ANÁLISIS DE LA PROPUESTA DE REVISION
DEL FACTOR DE PRODUCTIVIDAD APLICABLE
EN EL TERMINAL DE EMBARQUE DE
CONCENTRADOS DE MINERALES EN EL
TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO,
REALIZADA POR EL ORGANISMO SUPERVISOR
DE LA INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA DE
TRANSPORTE DE USO PÚBLICO

Manuel Carrillo Barnuevo Agosto, 2019



ANÁLISIS DE LA PROPUESTA DE REVISION DEL FACTOR DE PRODUCTIVIDAD

APLICABLE EN EL TERMINAL DE EMBARQUE DE CONCENTRADOS DE MINERALES EN
EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, REALIZADA POR EL ORGANISMO
SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE DE USO
PÚBLICO

#### I. Introducción

Transportadora Callao S.A. ha contratado la elaboración de un informe económico que analice la Resolución de Consejo Directivo N° 032-2019-CD-OSITRAN y los documentos que la sustentan, en relación con el uso de datos del año 2014, la productividad total de factores de la economía y el WACC. La señalada Resolución propone el factor de productividad aplicable para el Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales del Terminal Portuario del Callao para el periodo regulatorio que deberá iniciarse en el año 2019.

En este contexto, el Consultor ha elaborado el informe requerido considerando los documentos relacionados al procedimiento tarifario, documentos relacionados a otros procedimientos tarifarios en el sector transporte y en otros sectores regulados, documentos de carácter técnico patrocinados por instituciones nacionales e internacionales de reconocido prestigio, publicaciones en *journals* e información proporcionada por la propia empresa.

El presente informe está organizado en 4 secciones. La segunda recopila algunos antecedentes del procedimiento tarifario. La tercera realiza observaciones y comentarios a la posición metodológica adoptada por el Proyecto publicado por el Regulador en el presente procedimiento tarifario. Por último, la cuarta sección señala las principales conclusiones y recomendaciones del informe.

# II. Antecedentes

El 19 de diciembre del año 2018, mediante la Resolución de Consejo Directivo N° 042-2018-CD-OSITRAN, el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso (OSITRAN) aprobó el inicio del procedimiento de revisión tarifaria en el Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales del Terminal Portuario del Callao (TECM) para el periodo 2019-2024.

Cabe señalar que dicha resolución otorgó a Transportadora Callao S.A. (el Concesionario) 30 días hábiles para presentar su propuesta tarifaria.

El 19 de marzo del año 2019, mediante la Carta N° ADM-0103-18, el Concesionario remitió su propuesta tarifaria al OSITRAN. El factor de productividad propuesto por Transportadora Callo S.A. ascendió a -6,8%, lo que implicaría, suponiendo una inflación de Estados Unidos de 2% anual, un incremento de 8,8% anual de las tarifas reguladas en el TECM.

El 3 de julio del año 2019, mediante la Resolución de Consejo Directivo N° 032-2019-CD-OSITRAN, el Consejo Directivo del Regulador aprobó la publicación del Proyecto de Resolución de Revisión Tarifaria aplicable a TECM para el periodo 2019-2024. El factor de productividad propuesto por el OSITRAN en la Resolución señalada anteriormente ascendió a 6,16% lo que implicaría, suponiendo una inflación de Estados Unidos de 2% anual, una reducción de 4,16% anual de las tarifas reguladas en el TECM.

Sobre el particular, es necesario mencionar que en los procedimientos de revisión tarifaria llevados en los últimos meses por el OSITRAN, se ha registrado una diferencia significativa entre el factor de productividad propuesto por los Concesionarios y aquél propuesto por el Regulador. Además del presente procedimiento de revisión tarifaria, pueden mencionarse los siguientes casos en el sector de infraestructura de transporte de uso público:

- La propuesta de factor de productividad de Lima Airport Partners S.R.L. (LAP) ascendió a -0,55%, mientras que el factor de productividad definitivo fue establecido por el OSITRAN en -3,26%.
- La propuesta del factor de productividad de Terminales Portuarios Euroandinos Paita S.A. ascendió a 0,61%, mientras que la propuesta del Regulador alcanzó 5,74%.

Si bien es cierto lo anterior podría obedecer a estrategias válidas llevadas a cabo por los Concesionarios durante los procedimientos tarifarios, debe mencionarse también que obedecen a los cambios metodológicos implementados por el OSITRAN en los últimos procedimientos, los mismos que aún no son asimilados por el mercado.

Como es conocimiento general, todo Concesionario o Entidad Prestadora que se encuentre llevando un procedimiento tarifario ante cualquier Regulador, cuenta con una oportunidad para contradecir las decisiones regulatorias tomadas por éste, la etapa de comentarios a la Propuesta Tarifaria.

En ese sentido, otros Reguladores como Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL) han incorporado, de manera "informal", una etapa adicional. Antes del inicio de los procedimientos tarifarios de Telefónica del Perú, el Regulador de las telecomunicaciones publica un documento llamado "Principios Metodológicos Generales para la Estimación del Factor de Productividad", que contiene los criterios generales que se utilizarán en el procedimiento, así como las modificaciones metodológicas que se pretende incorporar en el mismo. Este documento se aprueba mediante una Resolución de Consejo Directivo, luego de transcurrida una etapa de discusión con la empresa y los terceros interesados.

Cabe señalar que el OSITRAN aún no toma una acción similar, a pesar de las diferencias significativas entre las propuestas del Regulador y los Concesionarios. En opinión de este consultor, el primer procedimiento de revisión de tarifas de cualquier Concesionario es una situación elegible para establecer, antes de inicio del mismo, la metodología que se utilizará para el cálculo del factor de productividad. En el caso puntual de Transportadora Callao S.A., lo anterior habría generado una mayor predictibilidad en el procedimiento tarifario y una mayor discusión de los efectos de las decisiones metodológicas adoptadas por el Regulador en su propuesta tarifaria.

En particular, el OSITRAN no consideró necesario analizar cuáles serían los efectos de una aplicación de la metodología del factor de productividad en la senda de ingresos del Concesionario y su delicada situación financiera. Este último punto es importante, ya que algunas de las decisiones metodológicas debieron discutirse ampliamente antes de ser implementadas en el procedimiento tarifario, dada su discutible idoneidad y sus efectos. Estos temas se abordan en la siguiente sección del presente documento.

# III. Observaciones y comentarios a la propuesta del factor de productividad del OSITRAN

### III.1. Año 2014 proforma

# III.1.1. Ajustes realizados por el Regulador

La propuesta tarifaria del OSITRAN señala lo siguiente en su página 50:

"Así, con relación a las cantidades de los servicios prestados en el TECM (...), debemos señalar que, dado TCSA empezó sus operaciones el 23 de mayo de 2014, conforme consta en el Acta de Recepción respectiva, para efectos de contar con información anual de las cantidades de servicios se realizó un ajuste sobre la información presentada para el año 2014<sup>42</sup>, creando de este modo un año "proforma" con información anual de cantidades de servicios prestados por la empresa durante el año 2014".

De acuerdo a lo mencionado en la propuesta tarifaria, el ajuste consistió en emplear una regla de 3 simple para extrapolar la información mayo-diciembre 2014 hacia el periodo enero-diciembre 2014. De esta manera, considerando que entre el 23 de mayo y el 31 de diciembre del año 2014 transcurrieron 223 días, para efectos de la extrapolación el Regulador utilizó la siguiente expresión:

$$Dato_{con\,ajuste\,anual} = Dato_{2014} \times \frac{365}{223}$$

Es necesario mencionar que dicho procedimiento se realizó para el caso de las unidades de servicio, los ingresos, los gastos laborales y los gastos en productos intermedios.

En concordancia con lo anterior, con el objetivo de hacer comparable las series de unidades de servicios, mano de obra y productos intermedios para el año 2014 con el resto del periodo de análisis, el Proyecto ajusta la información disponible para el primero con el ratio días calendario del año 2014-días operados por el TECM en el año 2014.

El ejercicio anterior supone que lo que sucedió en el TECM durante el periodo mayo (finales)diciembre del año 2014 es un predictor razonable para lo que sucedió durante el periodo enerodiciembre del mismo año. En el caso de las Asociaciones Público Privadas (APP) que constituían
negocios en marcha al momento de su adjudicación, éste es un supuesto razonable. En el caso
de las APP tipo greenfield, como se analizará más adelante, este supuesto no lo es tanto.

#### III.1.2. La perspectiva de la teoría económica

Fried, Knox Lovell y Schmidt (2008)¹, señalan que "economic efficiency has technical and allocative components. The technical component refers to the ability to avoid waste, either by producing as much output as technology and input usage allow or by using as little input as required by technology and output production. Thus the analysis of technical efficiency can have an input-augmenting orientation or an input conserving orientation. The allocative component refers to the ability to combine inputs or/and outputs in optimal proportions in light of prevailing prices. Optimal proportions satisfy the first-order conditions for the optimization problem assigned to the production unit".

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Fried, H; Knox Lovell, C y Schidt, S. (2008). "The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth". Oxford University Press.

Como es sabido, el cálculo de la productividad de los Concesionarios que realiza el OSITRAN es consistente con el concepto de eficiencia técnica.

De acuerdo a los autores mencionados anteriormente, es Koopmans quien en el año 1951 elaboró una definición formal de la eficiencia técnica: "A producer is technically inefficiency if an increase in any output requieres a reduction in at least one other output or an increase in at least one input, and if a reduction in any input requires an increase in at least one other input or a reduction in at least one output". En este contexto, un productor eficiente podrá producir la misma cantidad de productos con menos cantidad de al menos un insumo, o incrementar su producción con la misma cantidad de insumos.

Dicha definición formal presenta los siguientes elementos: una función de producción que combina los insumos necesarios para, dado el estado de la tecnología, obtener determinadas unidades de producto. Comparando las cantidades de insumos utilizadas y las unidades de producto obtenidas en diversos escenarios, puede concluirse si una unidad económica es eficiente técnicamente hablando.

Por ejemplo, si se desea comparar la eficiencia técnica de una unidad productiva en dos años consecutivos, deberá aplicarse la definición de Koopmans para el periodo de tiempo relevante y realizar las comparaciones correspondientes. Este ejercicio supone que la información de insumos y producción se encuentra disponible o, de no haberse registrado, puede estimarse de manera razonable.

Es necesario mencionar, sin embargo, que la definición de eficiencia técnica señalada anteriormente supone, con registro o sin registro de información, que la unidad económica estuvo realizando actividades productivas durante el periodo de análisis.

Este es el problema que registra el Regulador cuando regula por factor de productividad un greenfield. El OSITRAN debe realizar comparaciones de eficiencia técnica con base anual, y normalmente los Contratos de Concesión no entran en vigencia los primeros de enero de cada año. Lo anterior genera el problema relacionado a que existe un periodo de tiempo durante el primer año de concesión en el que el Concesionario no opera, es decir, no produce. El Regulador entonces utiliza la regla de 3 señalada anteriormente y completa la información del primer año de operaciones.

Llegados a este punto la pregunta relevante para el presente procedimiento de revisión tarifaria es, si tiene sentido, desde el punto de vista de la teoría económica, realizar comparaciones de eficiencia técnica para periodos en los que las unidades económicas no han realizado actividades de producción.

La definición de Koopmans es clara, el análisis de productividad debe realizarse en periodos de tiempo en los que las unidades económicas producen de manera efectiva. El análisis de productividad no puede realizarse en periodos de tiempo en los que el Regulador completa las unidades de insumos y producto porque no existe producción. Esta medición de la productividad se encontrará claramente sesgada.

En este contexto, es recomendable que en el caso de las APP que son *greenfield*, el OSITRAN ya no utilice el criterio de la regla de 3 porque no deberían hacerse comparaciones de eficiencia técnica o productividad en unidades productivas que no producen efectivamente durante determinados periodos de tiempo. Alternativamente, podrían utilizarse otros enfoques como

eliminar del análisis el primer año de concesión, criterio que ya fue utilizado en el proceso de revisión tarifaria del Puerto de Paita.

# III.1.3. La perspectiva operativa

Desde la perspectiva operativa, Branch (1986)<sup>2</sup> sostiene que el nivel de operación de un puerto dependerá de diversos factores, entre los que menciona:

- La demanda doméstica e internacional por los productos con los que opera el puerto.
- El nivel de calidad con el que se brinden los servicios portuarios.
- El nivel de competitividad del puerto.
- La estructura de precios de los servicios portuarios.
- La regulación, en término extensivo, que se aplique el puerto.
- Las condiciones climáticas que registre la zona geográfica donde se ubique el puerto.
- El origen y destino de la carga.
- La naturaleza de los productos con los que el puerto opera.
- El grado de interconexión del puerto con las zonas de abastecimiento y consumo.
- El equipamiento e infraestructura del puerto.

En este contexto, un puerto no necesariamente opera en proporción directa al número de días que se encuentra abierto, ya que existen diversos factores que pueden hacer que más días no involucren necesariamente más carga. Por ejemplo, la estacionalidad de la demanda puede ser tal que el 80% de la carga anual se concentre durante los primeros 6 meses del año. La aplicación de la regla de 3 del Proyecto implicaría suponer que la estacionalidad de los primeros 6 meses del año se repetirá en los 6 últimos, por lo que las mediciones de productividad claramente se encontrarán sesgadas. Considerando lo anterior, la regla de 3 aplicada por el Regulador no sería consistente con la operatividad portuaria en términos generales.

Por otro lado, un terminal portuario que maneja solamente algún tipo de carga seca (como el TECM) es un terminal muy diferente a uno multipropósito o uno que maneja contenedores, los concentrados son cargas que registran entre 7% y 11% de humedad. Según Comtoise y Lacoste (2012)<sup>3</sup>, "suppliers who trade bulk commodities for overseas markets secure terminals where bulk products can be handled and shipped in the consignment size required by costumers.

This process of distribution involves ports where terminal operators have made important investment in highly mechanized handling facilities. Each terminal is marked by varies loading/unloading rates and variable loading and unloading quantities. Terminal operators have invested in automated operations embracing computer-controlled conveyors systems with a view to increasing utilization rates. The logistics service requirement at dry bulk terminals pertains to handling capacity (Talley, 2009). Capacity refers to the volume of throughput in a given period of time. (...)".

Como se ha mencionado en la cita precedente, los terminales que manejan carga seca (minerales o granos), está conformados por un equipamiento especializado (fajas transportadoras), además que se encuentran altamente automatizados. En este contexto, extender la aplicación del método de regla de 3, aplicado por el OSITRAN en DP World, por ejemplo, no sería consistente con la especificidad de los terminales que manejan carga seca.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Branch, A. (1986). "Elements of Port Operation and Management". Springer.

Scortoise, C. y Lacoste, R. (2012). "Dry Bulk Shipping Logistics". En "Maritime Logistics" Dong-Wook Song y Photis Panayides, Editores

Adicionalmente, para el caso específico del TECM existen diversos aspectos relacionados a su operatividad que el Regulador no ha considerado en su cálculo de los 223 días de operación formal durante el año 2014.

En primer lugar, y como bien fue señalado en la propuesta tarifaria del Regulador, el Acta de Recepción de Obras fue suscrita por los representantes del Estado y el Concesionario el 23 de mayo del año 2014. De acuerdo a lo establecido en el Contrato de Concesión, con dicho acto concluyó el periodo pre operativo del proyecto y se dio inicio al periodo operativo.

Es necesario señalar, sin embargo, que dicha recepción de obra fue realizada con observaciones por parte del Estado, por lo que se otorgó un plazo perentorio al Concesionario para subsanar éstas, como se detalla a continuación:

"La Comisión de Recepción de Obras, manifiesta, que no obstante no afectar la normal operación de los servicios y el inicio de las operaciones para el embarque de concentrado de minerales, se requiere que el Concesionario atienda las siguientes observaciones:

(...)

De conformidad con el tercer párrafo de la Cláusula 6.25 del Contrato de Concesión, el Concesionario deberá levantar las referidas observaciones, en un plazo no mayor a 30 (treinta) días calendario contados a partir del día siguiente de la fecha consignada en la presente Acta".

En segundo lugar, durante el plazo de subsanación de observaciones en el TECM, la Autoridad Portuaria Nacional (APN), mediante la Carta N° 875-2014-APN/GG, otorgó la suspensión temporal de actividades en el TECM, como consecuencia del desprendimiento de una plancha metálica proveniente del chute del carro *tripper*, el mismo que cayó por la boquilla del *shiploader*. En la señalada comunicación se menciona lo siguiente:

"Tengo el agrado de dirigirme a usted, en relación al documento de la referencia a), mediante el cual su representada solicitó a la Autoridad Portuaria Nacional (APN) la suspensión temporal de las actividades en el Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales en el Terminal Portuario del Callao (TECMTPC) por reparaciones de emergencia desde el 16 hasta el 23 de junio del 2014.

(...)

Luego de la evaluación técnica correspondiente, la APN concuerda con lo expresado por OSITRAN, por lo que se emite opinión favorable a la solicitud presentada por su representada, concerniente a la suspensión temporal de las actividades de embarque de concentrado de minerales desde el 16 hasta el 23 de junio del 2014".

En tercer lugar, el Acta Final de Recepción de Obras fue suscrita por los representantes del Estado y el Concesionario el 22 de julio del año 2014. Este documento señala que la APN verificó el levantamiento de las observaciones registradas en el Acta de Recepción de Obra, y que se constató que la obra fue ejecutada de acuerdo al Expediente Técnico y sus modificaciones.

Es necesario señalar que el Acta Final de Recepción de Obra menciona también algunas recomendaciones que deberán implementarse en los próximos meses en el TECM, siendo importante resaltar la siguiente:

### "RECOMENDACIONES:

 A la fecha de suscripción de la presente acta, debido a la baja capacidad de suministro de concentrado de minerales desde los almacenes, aún no se ha alcanzado la capacidad de diseño de embarque de concentrados de 2,300 ton/hora, sin embargo que en vacío la faja sí alcanza velocidades de hasta 4,5 m/s; por lo que se recomienda que en los próximos seis (6) meses, el Concesionario, con presencia de la APN, efectúe una prueba donde la faja transportadora alcance las 2,300 ton/hora.

(...)."

En otras palabras, la APN señala que desde el 23 de mayo del año 2014, fecha de inicio formal de las operaciones en el TECM, hasta el 22 de julio del mismo año, fecha en la que se suscribe el Acta Final de Recepción de Obra, no se registró la suficiente cantidad de concentrados como para verificar la capacidad de trasporte de la faja. Adicionalmente, la APN estima que dicha situación podría extenderse 6 meses más, por lo que recomienda que se realice seguimiento a la misma, con el objetivo de verificar el cumplimiento del estándar de calidad.

Esta situación fue consecuencia de un hecho exógeno al Concesionario: la construcción de los almacenes extraportuarios conectados a la faja principal del terminal no se encontraba concluida. Por ejemplo, Perubar, mediante la Carta N° PBAR-GG-19/081, señaló lo siguiente:

"Por medio de la presente lo saludamos y, en referencia a la consulta sobre la fecha exacta de inicio de operaciones de nuestro sistema de fajas alimentadoras en el almacén de pre-embarque, el cual se encuentra conectado al Open Access de su representada, les confirmamos lo siguiente:

- El constructor de nuestro sistema de fajas y almacén entregó oficialmente la obra el 23 de julio del 2014.
- El equipamiento entregado estuvo sujeto a un periodo de "Operación Asistida" que se prolongó hasta el 4 de agosto del 2014.
- Nuestra empresa pudo alcanzar de manera constante la alimentación de concentrados, hacia el Open Access, a la velocidad de diseño de 2,000 TMH por hora de manera consistente y continua, desde el 12 de noviembre de 2014".

De la misma manera, mediante la Carta N° IP-GG-120-19, Impala señaló lo siguiente:

"(...)

- Asimismo, aproximadamente el 30 de abril de 2014 conforma al plan de pruebas de TCSA, se llegó a 1,500 Tn/Hr, por problema en el shiploader no se llegó a 2,000 Tn/Hr. No obstante, el 7 de diciembre de 2014 se empezó a alimentar con flujo de carga 2,000/1,750 Toneladas por Hora a la MV Sety.
- Finalmente, en el mes de enero de 2015, Impala Terminals S.A.C. pudo alcanzar de manera consistente la alimentación de concentrados, hacia el Open Access, a la valicidad de diseño de 2,000 TMH por hora".

En conclusión, el periodo mayo-diciembre del año 2014 no constituye un periodo de operación plena en el TECM, existen 7 días calendario de suspensión de obligaciones dentro de los 60 días que demoró el Concesionario en levantar las observaciones consignadas en el Acta de

Recepción de Obra. De la misma manera, entre mayo y diciembre no se registró el volumen suficiente de concentrados como para que la APN verifique la capacidad de infraestructura, considerando que los terminales que alimentan a la infraestructura aún no se encontraban totalmente operativos.

En concordancia con lo anterior, en el mejor de los casos el TECM sólo registró 49 días⁴ de operación efectiva durante el año 2014, y en el peor de los casos ninguno. De esta manera, el OSITRAN no puede extrapolar la producción de un puerto para todo un año con tan escasa información de operaciones.

En opinión de este consultor, los 223 días de operación formal del TECM no constituyen 223 días de operación efectiva, por lo que considerando el criterio utilizado en el procedimiento de revisión tarifaria del Puerto de Paita, el año 2014 no debería incluirse en el cálculo del factor de productividad del TECM.

# III.2. Productividad total de factores de la economía

La propuesta tarifaria del Regulador consideró a The Conference Board (TCB) como fuente de la productividad total de factores de la economía peruana. El señalado documento menciona como justificación para ello lo siguiente:

- "The Conference Board (TCB) es una asociación internacional, independiente y sin fines de lucro, dedicada a la investigación en áreas de interés público, tales como: políticas públicas, mercado laboral, productividad, innovación, etc. Fundada en 1916, esta asociación opera asos actualmente en Estados Unidos de América (Nueva York y Washington), Canadá (Ottawa), Europa (Bélgica), Asia (Hong Kong, Singapur y China).
- Las estimaciones de The Conference Board emplean el enfoque propuesto por Solow (1957) —que, como se señaló anteriormente, considera a la PTF como el residuo que resulta luego de descontar la contribución de los factores de producción conocidos del crecimiento del producto—, a través de la metodología KLEMS<sup>78</sup>. Dicho enfoque, en su versión ajustada, se distingue de la metodología tradicional al incluir los efectos de la cantidad y la calidad de la mano de obra, y descomponer el capital en: i) Capital de los sectores de la tecnología de información y comunicaciones (TIC), y ii) Resto de capitales (No TIC)".

A continuación se analizarán cada uno de estos argumentos:

### III.2.1. Idoneidad de la metodología

#### Teoría económica

El OSITRAN sustenta la idoneidad de la metodología utilizada por el TCB para el cálculo de la productividad de la economía en los trabajos de la OECD (2015)<sup>5</sup>, Céspedes y Ramírez (2016)<sup>6</sup> y el BID (2018)<sup>7</sup>. Tal cual señala el Regulador, estos trabajos menciona que la no utilización de los ajustes en calidad y uso de los factores productivos genera una sobrestimación de la productividad total de factores.

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> El número de días que operó Perubar de manera consistente.

Organisation for Economic Co-operation and Development (2015). "The Future of Productivity". Paris.

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Céspedes, N. y Ramírez, N. (2016). "Estimación de la Productividad Total de los Factores en el Perú: Enfoques Primal y Dual". Universidad del Pacífico.

<sup>7</sup> Banco Interamericano de Desarrollo (2018). "Creciendo con Productividad: Una Agenda para la Región Andina".

El trabajo de la OECD (2015) reseña de manera resumida estos ajustes:

- "First, the labour input measure should ideally account for both the hours worked and the skill composition of the labour force. While differences in hours worked and education levels of the workforce are accounted for in the aggregate productivity estimates shown in this Chapter, this exercise is particularly difficult to perform at the firm level, on a consistent basis across countries.
- Second, the measure of capital input should capture the services flowing from the capital stock and be adjusted for the capital stock composition, including the use of information and communication technology (ICT) capital. Services from KBC, such as R&D and innovative property more generally, databases, management and organizational capital, should be included as inputs. Accurate measurement of these inputs, however, is still a work in progress. For example, the switch from System of National Accounts (SNA) 1993 to SNA 2008, which was implemented by almost all OECD countries between 2009 and 2015, improved the reporting of expenditures on R&D by treating them as gross fixed capital formation instead of intermediate consumption. This change implies on average a 2.2 percentage point increase in GDP across OECD countries (van de Ven, 2015), while the cumulative impact of the switch to SNA 2008 on GDP growth rates are minor. Nevertheless, there is room to further broaden the scope of the measurement of intangible investment and IPR, and estimates at the firm and industry level are not yet widely available. Incorporating KBC into growth accounting leads to an increase of both output and inputs but generally reduces the measured contribution of MFP to growth. It is important to note that Figures 2-5 are based on the old SNA.
- Finally, linked to the assumptions of the production function and to data constraints hampering a precise measurement of inputs, MFP also captures factors such as adjustment costs, changes in capacity utilization, economies of scale, effects from imperfect competition and measurement errors (OECD, 2001)."

Es necesario señalar, sin embargo, que existen también diversos trabajos que muestran una posición contraria a dichos ajustes, por lo que podría considerarse que no existe consenso en la literatura económica respecto a la idoneidad de los mismos. Estos papers no son reseñados por el Proyecto.

Uno de los trabajos que es considerado una piedra angular en el desarrollo de la teoría de la productividad es el de Jorgenson y Griliches (1967)8. Este trabajo tuvo el objetivo de analizar si, una vez que se medían "adecuadamente" el producto y los insumos, la productividad explicaba parte importante del crecimiento de la economía de los Estados Unidos para el periodo 1945-1965.

De acuerdo a Hulten, Dean y Harper (2001)9, una de las principales contribuciones de Jorgenson y Griliches fue desagregar los factores trabajo y capital en sus partes componentes, evitando el sesgo de agregación relacionado a movimientos en la composición de los mismos10. Por ejemplo, si se tiene 2 productos que conforman una categoría de bienes, uno de elevada calidad y crecimiento, y otro de baja calidad y crecimiento; la categoría de bienes "original" registrará un

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> Jorgenson, D. y Griliches, Z. (1967). "The Explanation of Productivity Change". Review of Economic Studies, Vol. 34, July. Hulten, C.; Dean, E, y Harper, M. (2001). "Total Factor Productivity: A Short Blography". National Bureau of Economic Research.
 Para el caso del factor trabajo se realiza un ajuste por calidad en función a la educación de los trabajadores, mientras que para el

factor capital se realiza una desagregación por tipo de activo y un ajuste por utilización.

crecimiento sesgado hacia abajo en relación a la opción de agregar los productos considerando categorías separadas<sup>11</sup>. Para evitar este sesgo se realizan los ajustes por calidad de factores.

Sobre los resultados de su trabajo, Jorgenson y Griliches (1967) señalan lo siguiente:

"(...). We begin by eliminating errors of aggregation in combining investment and consumption goods and labor and capital services. We then eliminate errors of measurement in the prices of investment goods arising for the use of prices of inputs into the investment goods sector rather than outputs from this sector. We remove errors arising from the assumption that the flow of services is proportional to stocks of labor and capital by introducing direct observations on the rates of utilization of labor and capital stocks. (...).

The rate of growth of input initially explains 52.4 per cent of the rate of growth of output. After elimination of aggregation errors and correction for changes in rates of utilization of labor and capital stock the rate of growth explains 96.7 per cent of the rate of growth of output; change in total productivity explains the rest. (...)".

Como puede apreciarse, la utilización de estos ajustes ocasionó una reducción significativa de la contribución de la productividad total de factores al producto de la economía, medido por el Residuo de Solow. En la medida en que este concepto constituye una "medida de nuestra ignorancia" 12, Hulten, Dean y Harper (2001) mencionan que "(...) careful measurement and correct model specification should rid the residual of unwanted components and explain the wanted ones". En otras palabras, la realización de ajustes a la medición de los factores productivos puede generar la subestimación de la productividad de la economía.

Respecto a la medición del factor trabajo, Diewert (2000)¹³ señala que ni el número de trabajadores ni el número de horas trabajadas constituyen medidas satisfactorias, ya que, en el primer caso, las empresas pueden utilizar trabajadores a tiempo completo y tiempo parcial; y, en el segundo, como consecuencia de las diferencias en preparación de los trabajadores: los trabajadores más preparados contribuyen en mayor proporción a la producción que los trabajadores menos preparados. Si bien es cierto el autor considera necesaria la descomposición del factor trabajo para el cálculo de la productividad, también señala que lo anterior genera un problema práctico para las instituciones de elaborar información estadística: cómo definir de manera apropiada las diferentes categorías del factor mano de obra.

Según Diewert (2000), un problema más importante para la medición del factor trabajo está relacionado al auto empleo. En palabras del autor, "another important problem associated with measuring real labor input is finding an appropriate allocation of the operating surplus of proprietors and the self employed into labor and capital components. (...).

The problems posed by allocating the operating surplus of the self employed are becoming increasingly more important as this type of employment grows. As far as we can determine, little has be done in countries other than the U.S. to resolve this problems. Fundamentally, the problem appears to be that the current System of National Accounts (SNA) does not address this problem adequately".

<sup>11</sup> Mediante números índices.

Esta ignorancia incluye tanto factores deseables (efectos de la innovación técnica, por ejemplo) como no deseables (errores de medición, errores producto de variables omitidas, sesgos de agregación y mala especificación de modelos).
 Diewert, E. (2000). "The Challenge of the Total Factor Productivity Measurement". International Productivity Monitor.

En este contexto, Diewert (2000) señala que, si bien es cierto los ajustes por calidad y utilización del factor trabajo son teóricamente correctos, es probable que no puedan realizarse de manera adecuada por problemas de cantidad y calidad de la información disponible.

En otra línea de argumentación, Sarel (1997)<sup>14</sup>, que calcula la productividad para Indonesia, Malasia, Singapur y Tailandia, señala lo siguiente en relación a los ajustes por calidad del factor mano de obra:

"Some previous studies (including Young's) have attempted to differentiated between different types of workers (based on their education levels) and use a measure of quality adjusted labor as the relevant factor of production. We feel, however, that doing so would tend to underestimate the true rate of TFP growth by attributing a large part of the increase in output to a better (more educated) labor force. The reason is that the treatment of education as a pure investment good exaggerates the causality between investment in education and economic growth. For example, education has an important consumption motive: having additional resources, people tend to spend more on education, just as they spend more on other consumption goods, simply because having a better education increases their utility. As another example, education has a strong signaling motive: smart people go to college as a signal that they are smarter than other people and to gain better access to the labor market, not necessarily because going to college make them smarter".

De esta manera, Sarel (1997) señala que ajustar la fuerza laboral por factores de calidad generaría la subestimación de la tasa de productividad, en la medida en que se atribuye una buena parte del crecimiento de la producción a una población más educada.

Adicionalmente, el autor menciona que, si la productividad se define como la capacidad de la economía para generar una mayor producción con un número fijo de factores, incluyendo los efectos de un mayor nivel de conocimiento, habilidades, eficiencia y otros conceptos relacionados; al utilizar la educación para realizar un ajuste de calidad al factor trabajo, la tasa de crecimiento de la productividad solo considerará el crecimiento de los factores condicionado al nivel de educación.

En relación a la medición del factor capital, debe señalarse que la función de producción relaciona insumos y producto medidos como flujos. En términos de disponibilidad de información, el producto y el factor trabajo son reportados como flujos por las instituciones que elaboran estadísticas, pero el factor capital no, ya que no existe un mercado de alquiler de capital. Generalmente, el capital es utilizado en actividades productivas por su propio dueño, por lo que se observan las adiciones al stock de capital, no el stock propiamente dicho ni los flujos de servicios.

Para efectos del cálculo de la productividad, el stock de capital es imputado mediante el método del inventario perpetuo, asumiendo que el flujo de servicios es proporcional al stock. Lo anterior no es un supuesto realista, ya que la tasa de utilización de capital no es constante por la presencia de las fluctuaciones del ciclo económico. De esta manera, el Residuo de Solow calculado utilizando el stock de capital fluctúa de manera procíclica con la tasa de utilización del capital, lo que genera, por ejemplo, que si la tasa de utilización está sobrestimada, la productividad total de factores también lo estará.

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> Sarel, M. (1997). "Growth and Productivity in ASEAN Countries". IMF Working Paper.

Sobre el particular, Hulten, Dean y Harper (2001) señalan que "Jorgenson and Griliches address this problem by adjusting capital stock for a measure of utilization based on fluctuations in electricity use. The form of this adjustment became part of the controversy with Denison, but the real problem lay with the use of any externally imposed measure of capital utilization. Any such measure leads to a theoretical problem: How does a direct measure of capital utilization enter the imputed user cost? Indeed, shouldn't the opportunity cost of unutilized capital be zero?".

[El énfasis es nuestro"]

En resumen, la introducción de ajustes por calidad y utilización de los factores de producción es idónea para evitar los sesgos de agregación señalados por la teoría económica. Los problemas aparecen cuando se intenta llevar a la práctica dichos ajustes, considerando las limitaciones de cantidad y calidad de información. Como se reseñó anteriormente, estos ajustes pueden generar la subestimación de la productividad total de factores, sesgos de medición hacia la población más educada, en el caso del factor trabajo, y sesgos de medición por la incorporación de *proxys* externas, para el caso de la tasa de utilización del capital.

La inexistencia de un consenso respecto de cómo llevar a la práctica dichos ajustes ha generado que su aplicación no sea extensiva entre las instituciones públicas que elaboran estadísticas sobre productividad, tanto en los países desarrollados como en instituciones supranacionales. DIWECON y London Economics (2017)<sup>15</sup>, en una encuesta realizada 18 de estas instituciones<sup>16</sup>, encuentran que sólo 8 de éstas incorporan ajustes de calidad en el factor trabajo y ninguna considera ajustes por utilización de capital.

En línea con lo anterior, Gordon, Zhao y Gretton (2015)<sup>17</sup> de la Productivity Commission de Australia se muestran escépticos respecto a los ajustes que realizan las agencias encargadas de monitorear el tema de productividad en los países desarrollados:

"As output and input quality can change over time, improvements in quality should be quantified and treated as an increase in volume. In practice, statistical agencies are limited in the quality adjustments they can make, and the extent to which these fully adjust for quality is uncertain. There are particular problems in some industries, such as information and communication technology (ICT) and motor vehicles".

En la respuesta al Recurso de Reconsideración presentado por LAP contra la Resolución de Consejo Directivo N° 008-2019-CD-OSITRAN, el Regulador respondió lo siguiente ante cuestionamientos similares:

"Como bien infiere el Concesionario, la literatura económica es diversa, no obstante, toda teoría económica se encuentra susceptible de críticas y varía de acuerdo con los supuestos del modelo que busque explicarla, al mismo tiempo que, al replicar una metodología que sustenta una teoría, podrían surgir diversas limitaciones de información".

De acuerdo a lo señalado por el OSITRAN, en la primera parte del párrafo anterior se reconoce que los ajustes a los factores mano de obra y capital en el cálculo de la productividad se encuentran aún sujetos a críticas y son susceptibles de mejora. En la segunda parte, se supone

<sup>15</sup> DIWECON y London Economics (2017). "Review of International Best Practice in the Production of Productivity Statistics".

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup> Australia, Canadá, Dinamarca, Estonia, Eutostat, Finlandia, Francia, Alemania, International Labour Organisation, Italia, Letonia, Holanda, Nueva Zelanda, Noruega, OCDE, Suecia, Suiza y Reino Unido.

<sup>&</sup>lt;sup>17</sup> Gordon, J.; Zhao, S. y Gretton, P. (2015). "On Productivity: Concepts and Measurement. Productivity Commission Staff Research Note.

que la intención del Regulador fue reconocer que los métodos de estimación de la productividad pueden no ser siempre replicables para todos los casos<sup>18</sup>.

En este contexto, el OSITRAN no sólo no respondió a los cuestionamientos técnicos que se realizaron en dicha oportunidad sobre el cálculo de la productividad de la economía, sino que aceptó su existencia. No obstante ello, en los procedimientos tarifarios subsecuentes el Regulador continuó utilizando este método, claramente en proceso de perfeccionamiento, como un componente del mecanismo tarifario conocido como RPI – X, que provee los incentivos correctos para el monopolio, que es considerado una buena práctica internacional, y que ya fue incorporado por las Entidades Prestadoras en su proceso de maximización de beneficios. En opinión de este consultor, lo anterior constituye una inconsistencia de enfoque por parte del Regulador.

### Aplicaciones para la economía peruana

En lo que respecta a las mediciones de productividad para el caso peruano, los resultados implican que los ajustes por calidad y utilización para los factores trabajo y capital no contribuyen de manera significativa al crecimiento de la economía, es más, su contribución individual ni siguiera alcanza el 7% en la mayoría de los casos.

Uno de los primeros trabajos que considera el tema es Vega Centeno (1989)<sup>19</sup>, en el que se calculó la productividad de la economía peruana para el periodo 1950-1988 utilizando medidas de mano de obra y capital sin ajustes por calidad y/o utilización. De acuerdo a los resultados del trabajo, la productividad contribuyó en 29,1% al crecimiento del producto en el periodo señalado.

Respecto a los ajustes que podrían realizarse a los factores de producción, el autor señaló lo siguiente:

"Es cierto que al realizar estas estimaciones no hemos podido evaluar la contribución efectiva" del trabajo, es decir la que surge del incremento del empleo, ponderado por las mejoras en la salud, la nutrición y la educación, así como por el número de horas trabajadas, tal como se ha podido hacer en otros estudios. Este tipo de corrección elevaría, con toda seguridad, las cifras a que hemos llegado, como también lo haría en alguna medida si se conociera con precisión lo que ocurre en el mundo de los sub-empleados y los informales.

Tampoco hemos podido separar entre las adiciones de capital (no residencial) lo que significan la adquisición de maquinaria y la habilitación de equipos, de lo que son las nuevas construcciones, algunas directamente ligadas a la producción (infraestructura productiva) y otras solo indirectamente (infraestructura social). Las correcciones, esta vez reducirían la aparente importancia en términos absolutos (volumen), pero permitirían una mejor apreciación de la contribución real del equipo al crecimiento.

En todo caso, sabiendo que hay alguna subestimación de la contribución del empleo y una sobreestimación de la que corresponde al capital, encontramos que las cifras obtenidas corresponden a las de estudios similares, en los períodos coincidentes, lo cual confirma que los órdenes de magnitud son correctos".

 <sup>&</sup>lt;sup>18</sup> La metodología sustenta una investigación no una teoria.
 <sup>19</sup> Vega Centeno, M. (1989). "Inversiones y Cambio Técnico en el Crecimiento de la Economía Peruana". Revista Economía, Volumen XII, Nº 24.

En otras palabras, Vega Centeno (1989) considera que la aplicación de ajustes de calidad y utilización de factores no modificarían de manera significativa los resultados obtenidos con el modelo "simple"<sup>20</sup>.

En el caso de Valderrama, Coronado, Vásquez y Chiang (2001)<sup>21</sup>, por su parte, se advierte el efecto de la subestimación de la productividad total de factores para la economía peruana. Estos autores estiman el crecimiento de la productividad utilizando el factor mano de obra no ajustado y ajustado por calidad para el periodo 1994-2000. El ajuste de calidad que plantean los autores está relacionado al grado de instrucción del trabajador, el mismo que toma las siguientes categorías: sin instrucción, primaria, secundaria y superior.

Considerando lo anterior, el trabajo señala que la productividad se incrementó a una tasa promedio de 1,3% para el periodo 1994-2000, cuando se utiliza una medida del factor trabajo no ajustado por calidad, y de 1,1% cuando se considera lo contrario.

En términos relativos, lo autores encuentran que cuando se utiliza el factor trabajo sin ajuste de calidad, la productividad contribuyó en 26,7% al crecimiento del producto del periodo 1994-2000, mientras que cuando se considera el factor trabajo ajustado por calidad su contribución disminuyó a 22,2%. Lo anterior implica que el ajuste por calidad de la mano de obra sólo contribuyó sólo en 4,5% al crecimiento del producto de la economía peruana para el periodo señalado.

Similares resultados obtienen Céspedes y Ramírez (2016). En el caso de la mano de obra, estos autores consideran ajustes por calidad y por utilización del capital trabajo. En el primer caso, el ajuste está relacionado al grado de instrucción del trabajador, el mismo que toma las siguientes categorías: sin instrucción, primaria incompleta, primera completa, secundaria incompleta, secundaria completa, superior incompleta y superior completa. El ajuste por utilización del factor trabajo, por su parte, se mide como la proporción de la Población Económicamente Activa que se encuentra efectivamente trabajando.

Para el periodo 2003-2012, los autores encontraron que la calidad del trabajo y el uso efectivo del trabajo contribuyeron al crecimiento del producto de la economía peruana con sólo 6,3% y 1,6%, respectivamente.

En lo que respecta al factor capital, los autores también incorporan ajustes de calidad y por utilización. En el primer caso, se incluye un cambio tecnológico específico a la inversión como parte de la acumulación de capital, mientras que el ajuste por utilización de capital se estima como la desviación del consumo efectivo de electricidad de su tendencia de largo plazo.

Para el periodo 2003-2012, los autores también hallaron que el ajuste por calidad del capital contribuyó al crecimiento de la economía peruana solo en 4,8%, mientras que la contribución del ajuste por utilización del factor fue nulo.

21 Valderrama, J.; Coronado, J.; Vásquez, J. y Chiang, G. (2001). "Productividad y Crecimiento Económico en el Perú". Documento de Investigación del Instituto Peruano de Economía.

<sup>&</sup>lt;sup>20</sup> Es necesario mencionar que el autor en el trabajo de 1997 titulado "Inestabilidad e Insuficiencia del Crecimiento: El Desempeño de la Economía Peruana 1950-1996" obtiene resultados radicalmente opuestos, toda vez que incluye ajustes por calidad y utilización de los factores. De acuerdo a Valderrama, Coronado, Vásquez y Chiang (2001), estos resultados serían consecuencia no sólo de los ajustes incorporados sino también de la data utilizada para los cálculos.

Tello (2017)<sup>22</sup>, por su parte, estima la evolución de la productividad para el caso peruano utilizando para ello medidas de los factores trabajo y capital sin ajustes por calidad o utilización. Sobre el particular, el autor concluye que "en la presente investigación se ha estimado la PTF agregada para la economía peruana referente al periodo 1950-2015 con un método simple y básico derivado del residuo de Solow. Esta estimación, en su evolución en el periodo, no discrepa de forma significativa de anteriores estimaciones y en general siguen la evolución de las productividades estimadas por métodos más sofisticados como los expuestos por el Conference Board (2016). (...)".

De acuerdo a lo anterior, el autor encuentra que las diferentes medidas de productividad que se han aplicado para la economía peruana (incluyendo la correspondiente al TCB) son similares en tendencia y composición.

Según Tello (2017), este fenómeno se explica en que "(...) por la estructura productiva de la economía peruana sesgada a la producción de bienes primarios (donde la inversión en capital físico —mayormente en industrias extractivas- ha sido y es el principal soporte de dicha estructura), y la mano de obra de baja calificación que domina la "calidad" de dicho factor, las estimaciones diversas de la PTF tienen la misma evolución de largo plazo a pesar de los distintos métodos y mediciones que se han usado en la literatura".

### **Efectos**

De lo señalado anteriormente, pueden extraerse las siguientes conclusiones sobre los ajustes por calidad e intensidad de uso de los factores en el cálculo de la productividad de la economía:

- La manera en la que se realizan los ajustes aún se encuentra sujeta a críticas y en proceso de mejora, lo cual fue reconocido por el propio OSITRAN.
- La manera en la que se realizan los ajustes no es siempre replicable por falta de información, lo cual, si la interpretación de este consultor es correcta, también fue reconocido por el Regulador.
- En el caso peruano la magnitud de los ajustes, si bien es cierto es positiva, también es moderada.

Es necesario mencionar, sin embargo, que existe una conclusión adicional cuyos efectos el Regulador ha obviado analizar de manera sistemática: la sobrestimación de la productividad cuando se comparan los métodos de cálculo "tradicionales" y los métodos de cálculo con ajustes de factores, tiene efectos no deseados sobre el factor de productividad.

Por ejemplo, si se compara el cálculo de la productividad de la economía del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) y el cálculo del TCB para el periodo 2002-2018, en la mayoría de los años el primero es mayor que el segundo porque no incluye los ajustes señalados anteriormente. En promedio, la productividad de la economía peruana calculada por el BCRP ascendió 1,6% para el periodo 2002-2018, mientras que la productividad calculada por TCB alcanzó solo 0.8%.

Considerando la fórmula mediante la cual se obtiene el factor de productividad, estas diferencias generan un sesgo en el cálculo del factor X:

<sup>&</sup>lt;sup>22</sup> Tello, M. (2017). "La Productividad Total de Factores Agregada en el Perú: Nacional y Departamental". Instituto Nacional de Estadística.

- En el caso del procedimiento tarifario de LAP, el factor de productividad definitivo habría ascendido a 2,26% con los datos fuente TCB, mientras que habría alcanzado 1,45% con los datos fuente BCRP.
- En el caso del procedimiento tarifario de TISUR, el factor de productividad definitivo habría ascendido a 0,37% con los datos fuente TCB, mientras que habría sido -0,83% con los datos fuente BCRP.
- En el caso del procedimiento tarifario de Paita, el factor de productividad de la propuesta tarifaria ascendió a 5,74%, mientras que habría alcanzado 5,32% con los datos fuente BCRP.
- En el caso del presente procedimiento tarifario, prácticamente no existen diferencias entre la utilización de una u otra fuente, como consecuencia de lo corto del periodo de análisis.

Como puede apreciarse de los casos citados anteriormente, el factor de productividad calculado con la productividad TCB es más positivo que el obtenido con la productividad BCRP, además de que la diferencia entre ambos aumenta conforme se amplía el periodo de análisis.

Es necesario señalar que un factor de productividad más positivo generaría una reducción de la tarifa promedio, en un escenario en el que el RPI sea menor al factor X como fue el caso de LAP y es el caso de Paita y el TECM. En el mercado, una reducción de tarifas genera un aumento del excedente del consumidor, pero también una reducción del excedente del productor. En este contexto, dados los efectos contrapuestos, el Regulador debió hacer un análisis costo beneficio bastante profundo de la modificación de la fuente de la productividad de la economía para efectos del cálculo del factor X.

De la revisión de los expedientes de los procedimientos señalados, no se encontró evidencia de que el OSITRAN realizara o se encuentre realizando dicho análisis. Si la elección del Regulador es la productividad fuente TCB, este análisis debería mostrar claramente que la modificación metodológica es neutra, es decir, el bienestar del mercado (la suma del excedente del consumidor y el productor, simplificando), en el peor de los casos, no disminuye con la reducción de tarifas. Lo anterior es consistente con el hecho de que el OSITRAN tiene como función velar por el mercado en su conjunto, y no por sólo una parte de el mismo (los consumidores).

#### III.2.2. Idoneidad de la fuente

Durante el procedimiento de revisión tarifaria aplicable al AIJCH, específicamente durante la elaboración de la propuesta tarifaria, el OSITRAN no encontró disponible la serie completa que requería para el cálculo del factor de productividad, por lo que debió replicar el método de cálculo de TCB para el año 2017. Si bien es cierto el ejercicio arrojó un número, este número no era consistente con el resto de la serie, ya que el Regulador no pudo obtener los ajustes de capital por falta de información.

Sobre el particular, en la respuesta al Recurso de Reconsideración interpuesto por LAP contra la Resolución de Consejo Directivo N° 008-2019-CD-OSITRAN, el OSITRAN señaló lo siguiente:

"El 13 de noviembre de 2018, fecha posterior a la publicación de la Propuesta Tarifaria del OSITRAN, TCB publicó la base de datos "Growth Accounting and Total Factor Productivity, 1990-2017", perteneciente a la publicación bianual del Total Economy DatabaseTM de noviembre de 2018. Así, tal como se indicó en el Informe Tarifario, de la revisión de la información publicada por dicha fuente, se observó que la misma contenía información revisada y actualizada de las estimaciones de la tasa de crecimiento de la PTF del Perú para la serie correspondiente al

período 1990-2017, es decir, abarcaba todo el período de estudio utilizado en el presente procedimiento tarifario (2002-2017).

De acuerdo con lo señalado por TCB en el documento Change Notes November 2018<sup>36</sup>, para las estimaciones de la PTF de la economía contenidas en la nueva publicación, se utilizó la última data nacional disponible obtenida ya sea de las fuentes oficiales, como los Institutos Nacionales de Estadística o de otras organizaciones como el International Labor Organization, CEDLAS, World Bank, OECD, etc. Asimismo, se obtuvieron estimaciones mejoradas para el input Capital utilizando data revisada y actualizada; sin embargo, para el caso de diversas economías en desarrollo, la data sobre las estimaciones de inversión en capital TIC ha sido descontinuada debido a temas de actualización, lo cual también ha sido observado por el Concesionario.

Para el caso de Perú, TCB presentó la información de la base de datos "Growth Accounting and Total Factor Productivity, 1990-2017" en sus dos versiones, "original" y "ajustada". No obstante, en concordancia con los argumentos expuestos por dicha institución respecto de la revisión y actualización de su base de datos para economías emergentes<sup>37</sup>, se observó que la serie "original" de la PTF de Perú presentaba los mismos valores que la serie "ajustada", infiriéndose que, en esta nueva publicación ya no se realizó la distinción entre los deflactores de los precios de capital TIC".

Los párrafos reseñados anteriormente señalan que, a la fecha de la publicación de la propuesta tarifaria aplicable al AIJCH (22 de agosto del año 2018), el TCB no había publicado información del año 2017, por lo que el OSITRAN decidió efectuar su propio cálculo. Casi 3 meses después, el TCB actualiza la productividad de la economía peruana para el año 2017 utilizando, según lo señalado por el Regulador, diversas fuentes de información; pero sin precisar cuáles de éstas fueron utilizadas para el caso peruano.

Es necesario señalar que conocer estas fuentes y otras fuentes adicionales de información es de suma importancia para los procedimientos tarifarios, considerando que la utilización de TCB como fuente origina un sesgo positivo en el factor de productividad. En este contexto, no poder replicar el método de cálculo, debido a la ausencia de datos, podría eventualmente amplificar dichos sesgos.

Lamentablemente, no se ha encontrado evidencia en los expedientes de revisión tarifaria de LAP y TECM, que indique que el OSITRAN realizó una investigación en relación a las fuentes de información que utiliza el TCB para obtener la productividad de la economía peruana.

Adicionalmente, debe mencionarse también que las revisiones de las series de productividad que elabora TCB, si bien es cierto son periódicas, generan diferencias significativas entre las series antiguas y las series actualizadas. Esta situación puede generar también diferencias significativas en el cálculo del factor X, en caso el TCB realice la revisión de la serie de productividad entre la propuesta y el informe tarifario, o entre éste y la informe que absuelve el eventual Recurso de Reconsideración.

Algo parecido ya ocurrió una vez finalizado el procedimiento de revisión tarifaria de LAP. El 30 de abril del año 2019, mediante la Carta C-LAP-GPF-2019-0561, LAP señaló lo siguiente:

Al respecto, debemos mencionar que durante el mes de abril del 2019, The Conference Board ha rectificado toda su información referente a Growth Accounting and Total Factor Productivity, 1990-2018 fuente que usó OSITRAN para elaborar el factor de productividad de LAP de 3.26%. Así, TCB ha corregido toda la serie relacionada a la productividad de la economía del Perú, y en consecuencia, el periodo que se había fijado para el periodo 2002-2017 ha sido corregido de -0.15% a 0.85%; lo que origina que haya un impacto material en el factor de productividad de LAP de 3.26% a 2.26% explicado íntegramente por una fuente ajena a los actores comunes de todo el proceso del cálculo de factor de productividad de LAP.

De esta manera, 2 meses después de haber aprobado el factor de productividad aplicable al AIJCH, el TCB revisión toda la serie de productividad de la economía peruana. Esto generó que la productividad promedio del periodo de análisis del procedimiento aumentara de -0,15% a 0.85%, por lo que, si el factor de productividad hubiera recogido la nueva información, éste se hubiera reducido en 1 punto porcentual y la reducción de la tarifa promedio de LAP hubiera sido menor.

Al igual que en el caso anterior, en el expediente de las revisiones tarifarias de LAP y TECM no se encuentra evidencia de que el Regulador haya analizado el tema de la magnitud de las revisiones periódicas de las series de productividad de TCB, lo cual puede generar diferencias significativas en la aplicación del factor de productividad por parte de los Concesionarios.

#### III.2.3. A modo de conclusión

A pesar de las críticas señaladas anteriormente, el OSITRAN ha continuado utilizando la productividad peruana fuente TCB en los procedimientos tarifarios iniciados durante el último año. Claramente, el Regulador considera a TCB como una fuente fiable, independiente y de reconocida trayectoria internacional en investigación económica. Este consultor no discute lo anterior.

Inclusive, para apoyar esta opinión, en la respuesta al Recurso de Reconsideración interpuesto contra la Resolución de Consejo Directivo N° 008-2019-CD-OSITRAN, el OSITRAN cita en la página 48 del señalado documento, un Informe del Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL) elaborado con motivo del último procedimiento de revisión tarifaria de Telefónica del Perú (TdP):

"Es importante añadir que OSIPTEL en su Informe N° 303-GPRC/2016 señala lo siguiente:

"(...)

Sin perjuicio de ello, es importante resaltar que The Conference Board se configura como una fuente confiable para la estimación de la PTF de la economía, toda vez que es un organismo externo y especializado, cuyo criterio no se encontraría sujeto a sesgos de estimación coyunturales. Asimismo, utiliza criterios metodológicos consistentes a lo especificado en los Lineamientos del Sector".

La cita recogida por el OSITRAN en el procedimiento de revisión tarifaria de LAP sugeriría que el OSIPTEL utilizó en el cálculo del último factor de productividad de TdP la productividad fuente TCB, pero no fue así. Seis líneas más abajo del párrafo citado por el Regulador, se encuentra el siguiente cuadro:

### Cuadro 36: Variación anual de la PTF de la economía

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
PTF	-0.60%	3.40%	-4.20%	-1.00%	-1.60%	-1.00%	3.90%	-0.10%	-0.60%

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
PTF	3.10%	4.90%	3.70%	4.40%	5.10%	-3.40%	3.90%	1.80%	1.10%

	2013	2014	2015
PTF	1.00%	-2.00%	-0.40%

Fuente: BCRP

Elaboración: GPRC-OSIPTEL

Como puede observarse, la fuente que utilizó OSIPTEL para la productividad total de factores de la economía peruana fue el BCRP y no TCB, es decir, utilizó una serie sin ajustes y no la serie ajustada que utiliza OSITRAN en el sector de infraestructura de transporte de uso público. En este contexto, el OSITRAN es la única institución dentro de los sectores regulados de infraestructura que utiliza a TCB como fuente de la productividad total de factores de la economía.

Llegados a este punto, una pregunta de suma importancia es si el OSITRAN consultó con sus pares del OSIPTEL cuál fue la razón por la que no utilizó la productividad fuente TCB, considerando que este último Regulador cuenta con algunos años más de experiencia en el cálculo del factor de productividad, e inclusive realizó en algún momento sus propios cálculos de la productividad total de factores de la economía. De la revisión del expediente de revisión tarifaria de LAP y TECM, no se ha encontrado evidencia de ello.

A manera de conclusión, el OSITRAN no habría analizado los efectos sobre el factor de productividad de utilizar la productividad de la economía fuente TCB, no habría investigado sobre fuentes adicionales de información para el cálculo de años no publicados por TCB, así como no habría sopesado las diferencias sustanciales que generan las revisiones periódicas en la serie de productividad fuente TCB.

Si bien es cierto hubiera sido importante que el Regulador analizara estos temas antes de utilizar la información de TCB, aún es relevante que lo haga, dados los procedimientos tarifarios que se encuentran en proceso y los que vendrán en el futuro.

#### III.3. WACC

### III.3.1. Estructura de capital

Respecto a la estructura deuda capital, la propuesta tarifaria del OSITRAN para el TECM señala en su página 96 lo siguiente:

"Al respecto, en el presente procedimiento tarifario se utilizará el ratio Deuda Financiera sobre Patrimonio, con el objeto de que se refleje con mayor claridad la estructura de capital del Concesionario<sup>104</sup>. En la siguiente tabla se muestra la estructura financiera del Concesionario correspondiente al periodo 2014-2018".

Sobre el particular, en el procedimiento de revisión tarifaria aplicable al Aeropuerto Internacional Jorge Chávez el Regulador señaló en su Informe Tarifario (párrafos 22 y 23 del Anexo 1) lo siguiente:

"(...) en los procedimientos de revisión del Factor de Productividad seguidos por OSITRAN, se ha considerado el trabajo realizado por Alexander et. Al. (2000) en el que se afirma que, para calcular la estructura de apalancamiento, debe utilizarse la deuda neta de efectivo. No obstante, es necesario señalar que tanto en los dos primeros años de la concesión (2001 y 2002) como en los últimos tres años del período bajo análisis (2015, 2016 y 2017), la diferencia entre la Deuda Financiera de Largo Plazo y Caja Bancos resulta negativa.

En tal sentido, a efectos de evitar posibles distorsiones en el cálculo del WACC en la presente revisión tarifaria, se empleará el ratio Deuda Financiera Total (esto es, la deuda de Corto y Largo Plazo) sobre Patrimonio, a fin de que se refleje con mayor claridad la estructura de capital del Concesionario. 115 Cabe indicar que durante el período 2001-2016 la deuda financiera total (corto y largo plazo) de LAP ha sido positiva."

Como puede desprenderse de lo anterior, el OSITRAN ha utilizado históricamente 2 criterios metodológicos para calcular la estructura de apalancamiento de un Concesionario: la deuda financiera neta de caja y bancos, y la deuda financiera total sobre patrimonio. Se entiende de lo señalado en el Informe Tarifario del procedimiento de revisión de LAP, que el segundo criterio se utilizó porque 5 de los 17 años del periodo de análisis arrojaron una deuda financiera neta negativa.

En términos generales, cualquier Concesionario diligente entenderá que el criterio de la deuda financiera neta se aplicará a su procedimiento tarifario siempre y cuando ningún año del periodo de análisis arroje una deuda neta negativa, en caso contrario se aplicará el criterio de la deuda financiera total sobre patrimonio.

Cabe señalar que en la propuesta tarifaria para el TECM, el Regulador ha utilizado el criterio de la deuda financiera total sobre patrimonio sin evaluar si el Concesionario registró algún año del periodo de análisis con deuda financiera neta negativa. Lo anterior constituye claramente una inconsistencia en la aplicación de los criterios metodológicos para el cálculo del factor de productividad.

### **IV. Conclusiones**

Del análisis realizado en las páginas precedentes, este consultor llega a las siguientes conclusiones:

- El OSITRAN debería eliminar el año 2014 del cálculo del factor de productividad para el TECM, debido a que los 223 días de operación formal que considera para obtener los ingresos y costos de ese año, no constituyen días de operación efectiva. En el mejor de los casos, sólo habrían 49 días de operación efectiva, por lo que aplicando el criterio establecido en el procedimiento tarifario del Puerto de Paita, el factor de productividad del TECM debería calcularse utilizando el periodo 2015-2018.
- La utilización de TCB como fuente de la productividad de la economía ha generado un sesgo positivo del factor X en los últimos procedimientos tarifarios, en comparación a la opción de utilizar como fuente al BCRP. Los efectos de este sesgo en el bienestar del mercado no han sido analizados de manera exhaustiva por el Regulador.

 El OSITRAN debería utilizar para el cálculo de la estructura deuda capital el criterio de la deuda financiera neta, en la medida en que dicho indicador no muestra valores negativos.

of the sale