de datos

El análisis envolvente de datos (DEA) consiste en la determinación de una frontera eficiente mediante el uso de técnicas de programación lineal. La productividad de una empresa se estima como la distancia entre su eficiencia productiva y las mejores prácticas de la industria, las cuales representan la frontera eficiente. Por

ejemplo, un resultado de 0.80 significa que una empresa se encuentra 20% lejos de las mejores prácticas, lo que implica que debería incrementar su productividad hasta alcanzarlas.

La metodología DEA identifica el desempeño de las organizaciones por su capacidad de alcanzar la más alta producción con un nivel dado de insumos, o de producir un nivel de producción determinado con el mínimo de insumos posible. La relación entre los insumos y la producción toma el nombre de función distancia del insumo.

Una de las ventajas de uso del DEA es su capacidad para descomponer la eficiencia global en dos componentes: eficiencia técnica y eficiencia asignativa. Ello permite determinar si la eficiencia se deriva de las capacidades de la organización, escala de operaciones o ambas. Asimismo, permite examinar la influencia del ambiente en el cual se desenvuelve la empresa (clima, densidad poblacional y la antigüedad del capital) sobre el nivel de eficiencia de una empresa regulada.

Su principal limitación es que se trata de un modelo determinístico sobre el que no se pueden aplicar pruebas estadísticas. Asimismo, puede ser sensible a la existencia de datos atípicos (*outliers*) que distorsionan la frontera de eficiencia. Ello tiene como consecuencia la reducción aparente de la eficiencia de empresas similares.

2.2.3 Building Blocks

Esta es la metodología utilizada en el Reino Unido. Tiene como objetivo calcular tarifas que permitan a la empresa regulada obtener un monto predeterminado de ingresos utilizando métodos comparativos (Benchmarking) para determinar los diferentes componentes de costos. Conceptualmente, es similar al mecanismo de regulación por tasa de retorno, pero utilizando un enfoque prospectivo para los cálculos de ingresos y egresos, y manteniendo el precio tope resultante fijo para el siguiente periodo regulatorio. Una vez determinado el Factor X, se le permite a la empresa la flexibilidad necesaria para determinar los precios de los servicios que conforman la canasta regulatoria.

Como sostiene Osiptel (2004), el Factor X calculado bajo esta metodología refleja el valor necesario para mantener las tarifas alineadas con las expectativas de evolución de los mercados, de adopción de nuevas tecnologías, de la evolución del costo de capital y de otros elementos. Ello requiere que el regulador determine probabilidades de ocurrencia para una diversidad de eventos futuros. Debido a que dichas probabilidades se estiman sobre información detallada, se requiere de una gran cantidad de información y de un conocimiento detallado de las características de la empresa regulada, sus competidores y las preferencias de los consumidores.

La mayor ventaja de esta metodología consiste en disminuir el riesgo de quiebra de la empresa regulada, lo que otorga claros incentivos para la inversión en infraestructura. La principal desventaja es el riesgo de circularidad en el cálculo de la productividad de la empresa, ya que requiere de proyecciones de demanda y costos ajustados por productividad, que es la variable que finalmente se desea determinar.

3. LA ESTIMACIÓN DEL FACTOR X EN EL PERÚ⁵

Hasta inicios de 2010, se habían llevado a cabo seis procesos de estimación del Factor X en el Perú: tres para Telefónica del Perú (TdP) (2001, 2004 y 2007); dos para Terminal Internacional del Sur (Tisur), el concesionario del Terminal Portuario de Matarani (2004 y 2009); y uno para Lima Airport Partners (LAP), el concesionario del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (2008). A continuación, se analiza cada uno de estos procesos.

3.1 Telefónica del Perú 2001

En 1994, se privatizaron las dos empresas públicas (la Compañía Peruana de Teléfonos y Entel Perú) que hasta el momento conformaban la industria de telecomunicaciones en el Perú. Desde entonces, el principal operador es Telefónica del Perú (TdP).

Los contratos de concesión que se suscribieron como consecuencia de la privatización establecieron un periodo de concurrencia limitada de cinco años, en el cual el Estado Peruano no autorizaría la operación de otras empresas. Durante este periodo, TdP tendría que cumplir con una serie de metas de incremento de la calidad y la cobertura y se produciría un paulatino rebalanceo tarifario que acercaría las tarifas a sus reales costos de producción.

El periodo de concurrencia limitada finalizó anticipadamente, en 1998. En dicho año, Osiptel, el regulador de las telecomunicaciones en el Perú, fijó las tarifas por un periodo de tres años (agosto 1998 – agosto 2001). A partir de 2001, y por periodos de tres años, Osiptel determina el Factor X que será aplicable a las tarifas reguladas de TdP. Cabe mencionar que si bien los contratos de concesión establecen que la metodología a utilizar será la de RPI-X,⁶ no señalan cómo se deberá estimarse el factor de productividad.

⁵ Para una descripción completa y actualizada de la experiencia internacional en la regulación por RPI-X, ver Ositran (2009c)

⁶ Cabe mencionar que en este contrato la ecuación está formulada IPC+X, ligeramente diferente que la tradicional.

El proceso de 2001 constituyó la primera vez que se determinó el Factor X en el Perú. Para ello, Osiptel contrató a la firma consultora Laurits R. Christensen Associates, Inc. (Christensen), la cual había participado en el primer procedimiento de cálculo de tarifas llevado a cabo en los Estados Unidos, y desde entonces, ha asesorado a diversos gobiernos en temas de regulación de telecomunicaciones.

La consultora recomendó a Osiptel utilizar un enfoque retrospectivo para estimar el Factor X a aplicar en este procedimiento (el enfoque americano). A diferencia del enfoque británico, que utiliza la metodología de *Building Blocks*, bajo el enfoque americano el factor se estima haciendo uso de la información histórica de la empresa o industria (Christensen, 2001).

Siguiendo las recomendaciones de Christensen, Osiptel determinó que la estimación del Factor X se haría de acuerdo con la siguiente ecuación (Osiptel, 2001)⁷.

Ecuación 12

$$X = [(\dot{W} - \dot{W}^e) + (\dot{T}^e - \dot{T})]$$

Donde:

\dot{W} es la tasa anual de crecimiento del precio de los insumos utilizados por TdP.

\dot{W}^e es la tasa anual de crecimiento del precio de los insumos de la economía.

\dot{T}^e es la tasa anual de crecimiento de la productividad de la economía.

\dot{T} es la tasa anual de crecimiento de la productividad de TdP.

Debido a que no se contaba con información consistente correspondiente a 1994, el periodo de análisis correspondió a los años 1995 – 2000.

3.1.1 Estimación del Factor X

Datos de la economía

Para la determinación de la tasa de crecimiento de la productividad de la economía (IP), Osiptel analizó tres estudios previamente realizados. Los de Vallejos y Valdivia

⁷ Nótese que esta formulación produce un resultado con signo contrario al de la Ecuación 8. La formulación a utilizar en el resto del documento es la presentada en la Ecuación 12: un Factor X con signo negativo implica una reducción de tarifas. El signo positivo implica un incremento de tarifas.

(1999), Vega Centeno (1997) y Hofman (2000). Luego de analizar los resultados, decidió utilizar los resultados estimados por el tercero, ya que presentaba similitudes metodológicas con la estimación de la productividad de TdP:

“Ambos estudios consideran tasas de depreciación lineal. El estudio de Hofman determina el nivel de stocks de capital utilizando la metodología del inventario perpetuo mientras los datos de stocks de Telefónica del Perú están basados en los valores netos de libro, no obstante, la metodología aplicada para desarrollar los valores netos de libros son altamente consistentes con la metodología del inventario perpetuo.

El insumo trabajo en el estudio de Hofman se estima sobre la base del número de horas trabajadas, mientras el insumo trabajo en la data de Telefónica se estima sobre la base del número de empleados promedio por año, el cual es utilizado como una aproximación del número de horas trabajadas. Finalmente, ambos estudios consideran el activo tierra en el análisis.” (Osiptel 2001, p. 39)

De esta manera, \hat{T}^e se determinó en 1.3%.

Para estimar la tasa de crecimiento del precio de los insumos de la economía, Osiptel se basó en la siguiente identidad:

Ecuación 13

$$\hat{W}^e = \hat{P}^e + \hat{T}^e$$

Lo que quiere decir que la tasa de crecimiento del precio de los insumos de la economía \hat{W}^e es equivalente a la suma entre el diferencial de precios \hat{P}^e y el diferencial del nivel de productividad de la economía \hat{T}^e . Como variable *proxy* de \hat{P}^e Osiptel utilizó el Índice de Precios al Consumidor de Lima Metropolitana (IPC) entre 1995 y 2000, el cual promedió 6.65% al año. Como se había determinado que \hat{T}^e ascendía a 1.3%, la tasa de crecimiento del precio de los insumos de la economía \hat{W} quedó determinada en 7.95%.

Datos de TdP

Existen dos enfoques para calcular los cambios en productividad: el de los números índice y el econométrico. El primer enfoque consiste en la estimación de las diferencias entre la variación de un índice de agregación de productos y la variación de un índice de agregación de cantidades de insumos y factores de producción. El segundo enfoque consiste en estimar la función de producción o costos de la empresa objetivo. Osiptel optó por el primer enfoque debido a las importantes

restricciones de información que dificultarían la implementación del segundo enfoque.

Para la estimación de la tasa de crecimiento de productividad de TdP, Osiptel utilizó la definición de la Ecuación 10:

$$\dot{T} = \Delta \ln Q - \Delta \ln Y$$

Agregación de productos

Las empresas de telefonía producen una gran variedad de servicios de diversa naturaleza, por lo que su agregación es compleja. En el caso de TdP, Osiptel distinguió doce diferentes categorías de servicios, las cuales, junto con sus respectivos indicadores de producción, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1: Categorías de servicios e indicadores de producción de TdP

Servicio	Indicador
Renta Básica Mensual	Número de líneas en servicio
Servicio Local Medido	Minutos de servicio local
Local - Otros	Número de líneas en servicio
Instalación	Altas nuevas
Larga Distancia Nacional	Número de minutos
Largo Distancia Internacional	Número de minutos
Teléfonos Públicos	Número de minutos
Servicios Móviles	Número de líneas
Televisión por Cable	Número de Suscriptores
Comunicaciones de Empresas	Índice de cantidad estimado
Guías Telefónicas	Índice de cantidad estimado
Otros	Índice de cantidad estimado

Fuente: Osiptel (2001)

En el caso de categorías homogéneas (renta básica, servicio local, larga distancia, entre otros), se pudieron construir directamente índices de cantidades. En el caso de categorías heterogéneas como comunicaciones de empresas y otros, que ya agregan servicios de diversa naturaleza, se dividió el ingreso generado entre el índice de precios de los primeros diez servicios (una *proxy* de los índices de precios de estas categorías). En el caso de guías telefónicas, que no es propiamente un servicio de telecomunicaciones, se dividió el ingreso entre el IPC.

Con esta información, el regulador construyó el índice agregado de producción Q con la metodología Ideal de Fisher, para lo cual utilizó como ponderadores la participación de cada uno de los doce servicios en el ingreso agregado. Como resultado, se obtuvo que la variación promedio anual del índice agregado de producción Q entre 1995 y 2000 ascendió a 16.30%.

Agregación de insumos

Para obtener el índice agregado de los insumos utilizados Y, se agregaron tres factores de producción: trabajo, materiales y capital. La agregación de los dos primeros factores es relativamente sencilla, mientras que la de capital es más compleja debido a que se requiere estimar una variable (el flujo de servicios de capital) que no es directamente observable. Su estimación requiere hacer una serie de supuestos que, como se verá más adelante, alimentan la controversia entre reguladores y empresas reguladas.

De acuerdo con Christensen (2001), la metodología estándar para estimar el uso de mano de obra consiste en ponderar el número de horas trabajadas por cada tipo de empleado. Sin embargo, al no contar con esta información, se tomó como variable *proxy* el número de empleados promedio de TdP por cada año.

En el caso de materiales, la metodología estándar consiste en deflactar el gasto en bienes y servicios adquiridos de otras empresas por un índice de precios de materiales. Al no existir este índice, Osiptel utilizó como variable *proxy* el deflactor del PBI.

La estimación del capital insumido requiere calcular el flujo de servicios prestados por la planta y equipo utilizados por la empresa. Este cálculo es complejo, entre otras razones, porque requiere diferenciar los activos utilizados por nivel de eficiencia, es decir, por antigüedad y clase.

Para diferenciar los activos por antigüedad se utiliza la ecuación del inventario perpetuo:

Ecuación 14

$$K_t = (1 - \delta) \cdot K_{t-1} + I_{t-1}$$

Donde:

K_t es la cantidad de capital insumido en el año t

I_{t-1} son las inversiones llevadas a cabo en el año t-1

δ es la tasa de depreciación del capital

Como toda la información para calcular esta ecuación para TdP no estaba disponible, se utilizó como variable *proxy* los incrementos de capital registrados en los libros contables.

Por otro lado, para diferenciar los activos por clase, se debe estimar cuál sería el monto que la empresa debería pagar por alquilarlos si no los hubiese adquirido (el precio de renta del capital). Esta metodología se basa en la teoría de valoración del capital y en la teoría neoclásica de la empresa (Jorgenson, 1963). Para ello, se utiliza la ecuación de Christensen-Jorgenson:

Ecuación 15

$$c_j^1 = \left(\frac{1}{1-t} \right) \left((r \cdot p_j^0 + \delta_j \cdot p_j^1 - (p_j^1 - p_j^0)) \right)$$

Donde:

c_j^n es el costo de uso de capital del activo n en el año n

p_j^n es el precio de adquisición del activo j en el año n

r es la tasa de costo de oportunidad de capital después de impuestos

δ_j es la tasa de depreciación constante del activo j

t es la tasa efectiva de impuesto a la renta

Como resultado, se obtuvo que la variación promedio anual del índice agregado de insumos utilizados Y entre 1995 y 2000 ascendió a 12.03%. De esta manera, el regulador pudo determinar que el incremento de la productividad de la empresa $\hat{\pi}$ promedió 4.27% durante el periodo de análisis.

Finalmente, el índice de precio de los insumos utilizados por TdP se obtuvo dividiendo el gasto total realizado cada año por la empresa entre el índice de

cantidades estimado en el paso anterior. Como resultado se obtuvo que \underline{W} ascendió a 4.92%.

Como se observa en la siguiente tabla, el Factor X que se aplicaría a TdP para el periodo 2001 – 2004 quedó determinado en 6%.

Tabla 2: Factor X para TdP (2001-2004)

Indicador	TdP	Economía	Diferencia
<i>T</i>	4.27%	1.30%	-2.97%
<i>W</i>	4.92%	7.95%	-3.03%
Factor X			-6.00%

Fuente: Osiptel (2001)

3.1.2 Temas controversiales

Las controversias más importantes que se produjeron entre regulador y empresa regulada durante este proceso tarifario fueron dos: el costo de oportunidad de capital y la medida de producción de servicios móviles.

Costo de oportunidad del capital

Uno de los componentes más importantes de la estimación de la productividad de la empresa es el costo de oportunidad capital, que es utilizado como insumo para estimar el precio de renta del capital de la empresa (“r” en la Ecuación 15). Este costo de oportunidad es usualmente estimado usando el concepto de Costo Ponderado de Capital (WACC):

Ecuación 16

$$WACC = k_E \left(\frac{E}{D + E} \right) + k_D (1 - t) \left(\frac{D}{D + E} \right)$$

Donde:

k_E es el costo del patrimonio de la empresa

k_D es el costo de la deuda de la empresa

t es la tasa impositiva aplicable a la empresa

E es el valor de mercado del patrimonio de la empresa

D es el valor de mercado de la deuda de la empresa

El problema con esta metodología es que el costo de patrimonio de la empresa k_E no es observable, por lo que tiene que ser estimado. Para ello, usualmente se utiliza el modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*).

El CAPM postula que el costo del patrimonio de una empresa es igual a la rentabilidad de un activo libre de riesgo más una prima por riesgo de mercado multiplicado por una medida del riesgo sistémico del patrimonio de la empresa (denominado beta). En este sentido, el CAPM considera que el único riesgo relevante para determinar el costo de patrimonio es el no diversificable o sistémico (Damodaran, 1996). Formalmente, el CAPM se define con la siguiente ecuación:

Ecuación 17

$$k_E = r_f + \beta \cdot (E(r_m) - r_f)$$

Donde:

k_E es el costo del patrimonio de la empresa

r_f es la tasa libre de riesgo

β es la medida del riesgo sistémico del patrimonio de la empresa

$E(r_m)$ es la rentabilidad esperada del portafolio de mercado

$(E(r_m) - r_f)$ es la prima por riesgo de mercado

Cabe mencionar que en países como el Perú, en los cuales los mercados de valores son poco profundos o existe un reducido número de valores líquidos, la práctica usual consiste en estimar el CAPM usando los datos sectoriales de una bolsa de valores de referencia (como la de Nueva York) y sumarles el riesgo país.

La propuesta de TdP contemplaba un costo de capital promedio de 19.56% entre 1995 y 2000, el cual fue inicialmente recogido por Osiptel e incluido en el informe preliminar que el regulador presentó al público. Para su estimación, la empresa utilizó la siguiente información:

- r_f se estimó como el rendimiento promedio anual de los bonos del tesoro norteamericano a 30 años.

- Se estimó una β de referencia usando la mediana de las β desapalancadas de de ocho empresas de telefonía fija de los Estados Unidos. Luego, se usó ésta para calcular la β apalancada de TdP para cada año.
- $E(r_m)$ se estimó utilizando un promedio móvil de seis años del índice Dow Jones entre 1980 y 2000.
- El riesgo país se estimó como el diferencial entre el rendimiento de los bonos Brady y el rendimiento de los bonos del tesoro americano a 30 años.

Por su parte, Osiptel contrató a la Escuela de Negocios ESAN para que lleve a cabo una estimación independiente del costo de oportunidad de capital de TdP. ESAN también utilizó el modelo CAPM, pero con los siguientes supuestos (ESAN, 2001):

- r_f se estimó como el rendimiento promedio anual de los *Treasury Bills* del tesoro norteamericano a noventa y un días. De acuerdo con los autores, ésta posee poca variabilidad en el corto y mediano plazo.
- $(E(r_m) - r_f)$ se calculó como la diferencia promedio histórica entre el rendimiento de mercado, medido por el índice S&P 500, y r_f .
- β se estimó como la covarianza de los retornos semanales de los ADR de las acciones de TdP listados en la Bolsa de Valores de Nueva York y los retornos del índice S&P 500, entre la varianza de los retornos de este último índice.
- No fue necesario incluir una prima por riesgo país porque se consideró que el rendimiento de los ADR que se cotizan en la Bolsa de Nueva York ya incorporaban este riesgo.
- Como resultado, el costo del capital de TdP fue estimado en 12.20% anual.

La reducción del costo de capital de TdP de 19.56% a 12.20% tuvo como consecuencia un incremento del Factor X de 0.43%.

Medida de producción de servicios móviles

Osiptel consideró que una de las doce categorías de servicios prestados por TdP es la producción de servicios móviles. Para el cálculo del índice agregado de producción, el regulador tomó como indicador de producción de esta categoría el

número de líneas. TdP consideró que esto era incorrecto, pues sobreestimaba el verdadero crecimiento de la producción. Por ello, propuso descomponer la producción de servicios móviles en cuatro categorías:

- Ingresos por cuota de abono, cuyo indicador de producción debe ser el número de abonados con contrato.
- Ingresos por cuota de conexión y alquiler y venta de equipos, cuyo indicador de producción debe ser las altas brutas de cada periodo.
- Otros ingresos de móviles, cuyo indicador de producción debe ser los ingresos deflactados por un índice de precios.
- Ingresos por tráfico, cuyo indicador de producción debe ser el número de minutos.

Osiptel no consideró la propuesta de TdP argumentando que la empresa había incumplido con entregar la totalidad de información que sería necesaria para implementar su propuesta dentro de los plazos establecidos, y que la misma mostraba contenía errores de consistencia. Asimismo, señaló que el análisis llevado a cabo por Christensen de la información que sí fue entregada por TdP llevaría a concluir que el precio implícito del tráfico de móviles habría aumentado en 15% anual, lo cual sería inconsistente con las tendencias observadas en el mercado. Como se verá más adelante, esta controversia continuó durante los dos siguientes procesos de estimación del Factor X.

Cabe mencionar que culminado el proceso de revisión tarifaria, TdP demandó a Osiptel ante un Tribunal Arbitral alegando que éste había incurrido en violaciones a sus contratos de concesión durante la estimación del Factor X, entre ellas, la utilización de una metodología para calcular el costo de oportunidad de capital que no se ajustaba a los estándares internacionales. El aspecto más importante del Laudo Arbitral resultante es que se reconoció la facultad discrecional de Osiptel para tomar decisiones sobre los aspectos no pactados en los contratos de concesión.

3.2 Telefónica del Perú 2004

De acuerdo con Berstein et al. (2006), la actualización de Factor X genera tensiones entre regulador y empresa regulada porque ofrece oportunidades al primero para incumplir su compromiso anterior y a la segunda para generar cambios en el entorno regulatorio. Según los autores, la causa de esta tensión es que no es posible determinar si las utilidades que registra la empresa son consecuencia de tarifas que siguen estando altas o de incrementos en los niveles de eficiencia como respuesta a los incentivos generados en la primera determinación del factor.

Consistentemente con la teoría, la primera actualización del Factor X de TdP fue especialmente controvertida. De acuerdo con Osiptel, el modelo utilizado fue básicamente el mismo que en 2001, aunque con mejoras de cálculo que guardaban consistencia con las políticas tarifarias establecidas en los contratos de concesión (Osiptel, 2004). Los principales cambios metodológicos fueron los siguientes:

- Se estimó el Factor X de toda la industria de telecomunicaciones peruana y no sólo de TdP. Para ello, se solicitó a las principales empresas la misma información que se le solicitó a TdP.
- El periodo de análisis comprendió desde 1998 a 2003. Osiptel justificó la no utilización de datos del periodo 1995-1997 (usados en la primera estimación del Factor X) en la apertura de los mercados de telecomunicaciones en 1998, la cual habría significado, a criterio del regulador, un cambio estructural.
- Se introdujo un factor adicional a la ecuación del Factor X, el llamado “excedente económico de operación” o “Factor m”, que tenía por objeto introducir en el Factor X el efecto de la mayor presión competitiva que había generado sobre TdP la apertura de los mercados de telecomunicaciones ocurrido en 1998 (ver Cuadro 1).
- Cabe mencionar que el Factor m sólo se aplicó a las canastas de servicios de telefonía fija local. Osiptel consideró que el mercado de servicios de larga distancia presentaba un mayor nivel de competencia, por lo que a estos servicios se les aplicó un Factor X calculado sin incluir el Factor m.
- Se utilizó una nueva metodología para estimar el costo de oportunidad del capital de la empresa. Osiptel justificó este cambio en la reducción de liquidez y posterior retiro de los ADR de TdP que se negociaban en la Bolsa de Valores de Nueva York.

Cuadro 1
Derivación de la fórmula del Factor X incluyendo el
“excedente económico de operación”

Como se señala en la sección 2.2, la derivación original de Berstein y Sappington (2000) partía de la siguiente definición de beneficios económicos de la empresa regulada:

$$\Pi = R - C$$

Donde:

Π es el beneficio económico de la empresa

R son los ingresos de la empresa

C son los costos totales de la empresa

Esta definición parte del supuesto de que la empresa regulada opera en un mercado competitivo, por lo que $\Pi=0$. Sin embargo, si el mercado no es competitivo, los ingresos de la empresa serán superiores a sus costos, produciéndose un beneficio económico que no tenderá a decrecer a menos que se incremente el nivel de competencia en el mercado.

En este proceso tarifario, Osiptel supuso que TdP no operaba en un mercado competitivo, por lo que, Π no sería cero sino positivo. En este contexto, la empresa obtendría un “excedente económico de operación” que definió como:

$$\Pi = R - C = (m - 1) \cdot C$$

Esta formulación señala que para cualquier valor de m menor a 1, la empresa estaría obteniendo beneficios económicos excedentes. Combinando esta ecuación con la Ecuación 1 y diferenciándola, obtenemos la siguiente expresión:

$$\dot{P} = \dot{W} - (\dot{T} - \dot{m})$$

Donde:

\dot{P} es la tasa de crecimiento del índice de los precios regulados

\dot{W} es la tasa de crecimiento del índice de los precios de los insumos de la empresa regulada

\dot{T} es la tasa de crecimiento de la productividad total de factores de la empresa regulada

Combinando esta ecuación con la de los cambios en los precios finales de la economía:

$$\dot{P}^e = \dot{W}^e - \dot{T}^e$$

Obtenemos:

$$\dot{P} = \dot{P}^e - [(\dot{W}^e - \dot{W}) + (\dot{T} - \dot{m} - \dot{T}^e)]$$

Por lo que el Factor X quedaría expresado de la siguiente manera:

$$X = [(\dot{W}^e - \dot{W}) + (\dot{T} - \dot{T}^e) + \dot{m}]$$

Como se puede observar, si $\dot{m} = 0$ esta expresión sería igual a la Ecuación 8.

3.2.1 Estimación del Factor X

Datos de la economía y la empresa

Como en 2001, para la determinación de la tasa de crecimiento de la productividad de la economía \dot{T}^e , Osiptel utilizó estimaciones hechas en estudios realizados previamente. De acuerdo con las estimaciones Valderrama *et. al* (2003) y Miller (2003), los cuales utilizaron los datos más recientes, la tasa de variación de la PTF de la economía para fines de los 1990s e inicios de los años 2000 estaría en un rango de 0.5% y 0.7% al año. Osiptel optó por tomar el dato más conservador y suponer que \dot{T}^e ascendió a 0.5% anual.

Para estimar la tasa de crecimiento de los precios de los insumos de la economía, el regulador utilizó la variación del IPC como variable *proxy* de \dot{P}^e , la cual promedió 2.33% al año. De esta manera, la tasa de crecimiento del precio de los insumos de la economía \dot{W}^e quedó determinada en 2.83%.

Por otro lado, al igual que en 2001, la estimación de la tasa de crecimiento de la productividad de TdP se llevó a cabo utilizando la Ecuación 10. Por el lado de la producción, se mantuvo las doce categorías de servicios definidas anteriormente, aunque con ajustes que tuvieron por objetivo reflejar los cambios en la estructura de negocios de la empresa ocurridos desde el proceso anterior (la escisión de TdP de los negocios de servicios móviles y de transmisión de datos). Como resultado, se obtuvo que la variación promedio anual del índice agregado de producción Q entre 1999 y 2003 ascendió a 6.10%.

Asimismo, la variación del índice agregado de insumos utilizados Y fue calculado siguiendo una metodología similar a la implementada en 2001 (agregar los índices de cantidades de trabajo, materiales y capital). El único cambio relevante fue la metodología de estimación del costo de oportunidad de capital de TdP, tema que será visto en detalle en la siguiente sección. El resultado de la estimación fue que $\Delta \ln Y$ ascendió a 0.63%. De esta manera, se pudo determinar que el incremento de la productividad de la empresa \dot{T} promedió 5.47% durante el periodo de análisis.

Finalmente, el índice de precio de los insumos utilizados se obtuvo dividiendo el gasto total ejecutado por la empresa entre el índice de cantidades estimado en el paso anterior. Como resultado se obtuvo que \dot{W} ascendió a 0%.

El Factor m

De acuerdo con Osiptel (2004), el objetivo de introducir el excedente económico de operación (el Factor m) en el Factor X fue el de recoger el efecto de la apertura de los mercados de telecomunicaciones sobre los beneficios agregados de la industria. La idea subyacente es que antes de 1998, TdP no había estado expuesta a las presiones de un mercado competitivo, por lo que sus operaciones habían generado excedentes económicos. La inclusión del Factor m permitiría simular con mayor precisión las eficiencias que segmentos poco competitivos como la telefonía fija exhibirían si se desarrollaran en un contexto más competitivo.

El Factor m se definió de la siguiente manera:

Ecuación 18

$$m = \frac{m^{Ind}}{m^{TdP}}$$

Donde:

m^{Ind} es el excedente económico de operación de la industria

m^{TdP} es el excedente económico de operación de TdP

Por lo que la ecuación de la tasa de cambio del Factor m sería la siguiente:

Ecuación 19

$$\dot{m} = \dot{m}^{Ind} - \dot{m}^{TdP}$$

El cálculo de la tasa de cambio del Factor m requirió realizar estimaciones de índices de producción, insumos, precios de servicios finales y precios de insumos de las principales empresas de la industria de las telecomunicaciones del país, las cuales incluyeron a TdP y a sus empresas vinculadas. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 3: Determinación de la tasa de cambio del Factor m

	\dot{m}^{Ind}	\dot{m}^{TdP}	Factor m $\dot{m}^{Ind} - \dot{m}^{TdP}$
Promedio 1999-2003	-0.81%	1.46%	-2.27%

Fuente: Osiptel (2004)

Resultados

Como se observa en la siguiente tabla, el Factor X que se aplicaría a TdP para el periodo 2004 – 2007 quedó determinado en -10.07% para las canastas de servicios de telefonía fija local y -7.80% para la correspondiente a larga distancia.

Tabla 4: Factor X para TdP (2004-2007)

Indicador	TdP	Economía	Diferencia
<i>T</i>	5.47%	0.50%	-4.97%
<i>W</i>	0.00%	2.83%	-2.83%
<i>Factor m</i>			-2.27%
Factor X (telefonía fija local)			-10.07%
Factor X (larga distancia)			-7.80%

Fuente: Osiptel (2004)

3.2.2 Temas controversiales

En esta oportunidad, el número de temas controversiales se incrementó sustancialmente. Cabe mencionar que en ellas participaron los Drs. Jeffrey Berstein, como consultor de TdP, y David Sappington, como consultor de Osiptel. Ambos fueron los autores del modelo para determinar el Factor X sobre el cual de basa la estimación llevada a cabo en el Perú.

Cambio en la metodología de estimación

El principal cuestionamiento de TdP a la actualización del Factor X fue el cambio en la metodología de estimación. El regulador respondió que al no señalar los contratos de concesión una metodología específica para el cálculo de este factor, ni que ésta deba estar sujeta a la experiencia internacional, la elección de la metodología formaba parte de la potestad discrecional con la que cuenta Osiptel para llevar a cabo su función regulatoria. También argumentó que el Laudo Arbitral referido en la Sección 3.1.1 sustentaba su posición.

La inclusión del Factor m

Sin duda, el tema más controversial fue la inclusión del Factor m. TdP, citando al Dr. Bernstein, argumentó que impedir que la empresa regulada conserve el beneficio obtenido en el pasado hacía desaparecer la distinción entre un régimen de precios tope y uno de regulación de beneficios. La empresa también argumentó que ello constituía una ruptura del compromiso regulatorio y que por lo tanto, dañaba la credibilidad de Osiptel. Argumentos similares fueron expuestos por otras instituciones.⁸

Asimismo, el Instituto de Estudios Peruanos señaló que si bien es razonable que el regulador posea cierto nivel razonable de discrecionalidad, un margen muy amplio de la misma, como el señalado en la siguiente afirmación de Osiptel, podría ser contraproducente para el bienestar de los consumidores al no otorgar a la empresa regulada una confianza razonable respecto de la recuperación de su inversión:

“OSIPTEL considera que cada revisión del Factor de Productividad se debe realizar valorando la información disponible, los avances metodológicos, las condiciones del mercado de las telecomunicaciones y la economía, y los objetivos regulatorios por lo que la elección de un método de estimación para el Factor, en un proceso de revisión determinado, no debe implicar necesariamente que dicho método será utilizado en el futuro. En relación a este punto, también es importante mencionar que el periodo de información a ser analizado, dependerá a su vez del enfoque metodológico adoptado” (Osiptel, 2004a, p.13).

Osiptel respondió a estos cuestionamientos señalando que el modelo de estimación del Factor X no constituye una regla invariante sobre la cual se deberían establecer todas las revisiones futuras, añadiendo que gozaba de suficiente autonomía como para optar por estimar este factor, incluso, mediante metodologías alternativas.

Asimismo, el regulador señaló que inclusive aplicando una metodología alternativa, ello no podría interpretarse como un cambio en el régimen regulatorio, pues se estaba limitando a estimar el Factor X de la fórmula establecida en el contrato de

⁸ La Cámara de Comercio Peruano Americana y la Asociación de Empresas Privadas de Servicios Públicos.

concesión. Por ello, el régimen regulatorio era uno de precios tope y no de márgenes ni tasas de rentabilidad.

Otros argumentos esgrimidos por TdP y otras instituciones contra la inclusión del Factor m fueron los siguientes:

- La introducción del Factor m contradice los principios de la teoría del factor de productividad
- El Factor m no elimina los beneficios extraordinarios de TdP sino los incentivos generados por la regulación por precios tope.
- El Factor m es inconsistente con los lineamientos establecidos por Bernstein y Sappington (1998).
- El Factor m penaliza a TdP por malos desempeños de sus competidores

Osiptel argumentó que, desde el punto de vista teórico, el Factor m es parte integral de la teoría del factor de productividad, ya que la tasa admisible de incremento de precios de producción es igual a la tasa de crecimiento de los precios de insumos menos la tasa de crecimiento de la productividad total de factores, con la condición que el Factor m sea igual a cero. Adicionalmente, señaló que el supuesto de competencia perfecta hecho por Berstein y Sappington (1998), el cual lleva a suponer que el Factor m es cero, fue hecho exclusivamente para mejorar la claridad de la exposición y no para constituir una recomendación de política regulatoria.

Sobre el daño a los incentivos que generaría la inclusión del Factor m , Osiptel señaló que los incentivos a la eficiencia sólo se verán disminuidos si dicha inclusión se percibe como permanente. Si es percibida como transitoria o se establecen mecanismos que limiten su posterior aplicación, no se debería producir ningún efecto negativo sobre los incentivos. Desde el punto de vista formal, el efecto negativo sobre los incentivos sería una función positiva creciente de la probabilidad que el regulador vaya a incluir el Factor m en el futuro.

Medida de producción de servicios móviles

En este proceso, Osiptel volvió a considerar el número de líneas como indicador de producción de servicios móviles. TdP reiteró lo sostenido en 2001, en el sentido que

ello sobreestimaba el verdadero crecimiento de estos servicios y añadió que en esta oportunidad sí había presentado oportunamente la información al regulador.

Osiptel argumentó que el problema no sólo había sido la presentación extemporánea de la información, sino su inconsistencia con las tendencias observadas en el mercado.⁹ Asimismo, señaló el problema había subsistido durante el proceso en curso, pues ante explicaciones solicitadas por Osiptel, TdP había entregado información que incorporaba nuevos ajustes.

Como se verá en la siguiente sección, esta controversia continuó durante el siguiente proceso de estimación del Factor X.

Periodo de análisis

La decisión de Osiptel de no utilizar en esta oportunidad los datos correspondientes al periodo 1995-1997 se basó en que la apertura de los mercados de telecomunicaciones ocurrida en 1998 constituyó un cambio estructural.

TdP cuestionó esta decisión señalando que Osiptel no contaba con argumentos teóricos o prácticos que sustenten su decisión. También presentó un análisis estadístico hecho por la consultora Nera en el cual se rechazaba la hipótesis de la existencia de un cambio estructural ocurrido en 1998.

Osiptel rechazó lo señalado por TdP con los siguientes argumentos:

- La discusión es de orden práctico y no de orden teórico
- La decisión sobre el periodo de análisis no se tomó en función a evidencia resultante de pruebas estadísticas. La misma se basó en el entendido que la entrada de nuevos operadores a los servicios previamente monopolísticos motivan que la información producida antes de 1998 no sea relevante.
- Si bien los test llevados a cabo por Nera muestran la no existencia de quiebre estructural en 1998, la poca cantidad de datos indica una alta

⁹ Como se señaló en la Sección 3.1.2, la información entregada en 2001 llevaría a concluir que el precio implícito del tráfico de móviles habría aumentado en 15% anual, lo cual sería inconsistente con las tendencias observadas en el mercado.

probabilidad de cometer errores de tipo II, es decir, la errada aceptación de la hipótesis nula (la no existencia de cambio estructural).

- Los servicios móviles y de datos que fueron separados y transferidos a empresas vinculadas. Es importante que la PTF vaya reflejando gradualmente elementos propios del mercado regulado y, en la medida de lo posible, se descarte el uso de información que pueda producir sesgos esos resultados.
- Luego de analizar los test presentados hechos por Nera y de aplicar otras pruebas estadísticas, el regulador concluyó que las afirmaciones de la consultora no eran robustas, y por lo tanto, no conducentes a resultados concluyentes.

Tasas de depreciación

TdP señaló que para el cálculo del costo del servicio del capital, Osiptel había aplicado tasas de depreciación sobre el valor neto de algunos activos fijos en vez de hacerlo sobre el valor bruto, lo cual subestimaba el gasto en depreciación. Añadió que el regulador había utilizado tasas de depreciación diferentes de las utilizadas en la contabilidad de la empresa.

Osiptel sostuvo que las tasas de depreciación utilizadas como insumo para la estimación del factor X deben reflejar la depreciación económica de los activos, la cual es diferente a la contable, que contiene tratamientos tributarios, convenciones, y otras especificidades que no necesariamente reflejan la realidad económica de los activos. Debido a la inexistencia de información detallada, se consideró el activo fijo neto deflactado por el IPM como *proxy* del valor del stock de capital.

Por otro lado, las tasas de depreciación utilizadas por TdP en su propuesta presentaban una gran variabilidad entre un año y el siguiente, la cual era trasladada a la estimación del stock de capital anual. Por ello, el regulador suavizó la serie utilizando tasas de depreciación constantes para todo el periodo 1998-2003.¹⁰

¹⁰ Esto se realizó para todos los conceptos del activo fijo menos el de vehículos, el cual mostraba tasas de depreciación muy elevadas (alrededor de 49%, siendo lo habitual tasas cercanas al 20%).

Costo de oportunidad del capital

Al igual que en el proceso anterior, se utilizó el concepto de Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) para insumo para estimar el precio de renta del capital de la empresa, usando el modelo CAPM para estimar su costo de patrimonio, aunque bajo una formulación diferente. En efecto, entre 2001 y 2004 la liquidez de los ADR que cotizaba TdP en la Bolsa de Valores de Nueva York se había reducido sustancialmente, al punto que fueron eventualmente retirados del mercado en febrero de 2004. Osiptel señaló que en estas circunstancias, no se podía estimar β como se había hecho en 2001.

De acuerdo con Sabal (2004) la práctica usual en economías emergentes, que consiste en estimar el modelo CAPM usando los datos sectoriales de una bolsa de valores de referencia y sumarle el riesgo país no es correcta, pues de acuerdo con los supuestos de este modelo, el único riesgo relevante para determinar el costo de patrimonio es el no diversificable, y parte del riesgo país sí es diversificable. Por ello el autor recomendó usar la siguiente formulación:

Ecuación 20

$$k_E = r_f + \beta^* \cdot (E(r_m) - r_f)$$

El parámetro β se define de la siguiente manera:

Ecuación 21

$$\beta^* = \beta_T + \frac{\lambda R_{PAÍS}}{[E(r_m) - r_f]}$$

Donde:

β_T es un promedio ponderado de betas desapalancadas de un grupo de empresas de telecomunicaciones de los Estados Unidos, y luego reapalancado con la estructura de capital de TdP

λ es un parámetro que refleja el porcentaje de riesgo sistémico del índice accionario de la bolsa de Lima

$R_{PAÍS}$ se calcula como la diferencia entre el rendimiento de los bonos del gobierno del Perú y los bonos del tesoro de EEUU

El parámetro λ se calcula de la siguiente manera:

- Se hace una regresión entre el índice de la Bolsa de Valores de Lima y el índice de la Bolsa de Valores de Nueva York para determinar la β de la primera con respecto a la segunda.
- A partir de esta β se obtiene λ como porcentaje del riesgo sistémico mediante la siguiente expresión:

Ecuación 22

$$\lambda = \beta^2 \cdot \left(\frac{\sigma_M}{\sigma_i}\right)^2$$

Donde:

σ_M es la desviación estándar del rendimiento del índice de la Bolsa de Valores de Nueva York

σ_i es la desviación estándar del rendimiento del índice de la Bolsa de Valores Lima

TdP realizó múltiples cuestionamientos a la utilización de esta metodología. Los principales son los siguientes:

- La metodología de estimación del parámetro λ era diferente a la señalada por Damodaran (2003), que también explicaba la parte no diversificable del riesgo país.
- El parámetro λ es igual para todas las empresas que operan dentro de un país. Esto es errado, pues cada compañía posee su propio λ .
- Puesto que el WACC estimado es a 10 años, se debería tomar en cuenta la volatilidad de retornos a similar plazo.
- Osiptel hace uso de rendimientos promedio mensuales. De tomarse retornos promedio mayores y conforme se extienda el horizonte de análisis, el ratio de las volatilidades tiende a ser menor y el ponderador debería tender a uno.
- Las características de la Bolsa de Valores de Lima explican la obtención de un parámetro λ bajo (0.24): su liquidez, su volumen medio de transacción,

sus mecanismos de liquidación, etc. Estos factores disminuyen el poder explicativo del índice S&P 500 sobre el comportamiento del índice local

- El modelo de regresión lineal no es el adecuado para analizar la relación entre dos series estacionarias, pues éstas no tienen una tendencia definida que pueda ser descrita por este tipo de modelo.
- Osiptel plantea la utilización de la deuda/patrimonio tomando en consideración el patrimonio de mercado de TdP a pesar que el ADR fue retirado del mercado a inicios del 2004.
- La cotización de mercado en la BVL refleja posiciones especulativas. Un indicador conservador del valor de TdP sería el patrimonio contable.
- Osiptel emplea una muestra de betas que contiene empresas que presentan problemas como no reflejar los fundamentos del riesgo de una empresa de telefonía fija en EEUU
- Ponderar las β por el valor de mercado del patrimonio incorporaría una distorsión, pues se tendría la β de una empresa de telefonía fija de gran tamaño y no la β del negocio.
- Osiptel se contradice al estimar la β para la industria y para TdP utilizando muestras diferentes de empresas.
- Osiptel no ha desarrollado una metodología de estimación sobre bases fundamentadas.

Osiptel refutó los cuestionamientos planteados por TdP con los siguientes argumentos:

- Los parámetros λ definidos por Damodaran y Sabal (2004) no miden o explican lo mismo. El de Sabal estima el porcentaje no-diversificable del riesgo país; mientras que el de Damodaran mide el grado en que una empresa está expuesta al riesgo país.
- Diversos autores de teoría financiera han expresado que el riesgo relevante para un inversionista es aquél que no se puede diversificar.

- El ratio de volatilidades que forma parte del cálculo del parámetro λ de Osiptel no es el mismo que el ratio de volatilidades planteado por Damodaran
- La opción de utilizar información de 10 años atrás sólo distorsionaría los resultados debido a que diez años atrás el Perú recién se reinsertaba en los mercados financieros internacionales.
- Como lo que se busca es estimar la relación entre los rendimientos de las acciones del Perú y los Estados Unidos para determinar el porcentaje no diversificable del riesgo país, utilizar datos de una gran periodicidad (como los anuales) evitaría capturar los movimientos de ambas variables.
- Las características propias de la Bolsa de Valores de Lima son también elementos que contribuyen a una reducida relación con mercados de acciones desarrollados.
- No existe ninguna condición que imposibilite que un regresor o una variable independiente sea estacionaria. En particular, las series estacionarias son adecuadas para realizar una estimación por mínimos cuadrados ordinarios de un modelo de regresión lineal, debido a que se garantiza que la relación entre las series no será espuria.
- Los datos de capitalización bursátil de TdP utilizados para calcular el valor de mercado del patrimonio proviene de publicaciones de la misma empresa.
- Osiptel pondera los β de las empresas de telecomunicaciones de Estados Unidos por el valor de mercado de los activos de cada empresa de la muestra, y no por el valor de mercado del patrimonio
- Para el cálculo del Costo del Patrimonio de la industria, Osiptel calculó las β sectoriales para los años 1998 a 2003. Dado que algunas de las 18 empresas de la muestra utilizada para TdP no existían en el período 1998 – 2000, se optó por reducir la muestra a siete compañías, las cuales en 2003 representaban en activos más del 95% de la muestra de TdP.

3.3 Telefónica del Perú 2007

Este proceso se inició con la publicación por Osiptel, en noviembre de 2006, de una propuesta de principios metodológicos para la estimación del Factor X. Este

documento recomendaba incorporar en la ecuación un componente adicional al precio de los insumos y la productividad (aunque no en el proceso de 2007), que la productividad de la economía pudiese ser calculada usando un enfoque dual, diferente al enfoque primal utilizado en los dos procesos anteriores,¹¹ y considerar sólo la información de la economía y la empresa de los 6 años anteriores.

En febrero de 2007, el Gobierno aprobó los “Lineamientos para Desarrollar y Consolidar la Competencia y la Expansión de los Servicios de Telecomunicaciones”, los cuales señalaban criterios metodológicos que debían ser considerados para la estimación del Factor X. Entre ellos, los siguientes:

- Para la estimación de la productividad de la empresa, se deberá usar la metodología de TFP bajo el enfoque primal y deberá ser consistente con la medición de la productividad de la economía. En particular, en cuanto al número de años analizados.
- No se podrán utilizar factores ajenos a la medición de la productividad. Excepcionalmente, cuando la evolución de precios e ingresos lo indiquen, el regulador podrá introducir en el cálculo un factor de ajuste, pero deberá publicar previamente el informe que lo justifique.

3.3.1 Estimación del Factor X

Datos de la economía y la empresa

En este proceso se introdujeron nuevamente cambios en la metodología de estimación del Factor X. En primer lugar, a pesar de la gran controversia ocurrida durante el proceso anterior sobre la existencia de un cambio estructural ocurrido en 1998, Osiptel utilizó en este proceso la totalidad de la información disponible, es decir, la del periodo 1995-2006. Al respecto, y en contraposición de lo señalado inicialmente en su propuesta de principios metodológicos, el regulador señaló lo siguiente:

¹¹ El enfoque primal estima el Factor X basándose en una revisión y análisis de las cantidades, mientras que el enfoque dual se basa en la evolución de los precios. En teoría, si la información de precios es consistente con la información de cantidades, ambas estimaciones deberían producir los mismos resultados, por lo que el uso de uno u otro enfoque debería depender de la calidad relativa de la información de precios o cantidades.

“...la consideración del mayor número de años en las estimaciones de productividad para la economía no sólo determinan resultados más robustos, sino que permiten un mayor y mejor análisis de las tendencias y ciclos, aspecto que es fundamental a la hora de precisar si un determinado resultado puede ser considerado un buen predictor.

Por ello, sobre la base de dicha precisión, así como del criterio de consistencia contenido en los Lineamientos aprobados por D.S. 003-2007-MTC respecto de la estimación de la productividad de la economía y la productividad de la empresa, el regulador consideró como criterio metodológico el tomar como año de partida para las estimaciones el año para el cual exista información disponible tanto para la empresa como para la economía. En ese sentido, dado que la empresa dispone de información desde el año 1995, la propuesta desarrollada por el regulador considera la información contenida entre los años 1995 y 2006, con lo cual se trabajan 12 años de información y se estiman 11 variaciones interanuales.” (Comentarios al Proyecto de Resolución que establecerá el Factor de Productividad Trimestral aplicable a partir del 01 de septiembre de 2007, p. 27).

Asimismo, a diferencia de los dos procesos anteriores, en los cuales se usó los resultados de estudios previos para determinar la tasa de crecimiento de la productividad de la economía, en 2007 el regulador resolvió estimarla directamente. Debido a que los Lineamientos señalaban la necesidad de una consistencia metodológica entre la estimación de la productividad de la empresa y la de la economía, y que la primera debería estimarse bajo el enfoque primal, la productividad de la economía también se estimó bajo este mismo enfoque. Como resultado, se obtuvo que \hat{T}^e era igual a 1.01%.

Sin embargo, si bien volvió a utilizar la identidad señalada en la Ecuación 13 ($\hat{W}^e = \hat{P}^e + \hat{T}^e$) para la estimación de la tasa de crecimiento de los precios de los insumos de la economía, se estimó \hat{P}^e utilizando como *proxy* el deflactor del PBI y \hat{T}^e como la tasa de crecimiento de la productividad de la economía estimada bajo el enfoque dual. Como resultado, obtuvo que la tasa de crecimiento de los precios de los insumos de la economía \hat{W} fue 5.98%.

Con respecto a la información de TdP, Osiptel utilizó una metodología similar a la utilizada en los dos procesos anteriores, aunque introdujo una nueva modificación al cálculo del costo de oportunidad de capital. Como se explicó en la sección anterior, en 2004 Osiptel introdujo el ponderador λ en la estimación del costo patrimonial de TdP bajo el modelo CAPM, como una medida del grado en que el riesgo país es

diversificable. En el proceso de 2007, considerando que podrían existir ineficiencias en los mercados de acciones, realizó el siguiente ajuste sobre este ponderador.¹²

Ecuación 23

$$\lambda^* = \frac{2}{3}\lambda + \frac{1}{3}$$

El regulador estimó el crecimiento del índice agregado de productos ΔLnQ en 9.57% y el de insumos ΔLnY en 4.29%, por lo que el crecimiento medio anual de la productividad de la empresa \dot{T} fue estimado en 5.28%. El crecimiento del precio de los insumos utilizados \dot{W} se estimó en 2.48%.

Resultados

La suma de los resultados estimados daba como resultado un Factor X de -7.76%. Sin embargo, tres de los cuatro miembros del Consejo Directivo de Osiptel consideraron que TdP había levantado razonablemente las observaciones presentadas por el regulador a la información sobre producción de servicios móviles entre 1995 y 2000, y que había sido desestimada durante los dos procesos anteriores (el detalle de la controversia se presenta en la siguiente sección). En consecuencia, el Factor X finalmente aprobado para el período 2007-2010 ascendió a -6.42% (ver Tabla 5).

Tabla 5: Factor X para TdP (2007-2010)

Indicador	TdP	Economía	Diferencia
T	5.28%	1.01%	-4.27%
W	2.48%	5.98%	-3.49%
Factor X estimado			-7.76%
Factor X aprobado			-6.42%

Fuente: Osiptel (2007)

3.3.2 Temas controversiales

Este proceso de estimación del factor X tampoco estuvo exento de controversias. Las principales se presentan a continuación.

¹² En teoría, si los mercados de valores peruano y norteamericano fuesen completamente eficientes, existiría el riesgo país del Perú sería poco o nada diversificable. Por lo tanto, si se quiere ajustar el ponderador λ por ineficiencias en los mercados, éste debería tender a la unidad.

La introducción del enfoque dual

En este proceso, Osiptel estimó la productividad de la economía bajo dos enfoques diferentes. Usó la estimación bajo el enfoque primal para determinar la variable \dot{T}^e de la Ecuación 12 ($X = [(\dot{W} - \dot{W}^e) + (\dot{T}^e - \dot{T})]$) y la estimación bajo el enfoque dual para estimar la variable \dot{W}^e que luego sería introducida en la mencionada ecuación.

Al respecto, Osiptel señaló que de acuerdo con los avances en la literatura económica, la clave para calcular el enfoque dual es la disponibilidad de los datos de precios detallados. Si son fácilmente disponibles y de buena calidad, entonces es probable que la estimación bajo el enfoque dual de la tasa de crecimiento de la TFP sea más exacta que la estimación bajo el enfoque primal. Ello se debe a que: (i) la tasa de crecimiento del precio de alquiler de capital es probablemente más exacta que la tasa de crecimiento del stock de capital, y (ii) la tasa de crecimiento de los precios de todos los insumos utilizados por la empresa son probablemente similares a la tasa de crecimiento de los precios de los factores que son usados para producir servicios que están sujetos al precio tope.

Asimismo, añadió que (i) si bien las estimaciones hechas bajo ambos enfoques generaban resultados muy cercanos, consideraba que los resultados obtenidos bajo el enfoque dual representan un mejor predictor de los niveles de productividad, en particular para los últimos años donde se habían registrado mayores tasas de crecimiento en el producto agregado y (ii) la obligatoriedad del uso de estimaciones bajo el enfoque primal se referían exclusivamente a la variable \dot{T}^e de la Ecuación 12.

El uso del deflactor del PBI para estimar \dot{P}^e

El cambio que significó el uso del deflactor del PBI como proxy de \dot{P}^e en la determinación de \dot{W}^e (en lugar de usar la variación del IPC, como en procesos anteriores) generó una gran cantidad críticas. A criterio de Osiptel, todas ellas fueron inexactas.

La principal crítica fue que el deflactor del PBI no constituye un índice de precios, pues tanto la estructura del numerador como la del denominador varían de año en año (y vuelven a variar años después cuando se realizan correcciones a la

estimación del PBI). Osiptel respondió argumentando que ello no era cierto porque el deflactor del PBI posee la misma forma funcionar que el Índice de Paasche.

Sobre la inconsistencia de utilizar el IPC en los procesos anteriores y el deflactor del PBI en esta ocasión, el regulador señaló lo siguiente:

“La utilización del deflactor implícito del PBI en la determinación del Factor X 2007-2010 es consistente con la estimación de la variación de los precios de insumos de la economía. En particular, el OSIPTEL calcula la variación de los precios de insumos de la economía en términos reales, siendo necesario utilizar un indicador de precios de la economía consistente con dicha estimación, tal como el deflactor implícito del PBI (y no el IPC), para obtener la variación en términos nominales. En los otros dos procesos de determinación del Factor de Productividad, el OSIPTEL no realizó una medición de la variación de los precios de insumos de la economía; sino que se limitó a utilizar el método adoptado por la consultora Christensen Associates” (Comentarios al Proyecto de Resolución que establecerá el Factor de Productividad Trimestral aplicable a partir del 01 de septiembre de 2007, p. 44)

Osiptel también argumentó que la opción por la cual se estima \dot{P}^e como el IPC tiene debilidades metodológicas que estarían siendo corregidas en este proceso. Una de ellas, es esta metodología elimina los dos componentes de la fórmula del Factor X que hacen mención a la economía, por lo tanto, no existiría una comparación con el desempeño de una empresa representativa de la economía.¹³

Otros argumentos esgrimidos por el regulador fueron los siguientes:

- El objetivo del proceso tarifario es medir adecuadamente el índice de precios de insumos de la economía, el cual se determina en el mercado de factores y

¹³ La formulación sería la siguiente:

$$\dot{P} = IPC - X$$

Insertando la Ecuación 12:

$$\dot{P} = IPC - [(\dot{W} - \dot{W}^e) + (\dot{T}^e - \dot{T})]$$

Insertando la Ecuación 13:

$$\dot{P} = IPC - [(\dot{W} - IPC - \dot{T}^e) + (\dot{T}^e - \dot{T})]$$

Por lo que:

$$IPC - X = \dot{W} - \dot{T}$$

no en el mercado de bienes finales. Este último es mejor representado por el Índice de Precios al Consumidor (IPC).

- El IPC sólo mide solamente la variación de precios en Lima Metropolitana y no representa el conjunto de productos producidos en el país.

Medida de producción de servicios móviles

Hasta el final del proceso de revisión tarifaria de 2001, Osiptel señaló que la información presentada por TdP correspondiente a la producción de servicios móviles entre 1995 y 2000 no había sido considerada por las inconsistencias señaladas durante en los dos procedimientos anteriores, las cuales no habían sido adecuadamente sustentadas. Las observaciones a la información presentada fueron de tres tipos: (i) la inconsistencia de las variables (precios y cantidades), (ii) la continua modificación de la información reportada y (iii) la falta de consistencia de los resultados.

En los anteriores procesos Osiptel había señalado que la principal observación de la información presentada se refería a que un análisis de la misma llevaría a concluir que el precio implícito del tráfico de móviles habría aumentado en 15% anual, lo cual sería inconsistente con las tendencias observadas en el mercado. Más aún, que la inclusión de la información de tráfico móvil llevaría a predicciones inconsistentes en las diferencias de productividad entre la empresa regulada y la economía.

TdP señaló que el aumento en el precio implícito del tráfico móvil se justificaba en las siguientes razones:

- La introducción de la telefonía prepaga
- La caída en los ingresos totales de la telefonía móvil (abonos más minutos)
- Subsidio a los terminales
- Devaluación entre 1998 y 1999 (los precios estaban en dólares)
- Incremento de la tarifa fijo-móvil.

Como se señaló anteriormente, tres de los cuatro miembros del Consejo Directivo de Osiptel consideraron que TdP había levantado razonablemente las observaciones del regulador, por lo que el Factor X finalmente aplicado incorporando esta información.

3.4 Terminal Portuario de Matarani 2004

A diferencia de lo ocurrido con TdP, los dos procesos de fijación tarifaria del Terminal Portuario de Matarani (TPM) transcurrieron con un nivel relativamente bajo de controversia.

El TPM está ubicado en la Región Arequipa, a 1000 km al sur de Lima. Su área de influencia llega hasta la vecina Bolivia. Al momento de su concesión, el Estado consideró que el terminal poseía considerable poder de mercado sobre los productores y consumidores de la región sur del Perú, por lo que se optó por regular las tarifas por uso de infraestructura de todos los tipos de carga: contenedorizada, graneles secos y líquidos, carga fraccionada y carga rodante.

La concesión del TPM se otorgó en 1999, por un periodo de 30 años, a una de las empresas del Grupo Romero, uno de los conglomerados empresariales más importantes del país. El concesionario TISUR empezó a administrar el terminal en agosto 1999. Cabe mencionar que el contrato de concesión estipulaba que las tarifas reguladas serían revisadas en 2004, pero sin especificar la metodología. El regulador seleccionó la metodología RPI-X luego de un análisis comparativo con otras técnicas.

Cabe mencionar que en la medida de lo posible, Ositran intentó replicar la metodología aplicada por Osiptel en la fijación del Factor X de TdP en 2001.

3.4.1 Estimación del Factor X

Es importante mencionar que si bien el TPM produce tanto servicios bajo condición de monopolio como otros bajo competencia, la estimación del Factor X consideró todos los servicios producidos por el concesionario.

Datos de la economía

Debido a que los estudios existentes sobre el crecimiento de la productividad de la economía no se ajustaban al periodo de análisis, Ositran encargó un estudio *ad hoc* a una consultora local que obtuvo como resultado una tasa \dot{T}^e ascendente a 0.20% entre 1999 y 2003.

Para estimar la tasa de crecimiento de los precios de los insumos de la economía, el regulador utilizó la identidad descrita en la Ecuación 13. Como variable *proxy* de \dot{P}^e , Ositran tomó la tasa de crecimiento del IPC, la cual promedió 2.34% al año. De esta manera, la tasa de crecimiento del precio de los insumos de la economía \dot{W}^e quedó determinada en 2.54%.

Datos de la empresa

Al igual que Osiptel en 2001, la estimación de la tasa de crecimiento de la productividad de Tisur se llevó a cabo utilizando la Ecuación 10. Para la agregación de productos, Ositran distinguió 13 servicios diferentes, los cuales se muestran en la siguiente conjuntamente con sus indicadores de producción.

Tabla 6: Categorías de servicios e indicadores de producción de Tisur

Servicio	Unidad
Servicios a la nave	
Amarre desamarre	Número de operaciones
Uso de amarradero	Total horas x eslora
Servicios a la carga	
Uso de muelle: Carga fraccionada	Tonelada métrica
Uso de muelle: Rodante	Tonelada métrica
Uso de muelle: Granel líquido	Tonelada métrica
Uso de muelle: Granel sólido	Tonelada métrica
Uso de muelle: Contenedores	TEUs
Almacenaje	Tonelada métrica
Tracción : Contenedores	TEUs o unidades
Tracción: Resto de cargas	Total toneladas
Manipuleo: Contenedores	TEUs
Manipuleo: Resto de cargas	Tonelada métrica
Otros servicios	Índice de valor estimado

Fuente: Ositran (2004)

Como resultado, se obtuvo que la variación promedio anual del índice agregado de producción ascendió a 4.73%.

Para la agregación de insumos, se distinguieron tres factores: mano de obra, materiales y capital. Para estimar el índice agregado de mano de obra el regulador utilizó información referida al número de horas-hombre utilizadas en la producción de servicios portuarios. Para obtener el índice agregado de materiales, el regulador deflactó el gasto en materiales y servicios y lo dividió entre el IPM ajustado por el tipo de cambio¹⁴, correspondiente a cada año.

La estimación del índice agregado de capital requiere estimar las cantidades de capital utilizadas por la empresa. Para ello, se requiere conocer tanto el valor inicial del stock de capital de la concesión como el valor económico de las inversiones llevadas a cabo por el concesionario.

La estimación del valor inicial del stock de capital es especialmente importante, pues su subestimación conduce a una sobreestimación de la importancia relativa de las inversiones llevadas a cabo posteriormente, lo cual conduce finalmente a una subestimación del Factor X. Para estimar este valor, el regulador contempló tres opciones:

- El valor en libros de los activos al momento de su concesión, que ascendía a US\$ 6.3 millones. Este método tiene el inconveniente de no reflejar adecuadamente el valor de algunos activos, que si bien se encuentran depreciados contablemente, aún contribuyen a la generación de beneficios económicos.
- Valoración económica de los activos, estimada tomando el valor presente de los pagos que el concesionario debía hacer al Estado durante la concesión. El inconveniente de este método es que requiere proyecciones de tráfico para los 30 años de duración de la concesión, así como estimaciones de las inversiones que serán necesarias para mantener operativos los activos y de los costos asociados a la operación. Con ello, surge un riesgo de circularidad, pues se deben hacer supuestos sobre la evolución de la tasa de ganancia de eficiencia, que son precisamente aquello que se desea estimar mediante el Factor X.

¹⁴ Las tarifas por servicios portuarios están fijadas en dólares.

- El valor de tasación de los activos llevado a cabo en 1999 por ENAPU, la empresa pública que operaba el TPM antes de su concesión. Este valor ascendía a US\$ 17.5 millones

El regulador decidió que el valor de tasación de activos constituía la mejor opción para estimar el valor inicial del stock de capital de la concesión. Para los años siguientes, se empleó la información contable sobre la cuenta: inmuebles, maquinaria y equipo, adiciones y depreciaciones al inicio y final de cada año 2000 a 2003. Con la información disponible se aplicó la ecuación del inventario perpetuo descrita en la Ecuación 14.

Para determinar el costo de oportunidad de capital a ser utilizado en la Ecuación 15, se utilizó el concepto de Costo Ponderado de Capital descrito en la Ecuación 16. Para estimar el WACC, el regulador tomó el rendimiento de los bonos del Tesoro Norteamericano a 30 años como *proxy* de la tasa libre de riesgo, y estimó el β en función a una muestra de empresas portuarias de Nueva Zelanda y Reino Unido, ajustando los resultados para tomar en cuenta la diferencia de tamaño entre estas empresas y Tisur.¹⁵

Como resultado, \hat{r} ascendió a 0.69% y \hat{w} a -1.13%. De esta manera, el Factor X a aplicarse a Tisur en el periodo 2004 – 2009 ascendió a -4.16%.

Tabla 7: Factor X para el TPM (2004-2009)

Indicador	TPM	Economía	Diferencia
T	0.69%	0.20%	0.49%
W	-1.13%	2.54%	3.67%
Factor X			-4.16%

Fuente: Ositran (2004)

3.4.2 Temas controversiales

Estimación del Factor X para la industria o para la empresa

Si la industria portuaria peruana fuese competitiva, las tarifas se reducirían de manera proporcional a las ganancias de productividad promedio de la industria. Por ello, en un mundo ideal se debería de estimar el Factor X de toda la industria y no

¹⁵ El TPM tenía un tráfico de 1.5 millones de toneladas de carga y un ingreso anual de US\$ 8.5 millones, mientras que las empresas de la muestra operan terminales con tráfico e ingresos sustancialmente mayores.

solo de una empresa. Sin embargo, entre 1999 y 2004 sólo dos empresas operaban terminales portuarios de uso público en el Perú: Tisur y la empresa estatal Enapu. La empresa estatal manejaba el 90% de la carga. Si se estimara el factor X en base a la productividad promedio de la industria portuaria, pueden producirse dos resultados: (i) una sobrestimación del Factor X que obligaría a Tisur a reducir sus tarifas excesivamente y reduciría sus incentivos a invertir; o (ii) una subestimación de este factor que le permitiría al concesionario mantener rentas monopólicas. Como es esperable que una empresa privada alcance mayores niveles de productividad que una empresa pública, especialmente en los primeros años de la concesión, el segundo resultado resulta más probable. Por ello, el regulador optó por estimar el Factor X para la empresa, no para la industria en su conjunto.

Tisur señaló que aceptaba esta situación como una excepción, pero que en el futuro el Factor X debería estimarse para la toda industria. Ositran coincidió en la naturaleza excepcional de la situación y señaló que en siguientes revisiones estimará la productividad de toda la industria portuaria.

Valor del stock inicial de capital

Tisur sostuvo que debería utilizarse como medida del valor del stock inicial de capital el valor contable de los activos físicos, debido a que las otras dos opciones contempladas por el se alejan posiblemente más que el valor contable del valor económico de los activos fijos en el año 1999. Añadió que la tasación se efectúa sin considerar el flujo de ingresos que puede generar el activo, por lo cual se aleja de su valor económico. Como resultado, el valor de tasación es varias veces superior al valor presente del negocio, lo que implicaría que es mejor vender los activos que seguir operándolos.

Ositran respondió que el valor de los activos contables en 1999 comprendía bienes con más de 30 años de antigüedad, los que se encontraban totalmente depreciados contablemente pero que generaban los principales ingresos del terminal (rompeolas, muelle marginal, y almacenes, entre otros). Añadió que el hecho que Enapu no haya llevado a cabo una revaluación de activos fijos subestimaba el valor real de los activos.

El indicador de uso de mano de obra

Tisur argumentó que para construir el índice agregado de mano de obra se vería utilizar el número de trabajadores y no el número de horas-hombre. Ositran respondió que la utilización de la variable horas-hombre resultaba más adecuada porque Tisur utilizaba una gran cantidad de mano de obra eventual, lo que distorsionaría el cálculo del insumo laboral utilizado para producir servicios portuarios. Por ejemplo, señaló, en diciembre de 2003 la fuerza laboral eventual representó el 78% del número total de trabajadores, pero sólo representó el 34% del total de horas-hombre trabajadas.

3.5 Aeropuerto Jorge Chávez 2008

El Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (AIJCh) fue entregado en concesión en febrero de 2001 a la empresa Lima Airport Partners (LAP). El contrato fijó las tarifas de los servicios regulados por un periodo de ocho años y estableció que a partir del noveno año éstos se fijarían de acuerdo con la metodología RPI-X. Los servicios cuyas tarifas son reguladas son los siguientes:

- Uso de aeroestación nacional e internacional
- Aterrizaje y despegue nacional e internacional¹⁶
- Estacionamiento de aeronaves nacional e internacional
- Uso de instalaciones de carga
- Uso de puentes de embarque

Ositran determinó que la estimación se llevaría a cabo siguiendo la fórmula descrita en la Ecuación 12:

$$X = [(\dot{W} - \dot{W}^e) + (\dot{T}^e - \dot{T})]$$

¹⁶ Incluye el uso de la pista, plataforma, iluminación, ayudas visuales, vehículos de salvamento y extinción de incendios, radioayudas, comunicaciones, meteorología y estacionamiento por un periodo de 90 minutos.

Donde:

\dot{W} es la tasa de crecimiento del precio de los insumos utilizados por LAP.

\dot{W}^e es la tasa de crecimiento del precio de los insumos de la economía.

\dot{T}^e es la tasa de crecimiento de la productividad de la economía.

\dot{T} es la tasa de crecimiento de la productividad de LAP.

3.5.1 Estimación del Factor X

Datos de la economía

Para estimar la tasa de crecimiento del precio de los insumos de la economía, Ositran utilizó la misma ecuación utilizada por Osiptel (Ecuación 13), donde la tasa de crecimiento del precio de los insumos de la economía \dot{W}^e es equivalente a la suma entre el diferencial de precios \dot{P}^e y el diferencial del nivel de productividad de la economía \dot{T}^e .

Para estimar \dot{P}^e , Ositran utilizó el IPC como variable proxy, el cual promedió 1.99% entre 2001 y 2007. Para determinar \dot{T}^e , utilizó la serie estimada por Osiptel durante la fijación de tarifas de TdP en 2007, pero tomando sólo los valores correspondientes a los años 2001-2006 (Osiptel los estimó para el periodo 1995-2006). Como resultado, se obtuvo que el valor de \dot{T}^e ascendió a 1.69%. De esta manera, \dot{W}^e quedó establecida en 3.68%.

Datos de LAP

En la regulación por precios tope, se pueden utilizar dos enfoques para determinar cuáles actividades deben ser consideradas en el cálculo del Factor X: *single till* y *dual till*. En el caso de un aeropuerto, si para determinar el precio tope de los servicios se consideran tanto de las actividades aeroportuarias como las comerciales, se estaría utilizando un enfoque de caja única o *single till*. Si se considera de forma separada el producto y los insumos de las actividades aeroportuarias y comerciales y sólo se incluyen las primeras en la estimación del factor, se estaría empleando un enfoque de caja doble o *dual till*.

Tabla 8: Categorías de servicios e indicadores de producción de LAP

Servicio	Indicador	Servicio	Indicador
Terminal (TUUA)	Pasaj salida	Despegue nacional diurno	
Internacional	Pasaj salida	Hasta 10 TM	Movimientos
Nacional	Pasaj salida	Más de 10 TM hasta 35 TM	Movimientos
Aterrizaje internacional diurno		Más de 35 TM hasta 70 TM	Movimientos
Hasta 10 TM	Movimientos	Más de 70 TM hasta 100 TM	Movimientos
Más de 10 TM hasta 35 TM	Movimientos	Más de 100 TM	Movimientos
Más de 35 TM hasta 70 TM	Movimientos	Despegue nacional nocturno	
Más de 70 TM hasta 100 TM	Movimientos	Hasta 10 TM	Movimientos
Más de 100 TM	Movimientos	Más de 10 TM hasta 35 TM	Movimientos
Aterrizaje internacional nocturno		Más de 35 TM hasta 70 TM	Movimientos
Hasta 10 TM	Movimientos	Más de 70 TM hasta 100 TM	Movimientos
Más de 10 TM hasta 35 TM	Movimientos	Más de 100 TM	Movimientos
Más de 35 TM hasta 70 TM	Movimientos	Parking Internacional	Movimientos
Más de 70 TM hasta 100 TM	Movimientos	Parking Nacional	Movimientos
Más de 100 TM	Movimientos	Puentes de embarque	Horas
Despegue internacional diurno		Carga	Toneladas
Hasta 10 TM	Movimientos	Servicio de rampa	Operaciones
Más de 10 TM hasta 35 TM	Movimientos	Catering	Operaciones
Más de 35 TM hasta 70 TM	Movimientos	Combustible	Galones
Más de 70 TM hasta 100 TM	Movimientos	Estacionamiento de vehículos	Horas
Más de 100 TM	Movimientos	Counters	Pasaj Salida
Despegue internacional nocturno		Oficinas - Terminal	m ²
Hasta 10 TM	Movimientos	Oficinas - Fuera Terminal	m ²
Más de 10 TM hasta 35 TM	Movimientos	Almacén	m ²
Más de 35 TM hasta 70 TM	Movimientos	Talleres	m ²
Más de 70 TM hasta 100 TM	Movimientos	Terrenos	m ²
Más de 100 TM	Movimientos	Bancos	Pasajeros
Aterrizaje nacional diurno		Arrendamiento de locales	Pasajeros
Hasta 10 TM	Movimientos	Tiendas Comerciales	Pasajeros
Más de 10 TM hasta 35 TM	Movimientos	Duty Free	Pasajeros
Más de 35 TM hasta 70 TM	Movimientos	Comidas y bebidas	Pasajeros
Más de 70 TM hasta 100 TM	Movimientos	Transp terrestre de pasajeros	Pasajeros
Más de 100 TM	Movimientos	Publicidad	Pasajeros
Aterrizaje nacional nocturno		Otros Comerciales	Pasajeros
Hasta 10 TM	Movimientos		
Más de 10 TM hasta 35 TM	Movimientos		
Más de 35 TM hasta 70 TM	Movimientos		
Más de 70 TM hasta 100 TM	Movimientos		
Más de 100 TM	Movimientos		

Fuente: Ositran (2008)

Ositran optó por el enfoque *single till* argumentando que los ingresos comerciales obtenidos por el alquiler de espacios comerciales están íntimamente vinculados a la actividad aeroportuaria, y que el sistema de contabilidad regulatoria aplicada por LAP no estaba aún suficientemente consolidada como para tener certeza que los

costos comunes estaban siendo adecuadamente distribuidos entre servicios regulados y no regulados. También argumentó que las actividades netamente comerciales no representaban más del 20% de los ingresos del concesionario, por lo que el riesgo de que la aplicación del enfoque *single till* produzca un subsidio de las actividades aeroportuarias con ingresos provenientes de las actividades comerciales era relativamente bajo.

Para la agregación de productos, Ositran distinguió 65 servicios diferentes, los cuales se muestran en la Tabla 8 conjuntamente con sus indicadores de producción.

En cuanto a la agregación de insumos, la metodología utilizada para estimar los índices agregados de mano de obra y materiales fue similar a aquella usada en los casos anteriores. En el primer caso, el regulador utilizó información referida al número de horas-hombre y no el número promedio de trabajadores, considerando que el primero refleja mejor la cantidad del insumo mano de obra que se utiliza para la producción de servicios en el AIJCh.

En cuando al índice agregado de materiales, cabe señalar que Ositran utilizó como deflactor un índice *ad hoc*, construido a partir del IPC, pero retirando de la canasta aquellos productos no utilizados para la producción de servicios aeroportuarios, como alimentos y bebidas, textiles y calzado, y servicios de cuidado de la salud, entre otros (IPC “ajustado”). El regulador señaló que prefirió este índice al IPM porque el 90% del gasto en materiales de LAP correspondió a adquisición de servicios, mientras que la canasta del IPM está constituida mayormente por bienes.

Como se señaló anteriormente, la estimación del índice agregado de capital requiere conocer tanto el valor inicial del stock de capital de la concesión como el valor económico de las inversiones llevadas a cabo por el concesionario. Para ello, Ositran supuso que LAP utiliza ocho tipos de bienes de capital, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 9: Bienes de capital de LAP

Stock de capital del concesionario
Intangibles
Mejoras
Costos de concesión
Otros
Equipos y unidades de transporte
Equipos de seguridad y rescate
Equipos de computo
Equipos diversos
Unidades de transporte
Muebles y enseres

Fuente: Ositran (2008)

A diferencia de cuando se estimó el primer Factor X para el Terminal Portuario de Matarani, Ositran no contaba con una tasación del AIJCh al momento de su concesión. Para estimar este valor, el regulador aplicó la siguiente metodología:

- En el caso del terminal, tomó el valor bruto registrado en los libros de contabilidad (S/. 125 millones) y le aplicó un factor de depreciación. Para determinar el factor de depreciación, el regulador tomó la tasa establecida en el Reglamento Nacional de Tasaciones para edificios de hasta 35 años de antigüedad en condición “regular”, la cual ascendía a 28%. De esta manera, determinó que el valor del terminal cuando se entregó la concesión ascendía a S/. 90.2 millones.
- En el caso de la pista de aterrizaje, el regulador determinó que los trabajos mayores de mantenimiento efectuados en 1998 habían extendido su vida útil de 30 a 43.4 años; y reestimó su valor a inicios de 2001 tomando en cuenta el valor bruto de los activos correspondientes y aplicando el método de depreciación lineal. De esta manera, estimó que el valor de la pista de aterrizaje cuando LAP asumió la concesión ascendía a S/. 18 millones.

Para la estimación del Costo de oportunidad de capital, Ositran utilizó el concepto de Costo Ponderado de Capital señalado en la Ecuación 16, calculando una tasa para cada año utilizando información histórica de la empresa y el mercado. Para estimar β , el regulador tomó una muestra de empresas que operan aeropuertos regulados

bajo el sistema de precios tope e incluyó la diferencia entre el rendimiento de bonos emitidos por el Gobierno Peruano y el Tesoro Norteamericano como medida del riesgo-país.

Para deflactar el índice agregado de capital, Ositran también utilizó un índice *ad hoc*, pero construido en este caso a partir del IPM y excluyendo los rubros de productos agropecuarios, alimentos y bebidas, y prendas de vestir, entre otros (IPM “ajustado”). El regulador justificó esta decisión argumentando que el gasto en capital del concesionario correspondió a la adquisición de infraestructura y equipamiento, rubros que están considerados en el IPM junto con otros no utilizados en el proceso de producción de servicios aeroportuarios, por lo que se optó por excluir éstos del índice utilizado.

Con esta información, el regulador determinó que \hat{r} ascendía a -1.0% y \hat{w} a 0.45%. El regulador señaló que la productividad negativa generada por la empresa durante el periodo 2001-2007 se puede explicar por dos razones principales: (i) la industria aeroportuaria se caracteriza por la indivisibilidad de sus inversiones, por lo que el operador se ve obligado a llevar a cabo las obras requeridas de manera anticipada; y (ii) que el contrato de concesión del AIJCh estipulaba una serie de inversiones mínimas que el concesionario debía llevar a cabo independientemente de la evolución real de tráfico.

Resultados

La suma de los resultados estimados daba como resultado un Factor X de +0.53%¹⁷. Sin embargo, luego de un largo proceso en el que se analizaron sucesivas solicitudes de reconsideración y de rectificación de errores materiales, el Consejo Directivo de Ositran, con el voto en discordia de su Presidente, determinó que el Factor X que debería aplicarse a LAP en el periodo 2009 – 2013 debería ascender a +0.51%.

¹⁷ Para mantener la claridad de la exposición, se muestra el resultado con signo positivo (lo que implica un incremento de tarifas). Sin embargo, en las resoluciones de Ositran el signo es negativo (ver nota a pie de página 7).

Tabla 10: Factor X para el LAP (2009-2013)

Indicador	LAP	Economía	Diferencia
<i>T</i>	-1.00%	1.69%	-2.69%
<i>W</i>	0.45%	3.68%	3.23%
Factor X estimado			+0.53%
Factor X aprobado			+0.51%

Fuente: Ositran (2008, 2009b)

Cabe mencionar que Ositran determinó que el Factor X se aplicara de manera individual a tres canastas de servicios. Es decir, el concesionario podía modificar anualmente las tarifas de los servicios incluidos en cada canasta de manera que el promedio ponderado de ellas no sea mayor al límite establecido por la aplicación de la fórmula RPI-X. Las canastas son las siguientes:

- Canasta 1: Uso de aeroestación nacional e internacional.
- Canasta 2: Aterrizaje y despegue nacional e internacional, estacionamiento de aeronaves nacional e internacional, y uso de puentes de embarque.
- Canasta 3: Uso de instalaciones de carga.

3.5.2 Temas controversiales

Valor del stock inicial de capital

LAP cuestionó la metodología utilizada por Ositran para determinar el valor del stock inicial de capital señalando que no constituye ninguna de las metodologías señaladas por el mismo regulador como alternativas para determinar este valor. Por el contrario, el concesionario propuso utilizar como valor aproximado aquel registrado en los libros de contabilidad, metodología que sí constituye una de las alternativas señaladas por el regulador. Asimismo, el concesionario cuestionó el hecho que el regulador haya descartado la utilización del valor en libros sin hacer un análisis previo, suponiendo, de facto, que este monto subestima el verdadero valor económico.

En el caso del terminal, LAP también cuestionó la naturaleza subjetiva de la metodología utilizada por el regulador, la cual resultó ser especialmente sensible la determinación del estado general de conservación de la infraestructura a inicios de 2001. En efecto, Ositran obtuvo la tasa de depreciación utilizando las tablas

contenidas en el Reglamento Nacional de Tasaciones, las cuales señalan que para la categoría “Edificios”, la tasa de depreciación asciende a 28% si el estado de conservación es “regular” (posición del regulador); mientras que para el estado “malo”, ésta asciende a 73%. El concesionario también señaló que Ositran no explica claramente por qué concluyó que el estado de conservación del AIJCh cuando se otorgó la concesión era “Regular” y no “Malo”.

El cuestionamiento más importante hecho por LAP fue que la aplicación de una tasa de depreciación de 28% para un periodo de 35 años supone implícitamente que la vida útil del terminal es de 125 años, lo cual resulta muy poco razonable. De acuerdo con estándares internacionales, señala el concesionario, la vida útil de un terminal se encontraría en alrededor de 50 años.

En el Informe N° 045-09-GRE-OSITRAN, el regulador señaló que en el caso del Terminal Portuario de Matarani, donde sí existió una tasación, el valor registrado en libros resultaba ser un tercio del valor de tasación, por lo que, considerando las similitudes de las prácticas contables de las empresas públicas que administraban ambas infraestructuras antes de su concesión, resulta razonable suponer que en el AIJCh también existiría una gran diferencia entre el valor en libros y el valor real de los activos. En el mismo informe, la Gerencia de Regulación de Ositran señaló que a su criterio, la utilización de una tasa establecida en el Reglamento Nacional de Tasaciones constituía una metodología más independiente y objetiva que suponer, de manera arbitraria y subjetiva, cuál sería la vida útil del terminal.

Costo de oportunidad del capital

LAP cuestionó tres aspectos de la determinación del costo de oportunidad del capital. En primer lugar, cuestionó el cambio de criterios y metodología con respecto a anteriores fijaciones de tarifas por parte de Ositran, lo que llevó a la estimación de costos de capital menores para años para los cuales el regulador ya se había pronunciado anteriormente.

El regulador respondió que el cambio se debió a que las fijaciones tarifarias llevadas a cabo entre 2004 y 2007 se hicieron bajo la metodología de regulación por tasa de retorno, la cual se hace de manera prospectiva, proyectando en el futuro los flujos de caja correspondientes a los servicios sujetos a regulación. En este caso, la

estimación del factor X se hace de manera retrospectiva, tomando en consideración los valores observados donde ello sea posible. Añadió que esta metodología es consistente con aquella aplicada por Osiptel en 2004 y 2007, y que este organismo tiene una mayor experiencia en regulación por precios tope.

En segundo lugar, cuestionó la utilización de una estructura deuda/capital diferente para cada año bajo análisis, argumentando que en todos procesos tarifarios anteriores el regulador había empleado la estructura deuda/capital objetivo. Señaló que esta decisión tenía como efecto reducir la predictibilidad de las decisiones regulatorias e incrementar el riesgo regulatorio.

LAP argumentó que durante los dos primeros años de la concesión la empresa no se encontraba en equilibrio, puesto que había sido necesario modificar el contrato de concesión para obtener el financiamiento necesario para desarrollar el proyecto aeroportuario. Como resultado, la estructura deuda/capital indicaba que la empresa había financiado sus actividades íntegramente con capital propio, por lo que el costo de oportunidad del capital durante estos años era sustancialmente mayor que durante los siguientes años analizados. De utilizar estos indicadores, indica la empresa, se estaría incluyendo una ganancia artificial de eficiencia en el cálculo del Factor X. Por ello, el uso de la estructura deuda/capital objetivo constituiría una mejor alternativa metodológica.

Citando a Morin (2006) y Kolbe, Read y Hall (1984), Ositran respondió señalando que tanto la teoría de la regulación económica como la experiencia regulatoria sustentan la utilización de información histórica contable en la estimación del costo de capital.

El tercer cuestionamiento se refiere al costo de financiamiento. Para hallar el costo de financiamiento para cada año, Ositran utilizó el concepto de costo medio de financiamiento, que consiste en dividir los intereses pagados por la empresa, más los costos de emisión de la deuda entre el valor de libros de la deuda. La posición del concesionario es que el regulador debió utilizar el concepto de costo *all in*, es decir, el costo efectivo de la deuda (la TIR del servicio de deuda), tal como lo hizo en fijaciones tarifarias anteriores.

Ositran respondió señalando que el costo medio de financiamiento constituye una metodología válida, reconocida inclusive por uno de los consultores de LAP (Chisari, Rodriguez Pardina y Rossi, 1999), y utilizada por Osiptel en la fijación del factor X de TdP en 2007.

3.6 Terminal Portuario de Matarani 2009

Este proceso incluyó muy pocas modificaciones metodológicas con respecto a la fijación tarifaria de 2004, pero incorporó algunos cambios introducidos a la metodología de estimación del Factor X de LAP, como el uso de índices ajustados para la obtención de los índices agregados de materiales y capital.

Cabe mencionar que en el año 2006, el concesionario y el Ministerio de Transportes y Comunicaciones firmaron una addenda al contrato de Concesión en la que se especificó el procedimiento a seguir en los procesos de fijación tarifaria. Como se señaló anteriormente, el contrato originalmente no establecía la metodología a utilizar. Esta addenda especificó la manera de estimar el componente RPI, que las series deberían agregarse utilizando el índice de Fischer,¹⁸ y que el Costo Promedio de Capital deberá estimarse de acuerdo con la siguiente fórmula:

Ecuación 24

$$CPPC = w_D k_{D(di)} + w_E [r_f + \beta(r_m - r_f) + r_{país}]$$

Donde:

$CPPC$ es el costo promedio ponderado del capital

w_D es el peso ponderado de la deuda

w_E es el peso ponderado del capital propio

r_f es la tasa de retorno libre de riesgo

r_m es la tasa de retorno del mercado

$r_{país}$ es la tasa de riesgo país

$k_{D(di)}$ es el costo de la deuda después de Impuestos

β es el beta apalancado

¹⁸ El índice de Fischer es la media geométrica de los índices de Laspeyres y Paasche.

3.6.1 Estimación del Factor X

Datos de la economía

Para la determinación del crecimiento de la productividad de la economía, Ositran utilizó la estimación llevada a cabo por Osiptel en 2007, para lo cual usó el valor estimado para el periodo 2001-2006 como *proxy* del valor correspondiente al periodo 2001-2008. De esta manera, \dot{t}^e quedó determinado en 1.69%.

Como en ocasiones anteriores, para estimar la tasa de crecimiento de los precios de los insumos de la economía Ositran utilizó la identidad descrita en la Ecuación 13. Como variable *proxy* de \dot{P}^e , tomó la tasa de crecimiento del IPC, la cual promedió 2.56% entre 2000 y 2008. De esta manera, la tasa de crecimiento del precio de los insumos de la economía \dot{W}^e quedó determinada en 4.25%.

Datos de la empresa

Para la agregación de productos, Ositran utilizó los mismos servicios e indicadores que en 2004. Como resultado, se obtuvo que la variación promedio anual del índice agregado de producción ascendió a 6.74%.

El cálculo del índice agregado de insumos también siguió la misma metodología que en 2004, con ligeras variaciones. Los aspectos más relevantes son los siguientes:

- Para la estimación del índice agregado de mano de obra, se utilizó como indicador el número de horas-hombre
- Para la estimación del índice agregado de materiales, utilizó el IPC ajustado (estimado para la determinación del Factor X de LAP), corregido por el tipo de cambio.
- Para la estimación del índice agregado de mano de capital, se utilizaron dos índices de precios. Se utilizó el IPM ajustado por tipo de cambio para todos los activos con excepción de las partidas “Edificios y Otras Construcciones”, “Costo de Concesión” y “Estudios Pre-Concesión”, para las cuales se utilizó un IPM sin ajustar por el tipo de cambio.

Como resultado, se obtuvo que T ascendió a 2.64% y W a -1.72%. De esta manera, el Factor X a aplicarse a Tisur en el periodo 2004 – 2009 ascendió a -6.93%.

Tabla 11: Factor X para el TPM (2004-2009)

Indicador	TPM	Economía	Diferencia
T	2.64%	1.69%	5.97%
W	-1.72%	4.25%	0.96%
Factor X			-6.93%

Fuente: Ositran (2009c)

3.6.2 Temas controversiales

Estimación del Factor X para la industria o para la empresa

Como se señaló en la sección 3.4.2, Ositran había señalado en 2004 que en siguientes revisiones estimaría el Factor X para toda la industria portuaria. Pero como se vio en la sección anterior, la estimación de las ganancias de productividad correspondió sólo a Tisur. El regulador respondió al cuestionamiento de la empresa señalando que ello se debía a que no existía en ese momento una industria comparable en el Perú ni se disponía de datos internacionales lo suficientemente homogéneos como para definir y calcular la productividad de una industria comparable.

Costo de oportunidad del capital

Los cuestionamientos fueron similares a los planteados en procesos anteriores. Por un lado, el Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico cuestionó metodología de la estimación del riesgo país, el cual había sido calculado para cada año. Señaló que una mejor metodología sería la de utilizar el promedio de los últimos 36 meses de las diferencias de rendimiento entre los títulos de la deuda peruana y el de los bonos del tesoro norteamericano. Ositran respondió señalando que sustituir el riesgo país efectivamente observado cada año por un riesgo país tendencial no reflejaría el valor económico de los insumos utilizados por la empresa, y por otro lado, aumentaría el riesgo regulatorio ya que no existiría consenso sobre si el valor tendencial debe calcularse con 24, 36, 48 u otro número de meses.

El segundo cuestionamiento fue el uso de la estructura deuda/capital histórica. El concesionario señaló que una mejor metodología sería la de utilizar la estructura

deuda/capital objetivo. El regulador respondió que si bien algunas variables como la estructura de financiación y la estructura de la fuerza laboral cambian a lo largo del tiempo, dejar a cualquiera de las partes involucradas en el proceso la elaboración de un pronóstico sobre su valor también incrementaría el riesgo regulatorio, dado que es poco probable que las partes coincidan en sus predicciones. Ositran también citó a diversos especialistas que afirman que en ausencia de valores de mercado para el cálculo de la estructura de la financiación, deben emplearse los valores históricos.

Selección de índices de precios

El Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico cuestionó la selección de índices de precios hecha por el regulador. Por un lado, señaló que para obtener el índice de cantidades del rubro “otros servicios” que alimenta el índice agregado de productos, debería utilizarse el IPC en vez del IPM porque refleja mejor los diversos tipos de servicios brindados. El regulador respondió que dado que el terminal no produce servicios finales sino intermedios, consideraba que el IPM aproximaba mejor la evolución de los precios para la categoría de “Otros Servicios”, constituido por servicios intermedios y no finales.

Por otro lado, la misma institución señaló que deflactar la serie de valor de materiales se debería utilizar el IPM en vez del IPC, pues se trata de un estadístico objetivo que ha sido utilizado en varias oportunidades. El regulador respondió que se había utilizado el IPC por considerar que el gasto en materiales englobaba una serie amplia de bienes y servicios, cuya evolución de precios se refleja mejor por un índice de base amplia como el IPC. Asimismo, añadió que elegir el IPM o el IPC para deflactar los materiales constituía una decisión poco relevante, ya que la parte del factor de productividad que corresponde a la empresa se calcula como el incremento del índice de cantidades de productos menos la diferencia entre el incremento en el índice de cantidades de insumos y el incremento en el índice de precios de los insumos. Con esta definición, cuando para uno de los insumos (como los materiales) se dispone de una serie de gasto a precios corrientes, pero no se dispone de una serie de cantidades físicas, se emplea un índice de precios para la obtención de la serie de precios implícitos. En estas circunstancias es irrelevante la elección del índice. Elegir un índice u otro provoca una variación de igual magnitud, pero de signo contrario, en el índice de cantidades de insumos y en el índice de precios de los insumos, lo que convierte en intrascendente la decisión sobre cuál índice utilizar.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Institucionalidad, discrecionalidad y predictibilidad

Como se ha visto en este documento, si bien existe cierto consenso de que la regulación por precios tope genera resultados superiores a otras alternativas, subsiste una gran polémica sobre cómo estimarlo. Por ello, la principal hipótesis de esta investigación es que el éxito de la política regulatoria no depende de la implementación del mecanismo de precios tope sino de la manera como éste es implementado.

Uno de los principales factores que determina la manera como la regulación es implementada es la debilidad institucional en la cual se desenvuelve el quehacer regulatorio en el Perú. Ésta se manifiesta en los continuos cambios de funcionarios en la alta dirección de las instituciones que conforman el entorno institucional regulatorio (los ministerios de economía y de transportes y comunicaciones, la Presidencia del Consejo de Ministros y Proinversión, entre otros), pero sobre todo, en que estos funcionarios tengan la capacidad de hacer que las instituciones adopten sus criterios personales al momento de tomar decisiones. Independientemente de que estos criterios sean adecuados o no, es el cambio continuo lo que más daña la institucionalidad, reduce la predictibilidad de las decisiones regulatorias e incrementa el riesgo de invertir en mejorar la infraestructura.

Si bien es poco lo que puede hacer un organismo regulador como Ositran u Osiptel para mejorar la institucionalidad de los organismos que conforman su entorno regulatorio, es mucho lo que pueden hacer al interior de sus propias instituciones para evitar que se repitan los mismos patrones. Por ejemplo, pueden empezar por reducir los márgenes de discrecionalidad con los cuales se toman las decisiones regulatorias.

Durante la investigación se pudo comprobar que los funcionarios de los organismos reguladores gozan de una gran discrecionalidad para seleccionar las metodologías con la que se estima el Factor X. También se ha podido observar que optar por alguna opción metodológica no constituye un hecho vinculante para procesos futuros, lo cual disminuye la predictibilidad de las decisiones regulatorias. De hecho,

uno de los entrevistados durante la etapa de investigación señaló que los criterios para seleccionar metodologías de estimación no necesariamente varían cuando cambian los integrantes de los consejos directivos de los organismos reguladores, sino, cuando cambian los gerentes de regulación.

De hecho, los gerentes de regulación poseen un amplio margen de discrecionalidad para determinar cómo se estima el Factor X. En efecto, en ambos reguladores el proceso de fijación de tarifas es el siguiente: (i) las propuestas tarifarias son preparadas por las respectiva gerencia de regulación, la cual puede o no tomar en cuenta la propuesta del concesionario; (ii) las observaciones y sugerencias también son evaluadas por la misma gerencia, la cual no está obligada a incluirlas sin importar si obedecen a criterios más razonables que los originalmente utilizados; y (iii) la propuesta final es elevada (con los cambios considerados relevantes por la gerencia de regulación) al Consejo Directivo, cuyos miembros no requieren poseer conocimientos profundos de regulación tarifaria.

También hay que tomar en cuenta el rol que cumple el Gobierno Central en la agudización del problema. En 2007, luego que Osiptel había publicado nuevos criterios metodológicos que contemplaban el uso del enfoque dual para la estimación del Factor X, el Gobierno emitió una norma legal que limitaba el margen de acción del regulador impidiéndole volver a incluir el Factor m y prohibiéndole el uso del enfoque dual para la estimación del Factor X. Independientemente de que sea deseable o no que se reduzca el margen de discrecionalidad de los organismos reguladores, la intromisión del Gobierno Central en temas netamente regulatorios reduce la predictibilidad de las decisiones regulatorias. De hecho, analizando los tres procesos de estimación del Factor X para TdP no es posible determinar cuál será la metodología a utilizar en la siguiente revisión tarifaria (ver Tabla 12).

Tabla 12: Cambios en la metodología de estimación del Factor X de TdP

Año	Periodo de análisis	Empresas analizadas	Costo Promedio de Capital	Nuevos elementos
2001	1995-2000 (6 años)	TdP	$k_E = r_f + \beta \cdot (E(r_m) - r_f)$	
2004	1998-2003 (6 años)	Industria	Similar a 2001, pero con $\beta^* = \beta_T + \frac{\lambda R_{PAIS}}{[E(r_m) - r_f]}$	Inclusión del Factor m
2007	1995-2006 (12 años)	TdP	Similar a 2004, pero con $\lambda^* = \frac{2}{3}\lambda + \frac{1}{3}$	Enfoque dual Deflactor del PBI

Un factor adicional que contribuye al problema es que no existe al interior del organismo regulador un estamento que dirima las controversias técnicas. De hecho, en dos de los seis procesos regulatorios analizados las decisiones se aprobaron con el voto en discordia del presidente del organismo regulador. En Osiptel, el voto del presidente del organismo siguió las recomendaciones de la gerencia. En Ositran, fue contrario.

Es importante señalar que los reguladores cuentan con competencias legales para establecer precedentes de observancia obligatoria, cuya utilización ayudaría a reducir la discrecionalidad y la incertidumbre regulatoria. Esta figura, sin embargo, es escasamente utilizada en el quehacer regulatorio.

Recomendación 1: Los organismos reguladores deben de tomar medidas que reduzcan la discrecionalidad en la selección de metodologías de estimación del Factor X. En particular, se recomienda la creación de un estamento que dirima las controversias técnicas al interior del organismo regulador y el establecimiento de precedentes de observancia obligatoria.

4.2 Precisión vs legitimidad

Es importante tomar en cuenta el dilema entre precisión y legitimidad en la selección de metodologías de estimación del Factor X. Como se ha podido observar, es frecuentemente posible seleccionar metodologías más precisas, pero que, al ser

menos conocidas y utilizadas, crean problemas de credibilidad. La estimación del costo promedio de capital ilustra este dilema.

Como se vio en la Sección 3.1, para la obtención del costo de oportunidad del capital durante la estimación del Factor X de TdP se utilizó en 2001 una metodología similar a la utilizada tradicionalmente en finanzas corporativas, es decir, la utilización del modelo CAPM. Para esta estimación se calculó el β de los ADR de TdP listados en la bolsa de Valores de Nueva York, por lo que no fue necesario estimar el riesgo país. Sin embargo, en 2004, cuando la poca liquidez de estos instrumentos ocasionó que se requiera incluir explícitamente el riesgo país en la ecuación del modelo CAPM, Osiptel optó por hacerlo mediante una formulación que si bien es más precisa, no es aquella utilizada tradicionalmente en finanzas corporativas.¹⁹ Como sostiene Sabal (2004), la formulación típica adolece de ciertas deficiencias, por lo que es posible lograr una mayor precisión utilizando una formulación alternativa. El problema regulatorio, sin embargo, es que la utilización de una metodología diferente a la tradicional, en un contexto de debilidad institucional como aquel en el cual se desenvuelve la regulación en el Perú, le resta legitimidad al proceso.

Un aspecto que se debe de tomar en cuenta es que la regulación no es una ciencia exacta. Como se ha visto a lo largo de este documento, la estimación del Factor X requiere hacer una cantidad tal de supuestos que hace prácticamente imposible saber si un resultado de por ejemplo 5%, se encuentra en realidad más cercano al 3% ó al 7%²⁰. De hecho, de acuerdo con los resultados de Bitrán *et al.* (1999), los retornos de las empresas reguladas de telecomunicaciones y energía en Chile fueron mayores que las no reguladas en los mismos sectores, lo que constituye un indicador de las limitaciones de la regulación.

Cabe señalar que sobre este problema Defilippi y Flor (2008) sostienen que en un contexto de debilidad institucional como el peruano, simplicidad y credibilidad

¹⁹ Tradicionalmente, el riesgo país se suma al costo de oportunidad obtenido con el modelo CAPM. En 2004, Osiptel, siguiendo las recomendaciones de Sabal (2004) introdujo el riesgo país en la fórmula del β .

²⁰ Guifford (2003) llama a esta característica "impresionismo regulatorio", en el sentido de que la regulación se desenvuelve en un medio en el cual sólo se puede tener imágenes borrosas, intuitivas y emotivas de la realidad, como en las pinturas de la escuela impresionista.

constituyen características más deseables que complejidad y precisión en la selección de metodologías de estimación.

Recomendación 2: En la selección de metodologías de estimación, los reguladores deben de tomar en cuenta que en un contexto de debilidad institucional como aquel en el cual se desenvuelve la práctica regulatoria en el Perú, simplicidad y credibilidad constituyen características más deseables que complejidad y precisión.

4.3 Costo de oportunidad del capital

Uno de los aspectos controversiales más importantes en la determinación del Factor X en el Perú es la estimación del costo de oportunidad de capital. La estimación de esta tasa es especialmente importante para la rentabilidad de las empresas concesionarias porque constituye la remuneración que reciben por invertir en capital, en industrias capital-intensivas.

Si bien las controversias específicas se produjeron sobre diversos aspectos de la metodología, los principales son los siguientes:

- Estimación prospectiva o retrospectiva: La primera gran diferencia de criterios entre reguladores y regulados es si estimar el costo de oportunidad de capital de manera retrospectiva (suponiendo que el futuro será similar al pasado) o prospectiva (haciendo supuestos sobre el futuro). En este sentido, ambos reguladores coinciden que dado que el Factor X se estima de manera retrospectiva, la estimación del costo de oportunidad de capital también debería hacerse de manera retrospectiva
- Valores promedio o estimados para cada año: Ambos reguladores coinciden que sustituir el riesgo país efectivamente observado cada año por un riesgo país tendencial no reflejaría el valor económico de los insumos utilizados por la empresa, por lo que es preferible estimar valores para cada año.
- Tamaño y composición de la muestra de empresas comparables para estimar el β : Todas las partes coinciden que las empresas que deben ser incluidas en la muestra deben ser similares a la empresa concesionaria y en mayor número posible, por lo que la diferencia de criterios tiene ribetes eminentemente prácticos. Sin embargo, sería recomendable que el regulador

señale explícitamente los criterios a seguir en la selección de empresas comparables y los convierta en precedentes de observancia obligatoria.

- Riesgo país: El aspecto más controversial de la estimación del costo de oportunidad de capital es cómo incluir el riesgo país. Ambos reguladores aplican metodologías distintas pero igualmente válidas. Si bien sería interesante explorar la posibilidad de unificar criterios, más importante resulta mejorar la predictibilidad de sus decisiones. Por ello, si alguno de los reguladores decide cambiar de metodología, sería recomendable que lo anuncie con la mayor anticipación posible.
- Estructura deuda/capital histórica u objetiva: Ambos reguladores coinciden en que resulta más conveniente utilizar la estructura deuda/capital histórica porque es menos manipulable y coincide con el enfoque retrospectivo utilizado para estimar en Factor X.

Recomendación 3: Si bien sería interesante explorar la posibilidad de que los reguladores utilicen el mismo modelo para estimar el costo de oportunidad de capital, resulta más importante mejorar la predictibilidad de sus decisiones. Si alguno de ellos decide cambiar de metodología, sería recomendable que lo anuncie con la mayor anticipación posible.

4.4 Índices de precios

La estimación del Factor X requiere la utilización de índices de precios que permitan deflactar diversas series de tiempo. En teoría, se deben utilizar índices compuestos por canastas de productos similares a los que componen las series de tiempo que se pretende deflactar. Al no existir éstos, los reguladores han venido usando como variable proxy el IPC, el IPM o variaciones de éstos (ver Sección 3.5). La fuente de las controversias es el criterio utilizado para determinar si una opción constituye una mejor *proxy* que otra ya que ambos índices presentan serias deficiencias.

Ante ello, sería recomendable llevar a cabo estudios que sustenten la elección de índices de precios por parte de los organismos reguladores.

Recomendación 4: Llevar a cabo estudios que sustenten la elección de índices de precios por parte de los organismos reguladores.

4.5 Estimación del Factor X para la industria o para la empresa

De acuerdo con la teoría, el Factor X debe estimarse para toda la industria. Por un lado, ello imitaría más cercanamente el efecto que tiene el funcionamiento de un mercado competitivo sobre el nivel de bienestar de los consumidores. Por otro, al reducir la influencia del comportamiento de una empresa en particular sobre la determinación del Factor X, evita que ésta reduzca su esfuerzo por reducir costos (“*ratchet effect*”). Por ello, cuando sea posible el regulador debe estimar el Factor X de toda la industria.

Recomendación 5: Cuando sea posible, el regulador debe estimar el Factor X de toda la industria.

Cabe señalar que en la industria de telecomunicaciones peruana ello requeriría cambiar los “Lineamientos para Desarrollar y Consolidar la Competencia y la Expansión de los Servicios de Telecomunicaciones”, los cuales señalan, sin ningún fundamento técnico, que en esta industria el factor se debe estimar para la empresa. Para Tisur, esto sí sería posible cuando el resto de la industria portuaria sea administraría por concesionario privados, ya que la definición de Factor X en la segunda addenda al contrato de concesión del TPM hace referencia a la industria portuaria. El contrato de concesión de AIJCh no hace referencia a la empresa o a la industria, por lo que debería analizarse esta opción, tomando en cuenta que hacia prácticamente todos los aeropuertos regionales habían sido transferidos al sector privado hacia finales de 2010.

4.6 Valor del stock inicial de capital

Una de las mayores controversias en los procesos de estimación llevados a cabo por Ositrán es la determinación del valor del stock inicial de capital. Como se puede deducir, ello es consecuencia de una inadecuada previsión por parte de ProInversión durante el proceso de concesión.

Ante esta situación, lo recomendable es que Proinversión lleve a cabo una tasación de los activos a ser entregados en concesión. En caso ello no se haya previsto, se deberá llevar a cabo una estimación de este valor.

Cabe señalar que en el caso de LAP, la mayor fuente de controversia fue que el regulador no validó la metodología utilizada con ningún especialista, lo cual independientemente de su validez, le resta credibilidad y legitimidad. Por ello, de presentarse nuevamente esta controversia, sería recomendable que encargue a un especialista la estimación de este valor.

Recomendación 6: Llevar a cabo una tasación de los activos antes de que sean entregados en concesión. En caso que ello no sea posible, encargar a un especialista la estimación del valor del stock inicial de capital.

5. BIBLIOGRAFÍA

Armstrong, Mark, Simon Cowan y John Vickers

1994 *Regulatory Reform. Economic Analysis and British Experience*. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts.

Beesley, Michael y Stephen Littlechild

1989 "The Regulation of Privatized Monopolies in the United Kingdom". *Rand Journal of Economics*, 20: 454-472

Bernstein, Jeffrey, Juan Hernandez, Jose Rodriguez y Agustin Ros

2006 "X-Factor Updating and Total Factor Productivity Growth: The Case of Peruvian Telecommunications, 1996–2003" *Journal of Regulatory Economics*, 30: 316-342

Bernstein, Jeffrey y David Sappington

2000 "How to Determine the X in RPI-X Regulation: a User's Guide". *Telecommunications Policy*, 24:63-68

Bernstein, Jeffrey y David Sappington

1998 "Setting the X Factor in Price Cap Regulation Plans," NBER Working Papers 6622.

Bernstein, Jeffrey, Juan Hernandez, Jose Rodriguez y Agustin Ros

2006 "X-Factor Updating and Total Factor Productivity Growth: The Case of Peruvian Telecommunications, 1996–2003" *Journal of Regulatory Economics*, 30: 316-342

Bitran, E.; Estache, A.; Guasch, L. y Serra, P.

1999 "Privatizing and Regulating Chile's Utilities, 1974-2000: Successes, Failures and Outstanding Challenges", en Perry, G. y Leipziger, D. (eds.), Chile: Recent Policy Lessons and Emerging Challenges, WBI Development Studies, World Bank, pp. 327-392.

Braeutigam, Ronald

1989 "Optimal Policies for Natural Monopolies", en Schmalensee and Willig (eds.) (1989)

Braeutigam, Ronald y John Panzar

1989 "Diversification Incentives Under "Price-Based and "Cost-Based" Regulation". *Journal of Economics*, 20:373-391

Brennan, Timothy

1989 "Regulating by Capping Prices" *Journal of Regulatory Economics*, 1: 133-147

Chisari, Omar, Martin Rodriguez Pardina y Martin Rossi

1999 "El Costo de Capital en Empresas Reguladas: Incentivos y Metodología" *Desarrollo económico*, Vol. 38, N°. 152,; pags. 953-984

Christensen Associates

2001 "Determination of the X Factor for the Regulation of Telefonica del Peru." A Report to OSIPTEL. Mimeo.

Crew, Michael y Paul Kleindorfer

1996 "Incentive Regulation in the United Kingdom and the United States: Some Lessons". *Journal of Regulatory Economics*, 9: 211-225

Damodaran, Aswath

1996 *Investment Valuation*. First Edition. John Wiley & Sons, Inc, New York.

Damodaran, Aswath

2003 "Measuring Company Exposure to Country Risk: Theory and Practice". Stern School of Business: New York. Mimeo.

Damodaran, Aswath

Sin fecha "Estimating Equity Risk Premiums". Stern School of Business: New York. Mimeo.

Defilippi, Enzo y Lincoln Flor

2008 "Regulatory Options in a Context of Limited Competition: A Port Case". *Transportation Research Part A*, Vol 42:762-773.

Estache, Antonio y Ginés De Rus (eds.)

2000 *Privatization and Regulation of Transport Infrastructure. Guidelines for Policymakers and Regulators*. World Bank Institute for Development Studies. Washington DC.

Flor, Lincoln y Enzo Defilippi

2003 "Port Infrastructure: An Access Model for the Essential Facility". *Maritime Economics and Logistics*, 5:116-132

Gallardo, José

1999 “Disyuntivas en la Teoría Normativa de la Regulación: El Caso de los Monopolios Naturales”. Documento de Trabajo 164. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Guasch, José Luis y Pablo Spiller

1999 *Managing the Regulatory Process: Design, Concepts, Issues, and the Latin America and Caribbean Story*. The World Bank, Washington DC.

Gifford, Raymond

2003 Regulatory Impressionism: What Regulators Can and Cannot Do, Review of Network Economics Vol.2, Issue 4 – December

Hofman, A. A.

2000 “Economic Growth and Performance in Latin America”. Serie Reformas Económicas N°54 ECLAC. Citado en Osiptel (2001).

Hsieh, Chang-Tei

2007 “Methodological Alternatives for Productivity Measurement”. Consultancy report for Osiptel. Mimeo.

Intven, Hank, Jeremy Oliver y Edgardo Sepúlveda

2000 Telecommunications Regulation Handbook. The World Bank, Washington DC.

Kessides, Ioannis

2004 *Reforming Infrastructure: Privatization, Regulation, and Competition*. The World Bank. Washington DC.

Kolbe, Lawrence, James A. Read y George Hall

1984 *The Cost of Capital: Estimating the Rate of Return for Public Utilities*. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts. Citado en Ositran (2009a)

Laffont, Jean-Jacques y Jean Tirole

1993 *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts.

Laffont, Jean-Jacques y Jean Tirole

2000 *Competition in Telecommunications*. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts.

Laffont, Jean-Jaques

2005 *Regulation and Development*. Cambridge University Press, Cambridge.

Lasheras, Miguel Angel

1999 *La Regulación Económica de los Servicios Públicos*. Editorial Ariel, Barcelona.

Lewis, Tracy y David Sappington

1989 "Regulatory Options and Price-Cap Regulation". *Rand Journal of Economics*, 20: 405-416

Littlechild, Stephen

1983 "Regulation of British Telecom's Profitability. Report to the Secretary of State". Department of Industry. London.

Miller, Shirley

2003 "Métodos Alternativos para la Estimación del PBI potencial: Una Aplicación para el caso del Perú", *Revista Estudios Económicos*, No. 10. Banco Central de Reserva del Perú. Citado en Osiptel (2001).

Morin, Roger

2006 *The New Regulatory Finance*. Public Utilities Reports. Citado en Ositran (2009a)

Newbery, David

1999 *Privatization, Restructuring, and Regulation of Network Utilities*. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts.

Ros, Agustin

2001 *Principles and Practice Of Price Cap Regulation. An Application to the Peruvian Context*. NERA Economic Consultants.

Ros, Agustin

2003 "The Impact of the Regulatory Process and Price Cap Regulation in Latin American Telecommunications Markets". *Review of Network Economics*, Vol 2, Nr. 3:270-286

Schmalense, Richard

1989 "Good Regulatory Regimes" *Rand Journal of Economics*, 20: 417-436

Schmalensee, Richard and Robert Willig (eds.)

1989 *Handbook of Industrial Organization*. Elsevier Science Publishers, Amsterdam.

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”. Documento de trabajo N° 62. Lima.

Osiptel

2004 “Revisión del Factor de Productividad correspondiente al régimen de Fórmula de Tarifas Tope para Telefónica del Perú S.A.A.: Segunda Aplicación, 2004-2007”. Mimeo. Lima.

Osiptel

2007 Fijación del factor de productividad aplicable al período setiembre 2007-agosto 2010. Informe N° 139-GPR/2007.Mimeo. Lima.

Ositran

2004 Revisión de Tarifas Máximas del Terminal Portuario de Matarani. Estudio Tarifario. Mimeo. Lima.

Ositran

2008 Revisión de Tarifas Máximas en el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez. Versión 2.0. Mimeo. Lima.

Ositran

2009a Informe N° 045-09-GRE-OSITRAN. Mimeo. Lima.

Ositran

2009b Resolución de Consejo Directivo N° 047-2009-CD-OSITRAN

Ositran

2009c Revisión de Tarifas Máximas en el Terminal Portuario de Matarani y Desregulación de sus Servicios Prestados en Régimen de Competencia Efectiva. Versión 2.0 Mimeo. Lima.

Sabal, Jaime

2004 “Determinación del costo del patrimonio de Telefónica del Perú” Informe No.1: Planteamiento del Marco Conceptual y Metodología. Mimeo.

Tirole, Jean

1988 *The Theory of Industrial Organization*. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts.

Train, Kenneth

1991 *Optimal Regulation. The Economic Theory of Natural Monopoly*. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts.

Urrunaga, Roberto y José Luis Bonifaz

2006 “Regulación, Privatizaciones y Concesiones”. Documento de política del proyecto Elecciones Perú 2006: Fortaleciendo la Democracia. CIES.

Valderrama, J., Chiang, G. y Vásquez, J.

2003 “Evolución de la Productividad Total de Factores”. Cap. 1 En: Coronado, J. (Ed.), “La Brecha en Infraestructura; Servicios Públicos, Productividad y Crecimiento en el Perú”. IPE-ADEPSEP, Lima. Citado en Osiptel (2004).

Vallejos, L. y Valdivia, L.

1999 “Productivity Growth in Perú: 1850-1998”. Banco Central de Reserva del Perú. Citado en Osiptel (2001).

Vega-Centeno, M.

1997 “Inestabilidad e Insuficiencia del Crecimiento: El Desempeño de la Economía Peruana 1950-1996”. Revista Economía. Vol XX, N°39-40. Pontificia Universidad Católica del Perú. Citado en Osiptel (2001).

Vickers, John

1995 “Competition and Regulation in Vertically Related Markets”. *Review of Economic Studies*. Vol. 62, Nr. 1:1-17

Vickers, John

1998 “Regulation, Competition and the Structure of Prices”, in Helm and Jenkinson (eds.) (1998).

Viscusi, Kip, John Vernon and Joseph Harrington

2000 *Economic Regulation and Antitrust*. Third Edition. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts.