

**PERÚ**Presidencia
del Consejo de MinistrosOrganismo Supervisor de la
Inversión en Infraestructura de
Transporte de Uso Público

Presidencia del Consejo Directivo

RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO

Firmado por:
ZAMBRANO
COPELLO Rosa
Verónica FAU
20420248645 hard
Motivo: Firma Digital
Fecha: 23/07/2021
08:48:08 -0500

N° 0031-2021-CD-OSITRAN

Lima, 22 de julio de 2021

VISTOS:

El Informe N° 00072-2021-GRE-OSITRAN, de fecha 15 de julio de 2021, emitido por la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos; los “Lineamientos Generales a aplicarse en los procedimientos tarifarios bajo la metodología de precios tope o mecanismo RPI-X”; los proyectos de resolución y Acuerdo de Consejo Directivo; y,

CONSIDERANDO:

Que, artículo 3 de la Ley N° 27332, Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión en los Servicios Públicos, dispone que los Organismos Reguladores ejercen función reguladora, la cual comprende la facultad de fijar las tarifas de los servicios bajo su ámbito de competencia;

Que, artículo 3 de la Ley N° 26917, Ley de Supervisión de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (Ley de Creación del Ositrán), establece que el Ositrán tiene como misión regular el comportamiento de los mercados en los que actúan las Entidades Prestadoras, así como velar por el cumplimiento de los contratos de concesión, cautelando en forma imparcial y objetiva los intereses del Estado, de los inversionistas y de los usuarios, con la finalidad de garantizar la eficiencia en la explotación de la infraestructura nacional de transporte de uso público;

Que, el literal b) del numeral 7.1 del artículo 7 de la Ley N° 26917, atribuye al Ositrán la función de operar el sistema tarifario de la infraestructura bajo su ámbito, fijando las tarifas correspondientes en los casos en que no exista competencia en el mercado;

Que, el artículo 7 de la citada Ley establece que el Ositrán tiene entre sus principales funciones operar el sistema tarifario de la infraestructura bajo su ámbito, fijando las tarifas y estableciendo reglas para su aplicación en el caso que no exista competencia en el mercado; velando por el cumplimiento de las cláusulas tarifarias en el caso que exista un contrato de concesión; y, velando por el libre funcionamiento del mercado cuando exista competencia en el mercado y no existan cláusulas tarifarias en los contratos de concesión;

Que, el artículo 16 del Decreto Supremo N° 044-2006-PCM, Decreto que aprueba el Reglamento General del Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (en adelante, REGO) dispone que, en el marco de su función reguladora, el Ositrán se encuentra facultado para regular, fijar, revisar o desregular las tarifas de los servicios y actividades derivadas de la explotación de la infraestructura, en virtud de un título legal o contractual;

Que, el artículo 17 del REGO establece que la facultad reguladora corresponde de manera exclusiva al Consejo Directivo del Ositrán y se ejerce a través de la emisión de resoluciones. Para ello, dicho órgano sustenta sus decisiones en los informes técnicos emitidos por la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos, encargada de conducir e instruir los procedimientos tarifarios, y de la Gerencia de Asesoría Jurídica, responsable de evaluar los aspectos jurídicos relacionados a los procedimientos tarifarios;

Visado por: MEJIA CORNEJO Juan
Carlos FAU 20420248645 hard
Motivo: Firma Digital
Fecha: 22/07/2021 12:51:00 -0500

Visado por: SHEPUT STUCCHI
Humberto Luis FIR 07720411 hard
Motivo: Firma Digital
Fecha: 22/07/2021 12:14:58 -0500

Visado por: QUESADA ORE Luis
Ricardo FAU 20420248645 hard
Motivo: Firma Digital
Fecha: 22/07/2021 10:58:40 -0500

Que, el artículo 77 del REGO dispone que el Consejo Directivo o el Tribunal, según su ámbito de competencia, podrán aprobar pautas o lineamientos que, sin tener carácter vinculante, orienten a los agentes económicos sobre los alcances y criterios de interpretación de las normas cuya aplicación tiene encomendada cada órgano del Ositrán;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo N°043-2004-CD-OSITRAN se aprobó el Reglamento General de Tarifarias del Ositrán cuyo fin era establecer, entre otros, los principios y las reglas generales para el ejercicio de la función reguladora del Ositrán al fijar, revisar o desregular las tarifas máximas aplicables a la prestación de los servicios derivados de la explotación de infraestructuras de transporte de uso público, ya sea que el procedimiento se inicie de oficio o a pedido de parte. Cabe señalar que dicho reglamento fue modificado a través de las Resoluciones de Consejo Directivo N° 082-2006-CD-OSITRAN y N° 003-2012- CD-OSITRAN;

Que, mediante Pedido N° 001-689-19-CD-OSITRAN efectuado durante la Sesión Ordinaria N° 689-2019-CD-OSITRAN de fecha 4 de diciembre de 2019, el Consejo Directivo del Ositrán solicitó a la Gerencia General que disponga lo conveniente a fin de que la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos elabore una propuesta con Lineamientos Generales referidos a la metodología a aplicarse en los procedimientos de fijación y revisión de tarifas; a fin de dar mayor predictibilidad a las evaluaciones, opiniones y aprobaciones a cargo del Ositrán;

Que, mediante Memorando N°00498-2019-GG-OSITRAN de fecha 6 de diciembre de 2019, la Gerencia General encargó a la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos elaborar una propuesta con lineamientos generales referidos a la metodología a aplicarse en los procedimientos tarifarios;

Que, el 03 de septiembre de 2020, mediante Informe N°00076-2020-GRE-OSITRAN se remitió a la Gerencia General el sustento de los criterios que forman parte de los “Lineamientos Generales a aplicarse en los procedimientos tarifarios bajo la metodología de precios tope o mecanismo RPI-X” (en adelante, los Lineamientos);

Que, posteriormente, la Presidenta del Consejo Directivo de este Regulador solicitó que se incorpore en la propuesta remitida los comentarios contenidos en el Informe N° 0011-2020-PD-OSITRAN del 9 de octubre de 2020. Dichos comentarios fueron recogidos en los documentos enviados a la Gerencia General mediante Memorando N° 00168-2020-GRE-OSITRAN de fecha 12 de noviembre de 2020, estos son, la propuesta de los Lineamientos y el Informe N° 00094-2020-GRE-OSITRAN que sustenta la propuesta;

Que, mediante Acuerdo de Consejo Directivo N° 2302-717-20-CD-OSITRAN de fecha 18 de noviembre de 2020, el Consejo Directivo del Ositrán, aprobó los Lineamientos indicados en el párrafo precedente, precisando que debían ser publicados para comentarios una vez concluidos los procedimientos de revisión tarifaria de DP World Callao S.R.L. y de APM Terminals Callao S.A. que, para entonces, se encontraban en trámite; no obstante, solicitó que de manera previa a la publicación antes señalada, se complemente los Lineamientos con un mayor desarrollo teórico sobre el factor de productividad;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 003-2021-CD-OSITRAN, publicada en el diario oficial El Peruano con fecha del 25 de enero de 2021, se aprobó el nuevo Reglamento General de Tarifas del Ositrán, quedando derogado el reglamento aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 043-2004-CD-OSITRAN y sus modificatorias;

Que, el nuevo Reglamento General de Tarifas, entre otros, tiene por objeto establecer la metodología, reglas, principios y procedimientos que aplicará el Ositrán cuando fije, revise o desregule las tarifas aplicables a la prestación de los servicios derivados de la explotación de las ITUP. Asimismo, establece disposiciones en materia tarifaria, incluyendo aquellas sobre reajustes de tarifas;

Que, en cumplimiento de lo dispuesto a través del Acuerdo de Consejo Directivo N° 2302-717-20-CD-OSITRAN, siendo que, a la fecha, han concluido los procedimientos de revisión tarifaria de DP World Callao S.R.L y de APM Terminals Callao S.A., mediante Informe de Vistos la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos remitió a la Gerencia General los Lineamientos Metodológicos en el cual se incorpora un mayor desarrollo teórico sobre el factor de productividad, así como las adecuaciones correspondientes dada la emisión de la Resolución de Consejo Directivo N° 003-2021-CD-OSITRAN a través de la cual se aprobó el nuevo Reglamento General de Tarifas;

Que, tal como se señala en el Informe de Vistos, los Lineamientos tienen carácter orientativo. En efecto, se trata de un documento que pone a disposición de los administrados los principales criterios empleados en las decisiones tomadas por el Regulador en el marco de los procedimientos administrativos de revisión de tarifas bajo el mecanismo regulatorio RPI-X, a fin de brindar mayor predictibilidad y transparencia;

Que, conforme a lo dispuesto en el Acuerdo de Consejo Directivo N° 2302-717-20-CD-OSITRAN, en el citado Informe de Vistos se recomienda poner en consideración del Consejo Directivo del Ositrán los Lineamientos Metodológicos antes señalados a fin de que, en línea con el principio de transparencia establecido en el artículo 9 del REGO que rige la actuación de este Regulador, se disponga la publicación de los Lineamientos a efectos de recibir comentarios y sugerencias de los interesados;

Que, luego de la respectiva deliberación de los documentos de Vistos, el Consejo Directivo del Ositrán manifiesta su conformidad con ellos y, sobre la base de los mismos en aplicación de lo dispuesto en el inciso 6.2 del artículo 6 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, en virtud de las funciones previstas en el Reglamento de Organización y Funciones del Ositrán, aprobado por Decreto Supremo N° 012-2015-PCM, y el Reglamento General del Ositrán, aprobado mediante Decreto Supremo N° 044-2006-PCM, estando a lo acordado por el Consejo Directivo en su Sesión Ordinaria N° 739-2021-CD-OSITRAN;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Disponer la publicación del documento “Lineamientos Generales a aplicarse en los procedimientos tarifarios bajo la metodología de precios tope o mecanismo RPI-X” con la finalidad de recibir comentarios y sugerencias por parte de los interesados.

Artículo 2°.- Disponer la publicación de la presente resolución en el diario oficial El Peruano. Asimismo, disponer que, en la misma fecha, se publique el documento “Lineamientos Generales a aplicarse en los procedimientos tarifarios bajo la metodología de precios tope o mecanismo RPI-X” y el Informe N° 00072-2021-GRE-OSITRAN, en el portal institucional del Ositrán (<https://www.gob.pe/ositrان>).

Artículo 3°.- Otorgar un plazo de treinta (30) días hábiles para la recepción de comentarios y sugerencias por parte de los interesados sobre el documento indicado en el artículo 1°, contados a partir del día siguiente de la publicación señalada en el artículo 2°. Los comentarios deben ser remitidos al Ositrán a través de su sede digital, al correo electrónico info@ositrان.gob.pe o, de manera física, a la sede ubicada en Calle Los Negocios N° 182, Surquillo, Lima, o a sus Oficinas Desconcentradas.

Regístrese, comuníquese y publíquese

VERÓNICA ZAMBRANO COPELLO

Presidente del Consejo Directivo

NT. 2021065439

Página 3 de 3

LINEAMIENTOS GENERALES A APLICARSE EN LOS PROCEDIMIENTOS TARIFARIOS BAJO LA METODOLOGÍA DE PRECIOS TOPE O MECANISMO RPI-X

I. OBJETIVO Y FINALIDAD

Los presentes Lineamientos tienen como objetivo establecer criterios metodológicos aplicables en el marco de los procedimientos administrativos de revisión de tarifas máximas, en los cuales se utilice la metodología de precios tope o mecanismo RPI-X, conforme al sustento contenido en el Informe N° 00072-2021-GRE-OSITRAN. Asimismo, la finalidad de este documento es contribuir a brindar mayor predictibilidad respecto a los pronunciamientos que emite el Ositrán en el marco de los procedimientos de revisión tarifaria antes mencionado.

II. ALCANCE

Los criterios contemplados en este documento son de aplicación para el cálculo del factor de productividad (X), en el marco de los procedimientos de revisión tarifaria en los cuales se utilice la metodología de precios tope o mecanismo RPI-X, conforme a lo previsto en los contratos de concesión, en el Reglamento General de Tarifas y las resoluciones emitidas por el Ositrán.

El Ositrán podrá aplicar los criterios metodológicos contemplados en los presentes Lineamientos para realizar el cálculo del factor de productividad; sin embargo, podrá emplear también criterios metodológicos que no se encuentren recogidos en el presente documento, dependiendo de los supuestos específicos y de la disponibilidad de información que se presenten en cada caso.

Los presentes Lineamientos tienen carácter orientativo, y podrán ser aplicados en tanto no contravengan lo dispuesto en los contratos de concesión y el Reglamento General de Tarifas.

III. BASE LEGAL

El artículo 3 de la Ley N° 27332, Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión en los Servicios Públicos, dispone que los Organismos Reguladores ejercen función reguladora, la cual comprende la facultad de fijar las tarifas de los servicios bajo su ámbito de competencia.

El artículo 3 de la Ley N° 26917, Ley de Supervisión de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (Ley de Creación del Ositrán), establece que el Ositrán tiene como misión regular el comportamiento de los mercados en los que actúan las Entidades Prestadoras, así como velar por el cumplimiento de los contratos de concesión, cautelando en forma imparcial y objetiva los intereses del Estado, de los inversionistas y de los usuarios, con la finalidad de garantizar la eficiencia en la explotación de la infraestructura nacional de transporte de uso público.

El artículo 7 de la citada Ley establece que el Ositrán tiene entre sus principales funciones operar el sistema tarifario de la infraestructura bajo su ámbito, fijando las tarifas y estableciendo reglas para su aplicación en el caso que no exista competencia en el mercado; velando por el cumplimiento de las cláusulas tarifarias en el caso que exista un contrato de concesión; y, velando por el libre funcionamiento del mercado cuando exista competencia en el mercado y no existan cláusulas tarifarias en los contratos de concesión.

Visado por: CASTILLO MAR Ruth
Eliana FAU 20420248645 soft
Motivo: Firma Digital
Fecha: 15/07/2021 17:19:13 -0500

Visado por: QUESADA ORE Luis
Ricardo FAU 20420248645 hard
Motivo: Firma Digital
Fecha: 15/07/2021 16:52:32 -0500

En concordancia con ello, el artículo 16 del Decreto Supremo N° 044-2006-PCM, Decreto que aprueba el Reglamento General del Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (en adelante, REGO) dispone que, en el marco de su función reguladora, el Ositrán se encuentra facultado para regular, fijar, revisar o desregular las tarifas de los servicios y actividades derivadas de la explotación de la infraestructura, en virtud de un título legal o contractual.

Visado por: CALDAS CABRERA
Daisy Melina FAU 20420248645 hard
Motivo: Firma Digital
Fecha: 15/07/2021 16:21:24 -0500

Visado por: QUEIJA DE LA SOTTA
Sandra Fiorella FAU 20420248645 hard
Motivo: Firma Digital
Fecha: 15/07/2021 16:12:03 -0500

Visado por: MORILLO BLAS
Manuel Martín FIR 46638636 hard
Motivo: Firma Digital
Fecha: 15/07/2021 16:00:34 -0500

Asimismo, el artículo 17 del REGO establece que la facultad reguladora corresponde de manera exclusiva al Consejo Directivo del Ositrán y se ejerce a través de la emisión de resoluciones. Para ello, dicho órgano sustenta sus decisiones en los informes técnicos emitidos por la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos, encargada de conducir e instruir los procedimientos tarifarios, y de la Gerencia de Asesoría Jurídica, responsable de evaluar los aspectos jurídicos relacionados a los procedimientos tarifarios.

El artículo 77 del REGO dispone que el Consejo Directivo o el Tribunal, según su ámbito de competencia, podrán aprobar pautas o lineamientos que, sin tener carácter vinculante, orienten a los agentes económicos sobre los alcances y criterios de interpretación de las normas cuya aplicación tiene encomendada cada órgano del Ositrán.

Por su parte, el Reglamento General de Tarifas del Ositrán (en adelante, RETA), aprobado por Resolución de Consejo Directivo N° 003-2021-CD-OSITRAN¹, tiene por objeto, entre otros, establecer la metodología, reglas, principios y procedimientos que aplicará el Ositrán cuando fije, revise o desregule las tarifas aplicables a la prestación de los servicios derivados de la explotación de la infraestructura de transporte de uso público. Asimismo, establece disposiciones en materia tarifaria, incluyendo aquellas sobre reajustes de tarifas. Asimismo, de acuerdo con lo establecido en el Artículo III del RETA, tal reglamento es de aplicación supletoria a lo establecido en los contratos de concesión. De esa manera, las Entidades Prestadoras se sujetan a lo dispuesto en el RETA y a la regulación tarifaria que establezca el Ositrán, en todo lo que no se oponga a lo estipulado en sus respectivos contratos de concesión.

De acuerdo con el artículo 3 del RETA, es el Consejo Directivo el órgano que ejerce la función reguladora a través de las resoluciones, mientras que la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos es el órgano encargado de elaborar los informes técnicos respecto a la fijación, desregulación y revisión tarifaria.

Asimismo, el Anexo I del RETA – el mismo que integra dicho reglamento – indica que, a través de la emisión de lineamientos, el Ositrán puede detallar los conceptos, criterios y mejores prácticas regulatorias, con el fin de promover una mayor predictibilidad en las decisiones regulatorias de este Organismo Regulador.

IV. ANTECEDENTES

Desde su creación en el año 1998² hasta junio de 2021, este Organismo Regulador ha culminado un total de trece (13) procedimientos de revisión tarifaria bajo el esquema de regulación por incentivos denominado RPI-X, los cuales fueron llevados a cabo para entidades prestadoras de infraestructura aeroportuaria y portuaria, en virtud de lo establecido en sus respectivos contratos de concesión.

¹ Esta resolución fue publicada en el diario oficial El Peruano con fecha del 25 de enero de 2021. A través de dicha resolución se derogó el Reglamento General de Tarifas aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 043-2004-CD-OSITRAN, modificado por las Resoluciones de Consejo Directivo N° 082-2006-CD-OSITRAN y N° 003-2012- CD-OSITRAN.

² Ley N° 26917, Ley de Supervisión de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público, publicada en el diario oficial El Peruano el 23 de enero de 1998.

Tabla 1 Procedimientos de revisión tarifaria bajo el mecanismo RPI-X culminados por el Ositrán, periodo 2008-2021*

Infraestructura	Entidad Prestadora	N° de revisión	Año	Resolución de Consejo Directivo
Aeropuerto	Lima Airport Partners S.R.L. (LAP)	1	2008	N° 064-2008-CD-OSITRAN
		2	2013	N° 059-2013-CD-OSITRAN
		3	2018	N° 008-2019-CD-OSITRAN
Puerto	Terminal Internacional del Sur S.A. (TISUR)	1	2004	N° 030-2004-CD-OSITRAN
		2	2009	N° 029-2009-CD-OSITRAN
		3	2014	N° 035-2014-CD-OSITRAN
		4	2019	N° 030-2019-CD-OSITRAN
Puerto	DP World Callao S.R.L. (DPW)	1	2015	N° 070-2015-CD-OSITRAN
		2	2020	N° 002-2021-CD-OSITRAN
Puerto	APM Terminals Callao S.A. (APMT)	1	2016	N° 037-2016-CD-OSITRAN
		2	2021	N° 024-2021-CD-OSITRAN
Puerto	Transportadora Callao S.A. (TCSA)	1	2019	N° 046-2019-CD-OSITRAN
Puerto	TPE Paíta S.A. (TPE)	1	2019	N° 050-2019-CD-OSITRAN

* Información actualizada al mes de junio de 2021.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

Así, sobre la base de la amplia experiencia adquirida en los procedimientos de revisión tarifaria antes mencionados, en aras de brindar mayor predictibilidad sobre las decisiones regulatorias que emite este Organismo Regulador, se ha considerado pertinente aprobar los presentes Lineamientos en los cuales se desarrollan los principales criterios metodológicos que se considerarán para el cálculo del factor de productividad en los procedimientos de revisión de tarifas máximas en los que se emplee la metodología de precios tope o mecanismo RPI-X.

V. CRITERIOS REFERIDOS AL CÁLCULO DEL FACTOR DE PRODUCTIVIDAD

a. Enfoque aplicado para la implementación de la metodología de cálculo del factor de productividad

Para efectos de implementar la metodología de medición del factor de productividad de la empresa, el Regulador dispone de dos enfoques: i) enfoque prospectivo; y, ii) enfoque retrospectivo.

El enfoque prospectivo, también denominado bayesiano, se basa en proyecciones, es decir, la formulación explícita de expectativas *a priori* de los valores correspondientes a las variables relevantes de la empresa, tanto de los servicios provistos como de los costos operativos y las inversiones realizadas para brindar dichos servicios, siendo estas expectativas correspondientes al periodo regulatorio en el cual se mantendrá vigente el factor de productividad aprobado por el Regulador.

Al respecto, bajo este enfoque se encuentra la metodología de *Building Blocks*, la cual consiste en la revisión de cada uno de los componentes individuales del requerimiento de ingresos de la empresa regulada, esto es, la suma del retorno regulatorio (a partir del *Regulatory Asset Base* – RAB), los costos operativos (OPEX) y los gastos de depreciación (derivados del CAPEX). Estos componentes representan las estimaciones realizadas para cada uno de los costos en que debe incurrir la empresa para proveer de manera eficiente los servicios durante el periodo regulatorio. Así, sobre la base de dicho requerimiento, el Regulador puede optar por: i) Determinar el Valor

Actual Neto (VAN) de los ingresos referenciales de cada año del período de análisis, tomando una decisión respecto al nivel tarifario y factor de productividad que permitan alcanzar el VAN objetivo del Regulador, o ii) Determinar el nivel tarifario o ingreso “objetivo” para el final del periodo regulatorio, acordar el nivel tarifario o ingreso del punto de partida, y luego establecer el valor del factor de productividad que permita alcanzar el objetivo.

Por su parte, el enfoque retrospectivo, también denominado no bayesiano, supone que la mejor predicción de la evolución de la productividad futura de la empresa es la evolución de su productividad pasada, de modo que, a diferencia del enfoque prospectivo, el cálculo del factor de productividad se basa solamente en información histórica de la empresa, correspondiente al periodo de análisis determinado previamente, bajo el supuesto de que la productividad promedio registrada en el pasado por la empresa se replicará en el periodo regulatorio en el cual se mantendrá vigente el factor de productividad aprobado por el Regulador.

Al respecto, bajo este enfoque se encuentra la metodología de cuatro componentes propuesta por Bernstein y Sappington (1999)³, la cual consiste en la determinación del factor de productividad de la empresa regulada a partir de la estimación de un conjunto de variables obtenidas tanto de la empresa como de la economía, teniendo como objetivo medir la eficiencia del gasto de la empresa que se traduce en mejoras en la producción y/o en la reducción de costos, entre otros. Así, para la determinación del factor de productividad, el Regulador realiza una comparación entre la empresa y la economía en lo referido a los cambios promedio experimentados tanto en los precios de los insumos empleados en la producción como en la productividad total de los factores productivos, todo ello sobre la base la información histórica comprendida dentro del periodo de análisis determinado previamente para la medición.

Debe señalarse que una de las principales diferencias entre los enfoques prospectivo y retrospectivo radica en la forma en cómo se reconocen los costos dentro del cálculo del factor de productividad. Así, por ejemplo, en el caso de las inversiones, bajo el enfoque retrospectivo solo se podrían reconocer en la determinación del tope máximo los proyectos realizados y recibidos dentro del periodo de análisis, y no aquellos que estén previstos a ser ejecutados y recibidos en los años posteriores, debido a que dicho enfoque considera únicamente los datos operativos históricos de la empresa. Por su parte, bajo el enfoque prospectivo, en la determinación del tope máximo se podrían considerar los montos de inversión que se proyectan ejecutar durante el periodo regulatorio en el cual se aplicaría dicho tope, lo cual implica que dichos montos no sean los efectivamente invertidos y recibidos, pues se tratan de valores proyectados; sin embargo, al tratarse de montos de inversión proyectados, podrían considerarse en el cálculo inversiones que no son efectivamente realizadas.

En esa línea, la ventaja de emplear el enfoque retrospectivo reside en la utilización de la información cierta, pues se emplea información histórica de la empresa para estimar su productividad, la cual se constituye en su mayoría por los activos que conforman la infraestructura administrada por esta. La desventaja de dicho enfoque radica en que, una vez fijado el tope máximo, existirá un rezago entre el momento de la ejecución de los gastos futuros y el momento de su inclusión en la medición de la productividad para el siguiente periodo regulatorio.

Por su parte, en el caso del enfoque prospectivo, este tiene como ventaja que no se genere el rezago que se presenta con el enfoque retrospectivo; sin embargo, teniendo en cuenta que bajo dicho enfoque el tope máximo fijado tiene en cuenta las proyecciones de gastos futuros y que es posible que los desembolsos reales difieran de lo proyectado, se incrementa la incertidumbre regulatoria, en tanto que al momento de medir la productividad para el siguiente periodo regulatorio tendría que corregirse el efecto generado por considerar para el cálculo del factor de productividad aplicable en el periodo regulatorio anterior, montos que no fueron efectivamente ejecutados

³ Bernstein, J. y Sappington, D. (1999). Setting the X Factor in Price-Cap Regulation Plans. En Journal of Regulatory Economics, 16(1), pp. 5–26.

Por tanto, dado que, de conformidad con el RETA, el Regulador deberá emplear la metodología de los cuatro componentes propuesta por Bernstein y Sappington (1999), el enfoque considerado para la implementación de dicha metodología será el enfoque retrospectivo; de esta forma, el cálculo del factor de productividad se basará solamente en información histórica de la empresa, correspondiente al periodo de análisis determinado previamente, bajo el supuesto de que la productividad promedio registrada en el pasado por dicha empresa se replicará en el siguiente periodo regulatorio.

Cabe señalar que la ventaja de emplear el enfoque retrospectivo reside en la utilización de la información cierta, pues se emplea información histórica de la empresa para estimar su productividad, la cual se constituye en su mayoría por los activos que conforman la infraestructura administrada por esta. Así, el empleo de información histórica del producto y los insumos de la empresa contribuye a reducir la incertidumbre regulatoria en la medida en que no existe la necesidad de incorporar valores futuros proyectados, lo cual reduce las potenciales asimetrías de información entre el regulador y la empresa.

b. Metodología empleada para el cálculo del factor de productividad

En línea con lo anterior, y de acuerdo con lo señalado en el RETA, el Regulador empleará la metodología propuesta por Bernstein y Sappington (1999), la cual se basa en un enfoque retrospectivo que considera, entre otros, la información histórica de la empresa⁴ para la determinación de la productividad promedio que ha experimentado la misma durante el periodo de análisis determinado previamente, la cual se ve reflejada en un indicador denominado como factor de productividad.

Al respecto, el propósito de la regulación por precios tope es replicar las condiciones de un mercado competitivo, es decir, garantizar que los beneficios de la empresa sean iguales a cero. Así, a partir de ese concepto, Bernstein y Sappington (1999) derivaron una metodología para cuantificar la productividad promedio que ha experimentado una empresa durante un determinado periodo, la cual se basa en los siguientes componentes:

- i) La variación del precio de los insumos de la economía;
- ii) La variación del precio de los insumos de la empresa;
- iii) La variación de la Productividad Total de Factores de la economía, y;
- iv) La variación de la Productividad Total de Factores de la empresa.

En términos operativos, bajo la metodología de Bernstein y Sappington (1999), el factor de productividad (X) se estima mediante la siguiente expresión:

$$X = [(\Delta W^e - \Delta W) + (\Delta PTF - \Delta PTF^e)]$$

Donde:

- ΔW^e : Promedio de la variación porcentual anual del precio de los insumos de la economía.
- ΔW : Promedio de la variación porcentual anual del precio de los insumos de la empresa.
- ΔPTF : Promedio de la variación porcentual anual de la Productividad Total de Factores de la empresa.
- ΔPTF^e : Promedio de la variación porcentual anual de la Productividad Total de Factores de la economía.

Cabe señalar que cada uno de los componentes descritos deberá ser calculado de manera

⁴ Al respecto, si bien el RETA habilita la estimación del factor de productividad con información de la empresa o de la industria a la cual pertenece esta, el desarrollo de los presentes Lineamientos se enfocará únicamente en la información de la empresa.

independiente a partir de la información obtenida de la empresa y de la economía, de modo tal que se pueda conservar el efecto individual de dichos componentes sobre el factor de productividad de la empresa.

c. Enfoque aplicado para la medición de la productividad

En determinados sectores de la actividad económica, como es el caso de la explotación de infraestructura de transporte, se observa que los resultados obtenidos por la empresa en la prestación de servicios y/o los factores de producción empleados por esta para tal fin, son compartidos con el Estado. Así, por ejemplo, en el caso de las empresas bajo competencia del Ositrán, debido al diseño de los contratos de concesión a los cuales se encuentran sujetas la mayoría de estas, los resultados que obtienen como consecuencia de sus operaciones deben ser compartidos con el Estado Peruano, el cual, bajo este esquema, pasa a ser considerado como un socio de facto.

En esa línea, para la medición de la productividad, el Regulador empleará el enfoque restringido, mediante el cual la productividad es medida tomando en cuenta únicamente los insumos aportados por la empresa, excluyendo el aporte de los socios de facto, entre los que se incluye al Estado Peruano. Así, cuando el tope máximo se fija considerando únicamente la productividad de la empresa, la variación del nivel tarifario es igual a la variación en el valor económico de los insumos aportados solamente por la empresa. En tal sentido, el enfoque restringido permite a la empresa la recuperación del valor de los insumos que aporta, toda vez que la evolución del nivel tarifario que pagan los usuarios es consistente con la evolución de su propia productividad.

Cabe señalar que, bajo este enfoque, las partidas de gasto relacionadas con pagos al Estado o a entidades administradas por este, aportes por regulación y/o conceptos similares deberán ser excluidas del cálculo de la productividad de la empresa.

d. Horizonte temporal considerado para el cálculo del factor de productividad

El Regulador considerará únicamente la etapa operativa de la empresa debido a que, durante dicha etapa, esta puede proveer servicios derivados de la explotación de la infraestructura de transporte a los usuarios y, por tanto, es posible medir su productividad en la prestación de dichos servicios.

Así, en la medida en que la etapa operativa se contabiliza a partir de la fecha de inicio de explotación, y salvo disposición en contrario en el respectivo contrato de concesión en el caso de infraestructuras concesionadas, el Regulador procurará que el periodo de análisis abarque desde el año de inicio de operaciones de la concesión hasta el año previo al del procedimiento de revisión del factor de productividad, esto último para incorporar la información más reciente de la empresa.

Por otro lado, la definición del periodo de análisis involucra también la determinación del número de observaciones a considerar para todas las variables que intervienen en el cálculo, tanto las de la empresa como las de la economía. De este modo, considerando que el factor de productividad es obtenido a partir de variaciones anuales, el número de variaciones que intervendrían en el cálculo deberá ser igual al número de años contenidos en el periodo de análisis menos uno⁵.

Asimismo, en la medida en que la metodología empleada busca comparar la variación promedio de los componentes de la empresa con la variación promedio de los componentes de la economía, dentro del periodo de análisis el Regulador procurará que el número de variaciones de los componentes de la empresa y de los componentes de la economía sea el mismo.

⁵ Ello debido a que la primera variación dentro del periodo de análisis corresponde al paso del año 1 al año 2, la segunda variación corresponde al paso del año 2 al año 3, y así sucesivamente.

e. Enfoque de caja de la empresa

Dada la naturaleza multiproducto de las empresas, para efectos de la medición de la productividad resulta adecuada la identificación de los insumos que son empleados en las actividades que permiten la provisión de los servicios que se encuentran sujetos a la regulación, lo cual pasa por distinguirlos de aquellos insumos que son empleados para la prestación del resto de servicios de la empresa. Así, para efectos de delimitar las actividades que serán consideradas en dicha medición, el Regulador puede optar por uno de los siguientes enfoques: i) el enfoque *single till*; o, ii) el enfoque *dual till*.

El enfoque *single till* (caja única) es utilizado cuando se considera la totalidad del producto e insumos de la empresa al momento de estimar la productividad alcanzada por esta en la prestación de los servicios, sin hacer distinción entre servicios regulados y no regulados. Es decir, se estima la productividad de la empresa como una única unidad productiva.

Por el contrario, el enfoque *dual till* (caja doble) es utilizado cuando la estimación de la productividad alcanzada por la empresa se realiza considerando únicamente el producto y los insumos de las actividades reguladas, esto es, solo se analiza aquella parte de la empresa asociada a la provisión de los servicios regulados, independientemente de los servicios no regulados que esta pueda estar brindando.

Así, en la medida en que la empresa se encuentre prestando servicios regulados y no regulados, estando únicamente los primeros sujetos al tope máximo, resulta adecuada la aplicación del enfoque *dual till*, en tanto permite medir únicamente la productividad de la empresa en la prestación de los servicios regulados para efectos del ajuste de sus respectivas tarifas, siendo esta su principal ventaja por encima del enfoque *single till*.

No obstante, la desventaja del enfoque *dual till* es requiere de un volumen de información tal que permita identificar de manera precisa qué parte de los insumos empleados por la empresa contribuyeron a la prestación de los servicios regulados, situación que tiende a complejizarse principalmente en el caso de los activos de capital debido a su naturaleza heterogénea e indivisible. En contraste, la ventaja del enfoque *single till* radica en que toma la información de la empresa como una sola unidad productiva y, por tanto, facilita la medición de la productividad de la empresa al no requerirse la utilización de supuestos sobre la asignación de los insumos tanto a los servicios regulados como a los no regulados.

Por tanto, la selección del enfoque a emplear por el Regulador dependerá del nivel de detalle de la información histórica que se disponga respecto del producto y los insumos de la empresa. Así, el Regulador procurará el empleo del enfoque *single till* en la medida en que la información disponible de la empresa no permita una adecuada asignación del producto y los insumos entre los servicios regulados y no regulados. Ello, sin perjuicio de que, del análisis particular de cada caso, se opte por el uso del enfoque *dual till* en tanto resulte más adecuado para los fines regulatorios su implementación para la estimación de la productividad de la empresa.

f. Enfoque aplicado a la medición de la Productividad Total de Factores de la empresa

De acuerdo con la literatura económica, la escuela neoclásica presenta dos enfoques para la estimación de la productividad total de factores (PTF): i) el enfoque primal; y, ii) el enfoque dual.

Bajo el enfoque primal, la medición de la PTF se basa en la función de producción de la empresa, considerando que el volumen de productos o servicios prestados por esta se obtiene a partir de la combinación de todos los insumos empleados, ponderados por el aporte relativo (participación) de cada insumo sobre la producción total. De ese modo, bajo este enfoque, la medición de la PTF permitiría cuantificar la productividad física de los factores a partir de la relación entre el volumen físico del producto de la empresa (Y) y el volumen físico de los insumos utilizados en su obtención (V), para un periodo dado, de modo tal que la PTF resulte equivalente a:

$$PTF_{primal} = \frac{Y}{V}$$

Cabe señalar que, bajo este enfoque, la PTF de la empresa se encontraría en relación inversa al uso de los insumos de producción, de modo tal que, *ceteris paribus*, el menor uso de insumos para alcanzar un nivel de producción dado se traduciría en un mayor nivel de productividad y, por ende, eficiencia en el uso de los recursos de la empresa.

Por su parte, bajo el enfoque dual, la medición de la PTF se basa en la función de costos de la empresa, considerando que el resultado obtenido por esta luego de proveer los productos o servicios en el mercado permite remunerar a todos los factores de producción empleados, ponderados por el aporte relativo (participación) de cada factor sobre el resultado total obtenido, esto es, su productividad marginal. Así, bajo este enfoque, la medición de la PTF consistirá en determinar, para un período dado, el precio relativo de los factores de producción (W), de modo tal que la productividad total de factores resulte equivalente a:

$$PTF_{dual} = W$$

Nótese que, en el caso de este enfoque, la medición de la productividad se realiza de manera indirecta a través del precio relativo de los insumos empleados en la producción, asumiendo que tales recursos son remunerados a partir de sus productividades marginales, y no a través de las cantidades de insumos utilizados. Así, cuanto más productivos sean los insumos, mayor sería su valor en términos de precios relativos y, por ende, el resultado obtenido por la empresa, toda vez que dicho resultado debe permitir la remuneración de los factores de producción, *ceteris paribus*.

Sobre el particular, de acuerdo con la teoría económica, bajo el supuesto de que existe competencia perfecta en los mercados de bienes y de factores de producción, y considerando la presencia de rendimientos constantes a escala, ambos enfoques resultarían equivalentes para la medición de la PTF, toda vez que la productividad se reflejaría tanto en los mayores volúmenes físicos de producto (enfoque primal) como en los mayores resultados obtenidos que permitiría remunerar en mayor proporción a los factores productivos (enfoque dual).

Sin embargo, en la medida en que tales supuestos no se cumplan, ya sea porque se presente una situación de competencia imperfecta o de rendimientos crecientes a escala, por ejemplo, los factores de producción no podrán ser remunerados en función de su productividad marginal y, por tanto, el enfoque dual podría presentar sesgos de medición en tanto que para su empleo se requiere necesariamente de la igualdad entre el valor del producto total de la empresa y el valor de la remuneración total de los insumos empleados, situación que no ocurre con el enfoque primal debido a que parte directamente de la relación de los volúmenes físicos del producto y de los insumos utilizados por la empresa.

En ese sentido, dada la desventaja del enfoque dual debido a los mayores supuestos requeridos para su formulación, resulta preferible la utilización del enfoque primal pues permite la medición de la PTF en términos de la productividad física de los factores empleados por la empresa, conforme a lo señalado anteriormente. Por tanto, para la estimación de la medición de la productividad total de factores (en adelante, PTF), el Regulador empleará el enfoque primal.

Cabe señalar que, mediante el enfoque primal, los cambios en la productividad son estimados como los cambios en la cantidad producida que no son explicados por los cambios en la cantidad de insumos empleados, de modo tal que, en términos operativos, la PTF resultará equivalente al cociente entre la suma ponderada de los servicios producidos y la suma ponderada de los insumos utilizados.

g. Metodología de medición de la Productividad Total de Factores de la empresa

Si bien el RETA señala que para la estimación de la productividad de la empresa se pueden emplear técnicas tales como el Análisis de la Envolvente de Datos (DEA, por sus siglas en inglés) o el Análisis de Frontera Estocástica (FSA, por sus siglas en inglés), la principal desventaja de dichas técnicas se encuentra en la necesidad de contar con información de productos e insumos correspondientes a una muestra amplia de empresas comparables para efectos de contar con estimaciones robustas, lo cual para el caso del sector de infraestructura de transporte representa una limitante debido a la estructura del mercado.

Ante ello, para la implementación empírica del enfoque primal, el Regulador puede emplear un modelo en tiempo discreto basado en el uso de números índice para la agregación de las cantidades físicas producidas y las cantidades físicas de los insumos utilizados en la producción (en adelante, metodología de números índice), en la medida en que las empresas no proveen un único producto ni utilizan un único insumo productivo, considerando además que el requerimiento de datos para la implementación dicha metodología se encuentra acotada principalmente a la información específica de la empresa analizada.

Al respecto, la metodología de números índice está orientada al análisis de las variaciones agregadas de precios y cantidades entre diferentes periodos, de modo que su utilización resulta pertinente toda vez que el análisis efectuado bajo el enfoque primal asume que la información de las variables que conforman la función de producción es continua, cuando en la realidad la información que se posee de dichas variables es discreta.

En términos teóricos, para efectos de la selección del número índice a emplear, se consideran los criterios axiomático y funcional. Al respecto, desde el punto de vista axiomático, los fundamentos teóricos de los números índices se construyen a partir de determinados postulados o axiomas generales que todo número índice debe cumplirlos en la práctica para que, como medida agregada de las variables que lo componen, refleje de manera adecuada la evolución de estas. Por su parte, desde el punto de vista funcional, los índices deben definirse con referencia a la forma funcional subyacente de la función de producción o de utilidad involucrada.

Por tanto, considerando dichos criterios, y de acuerdo con lo señalado en el RETA, para la medición de la productividad de la empresa el Regulador empleará el índice de Fisher, el cual, además, cumple con todas las propiedades axiomáticas requeridas para ser considerado un índice ideal⁶.

⁶ La teoría económica utiliza diversos índices, los cuales corresponden a los desarrollados por Laspeyres, Paasche, Törnqvist y Fisher. Diewert (1993) analiza las ventajas y desventajas de estos índices en base a criterios axiomáticos y funcionales, señalando que el índice de Fisher es el único que supera las propiedades axiomáticas consideradas importantes (de ahí que se le denomine "ideal"), tal como puede observarse en el siguiente cuadro:

Propiedades	Laspeyres	Paasche	Fisher	Törnqvist
Positividad	Sí	Sí	Sí	Sí
Identidad o prueba de precios constantes	Sí	Sí	Sí	Sí
Proporcionalidad en precios actuales	Sí	Sí	Sí	Sí
Invariabilidad al cambio de las unidades de medida	Sí	Sí	Sí	Sí
Prueba de inversión temporal	No	No	Sí	Sí
Prueba de inversión de las cantidades	No	No	Sí	No
Prueba de valor promedio para precios	Sí	Sí	Sí	Sí
Prueba de límites	Sí	Sí	Sí	Sí
Monotonicidad en precios actuales	Sí	Sí	Sí	No

Basado en Diewert, W. (1993). *The Measurement of Productivity: A Survey*. En *Swan Consultants (Canberra), Conference on Measuring the Economic Performance of Government Enterprises, Sydney*.

Sobre el particular, el índice de Fisher supera, entre otros, la prueba de inversión temporal, la cual señala que, si dos periodos se intercambian entre sí, los índices respectivos deberán ser cada uno el inverso del otro. Ello, en el marco del cálculo del factor de productividad, garantiza que, si la medición de la productividad se efectuara en un sentido temporal inverso, es decir, comparando el pasado contra el presente, el valor de la PTF se obtendría a partir de su valor recíproco.

h. Medición de la variación promedio de los índices

La variación anual promedio de un índice dentro del periodo de análisis se podrá calcular como el promedio simple de las variaciones anuales que experimenta dicho índice a lo largo del periodo, para lo cual el Regulador procurará el empleo de índices encadenados, tal como se indica en el punto anterior, los cuales permiten la comparación del valor de un índice en cada periodo con su correspondiente valor del periodo inmediatamente anterior, de modo tal que se reflejen los cambios año a año en el comportamiento de dicho índice dentro del periodo de análisis y se permita obviar el uso de un año base único para efectos del cálculo de las variaciones debido a que con ello no se podría observar la efectiva evolución del desempeño del índice respectivo.

Asimismo, para la medición de la variación anual de los índices, el Regulador podrá emplear logaritmos naturales sobre el valor de dicho índice⁷. Cabe señalar que, al aplicar logaritmos sobre el valor del índice encadenado que representa a la PTF, la variación anual de dicho índice resultaría equivalente a la diferencia entre el logaritmo del índice de cantidades de producto menos el logaritmo del índice de cantidades de insumos.

VI. FUENTES DE INFORMACIÓN EMPLEADAS PARA EL CÁLCULO DEL FACTOR DE PRODUCTIVIDAD

El Regulador podrá emplear como fuente de información primaria los estados financieros auditados de la empresa, los cuales contienen, entre otros aspectos, el detalle de los ingresos y gastos que tuvieron lugar dentro de un determinado año (ejercicio contable). Asimismo, el Regulador podrá emplear la información proveniente de la contabilidad regulatoria de la empresa, la cual toma como punto de partida los estados financieros auditados y presenta un mayor nivel de desagregación de las partidas de ingresos y gastos, en función tanto de los diferentes servicios que presta la empresa, como de la naturaleza de los gastos en cuanto a su vinculación con la provisión de dichos servicios (directos, indirectos y no imputables).

Adicionalmente a la información proporcionada por la empresa, el Regulador puede optar por emplear otras fuentes de información y/o documentación de carácter externo, tales como publicaciones de entidades especializadas, consultorías de terceros, etc.

VII. CRITERIOS REFERIDOS AL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN EMPLEADA PARA EL CÁLCULO DEL FACTOR DE PRODUCTIVIDAD

a. Periodicidad de la información empleada en el cálculo del factor de productividad

El Regulador procurará el empleo de información anual para efectos de mantener la consistencia con la metodología de Bernstein y Sappington (1999), la cual permite obtener el factor de productividad sobre la base del promedio de las variaciones anuales de los cuatro componentes referidos tanto a la empresa como a la economía.

b. Herramientas empleadas para el tratamiento de la información

Una característica cualitativa importante con la que debe contar la información empleada para el cálculo de la productividad de la empresa es la comparabilidad, la cual se puede definir como la

⁷ Al respecto, de acuerdo con Alvarez et al. (2001), la tasa de crecimiento de un índice Z –que se puede definir como el crecimiento de dicho índice por unidad de tiempo dividido por su valor inicial– es igual, tomando límites, a la derivada respecto del tiempo del logaritmo natural de dicho índice, esto es:

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left[\frac{\Delta Z / \Delta t}{Z} \right] = \frac{dZ/dt}{Z} = \frac{d \ln Z}{dt} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left[\frac{\Delta \ln Z}{\Delta t} \right]$$

Por tanto, la tasa de crecimiento entre dos periodos consecutivos (es decir, cuando $\Delta t = 1$) en la práctica se puede aproximar mediante el empleo de logaritmos naturales. Al respecto, véase Alvarez et al. (2001), La medición de la eficiencia y la productividad, Madrid: Ediciones Pirámide.

posibilidad de identificar y analizar similitudes con la información de la propia empresa a lo largo del tiempo. De este modo, el cálculo de la productividad de la empresa debe basarse en información comparable de la misma dentro del periodo de análisis establecido.

Al respecto, para que la información pueda ser comparable de un periodo a otro, esta debe situarse dentro de un contexto de operación homogéneo, a efectos de no introducir sesgos en la medición de la productividad, por lo que resulta importante tener en consideración las condiciones de la empresa a las cuales responden los datos que se emplearán en el cálculo respectivo.

Debido a los rasgos heterogéneos que presenta una empresa a lo largo de su ciclo de vida, la información proveniente de esta se encontraría influenciada por las condiciones particulares que ha afrontado a lo largo del periodo de análisis, principalmente en lo referido a su operatividad en la prestación de servicios.

Sobre el particular, al analizar la información de la empresa podrían presentarse situaciones en las cuales no sea posible efectuar una comparación consistente de la información debido a que las condiciones sobre las cuales la empresa realiza la explotación de la infraestructura de transporte presentan diferencias sustanciales de un periodo a otro. Al respecto, tales situaciones pueden ser, por ejemplo, el no disponer de información completa para un determinado año⁸, disponer de información afectada por la incorporación de nuevos servicios y/o por el cese en la prestación de servicios existentes, entre otros.

Por tanto, para efectos del cálculo de la productividad de la empresa, resulta de importancia que las series de datos que representan a las distintas variables empleadas puedan ser comparables de manera consistente a lo largo del periodo de análisis, por lo que, de presentarse situaciones que influyan sobre la comparabilidad de la información, el Regulador puede optar por la aplicación de diversas herramientas metodológicas tales como:

- **Construcción de un año comparable (escenario proforma):** Consiste en construir un escenario a partir de la información efectiva de la empresa para un año específico, introduciendo supuestos sobre el comportamiento de las variables para efectos de hacer consistente su comparación con el año inmediato anterior o posterior, según corresponda. Así, la construcción del año comparable puede ser: i) hacia atrás, cuando se busca que la proforma sea comparada con el año inmediato anterior; o ii) hacia adelante, cuando se busca que la proforma sea comparada con el año inmediato posterior. Cabe indicar que la construcción del escenario proforma puede ser complementado con otras herramientas metodológicas, tales como las señaladas en el presente numeral.
- **Extrapolación de datos:** Consiste en completar la información parcial de un año en específico para efectos de estimar la información anual completa de dicho año, mediante la aplicación de un factor de ajuste sobre la información que desea extrapolarse. Al respecto, el factor de ajuste empleado para extrapolar la información puede ser construido a partir de una regla de tres simple, o mediante la consideración de parámetros que guarden relación con la variable que desea extrapolarse, como por ejemplo los niveles de tráfico atendidos por la empresa, entre otros. Cabe señalar que, para efectos de la extrapolación, se deben considerar solo aquellas variables que guarden relación con la prestación de servicios por parte de la empresa⁹.

⁸ En especial, pero sin restringir a, aquella información relacionada con el año de inicio de operaciones en la medida en que la fecha de inicio de explotación de la concesión rara vez toma lugar el 1 de enero. En estos casos, el Regulador procurará el uso de las herramientas presentadas debido a que no es metodológicamente adecuado comparar información anual con información parcial del año.

⁹ En tal sentido, no resultaría válido, por ejemplo, la extrapolación de gastos fijos que sean independientes del nivel de producción de la empresa.

- **Exclusión de datos:** Consiste en la omisión de determinados datos de la empresa considerados como no relevantes para el cálculo del factor de productividad debido a que estos no permiten su adecuada comparación dentro del conjunto total de datos, siendo que la consideración de tal información podría conllevar a sesgos en la medición de la productividad de la empresa.
- **Reducción del periodo de análisis:** Consiste en la exclusión de un año específico del periodo de análisis cuando parte sustancial de la información de la empresa correspondiente a dicho año no permite su correcta comparación respecto de los años contiguos.

VIII. CRITERIOS REFERIDOS A LAS VARIABLES DE LA EMPRESA

a. Índice de cantidades de producto

i) Nivel de detalle considerado para la construcción del índice

El Regulador procurará contar con información detallada sobre el volumen de servicios prestados por la empresa, toda vez que dicho nivel de desagregación representa el producto que es aprovechado finalmente por los usuarios de la infraestructura.

Al respecto, en la medida en que se disponga de un mayor nivel de detalle o desagregación posible de la información, se medirá con mayor grado de precisión la evolución del cambio en el volumen de servicios prestados por la empresa durante el periodo analizado, ello considerando que, durante el desarrollo de las operaciones, cada servicio puede presentar una evolución temporal independiente de la evolución del resto de servicios, de modo que el empleo de datos agregados restaría importancia al aporte individual de cada servicio sobre el nivel de producción global. No obstante, de considerarlo necesario para efectos del cálculo, el Regulador podrá agregar determinados servicios bajo una sola categoría de servicios.

ii) Fuentes de información empleadas para la construcción del índice

La construcción del índice de cantidades de producto requiere contar con información tanto del volumen de producción o servicios prestados por la empresa como de los precios efectivos que esta percibe por dichas prestaciones.

Al respecto, con relación al volumen de producción, el Regulador procurará emplear información proporcionada por la empresa, tanto de unidades vendidas como de niveles de tráfico atendido según corresponda, considerando para ello las fuentes de información señaladas anteriormente. Asimismo, en el caso de los precios efectivos, el Regulador podrá obtener dicha información de manera indirecta a partir de la información de ingresos operativos proporcionada por la empresa, procurando que estos correspondan con los ingresos efectivamente percibidos por la prestación de los servicios.

Cabe señalar que tanto la información de ingresos como la del volumen de producción deberán ser verificadas por el Regulador, empleando para ello las fuentes de información que se consideren pertinentes para tales propósitos. Asimismo, para efectos de la construcción de los índices, el Regulador excluirá toda información de ingresos sin relación con la actividad operativa de la empresa.

iii) Unidad de medida empleada para expresar el volumen de producción

Dada la naturaleza heterogénea de los servicios prestados por la empresa, el volumen provisto de cada servicio puede encontrarse expresado bajo diferentes unidades de medida, lo cual dificulta la agregación del producto en un único nivel de producción general de la empresa. Al respecto, para superar dicha dificultad, la metodología de números índice permite la agregación

de los diferentes volúmenes de producto siempre que para ello se ponderen dichos volúmenes con una variable común que permita homogenizar la información de producción de la empresa.

En esa línea, el Regulador procurará emplear el precio efectivo de cada servicio como variable para ponderar los volúmenes de producción, lo cual permite expresar el nivel producido por la empresa en términos monetarios, facilitando de ese modo su agregación para efectos de la construcción del índice de cantidades de producto. De ese modo, el Regulador podrá emplear como unidad de medida del producto a la unidad de cobro de cada servicio, guardando consistencia con el precio empleado para la ponderación de los volúmenes de producción.

No obstante, en aquellos casos en los cuales no sea posible disponer de una unidad de medida específica para determinados servicios o categorías, el Regulador podrá optar por la aplicación de tratamientos particulares tales como el de obtener las cantidades de producto de manera indirecta a partir de la información de ingresos percibidos por la empresa, la construcción de precios *proxy* del producto, entre otros.

iv) Tratamiento de los pagos al Estado efectuados por la empresa

El empleo del enfoque restringido para la medición de la productividad, mediante el cual se toman en cuenta únicamente los insumos aportados por la empresa concesionaria, conlleva en la práctica a descontar, del total de ingresos percibidos, algunos conceptos relacionados con retribuciones al estado, aportes por regulación, el impuesto general a las ventas (IGV), entre otros, debido a que lo que se busca es la recuperación del valor de los insumos que aporta el concesionario, lo cual tiene lugar a partir de los ingresos efectivamente percibidos por este, es decir, los ingresos netos de las transferencias monetarias realizadas al estado.

Al respecto, debido a la heterogeneidad que se presenta en el diseño de los contratos de concesión, en algunos casos puede ocurrir que los resultados obtenidos por la empresa como consecuencia de sus operaciones deben ser compartidos con el Estado. Así, para la medición de la productividad, conceptos tales como retribución al Estado, aporte por regulación, entre otros, deberán ser descontados por el Regulador de los conceptos de ingresos percibidos por la empresa, además de no considerarse el Impuesto General a las Ventas (IGV) ni el Impuesto a la Promoción Municipal, de corresponder.

v) Precio *proxy* empleado para la ponderación de las cantidades de producto

La metodología de números índice permite la agregación de los diferentes volúmenes de producto empleando para ello un ponderador que permita homogenizar la información de producción de la empresa. Así, como se indicó anteriormente, para ponderar los volúmenes de producción el Regulador procurará emplear el precio efectivo de cada servicio, lo cual permite expresar el nivel producido por la empresa en términos monetarios.

Al respecto, el Regulador podrá obtener implícitamente el precio efectivo de cada servicio (precio *proxy*) dividiendo los ingresos efectivamente percibidos por la prestación del servicio (o categoría de servicios) entre su volumen de producción respectivo, siendo los ingresos efectivos equivalentes a los ingresos brutos recibidos por la empresa descontados de los pagos realizados al estado (ingresos operativos netos).

b. Índice de precios y cantidades del insumo Mano de Obra

i) Nivel de desagregación considerado

El insumo Mano de Obra comprende aquella fuerza laboral empleada por la empresa para la prestación de los servicios, tanto en los aspectos operativos propiamente como en los de carácter administrativo y gerencial. En ese sentido, las empresas cuentan con fuerza laboral heterogénea,

diferenciada principalmente por las funciones que dicha mano de obra realiza dentro del proceso productivo de la compañía.

En la medida en que se presentan diferencias en la mano de obra contratada por la empresa, para efectos de la medición de la productividad resulta relevante cuantificar el aporte de cada tipo o categoría de personal en particular sobre el producto obtenido al término del proceso productivo, toda vez que dicho aporte específico (y su variación en el tiempo) es independiente del aporte del resto de la fuerza laboral empleada por la empresa.

En esa línea, el Regulador procurará contar con información detallada de la mano de obra, principalmente a nivel de categorías de personal, las cuales podrían diferir entre empresas debido al tipo de operaciones que estas efectúan en sus respectivas infraestructuras.

ii) Fuentes de información empleadas

Para la construcción de los índices de precios y cantidades de mano de obra se requiere de información de la empresa tanto de la cantidad efectiva de fuerza laboral empleada como del precio de dicha fuerza laboral, esto es, el salario efectivo pagado a la mano de obra.

Al respecto, con relación a la cantidad efectiva de mano de obra, el Regulador procurará emplear información proporcionada por la empresa, considerando para ello las fuentes de información señaladas anteriormente, así como el nivel de detalle previamente establecido para efectos del cálculo. Por su parte, en el cuanto al salario efectivo, el Regulador podrá obtener dicha información de manera indirecta (salario *proxy*) a partir de la información sobre el gasto de personal efectivamente pagado por la empresa.

iii) Unidad de medida de las cantidades de mano de obra

Considerando que las empresas cuentan con fuerza laboral diferenciada que se desempeña en las distintas fases del proceso productivo, el aporte de la mano de obra contratada sobre el producto final deberá cuantificarse en función de la cantidad de trabajo que se ha empleado para tal producción. Al respecto, para cuantificar la cantidad de mano de obra empleada por la empresa, el Regulador podrá considerar la información del número de horas – hombre efectivas como variable *proxy*, considerando el nivel de detalle previamente establecido por este para efectos del cálculo.

iv) Conceptos de gasto incluidos para la construcción de los índices

El salario efectivo de la mano de obra, para cada categoría de personal, se obtiene como resultado de dividir el gasto de personal efectivamente pagado entre la cantidad de mano de obra empleada. Al respecto, para determinar el gasto de personal efectivo, el Regulador procurará considerar, además del salario o remuneración percibida por el personal, otros conceptos de gasto derivados de la contratación de mano de obra por parte de la empresa. Así, entre los conceptos de gasto laboral a considerar se tienen las contribuciones sociales, compensación por tiempo de servicios (CTS), bonificaciones e incentivos, seguros, vacaciones, capacitaciones, indemnizaciones, beneficios sociales, entre otros.

v) Tratamiento de la participación de los trabajadores

El rubro de participación de los trabajadores registra los pagos que ha efectuado la empresa por concepto de las participaciones sobre las utilidades percibidas por los trabajadores durante el ejercicio contable.

Al respecto, de acuerdo con lo establecido en el artículo 29 de la Constitución Política del Perú, el Decreto Legislativo N° 892, Decreto que regula el derecho de los trabajadores a participar en las utilidades de las empresas que desarrollan actividades generadoras de rentas de tercera

categoría, y su norma reglamentaria, el Decreto Supremo N° 009-98-TR, los trabajadores deben recibir un porcentaje de las utilidades que genere la empresa en cada ejercicio, siendo dicha participación variable en función a la actividad que realice la empresa. Contablemente, el pago de las participaciones ha sido tratado de acuerdo con lo señalado en la “NIC¹⁰ 12: Impuesto a las Ganancias”; sin embargo, a partir del año 2011, la “NIC 19: Beneficios a empleados” define dicha partida como un gasto, por lo que esta es considerada por las empresas como parte de los gastos de personal en el Estado de Pérdidas y Ganancias.

Por tanto, en concordancia con la NIC 19, el Regulador considerará el concepto de participación de los trabajadores como parte del gasto de mano de obra de la empresa a partir del año 2011, en tanto que para los años anteriores, tal concepto recibirá el tratamiento considerado en la NIC 12, ello debido a que para el cálculo del factor de productividad se busca recrear las condiciones particulares que experimentó la empresa durante cada año del periodo de análisis, toda vez que dichas condiciones contribuyeron en mayor o menor medida con la productividad obtenida por la empresa.

Finalmente, cabe indicar que el Regulador podrá emplear reglas para la distribución del gasto entre las diferentes categorías de personal de la empresa, para lo cual puede tomar como referencia la participación de cada categoría dentro del gasto total de planilla, entre otras variables pertinentes.

c. Índice de precios y cantidades del insumo Materiales (Productos Intermedios)

i) Nivel de desagregación considerado

El insumo Materiales, también denominado Productos Intermedios, comprende todos aquellos bienes y servicios que la empresa utiliza durante el proceso productivo y que no se encuentran considerados como parte del insumo Mano de Obra o del insumo Capital.

Así, en la medida en que la empresa emplee una mayor variedad de bienes y servicios proporcionados por terceros, en tanto estos no formen parte de la Mano de Obra o del Capital propios de la empresa, el insumo Materiales se encontrará conformado por un conjunto heterogéneo de recursos cuyo aporte sobre la producción final dependerá de cuán intensivo sea su uso por parte de la empresa respecto del resto de insumos empleados por esta.

Por tanto, respecto del nivel de desagregación del insumo Materiales, el Regulador procurará contar con información detallada de la empresa a nivel de categorías de gasto en materiales o productos intermedios empleados en la prestación de los servicios.

ii) Fuentes de información empleadas

Para la construcción de los índices de precios y cantidades de materiales se requiere de información de la empresa referida a la cantidad de bienes y servicios empleados como parte del insumo Materiales o Productos Intermedios y al precio pagado por estos. Sin embargo, dadas las limitaciones que se presentan en la información referida a este tipo de insumo como consecuencia de la naturaleza heterogénea, y en algunos casos indivisible, de los bienes y servicios que lo conforman, el Regulador podrá optar por estimar los precios y cantidades de manera indirecta (*proxy*), empleando para ello tanto información de la propia empresa como otras variables agregadas de la economía.

Con relación a la cantidad de materiales, el Regulador podrá obtener dicha información a partir de la información del gasto efectuado por la empresa para la adquisición de los diferentes bienes y servicios que conforman el insumo Materiales, siendo dicha información proporcionada por la

¹⁰ Siglas de Normas Internacionales de Contabilidad.

empresa y previamente verificada por el Regulador¹¹. Por su parte, en cuanto al precio pagado por el insumo Materiales, dadas las limitaciones existentes en relación a la información de precios de todos los bienes y servicios empleados como parte del insumo Materiales, el Regulador podrá emplear un índice de precios representativo (variable *proxy*) obtenido a partir de la información publicada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), corregido por el tipo de cambio, según corresponda, obtenido a partir de la información publicada por el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP).

iii) Medición de las cantidades de materiales

El Regulador podrá obtener las cantidades de materiales como resultado de dividir el gasto efectuado por la empresa para cada categoría entre un precio *proxy* de materiales, el cual podrá ser construido a partir de un índice de precios representativo para dichas categorías, y corregido por el tipo de cambio, según corresponda.

De ese modo, considerando que las cantidades de materiales podrán ser obtenidas por el Regulador de manera indirecta a partir de la información del gasto efectuado por la empresa para la adquisición de los bienes y servicios que conforman dicho insumo, dichas cantidades no se encontrarán expresadas en términos de la unidad de medida real de cada tipo de bien o servicio específico sino que todas las categorías de materiales compartirán una misma unidad de medida neutra en tanto hayan pasado por el mismo tratamiento efectuado para la estimación de las cantidades respectivas.

iv) Conceptos de gasto excluidos

Para efectos de construir los índices, el Regulador procurará considerar aquellos conceptos o partidas de gasto provenientes de los costos operativos o de prestación del servicio, gastos de administración, gastos de ventas, gastos generales, entre otros.

No obstante, en la medida en que dichas partidas presentan información agregada de los diferentes gastos efectuados por la empresa, y dado que el insumo Materiales comprende todos aquellos recursos empleados que no forman parte de los insumos Mano de Obra o Capital, el Regulador procurará excluir aquellos conceptos de gasto que no forman parte de los recursos empleados por la empresa en la prestación de los servicios, tales como los gastos de personal (debido a que forman parte del insumo Mano de Obra), depreciación y amortización (debido a que forman parte del insumo Capital), impuestos y tributos, donaciones y provisiones, multas y sanciones administrativas (debido a que no corresponden a un insumo empleado por la empresa para proveer los servicios), entre otros que no se encuentren asociados con la prestación de servicios.

d. Índice de precios y cantidades del insumo Capital

i) Nivel de desagregación considerado

El insumo Capital comprende todos aquellos activos, fijos e intangibles, que emplea la empresa para la prestación de sus servicios. Dichos activos comprenden, por ejemplo, las instalaciones de la empresa, la maquinaria y el equipo especializado empleados, el mobiliario utilizado por el personal administrativo, así como también las licencias contratadas o los paquetes informáticos que sirven de soporte para las operaciones.

Por tanto, dado que los activos utilizados por la empresa pueden ser de diferente naturaleza, presentando características muy heterogéneas entre sí, para efectos de la construcción de los

¹¹ Para ello, el Regulador podrá contrastar la información de gastos tanto con los estados financieros auditados como con la contabilidad regulatoria de la empresa, según corresponda, además cualquier otra información complementaria que fuese requerida por el Regulador.

índices resulta conveniente contar con información detallada que permita capturar tales diferencias, en la medida en que estas permitirán una mayor precisión al momento de medir el aporte del insumo Capital sobre el producto final de la empresa.

En esa línea, el Regulador podrá emplear información detallada de la empresa a nivel de rubros y categorías de activos de capital, tanto fijos como intangibles, en la medida que dichas categorizaciones concentran a los activos de la empresa en función de su naturaleza o de características comunes que permitan su agregación.

ii) Fuentes de información empleadas

Debido a la conveniencia de emplear información a nivel de categorías de activos, toda vez que ello permite reflejar con mayor precisión la evolución del uso de los activos por parte de la empresa durante su proceso productivo, resulta importante contar con información detallada de la empresa referida a la cantidad de capital empleado y su precio respectivo; no obstante, en la práctica dicha precisión se encontraría limitada por la disponibilidad de los datos, razón por la cual para su obtención se hace necesaria la aplicación de determinados supuestos sobre las variables.

Sobre el particular, en el caso de la cantidad de capital, el Regulador podrá obtener implícitamente dicha variable a partir de la información del gasto efectuado por concepto de inversiones en capital, además de la información referida a los activos recibidos en concesión por la empresa y que forman parte de la infraestructura que esta administra. Cabe señalar que toda esta información es proporcionada por la empresa, siendo esta previamente verificada por el Regulador¹².

Entre tanto, en el caso del precio pagado por el insumo Capital, el Regulador podrá estimar dicha variable a partir de la fórmula del precio de alquiler del capital, propuesta por Christensen y Jorgenson (1969)¹³, empleando, entre otros, información publicada por diversas fuentes de prestigio tales como el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) y el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), además de la información contenida en los estados financieros auditados o la contabilidad regulatoria de la empresa.

iii) Medición de las cantidades de capital

Jorgenson (1963)¹⁴ señala que, en la teoría neoclásica, el capital es acumulado para proveer servicios de capital al proceso productivo de la empresa, y que dicha relación es capturada en la función de producción; así, Jorgenson (1991)¹⁵ indica que el servicio de capital representa la cantidad del insumo Capital, del mismo modo en que el servicio prestado por los trabajadores reflejaría la cantidad del insumo Mano de Obra.

Por su parte, Aravena *et al.* (2009)¹⁶ coinciden en este aspecto haciendo notar, además, que el insumo Capital, al igual que el insumo Mano de Obra, interviene en la producción de la empresa

¹² La información empleada para la obtención de las cantidades de capital podrá ser contrastada tanto con los estados financieros auditados como con la contabilidad regulatoria de la empresa, según corresponda, además de cualquier otra información que el Regulador considere pertinente.

¹³ Christensen, L. y Jorgenson, D. (1969). The Measurement of U.S. Real Capital Input, 1929-1967. En *Review of Income and Wealth*, Vol. 15, N° 4, pp. 293-320.

¹⁴ Jorgenson, D. (1963). Capital Theory and Investment Behavior. En *The American Economic Review*, vol. 53, N° 2, *Papers and Proceedings of the Seventy-Fifth Annual Meeting of the American Economic Association*, pp. 247-259.

¹⁵ Jorgenson, D. (1991). Productivity and Economic Growth. En *Fifty Years of Economic Measurement: The Jubilee of the Conference on Research in Income and Wealth*, Berndt, E. et al. (Ed.), University of Chicago Press, pp. 19-118.

¹⁶ Aravena, C., Jofré, J., y Villarreal, F. (2009). Estimación de servicios de capital y productividad para América Latina, CEPAL - Serie estudios estadísticos y prospectivos N° 68, CEPAL, Chile.

bajo una relación de utilización y no de consumo, por lo que los insumos relevantes para la empresa no son los factores de producción en sí, sino los flujos de servicios que obtiene de dichos factores.

En ese sentido, la unidad de medida relevante del insumo Capital vendría a ser el servicio del capital empleado por la empresa para la prestación de sus servicios, por lo que, teóricamente, dicho insumo debería estimarse como un flujo de servicios provistos por los bienes de capital existentes durante cada año.

Al respecto, la medición del insumo Capital requiere, en este caso, de los precios y las cantidades del servicio del capital empleado por la empresa; sin embargo, dado que ninguna de estas variables puede obtenerse directamente a partir de la información de la empresa, las cantidades del insumo Capital podrán ser calculadas por el Regulador de manera implícita para cada año como el promedio entre las unidades del servicio del capital del año analizado y las de su año inmediato anterior, ello debido a que, para efectos del cálculo, solo se consideran las cantidades de capital que estuvieron en operación durante un año.

Sobre el particular, el Regulador podrá estimar las unidades del servicio del capital para cada año como el stock de capital real, es decir, dividiendo el valor del stock de activos de capital entre un precio *proxy* de los activos¹⁷; en ese sentido, dado que el stock de capital real solo reflejaría las unidades de capital que estuvieron operando al 31 de diciembre de cada año, resulta conveniente trabajar con el promedio de dichas unidades correspondientes a dos años consecutivos, y no con el valor individual obtenido para cada año.

iv) Medición del stock de activos de capital

En términos contables, el stock de activos de capital de la empresa comprende, principalmente, la información del stock de capital proveniente de los estados financieros auditados; sin embargo, dado que en cada ejercicio el valor de los activos es descontado por la depreciación contable, para efectos del cálculo del factor de productividad el valor contable del stock de capital podría no reflejar adecuadamente el flujo de servicios provistos por los bienes de capital durante la vida útil de los mismos.

Así, para efectos de medir el stock de activos de capital, el Regulador podrá optar por la aplicación del método de inventario perpetuo, el cual permite reconstruir el valor del stock de capital de la empresa mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$k_{m,t} = k_{m,t-1} + \Delta k_{m,t} - D_{m,t}$$

Donde:

- $k_{m,t}$: Stock de capital correspondiente al activo m al cierre del año t .
- $k_{m,t-1}$: Stock de capital correspondiente al activo m al cierre del año $t - 1$.
- $\Delta k_{m,t}$: Inversión realizada correspondiente al activo m durante el año t .
- $D_{m,t}$: Depreciación económica correspondiente al activo m durante el año t .

Al respecto, dicha formulación establece que, para cada categoría de activo, el stock de capital en el periodo t es equivalente al stock de capital al cierre del periodo anterior, $t - 1$, más el monto de la inversión realizada durante el periodo t , menos el monto de la depreciación económica correspondiente a dicho periodo.

De este modo, el stock de activos de capital para cada periodo recogería tanto el stock de capital existente en el periodo anterior como los nuevos activos (inversiones) adquiridos por la empresa

¹⁷ Esto es, un precio representativo de los activos, toda vez que no se dispone de la información específica de los precios de mercado para cada activo.

en el periodo presente, todo ello en términos netos del desgaste sufrido por los activos durante su utilización en el proceso productivo de la empresa (depreciación económica).

Cabe indicar que, para efectos de la medición, el Regulador podrá considerar el valor del stock de capital neto de los ajustes contables que hayan tenido lugar durante cada ejercicio (como es el caso, por ejemplo, de las bajas o retiros de activos), siempre que estos se hayan encontrado respaldados debidamente en la información contable auditada, de forma que la información empleada para la reconstrucción del valor del stock de capital guarde coherencia con la situación real de los activos en posesión de la empresa.

v) Tratamiento de inversiones mediante el uso de anualidades

El Regulador podrá considerar la aplicación del método de anualidades para el caso de aquellos proyectos que, al ser de naturaleza *greenfield*, presenten niveles de inversión inicial bastante elevados y cuya ejecución se llevó a cabo de manera previa al inicio de la explotación de la concesión. El método de anualidades consiste en la aplicación de un factor de anualidad sobre el monto de la inversión inicial, permitiendo representar dicha inversión a través de una serie uniforme de stock del activo de capital a lo largo de su vida útil, considerando para ello una tasa de descuento regulatoria determinada por el Regulador.

Sobre el particular, el Regulador podrá considerar un factor de anualidad del tipo ordinario, cuya fórmula se expresa de la siguiente forma:

$$k_t = \Delta k_{inicial} * \left[\frac{r_{inicial} * (1 + r_{inicial})^\mu}{(1 + r_{inicial})^\mu - 1} \right]$$

Donde:

- k_t : Stock de capital de la inversión inicial al cierre del año t .
- $\Delta k_{inicial}$: Inversión inicial.
- $r_{inicial}$: Tasa de descuento regulatoria calculada para el año inicial.
- μ : Número de años de vida útil de la inversión.

Cabe señalar que dicho esquema guarda relación con el concepto de Factor de Recuperación del Capital mediante el cual una inversión, en valor presente, puede ser recuperada en el tiempo a través de un flujo uniforme de pagos durante un periodo dado.

vi) Medición del precio del capital

Debido a la limitada disponibilidad de los datos, para efectos de obtener los precios del insumo Capital el Regulador podrá aplicar la fórmula del precio de alquiler del capital de Christensen y Jorgenson, toda vez que el precio del capital de la empresa no es una variable observable directamente en el mercado.

Al respecto, dicha fórmula relaciona el precio del activo con su tasa de depreciación y el costo del capital de la empresa, lo cual permite reflejar tanto el costo incurrido por la adquisición del activo, su respectiva pérdida de valor en el tiempo, y el costo de oportunidad de la empresa respecto del valor de dicho activo. De ese modo, considerando el planteamiento de Christensen y Jorgenson, el precio *proxy* del capital, para cada categoría de activo, se obtendrá a partir de la siguiente expresión:

$$w_{m,t}^K = \frac{r_t * \rho_{m,t-1} + \bar{\delta}_m * \rho_{m,t} - (\rho_{m,t} - \rho_{m,t-1})}{1 - u_t}$$

Donde:

- $w_{m,t}^K$: Precio del capital correspondiente al activo m en el año t .
 r_t : Costo del capital de la empresa en el año t .
 δ_m : Tasa de depreciación correspondiente al activo m .
 $\rho_{m,t}$: Precio del activo m en el año t .
 $\rho_{m,t-1}$: Precio del activo m en el año $t - 1$.
 u_t : Tasa impositiva de la empresa en el año t .

Para la obtención de cada una de las variables que conforman la formulación de Christensen y Jorgenson, el Regulador podrá emplear información publicada por fuentes de prestigio tales como el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), además de la información contenida en los estados financieros auditados o la contabilidad regulatoria de la empresa. Sin embargo, en el caso del precio del activo¹⁸, el Regulador aproximará dicha variable mediante el precio *proxy* de los activos que fue empleado para la obtención de las cantidades del capital, debido a que no se dispone de la información específica de los precios de mercado para cada unidad del activo de capital.

Cabe señalar que, conceptualmente, el precio del activo se refiere al precio pagado por la empresa para la adquisición del activo en términos físicos, mientras que el precio del capital captura el precio que paga la empresa por los servicios de capital que provee el activo al proceso productivo, reconociendo de ese modo tanto el desgaste del activo durante su utilización como el costo de oportunidad del capital de la empresa, incluyendo el efecto tributario asociado a esta.

vii) Tratamiento de la depreciación y/o amortización del stock de activos de capital

La información referida a la depreciación (o amortización, en el caso de los activos intangibles) resulta de importancia para la construcción de los índices del insumo Capital toda vez que sirve como insumo tanto para la estimación del stock de activos de capital como para el cálculo del precio de capital mediante la aproximación basada en la formulación de Christensen y Jorgenson. No obstante, dado que lo que se busca es reflejar adecuadamente el flujo de servicios provistos por los bienes de capital durante la vida útil de los mismos, para efectos de la medición de la productividad resulta relevante contar con información referida a la depreciación económica de los activos de capital.

Al respecto, de acuerdo con la literatura, Diewert y Schreyer (2008)¹⁹ definen a la depreciación económica como la disminución en el valor del activo al pasar de un periodo a otro más antiguo en un mismo punto del tiempo; así, un activo adquirido en el periodo t , luego de n periodos de uso presentará una tasa de depreciación equivalente a $\delta_n^t = 1 - \frac{P_{n+1}^t}{P_n^t}$, siendo P_n^t el valor del activo en el periodo n . De este modo, si existiese un mercado perfecto de activos de segunda mano, bastaría con contrastar su respectivo precio de mercado contra el valor inicial del activo para estimar la tasa de depreciación económica; no obstante, en la práctica, esto no sucede, particularmente con activos como los que utilizan las empresas del sector de infraestructura de transporte en su proceso productivo.

En esa línea, los autores mencionan seis métodos que permiten determinar la tasa de depreciación económica de un activo:

¹⁸ Cabe indicar que, conceptualmente, el precio del activo se refiere al precio pagado por la empresa para la adquisición del activo en términos físicos, mientras que el precio del capital captura el precio que paga la empresa por los servicios de capital que provee el activo al proceso productivo, reconociendo de ese modo tanto el desgaste del activo durante su utilización como el costo de oportunidad del capital de la empresa, incluyendo el efecto tributario asociado a esta.

¹⁹ Diewert, W. y Schreyer, P. (2008). The Measurement of Capital. En The New Palgrave: Dictionary of Economics, segunda edición, Durlauf & Blume (Eds.), vol. 1, pp. 654-658.

- a. *Precio de mercado del activo*: Es un método más directo, considerando específicamente la información del precio de mercado del activo para diferentes edades (periodos de uso) en un mismo punto del tiempo.
- b. *Precio de alquiler del activo*: Para aquellos activos con los que se cuente con información relacionada al precio de alquiler, la tasa de retorno y el precio de mercado (adquisición), se puede obtener la tasa de depreciación resolviendo la ecuación del precio de alquiler del capital, propuesta por Christensen y Jorgenson.
- c. *Estimación de la función de producción*: Se realiza un análisis de regresión del nivel de producción en función del nivel de utilización de insumos de bienes no durables y la inversión pasada. Los coeficientes estimados pueden ser usados para identificar las tasas de depreciación constante.
- d. *Valor de los seguros y apreciación de expertos*: En algunos casos, la información de los seguros de los activos puede representar una fuente objetiva de información.
- e. *Nivel relativo de eficiencia de los activos*: Bajo este enfoque se pueden elaborar supuestos respecto del nivel de eficiencia del activo, así como de la vida útil del mismo. Por ejemplo, puede asumirse que los activos mantienen constantes sus niveles de servicio a lo largo de toda su vida útil (p.e. modelo de eficiencia *One Hoss Shay*).
- f. *Supuestos sobre la tasa de depreciación*: Bajo este enfoque se asume el tipo de depreciación del activo; así, entre los modelos de depreciación destacan el método de depreciación lineal, el método de depreciación geométrico o de saldos decrecientes, entre otros. El modelo más común de depreciación es el método lineal, el cual reduce el valor del activo de manera uniforme durante su vida útil, obteniendo con ello un monto de depreciación constante para cada instante del tiempo.

Sobre el particular, dadas las limitaciones que se presentan en la información referida a este tipo de insumo, tanto para el cálculo del stock de activos como para la estimación del precio *proxy* del capital, el Regulador podrá considerar, como supuesto sobre la tasa de depreciación económica, la aplicación del método de depreciación lineal, tomando para ello como referencia la vida útil de los activos de la empresa. Cabe señalar que la selección de dicho método se debe, principalmente, a la sencillez de su implementación, toda vez que, a diferencia de los otros métodos, solo requiere de la información de los activos de la empresa que es identificable en las fuentes proporcionadas por esta²⁰.

viii) Tasa impositiva empleada en el cálculo del precio *proxy* del capital

Para determinar la tasa impositiva empleada en la estimación del precio *proxy* del capital, el Regulador podrá emplear un indicador compuesto tanto por la tasa de impuesto a la renta como por la tasa de participación de los trabajadores de la empresa, bajo el supuesto de que dicho indicador refleja la tasa impositiva pagada por la empresa por el uso del insumo Capital en el proceso productivo. Así, la tasa impositiva podrá ser obtenida a partir de la siguiente fórmula:

$$Tasa\ impositiva = IR + (1 - IR) * PT$$

²⁰ Adicionalmente, Coelli (2003) señala que, dado que la cantidad de capital debería reflejar el flujo potencial de servicios que puede obtenerse del capital en cada año, es razonable suponer que dicho flujo de servicios será bastante similar de un año a otro, razón por la cual los contadores han usado con frecuencia el método de depreciación lineal para distribuir el costo de adquisición de un activo a lo largo de su vida útil. Al respecto, véase Coelli, T. et al. (2003). A Primer on Efficiency Measurement for Utilities and Transport Regulators. IBRD. Washington: The World Bank.

Donde:

IR : Tasa de Impuesto a la Renta.

PT : Tasa de Participación de los Trabajadores.

ix) Criterios empleados para el cálculo del costo del capital de la empresa

De acuerdo con lo señalado en el RETA, el Regulador aproximará el costo del capital de la empresa a partir de la metodología del Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC, por sus siglas en inglés²¹). La metodología del WACC promedia el costo del patrimonio y de la deuda de la empresa, ponderándolos por su estructura de financiamiento a valor de mercado o, en caso no existiera dicha valorización, a valores contables.

La lógica detrás de dicha metodología es que, al invertir en bienes de capital que participaran del proceso de producción, la empresa emplea recursos que poseen un costo de oportunidad implícito, ya que debe remunerar adecuadamente a quienes le permiten financiar la inversión, esto es, a los accionistas (financiamiento propio) y a los prestamistas (financiamiento con terceros).

Así, dado que la empresa se financia, principalmente, a través de dos fuentes que presentan diferentes costos, el costo del capital resultará ser el promedio de ambos tipos de financiamiento, ponderados por la importancia relativa de cada uno de ellos dentro de la estructura de financiamiento de la empresa, o lo que es lo mismo, el grado de importancia de financiarse con capital propio y con deuda contraída con terceros sobre el total de los recursos financieros requeridos para la adquisición del capital.

Sobre el particular, de acuerdo con lo establecido en el RETA, para el cálculo del costo del capital el Regulador deberá emplear la metodología del WACC, estimado sobre la base del Modelo de Valorización de Activos de Capital (en adelante, CAPM por sus siglas en inglés²²), considerando para ello la siguiente ecuación:

$$WACC = \frac{D}{V} r_d (1 - \tau) + \frac{KP}{V} [r_f + \beta (r_m - r_f) + r_{país}]$$

Donde:

V : Suma de la deuda (D) y capital propio (KP).

D/V : Ponderador de la deuda.

KP/V : Ponderador del capital propio.

r_d : Costo de endeudamiento de la empresa.

r_f : Tasa libre de riesgo.

τ : Tasa impositiva de la empresa en el Perú.

β : Beta apalancada de la empresa.

r_m : Tasa de retorno del mercado.

$r_{país}$: Tasa de riesgo país.

Asimismo, considerando que el costo de oportunidad del capital representa uno de los componentes empleados para la estimación del precio *proxy* del capital a partir de la formulación de Christensen y Jorgenson, el Regulador podrá emplear los criterios que se detallan a continuación para cada uno de los componentes que conforman la metodología del WACC.

²¹ Siglas de Weighted Average Cost of Capital.

²² Siglas de Capital Asset Pricing Model.

1) Tasa libre de riesgo

La tasa libre de riesgo es el rendimiento que puede obtener un activo libre de riesgo, es decir, aquel activo sobre el cual los inversionistas conocen los retornos esperados con certeza. En ese sentido, Damodaran (2014)²³ señala que, para considerar a una inversión como “libre de riesgo”, esta no debe tener riesgo de incumplimiento y tampoco riesgo de reinversión.

Sobre el particular, el Regulador podrá considerar como tasa libre de riesgo al rendimiento ofrecido por los Bonos del Tesoro de los Estados Unidos (*T-bonds*), en particular, el promedio aritmético de los rendimientos anuales de los bonos del Tesoro de los Estados Unidos a 10 años, tomando para ello el periodo comprendido entre 1928 y el año para el cual se desea obtener la tasa libre de riesgo.

Cabe señalar que, respecto a la utilización de un promedio aritmético sobre la serie de rendimientos en vez de un promedio geométrico, si bien no existe una regla específica que defina qué alternativa es mejor, Ross *et al.* (2012)²⁴ sostienen que mientras el promedio geométrico es muy útil para describir la experiencia histórica real de la inversión, el promedio aritmético es útil para hacer estimaciones del futuro; asimismo, Brealey *et al.* (2010)²⁵ afirma que si se estima el costo de capital con base en los rendimientos históricos o las primas de riesgo debe utilizarse promedio aritméticos y no geométricos. Por tal motivo, la aplicación del promedio aritmético por parte del Regulador es consistente con la literatura económica especializada.

2) Tasa de rendimiento del mercado

De acuerdo con Damodaran (2014)²⁶, la prima por riesgo de mercado refleja el retorno adicional que esperan los inversores como compensación debido al riesgo al que se exponen por invertir en acciones del mercado con un riesgo superior que la tasa libre de riesgo. En ese sentido, la prima por riesgo de mercado se obtiene como la diferencia entre la rentabilidad esperada del portafolio del mercado y la tasa libre de riesgo.

Sobre el particular, el Regulador podrá obtener la prima por riesgo de mercado mediante el uso de índices compuestos por indicadores de varias industrias a fin de que reflejen el comportamiento del mercado en su conjunto, como por ejemplo el índice bursátil *Standard & Poor's 500* (*S&P 500*) de los Estados Unidos, considerando específicamente el promedio aritmético de los rendimientos anuales de dicho índice para el periodo comprendido entre 1928 y el año para el cual se desea obtener la tasa de rendimiento de mercado.

Nótese que, para efectos de mantener consistencia entre la tasa de rendimiento de mercado y la tasa libre de riesgo, el periodo utilizado para la obtención de ambas tasas debe coincidir, toda vez que no sería posible emplear una tasa libre de riesgo con información mensual y una tasa de rendimiento de mercado que emplee información anual.

3) Tasa de riesgo país

López-Dumrauf (2010)²⁷ señala que existen riesgos asociados a invertir en un país en desarrollo o emergente que difieren de los que están asociados a una inversión similar en países

²³ Damodaran, A. (2014). *Applied Corporate Finance*. Cuarta Edición. Hoboken, New Jersey: Wiley.

²⁴ Ross, S., Westerfield, R., y Jordan, B., (2012). *Finanzas corporativas* (9ª ed.). México D.F., México: McGraw-Hill.

²⁵ Brealey, R., Myers, S. y Allen, F., (2010). *Principios de finanzas corporativas* (9ª ed.), México D.F., México: McGraw-Hill.

²⁶ Damodaran, A. (2014). *Applied Corporate Finance*. Cuarta Edición. Hoboken, New Jersey: Wiley.

²⁷ López-Dumrauf, G. (2010). *Finanzas Corporativas: Un enfoque latinoamericano*. Segunda edición. Buenos Aires: Editorial Alfaomega.

desarrollados, por lo que la inclusión del riesgo país es un factor que debe considerarse en toda evaluación que se realice para un mercado emergente, toda vez que, teóricamente, el inversionista demandará una compensación adicional por asumir dicho riesgo.

En la práctica, la obtención de la prima por riesgo país se basa en la elaboración de índices, los mismos que consisten en sistematizar información cualitativa y cuantitativa, como por ejemplo las calificaciones de riesgo de las agencias calificadoras (S&P 500, Moody's, Fitch Ratings, etc.). No obstante, la medida de riesgo país más aceptada consiste en calcular la diferencia entre los retornos de los bonos emitidos por el país emergente y el retorno de un bono libre de riesgo (por ejemplo, el bono emitido por el Gobierno de los Estados Unidos).

Sobre el particular, el Regulador podrá obtener la tasa de riesgo país a partir del indicador *Emerging Markets Bonds Index* (EMBI) de Perú, elaborado por el banco de inversión JP Morgan, considerando el promedio mensual del indicador correspondiente a 24 meses para cada año del periodo de análisis respectivo. Cabe señalar que dicho indicador es publicado mensualmente por el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP).

4) Tasa impositiva empleada en cálculo del costo del capital

Para el caso de la tasa impositiva empleada en el cálculo del costo del capital, el Regulador podrá aplicar la misma tasa impositiva utilizada en la estimación del precio *proxy* del capital, la cual es obtenida a partir de un indicador compuesto tanto por la tasa de impuesto a la renta como por la tasa de participación de los trabajadores de la empresa.

5) Estructura de capital de la empresa

Dado que el costo del capital se obtendrá como el promedio del costo de las fuentes de financiamiento de la empresa, ponderados por la importancia relativa de cada uno de ellos dentro de su estructura de capital, resulta importante determinar las respectivas ponderaciones de deuda y capital.

Para la determinación de dichas ponderaciones, Chisari *et al.* (1999)²⁸ señalan que, para obtener el nivel de apalancamiento y la participación del capital propio en el capital total, existen dos opciones: i) Valor en libros, y ii) Valor de mercado. Sobre el particular, los autores indican que la ventaja del Valor de libros es que se trata de un dato estable en el tiempo y que se encuentra disponible en todas las empresas, mientras que el Valor de mercado posee el inconveniente de que la mayoría de las empresas no cotizan en bolsa, y, por ende, sus valores no se encuentran disponibles. Así, los autores señalan que, en el contexto de la determinación de costo de capital de empresas reguladas, la práctica habitual consiste en ponderar el costo de capital propio y el costo de endeudamiento por sus respectivos valores de libros.

En ese sentido, para determinar la estructura de capital, el Regulador podrá emplear información contable proveniente de los estados financieros auditados de la empresa. Sobre el particular, el Regulador procurará emplear un ratio de apalancamiento igual a la deuda financiera de la empresa dividida por su patrimonio, con el objeto de reflejar con mayor claridad la estructura de capital de la empresa en la medida en que se considera únicamente el valor efectivo de la deuda, tanto de corto como de largo plazo, para cada uno de los años del periodo de análisis.

6) Beta apalancada de la empresa

El valor de la beta refleja el riesgo sistemático específico de la empresa con relación al riesgo de mercado. De acuerdo con el Modelo de Valorización de Activos de Capital (CAPM, por sus siglas

²⁸ Chisari, O., Rodríguez Pardina, M. y Rossi, M. (1999). El costo de capital en empresas reguladas: incentivos y metodología. Desarrollo Económico, N° 38 (152), pp. 953-984.

en inglés²⁹), la beta compara el nivel de riesgo de una acción respecto del mercado de referencia, sobre la base de los cambios en los precios históricos. Asimismo, la beta puede describirse como aquel riesgo que el mercado está dispuesto a compensar a aquellos inversionistas que deciden asumirlo.

Para la estimación de este parámetro existen diversas metodologías, tales como:

- *Estimación de la beta como el coeficiente de correlación entre los rendimientos de la empresa y el rendimiento del mercado.* Es importante señalar que el periodo debe ser lo suficientemente amplio, entre dos y cinco años, dependiendo si las cotizaciones son diarias, semanales, o mensuales, para así obtener una estimación adecuada del parámetro.
- *Estimación de la beta contable de la empresa.* Requiere información contenida en los libros contables, tratando de evaluar el nivel de sensibilidad de los retornos contables de la empresa respecto del retorno promedio de mercado.
- *Estimación de la beta de la empresa comparable (o benchmarking).* Se utiliza en la práctica regulatoria para aquellas empresas que no cotizan en bolsa. Con relación a esta metodología, existe un gran número de estudios que intentan estandarizar los criterios para seleccionar las empresas comparables, sin embargo, conviene destacar que los criterios utilizados en las finanzas corporativas no necesariamente coinciden con los que se emplean para el caso de las finanzas regulatorias.

La selección de la metodología a emplear por el Regulador deberá considerar la calidad de la información disponible. Así, por ejemplo, en el caso de que la empresa no cotice en la bolsa, el Regulador podrá emplear la metodología de *benchmarking* para la estimación de la beta. Al respecto, bajo dicha metodología, las betas comparables podrán ser estimadas utilizando el sistema de información financiera *Bloomberg*, el cual utiliza el modelo de *Sharpe-Lintner*, cuya ecuación empleada para el cálculo del valor de las betas es la siguiente:

$$R_x = \alpha + \beta_{apalancado} * R_m + \mu_t$$

Donde:

R_x : Rendimiento del activo "x".
 R_m : Rendimiento de mercado (se aproxima a través del índice de la respectiva Bolsa de Valores).

Al respecto, para la estimación de las betas a través del sistema *Bloomberg* y su posterior tratamiento a efectos de ser incorporadas en el cálculo del WACC, el Regulador podrá tener en cuenta lo siguiente:

- Índice de referencia: Giacchino y Lesser (2011)³⁰ mencionan que para estimar el costo de capital de una empresa que brinda servicios públicos regulados en países de Latinoamérica, la primera opción es seleccionar empresas comparables en otros países, sin embargo, según los mencionados autores, dicha opción conllevaría a dos complicaciones: i) los países tienen diferentes monedas y el tipo de cambio entre estas monedas usualmente es volátil, y ii) los países tienen diferentes riesgos de mercado. Considerando ello, los autores señalan que el problema se puede solucionar de dos maneras: i) seleccionando empresas comparables de un solo país, lo cual implica contar con el suficiente número de empresas del sector analizado en un solo país, o ii)

²⁹ Siglas de Capital Asset Pricing Model.

³⁰ Giacchino, L. y Lesser, J. (2011). Principles of Utility Corporate Finance. Viena, Virginia: Public Utilities Reports.

seleccionando empresas que coticen sus acciones en la misma moneda. Así, el Regulador podrá considerar al índice S&P 500 como un indicador de referencia del rendimiento del mercado, en la medida que representa a un conjunto amplio de empresas cuyas acciones están cotizadas en dólares americanos, es decir, en una misma moneda.

- Moneda de las cotizaciones: En línea con lo anterior, y a efectos de mantener consistencia, para las cotizaciones de las empresas comparables el Regulador deberá considerar la misma moneda del índice de referencia.
- Periodicidad de las cotizaciones: Para efectos de contar con una muestra de datos representativa, para cada año analizado el Regulador deberá realizar la regresión con información semanal correspondiente a un intervalo de veinticuatro meses.
- Características de la muestra empleada: Conforme a lo señalado en el RETA, la estimación de la beta se realizará sobre la base de una muestra de betas de empresas comparables. Para ello, el Regulador deberá seleccionar aquellas empresas que presenten características tales como pertenecer al mismo sector que la empresa sometida al procedimiento tarifario, estar sujetas a una regulación similar, entre otros.

Adicionalmente, el Regulador podrá considerar el uso de la *adjusted beta* estimado por sistema *Bloomberg*³¹, en la medida en que la beta estimada de cada elemento de la muestra debe ajustarse a través de una reversión a la media, lo cual permite que la beta tienda a aproximarse al promedio del mercado (es decir, a uno).

En línea con lo indicado en el RETA, debido a que la beta mide varios tipos de riesgos, para poder realizar comparaciones apropiadas entre empresas se deberá excluir el riesgo financiero mediante el desapalancamiento de las betas de las empresas de la muestra, haciéndola de esta manera comparable entre ellas, para lo cual se deberá considerar la siguiente fórmula:

$$\beta_{\delta} = \frac{\beta}{\left[1 + (1 - \tau) * \left(\frac{D}{KP}\right)\right]}$$

Donde:

- β : Beta apalancada de la empresa comparable.
 β_{δ} : Beta no apalancada de la empresa comparable.
 τ : Tasa impositiva de la empresa de la empresa comparable.
 $\frac{D}{KP}$: Estructura de financiamiento de la empresa comparable.

Finalmente, una vez determinado el valor de la beta promedio, el Regulador deberá apalancar dicho parámetro incorporando el efecto de la estructura de financiamiento de la empresa (conforme a lo detallado anteriormente), representada a través del ratio de apalancamiento, mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\beta = \beta_{\delta} \left[1 + (1 - \tau) * \left(\frac{D}{KP}\right)\right]$$

Donde:

- β : Beta apalancada de la empresa analizada.
 β_{δ} : Beta no apalancada de la empresa analizada.

³¹ Los adjusted beta (o Adj Beta) son calculados por Bloomberg utilizando la siguiente formula:

$$Adj Beta = 0,67(Raw Beta) + 0,33$$

τ : Tasa impositiva de la empresa analizada.
 $\frac{D}{KP}$: Estructura de financiamiento de la empresa analizada.

7) Costo de endeudamiento de la empresa

Para la determinación del costo de la deuda, el Regulador procurará utilizar el costo efectivo de la deuda. Al respecto, Chisari *et al.* (1999)³² definen dicho concepto como el costo medio de endeudamiento, esto es, el cociente entre los intereses pagados (incluyendo los costos de emisión) y el valor en libros de la deuda, brindando dicho resultado la tasa que efectivamente está pagando la empresa por su deuda. Sobre el particular, el concepto de costo efectivo de la deuda guarda coherencia con la estructura de capital que se obtiene a partir de los valores contables. En efecto, el costo efectivo de deuda se estima a partir de los valores contables, los cuales son reportados en los estados financieros auditados de la empresa.

Dado que las empresas presentan esquemas heterogéneos de financiamiento externo, para el cálculo del costo de deuda el Regulador deberá tener en cuenta tanto la calidad de la información disponible como de las características del financiamiento con terceros que haya presentado la empresa durante el periodo de análisis. No obstante, , en aquellos casos en los que se presenten situaciones similares el Regulador podrá aplicar criterios transversales en tanto se presenten las condiciones para ello.

Así, por ejemplo, en el caso del tratamiento efectuado sobre los costos de la deuda, tanto sobre la deuda nueva (costos de emisión) como sobre la deuda existente (interés efectivo), el Regulador procurará considerar, en el primer caso, que los costos de emisión sean tratados únicamente en el año en el que la empresa contrae la deuda, mientras que el segundo caso, en la medida en que la empresa contrae la obligación de pagar intereses de acuerdo con un cronograma de pagos, el interés efectivo será estimado para cada año en el cual la empresa mantiene deudas con terceros.

Por otro lado, con relación al saldo de la deuda de la empresa, y dependiendo de cada caso particular, el Regulador podrá considerar diversas partidas contables referidas a los saldos de deuda, las cuales se encuentran sujetas al esquema de endeudamiento que posea la empresa, como por ejemplo operaciones de *leasing* o préstamos de terceros.

Finalmente, en el caso del monto de los intereses pagados, el Regulador podrá obtener dicha información, principalmente, de las cuentas de gastos financieros y/o de intereses pagados, según sea el caso, las cuales se encuentran contenidas en los estados financieros auditados.

x) Conceptos de gasto excluidos en la construcción de los índices

Para efectos de la medición de la productividad existen algunas categorías de activos que, ya sea por su naturaleza operativa y económica o por la existencia de limitaciones legales específicas, el Regulador podrá excluir de la base considerada para la construcción de los índices del insumo Capital, tales como, pero sin limitarse a:

- Terrenos, debido a que representan un insumo fuera del control de la empresa, al ser las concesiones de infraestructura de transporte de propiedad estatal, además de ser un tipo de activo fijo que no varía físicamente a lo largo del tiempo, esto es, no se encuentran afectadas por la depreciación o amortización respectiva;
- Obras en curso, las cuales corresponden a activos en proceso de creación y que, por tanto, no brindan aún servicios de capital, es decir, no son activos que la empresa utilice para la producción de servicios puesto que ello únicamente ocurrirá cuando la inversión haya

³² Chisari, O., Rodríguez Pardina, M. y Rossi, M. (1999). El costo de capital en empresas reguladas: incentivos y metodología. Desarrollo Económico, N° 38 (152), pp. 953-984.

culminado y forme parte del proceso productivo de la empresa. Así, su consideración dentro de la base de activos se materializará únicamente cuando las obras se encuentren finalizadas.

- Activos cuya explotación aún no se ha iniciado, principalmente en los casos en que, debido a las condiciones establecidas en los contratos de concesión, se hace necesaria su verificación respecto de los requisitos mínimos que dichos activos deben cumplir. Así, en dichos casos, mientras los activos no cuenten con la autorización de la autoridad competente para el inicio de su explotación, no podrán ser considerados en la medición de la productividad de la empresa en tanto aún no forman parte del proceso productivo de esta.

IX. CRITERIOS REFERIDOS A LAS VARIABLES DE LA ECONOMÍA

a. Productividad Total de Factores de la economía

La estimación de la Productividad Total de Factores (PTF) de la economía se encuentra estrechamente vinculada con el análisis del crecimiento económico, toda vez que la PTF de la economía mide el cambio tecnológico de largo plazo y la eficiencia general de la economía. No obstante, al ser esta una variable no observable, para su medición se emplea comúnmente el enfoque de la contabilidad del crecimiento (*growth accounting*), propuesto por Solow (1957)³³, según el cual la PTF de la economía puede medirse como el residuo de la diferencia entre la tasa de crecimiento del producto total y el promedio ponderado de las tasas de crecimiento de los factores de producción.

En esa línea, debido a la magnitud de las variables involucradas en la productividad de la economía, y a diferencia del caso de la empresa, para la estimación de la tasa de variación de la PTF de la economía, el Regulador podrá emplear las estimaciones efectuadas y disponibles de una entidad especializada de alto prestigio e independiente. Así, para efectos de seleccionar la fuente de información, se tomará en cuenta aquella que emplee una metodología con un mayor grado de especificidad en cuanto a las variables consideradas en su modelo de estimación de la PTF de la economía.

No obstante, para aquellos periodos en los cuales dicha información no esté disponible, el Regulador podrá efectuar la estimación respectiva de manera independiente, en cuyo caso los cálculos serán debidamente sustentados en el procedimiento y procurarán seguir los lineamientos y/o metodología empleada por la entidad especializada por la que se ha optado, a fin de mantener la consistencia de la serie.

Por otro lado, debido a que la metodología de Bernstein y Sappington (1999) busca comparar las variaciones de la productividad de la empresa con las variaciones observadas en la economía, para efectos de mantener la consistencia temporal de dichas variaciones y que estas puedan ser comparables entre sí, el Regulador procurará que el periodo de la serie de la PTF de la economía coincida con el periodo de análisis considerado en la medición de las variables de la empresa, sujeto a las limitaciones de información que puedan presentarse.

b. Precios de los Insumos de la economía

Con la estimación del precio de los insumos de la economía se busca cuantificar de manera agregada los cambios que se han presentado sobre los precios de los insumos empleados en la producción de la economía. Al respecto, el Regulador podrá efectuar la medición considerando tanto la tasa de variación del precio del insumo mano de obra como la tasa de variación del precio del insumo capital, mediante la aplicación de la siguiente expresión:

³³ Solow, R. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. Review of Economics and Statistics 39(3), 312-320.

$$\Delta \widehat{W}_t^e = \alpha_t * \Delta \widehat{W}_{K,t}^e + (1 - \alpha_t) * \Delta \widehat{W}_{L,t}^e$$

Donde:

- $\Delta \widehat{W}_t^e$: Tasa de variación del precio de los insumos de la economía en el año t .
- $\Delta \widehat{W}_{K,t}^e$: Tasa de variación del precio del insumo capital en el año t .
- $\Delta \widehat{W}_{L,t}^e$: Tasa de variación del precio del insumo mano de obra en el año t .
- α_t : Participación del insumo capital como porcentaje del PBI en el año t , tal que $\alpha \in [0; 1]$.

Con relación a ello, la tasa de variación del precio del insumo capital se obtiene como el promedio ponderado de la tasa de variación del índice de Precios de Maquinaria y Equipo (IPME) y la tasa de variación del índice de Precios de Materiales de Construcción (IPMC), ambos obtenidos del INEI, tomando como ponderador a la participación relativa de la maquinaria y los equipos en la Formación Bruta de Capital Fijo de la economía peruana, tal como se detalla en la siguiente expresión:

$$\Delta \widehat{W}_{K,t}^e = \beta_t * \Delta w_t^{IPME} + (1 - \beta_t) * \Delta w_t^{IPMC}$$

Donde:

- $\Delta \widehat{W}_{K,t}^e$: Tasa de variación del precio del insumo capital en el año t .
- Δw_t^{IPME} : Tasa de variación del IPME en el año t .
- Δw_t^{IPMC} : Tasa de variación del IPMC en el año t .
- β_t : Participación relativa de la maquinaria y equipo en la Formación Bruta de Capital Fijo en el año t , tal que $\beta \in [0; 1]$.

Por su parte, la tasa de variación del precio del insumo mano de obra se obtiene a través de la información de remuneraciones contenida en la Encuesta Permanente de Empleo en Lima Metropolitana (EPE), que es realizada por el INEI en forma continua desde el año 2001. En particular, el Regulador podrá emplear el indicador "Ingreso Promedio por Hora", considerando que, en el caso de la empresa, el precio del insumo Mano de obra también se encuentra expresado en dicha unidad de medida.

Cabe indicar que los precios de los insumos de la economía deben guardar consistencia con la moneda bajo la cual se encuentran expresados los precios de los insumos de la empresa, pudiendo efectuarse para tal fin los ajustes por tipo de cambio que resulten pertinentes.

Asimismo, debido a que la metodología de Bernstein y Sappington (1999) busca comparar las variaciones del precio de los insumos de la empresa con las variaciones observadas en la economía, para efectos de mantener la consistencia temporal y que estas puedan ser comparables entre sí, el Regulador procurará que el periodo de la serie del precio de los insumos de la economía coincida con el periodo de análisis considerado en la medición de las variables de la empresa, sujeto a las limitaciones de información que puedan presentarse.

INFORME N° 00072-2021-GRE-OSITRAN

Firmado por:
QUESADA ORE
Luis Ricardo FAU
20420248645 hard
Motivo: Firma Digital
Fecha: 15/07/2021
16:08:48 -0500

Para : **JUAN CARLOS MEJÍA CORNEJO**
Gerente General

Asunto : Lineamientos Generales a aplicarse en los procedimientos tarifarios bajo la metodología de precios tope o mecanismo RPI-X

Fecha : 15 de julio de 2021.

I. OBJETO

1. Desarrollar el sustento de los criterios que forman parte de los “Lineamientos Generales a aplicarse en los procedimientos tarifarios bajo la metodología de precios tope o mecanismo RPI-X” (en adelante, Lineamientos), en atención del pedido formulado por el Consejo Directivo del Ositrán en su Sesión Ordinaria N° 689-2019-CD-OSITRAN, de fecha 4 de diciembre de 2019.

II. ANTECEDENTES

2. Mediante Resolución de Consejo Directivo N° 043-2004-CD-OSITRAN¹ se aprobó el Reglamento General de Tarifarias del Ositrán cuyo fin era establecer, entre otros, los principios y las reglas generales para el ejercicio de la función reguladora del Ositrán al fijar, revisar o desregular las tarifas máximas aplicables a la prestación de los servicios derivados de la explotación de infraestructuras de transporte de uso público, ya sea que el procedimiento se inicie de oficio o a pedido de parte. Cabe precisar que su aplicación resultaba de carácter supletorio a lo estipulado en los contratos de concesión.
3. En la Sesión Ordinaria N° 689-2019-CD-OSITRAN, de fecha 4 de diciembre de 2019, el Consejo Directivo del Ositrán formuló el Pedido N° 001-689-19-CD-OSITRAN, en los siguientes términos: *“La Presidenta del Consejo Directivo solicitó que la Gerencia General disponga lo conveniente a fin que la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos elabore una propuesta con Lineamientos Generales referidos a la metodología a aplicarse en los procedimientos de fijación y revisión de tarifas; a fin de dar mayor predictibilidad a las evaluaciones, opiniones y aprobaciones a cargo de este organismo regulador”*. Ello en el marco de la presentación efectuada por la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos sobre la metodología del Factor de Productividad bajo el mecanismo RPI-X.
4. En atención a lo anterior, mediante Memorando N° 00498-2019-GG-OSITRAN, de fecha 6 de diciembre de 2019, la Gerencia General encargó a la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos elaborar una propuesta con lineamientos generales referidos a la metodología a aplicarse en los procedimientos tarifarios, solicitando además que, en un plazo de cinco (5) días hábiles, se remita un cronograma pormenorizado donde se detalle el plazo y las actividades a desarrollar para dicho fin.
5. Mediante Memorando N° 00269-2019-GRE-OSITRAN, de fecha 13 de diciembre de 2019, la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos solicitó a la Gerencia General una prórroga de cinco (5) días hábiles adicionales al plazo otorgado para la presentación del cronograma correspondiente. Esta prórroga fue concedida por la Gerencia General mediante Memorando N° 00508-2019-GG-OSITRAN, de fecha 16 de diciembre de 2019.
6. Mediante Memorando N° 00280-2019-GRE-OSITRAN, de fecha 20 de diciembre de 2019, la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos remitió a la Gerencia General el cronograma de trabajo solicitado, detallando las actividades a desarrollar y los plazos en los cuales se llevarían a cabo tales actividades.

Visado por: CASTILLO MAR Ruth
Eliana FAU 20420248645 soft
Motivo: Firma Digital
Fecha: 15/07/2021 17:19:03 -0500

Visado por: CALDAS CABRERA
Daisy Melina FAU 20420248645 hard
Motivo: Firma Digital
Fecha: 15/07/2021 16:21:13 -0500

Visado por: QUEIJA DE LA SOTTA
Sandra Fiorella FAU 20420248645 hard
Motivo: Firma Digital
Fecha: 15/07/2021 16:11:55 -0500

Visado por: MORILLO BLAS
Manuel Martín FIR 46638636 hard
Motivo: Firma Digital
Fecha: 15/07/2021 16:00:21 -0500

¹ Modificado a través de las Resoluciones N° 082-2006-CD-OSITRAN y N° 003-2012-CD-OSITRAN.

7. Mediante Memorando N° 00156-2020-GG-OSITRAN, de fecha 27 de mayo de 2020, la Gerencia General solicitó la atención de los pedidos formulados por el Consejo Directivo del Ositrán en las distintas sesiones que dicho Órgano Colegiado desarrolló durante el periodo 2019 al 2020, entre ellos, la propuesta con lineamientos generales.
8. En esa línea, mediante Memorando N° 00100-2020-GRE-OSITRAN, de fecha 24 de julio de 2020, se presentó a la Gerencia General el cronograma de trabajo modificado, el cual fue aprobado por dicha Gerencia mediante Memorando N° 00235-2020-GG-OSITRAN, de fecha 31 de julio de 2020.
9. Mediante Informe N° 00076-2020-GRE-OSITRAN, de fecha 3 de setiembre de 2020, se remitió a la Gerencia General el sustento de los criterios que forman parte de los "Lineamientos Generales a aplicarse en los procedimientos tarifarios bajo la metodología de precios tope o mecanismo RPI-X".
10. Posteriormente, la Presidenta del Consejo Directivo del Ositrán solicitó que se incorpore en la propuesta indicada en el párrafo anterior, los comentarios formulados a través del Informe N° 0011-2020-PD-OSITRAN, de fecha 9 de octubre de 2020.
11. Los comentarios referidos en el numeral anterior fueron absueltos y recogidos en los documentos enviados a la Gerencia General mediante Memorando N° 00168-2020-GRE-OSITRAN, de fecha 12 de noviembre de 2020. Entre dichos documentos se encontraba la propuesta de los "Lineamientos Generales a aplicarse en los procedimientos tarifarios bajo la metodología de precios tope o mecanismo RPI-X" y el Informe N° 00094-2020-GRE-OSITRAN que sustenta la propuesta, a fin de que puedan ser remitidos al Consejo Directivo del Ositrán para su consideración.
12. Mediante Acuerdo de Consejo Directivo N° 2302-717-20-CD-OSITRAN, de fecha 18 de noviembre de 2020, el Consejo Directivo del Ositrán aprobó el documento "Lineamientos Generales a aplicarse en los procedimientos tarifarios bajo la metodología de precios tope o mecanismo RPI-X" y, además, dispuso que sean publicados para recibir comentarios, una vez concluidos los procedimientos de revisión tarifaria de DP World Callao S.R.L. y de APM Terminals Callao S.A. que se encontraban en trámite. Asimismo, el Consejo Directivo encargó, entre otros, complementar dicho documento, incorporando un mayor desarrollo de los conceptos teóricos sobre los cuales se basa el cálculo del factor de productividad de manera previa a que se realice su publicación.
13. El 25 de enero de 2021 se publicó en el diario oficial El Peruano la Resolución de Consejo Directivo N° 003-2021-CD-OSITRAN, que aprobó el nuevo Reglamento General de Tarifas (en adelante, RETA), el cual tiene por objeto establecer la metodología, reglas, principios y procedimientos que aplicará el Ositrán cuando fije, revise o desregule las tarifas aplicables a la prestación de los servicios derivados de la explotación de las ITUP. Asimismo, establece disposiciones en materia tarifaria, incluyendo aquellas sobre reajustes de tarifas².
14. Mediante Memorando Circular N° 092-2021-GG-OSITRAN del 15 de junio de 2021, por encargo de la Secretaría del Consejo Directivo de este Regulador, la Gerencia General del Ositrán solicitó que la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos y la Gerencia de Asesoría Jurídica informen sobre la fecha de elevación de los "Lineamientos Generales a aplicarse en los procedimientos tarifarios bajo la metodología de precios tope o mecanismo RPI-X", a fin de ser publicados.
15. A través del Memorando Conjunto N° 00050-2021-MC-OSITRAN (GRE-GAJ), la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos y la Gerencia de Asesoría Jurídica informaron que, el procedimiento de revisión tarifaria de DP World Callao S.R.L. había

² Su Disposición Transitoria señala que los procedimientos tarifarios que se encuentren en trámite a la fecha de su entrada en vigencia, se rigen bajo las disposiciones contenidas en el antiguo RETA y sus modificatorias, hasta su conclusión. Cabe señalar que, a la fecha, no se encuentra en trámite procedimientos tarifarios iniciados en el marco del anterior reglamento.

concluido en vía administrativa³; no obstante, aún no había concluido el procedimiento de revisión tarifaria de APM Terminals Callao S.A.⁴. En tal sentido, en cumplimiento de lo dispuesto en el Acuerdo de Consejo Directivo N° 2302-717-20-CD-OSITRAN se informó que se elevarían los Lineamientos Metodológicos -juntamente con el proyecto de resolución que apruebe su publicación para comentarios por parte de los interesados- para la sesión del Consejo Directivo inmediatamente posterior a la culminación del procedimiento de revisión tarifaria de APM Terminals Callao S.A.

16. Siendo que, a la fecha, ha concluido el procedimiento de revisión tarifaria de APM Terminals Callao S.A.⁵, corresponde remitir a la Gerencia General los Lineamientos Metodológicos, a fin de que sean puestos en consideración del Consejo Directivo del Ositrán.

III. ANÁLISIS

17. Según lo dispuesto por en el artículo 3 de la Ley N° 27332, Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión en los Servicios Públicos, los Organismos Reguladores ejercen función reguladora, la cual comprende la facultad de fijar las tarifas de los servicios bajo su ámbito de competencia.
18. En esa línea, el artículo 1 del Reglamento de la Ley N° 27332, aprobado mediante Decreto Supremo N° 042-2005-PCM, dispone que en el ejercicio de las funciones referidas en el artículo 3 de la citada Ley, los Organismos Reguladores deben velar por la adecuada transparencia en el desarrollo de sus funciones, estableciendo mecanismos que permitan el acceso de los ciudadanos a la información administrada o producida por ellos.
19. El artículo 3 de la Ley N° 26917, Ley de Supervisión de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (Ley de Creación del Ositrán), establece que el Ositrán tiene como misión regular el comportamiento de los mercados en los que actúan las Entidades Prestadoras, así como velar por el cumplimiento de los contratos de concesión, cautelando en forma imparcial y objetiva los intereses del Estado, de los inversionistas y de los usuarios, con la finalidad de garantizar la eficiencia en la explotación de la infraestructura nacional de transporte de uso público.
20. De acuerdo con lo establecido en el artículo 7 de la Ley de Creación del Ositrán, este tiene como una de sus principales funciones operar el sistema tarifario de la infraestructura bajo su ámbito, fijando las tarifas y estableciendo reglas para su aplicación en el caso que no exista competencia en el mercado; velando por el cumplimiento de las cláusulas tarifarias en el caso que exista un contrato de concesión; y, velando por el libre

³ Dicho procedimiento concluyó en la vía administrativa con la emisión de la Resolución de Consejo Directivo N° 012-2021-CD-OSITRAN, mediante la cual se declaró infundado el recurso de reconsideración parcial interpuesto por dicha Entidad Prestadora contra la Resolución de Consejo Directivo N° 002-2021-CD-OSITRAN.

⁴ Mediante Resolución de Consejo Directivo N° 024-2021-CD-OSITRAN de fecha 9 de junio de 2021, el Consejo Directivo aprobó el nuevo el factor de productividad aplicable a los servicios regulados del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao administrado por APM Terminals Callao S.A., para el periodo 2021 al 2026. Dicha resolución fue notificada a APM Terminals Callao S.A. el 9 de junio de 2021, a través del Oficio N° 069-2021-SCD-OSITRAN; asimismo, la referida resolución fue publicada en el diario oficial El Peruano el 13 de junio de 2021.

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 217 y 2187 del Texto Único Ordenado de la Ley del Procedimiento Administrativo General (TUO de la LPAG), frente a la resolución antes indicada procedía la interposición del recurso de reconsideración por parte quienes se encuentren legitimados para ello, en un plazo de quince (15) días hábiles. En el caso de APM Terminals Callao S.A., el plazo de quince (15) días hábiles -contados a partir del día siguiente de la notificación- se vencía el 01 de julio de 2021; mientras que, en el caso de los usuarios, el plazo de quince (15) días hábiles -contados a partir del día siguiente de la publicación efectuada en el diario oficial El Peruano- se vencía el 5 de julio de 2021.

⁵ Cabe señalar que, el 5 de julio de 2021 se venció el último plazo para la interposición de recurso de reconsideración contra la Resolución de Consejo Directivo N° 024-2021-CD-OSITRAN, no habiéndose recibido recurso impugnativo alguno contra dicho acto administrativo, por lo que a la fecha tiene la condición de firme de conformidad con lo establecido en el artículo 222 del TUO de la LPAG.

funcionamiento del mercado cuando exista competencia en el mercado y no existan cláusulas tarifarias en los contratos de concesión.

21. En concordancia con lo anterior, el artículo 16 del Decreto Supremo N° 044-2006-PCM, Decreto que aprueba el Reglamento General del Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (en adelante, REGO), dispone que, en el marco de su función reguladora, el Ositrán se encuentra facultado para regular, fijar, revisar o desregular las tarifas de los servicios y actividades derivadas de la explotación de la infraestructura, en virtud de un título legal o contractual.
22. Asimismo, el artículo 17 del REGO establece que la facultad reguladora corresponde de manera exclusiva al Consejo Directivo de Ositrán y se ejerce a través de la emisión de resoluciones. Para ello, dicho colegiado sustentará sus decisiones en los informes técnicos que emite la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos, encargada de conducir e instruir los procedimientos tarifarios, y de la Gerencia de Asesoría Jurídica, responsable de evaluar los aspectos jurídicos relacionados a los procedimientos tarifarios.
23. El artículo 77 del REGO dispone que el Consejo Directivo o el Tribunal, según su ámbito de competencia, podrán aprobar pautas o lineamientos que, sin tener carácter vinculante, orienten a los agentes económicos sobre los alcances y criterios de interpretación de las normas cuya aplicación tiene encomendada cada órgano del Ositrán.
24. Por su parte, el RETA tiene por objeto establecer la metodología, reglas, principios y procedimientos que aplicará el Ositrán cuando fije, revise o desregule las tarifas aplicables a la prestación de los servicios derivados de la explotación de las ITUP. Asimismo, establece disposiciones en materia tarifaria, incluyendo aquellas sobre reajustes de tarifas. Adicionalmente, establece disposiciones relativas al tarifario, reglamento de tarifas y precios, y políticas comerciales de las Entidades Prestadoras. Cabe precisar que su aplicación es de carácter supletorio a lo estipulado en los contratos de concesión.
25. Cabe destacar que, de acuerdo con el artículo 3 del RETA, es el Consejo Directivo el órgano que ejerce la función reguladora a través de las resoluciones, mientras que la Gerencia de Regulación y Estudios Económicos es el órgano encargado de elaborar los informes técnicos respecto a la fijación, desregulación y revisión tarifaria.
26. Conforme a lo establecido en el artículo 16 del RETA, corresponde al Ositrán establecer la metodología en base a la cual se realizará la propuesta de fijación y revisión tarifaria. Adicionalmente, mediante el Anexo I del RETA, este define las metodologías para la fijación y revisión tarifarias, permitiendo que, mediante la emisión de lineamientos, el Regulador pueda detallar los conceptos, criterios y mejores prácticas regulatorias a fin de promover una mayor predictibilidad en sus decisiones regulatorias.
27. La emisión de lineamientos en materia tarifaria, en los términos establecidos en el RETA, guarda relación con los objetivos del Ositrán indicados en el artículo 5 del REGO, el cual establece que el Regulador vela por el cabal cumplimiento del sistema de tarifas, peajes u otros cobros similares que el Ositrán fije, revise o que se deriven de los respectivos contratos de concesión, y que, de igual manera, vela por el cumplimiento de las disposiciones y regulaciones que establezca el Regulador para los servicios vinculados a la explotación de la infraestructura de transporte de uso público.
28. Adicionalmente, debe señalarse que la elaboración de una herramienta como los “Lineamientos Generales a aplicarse en los procedimientos tarifarios bajo la metodología de precios tope o mecanismo RPI-X” refuerza la predictibilidad y transparencia respecto de las decisiones del Ositrán en el marco de los procedimientos de revisión de tarifas máximas en los que se emplee la metodología de precios tope o mecanismo RPI-X.
29. En ese sentido, considerando la experiencia adquirida por este Regulador en la conducción de procedimientos tarifarios, desde su creación, la Gerencia de Regulación

y Estudios Económicos presenta la propuesta de “Lineamientos Generales a aplicarse en los procedimientos tarifarios bajo la metodología de precios tope o mecanismo RPI-X” (en adelante, los Lineamientos).

30. En efecto, en el ejercicio de la atribución reguladora, desde su creación en el año 1998⁶ hasta junio de 2021, el Ositrán ha culminado un total de trece (13) procedimientos de revisión tarifaria bajo el mecanismo de regulación por incentivos denominado RPI-X.
31. Estos procedimientos tarifarios se efectuaron para entidades prestadoras de infraestructura tanto portuaria como aeroportuaria, en virtud de lo establecido en sus respectivos contratos de concesión, siendo la mayoría de estos procedimientos correspondientes a concesiones portuarias (más del 75% de los casos), tal como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 1 Procedimientos de revisión tarifaria bajo el mecanismo RPI-X culminados por el Ositrán, periodo 2008-2021*

Infraestructura	Entidad Prestadora	Nº de revisión	Año	Resolución de Consejo Directivo
Aeropuerto	Lima Airport Partners S.R.L. (LAP)	1	2008	Nº 064-2008-CD-OSITRAN
		2	2013	Nº 059-2013-CD-OSITRAN
		3	2018	Nº 008-2019-CD-OSITRAN
Puerto	Terminal Internacional del Sur S.A. (TISUR)	1	2004	Nº 030-2004-CD-OSITRAN
		2	2009	Nº 029-2009-CD-OSITRAN
		3	2014	Nº 035-2014-CD-OSITRAN
		4	2019	Nº 030-2019-CD-OSITRAN
Puerto	DP World Callao S.R.L. (DPW)	1	2015	Nº 070-2015-CD-OSITRAN
		2	2020	Nº 002-2021-CD-OSITRAN
Puerto	APM Terminals Callao S.A. (APMT)	1	2016	Nº 037-2016-CD-OSITRAN
		2	2021	Nº 024-2021-CD-OSITRAN
Puerto	Transportadora Callao S.A. (TCSA)	1	2019	Nº 046-2019-CD-OSITRAN
Puerto	TPE Paita S.A. (TPE)	1	2019	Nº 050-2019-CD-OSITRAN

* Información actualizada al mes de junio de 2021.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

32. Sobre el particular, en los procedimientos señalados la actuación del Regulador consistió, entre otros, en estimar el factor de productividad de la entidad prestadora, también denominado “Factor X”, el cual permite cuantificar el cambio promedio en la productividad o eficiencia que experimenta la entidad prestadora durante la prestación de los servicios en la infraestructura de transporte de uso público.
33. Así, una vez determinado el “Factor X”, el Regulador fija dicho parámetro para efectos del reajuste tarifario del siguiente periodo regulatorio de la entidad prestadora. De este modo, si la empresa obtiene ganancias de eficiencia mayores que las estimadas (“Factor X”), dichas ganancias son apropiadas por esta, de manera que se generan incentivos para que la empresa reduzca sus costos, permitiendo a la vez que los beneficios de dichas reducciones se trasladen al usuario a través de las tarifas en el siguiente periodo regulatorio⁷.

⁶ Ley Nº 26917, Ley de Supervisión de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público, publicada en el diario oficial El Peruano el 23 de enero de 1998.

⁷ Al respecto, para una aproximación a la regulación por precios tope, véase King, S. (1998). Principles of Price Cap Regulation. En Infrastructure Regulation and Market Reform. Arblaster y Jamison (Eds). Canberra: AusInfo.

34. Si bien no existe una única metodología para cuantificar el factor de productividad de una industria o empresa regulada, a fin de que las decisiones del Regulador gocen de predictibilidad, la actuación del Regulador ha consistido en emplear un conjunto estándar de criterios metodológicos de común aplicación para los diferentes tipos de infraestructura que se encuentran bajo su competencia, ello sujeto además a las características particulares de cada empresa. No obstante, dichos criterios – por su misma naturaleza – no son inmutables, sino que han sufrido cambios a lo largo del tiempo, ya sea por cuestiones específicas contempladas en los contratos de concesión, precisiones metodológicas realizadas tanto por el Ositrán como por diversos organismos reguladores, entre otros, lo cual conlleva a que el Regulador disponga de un conjunto mayor de herramientas metodológicas aplicables a los distintos casos que se puedan presentar en futuros procedimientos tarifarios.
35. En esa línea, y en el marco de la elaboración de la propuesta de Lineamientos, solicitados por el Consejo Directivo del Ositrán mediante el Pedido N° 001-689-19-CD-OSITRAN, en el presente Informe se sustentan los principales criterios empleados por el Regulador en los procedimientos de revisión de tarifas máximas bajo la metodología de precios tope o mecanismo RPI-X, sobre la base de lo estipulado en el RETA y la casuística identificada en los procedimientos tarifarios llevados a cabo por el Ositrán (ver Anexo N° 1, donde se listan los criterios presentados en este Informe).
36. Es preciso señalar que, en atención a lo dispuesto a través del Acuerdo de Consejo Directivo N° 2302-717-20-CD-OSITRAN, en los Lineamientos que se adjuntan al presente informe, se incorpora un mayor desarrollo teórico sobre el cálculo del factor de productividad. Asimismo, en la medida en que mediante la Resolución de Consejo Directivo N° 003-2021-CD-OSITRAN se aprobó la nueva versión del RETA, se ha procedido a realizar las adecuaciones que correspondan en los referidos Lineamientos.
37. En esa línea, cabe resaltar que el diseño normativo del RETA supuso adecuar su versión anterior al marco normativo vigente, así como incorporar precisiones con el objetivo de aportar mayor claridad en las disposiciones para beneficio de los usuarios y administrados en general. Todo ello, gracias a la experiencia recogida por el Ositrán a lo largo de su existencia, la misma que servirá para sustentar la propuesta adjunta, a saber, los Lineamientos.
38. En ese sentido, los Anexos de la versión anterior del RETA que contenían los principios metodológicos no ha sufrido una modificación sustancial. Por el contrario, las modificaciones efectuadas responden a la necesidad de dotar a los criterios metodológicos de una mejor estructuración y redacción, de forma tal que se permita a las Entidades Prestadoras y usuarios, comprender el contenido de los mismos.
39. Entre otros, la versión vigente del RETA corrige algunos errores materiales de las fórmulas incorporadas en su versión anterior, que servían para el cálculo del factor de productividad y la productividad total de los factores de la empresa o la industria mediante número índices, evitando así que se generen confusiones en los administrados al aplicar tales fórmulas a sus propuestas tarifarias. Así también, se efectuaron otras modificaciones destinadas a facilitar la lectura y comprensión de los criterios referidos a las metodologías, reglas de aplicación de los reajustes tarifarios y el establecimiento de tarifas por parte de las Entidades Prestadoras y los usuarios.
40. Con base en lo anterior, es necesario enfatizar que la casuística recogida en la propuesta adjunta – basada en procedimientos tarifarios tramitados bajo las disposiciones de la versión anterior del RETA – mantiene su relevancia y pertinencia, en tanto, como se ha indicado previamente, la modificaciones que sufrieron los Anexos Metodológicos de la versión anterior del RETA fueron no sustanciales, además, porque al igual que los Lineamientos, la elaboración del RETA recogió la experiencia ganada por el Ositrán a partir de la casuística que se presenta en este informe.
41. Asimismo, resulta conveniente indicar que, por la misma razón que la explicada en los párrafos anteriores, las adecuaciones efectuadas en la propuesta adjunta con ocasión de

la entrada en vigencia del RETA, son de forma y mantienen el contenido sustancial que aquel documento que fue aprobado por el Acuerdo de Consejo Directivo N° 2302-717-20-CD-OSITRAN.

III.1. Alcance de la propuesta

42. Los Lineamientos recopilan los principales criterios técnicos utilizados por el Ositrán al aplicar la metodología de precios tope o mecanismo RPI-X para el cálculo del factor de productividad en los procedimientos de revisión de tarifas máximas, conforme a lo establecido en los Contratos de Concesión, así como en el RETA.
43. Debe resaltarse que, la naturaleza jurídica de los presentes Lineamientos es distinta a la de las normas emitidas por el Organismo Regulador, pues son de carácter orientativo y no son vinculantes. Sin perjuicio de ello, constituyen una herramienta que pone a disposición de los administrados del detalle y sustento de los principales criterios metodológicos empleados en las decisiones tomadas por el Regulador en los procedimientos administrativos de revisión de tarifas máximas, reforzando así la predictibilidad y transparencia.
44. Cabe señalar que, los criterios desarrollados en los Lineamientos se aplican en la medida que no contravengan lo estipulado en los contratos de concesión o en el RETA. Asimismo, debe indicarse que, dichos Lineamientos no condicionan ni restringen en modo alguno la función reguladora del Ositrán.
45. En la medida que los mencionados Lineamientos constituyen una herramienta para el ejercicio de la función reguladora del Ositrán, es importante recordar que dicha función debe realizarse en estricta observancia de los Principios previstos en el artículo V del RETA, así como aquellos establecidos en el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General⁸, norma de observancia obligatoria para las entidades de la Administración Pública⁹. En particular, el Principio de Predictibilidad o Confianza Legítima¹⁰ previsto en el numeral 1.15 del artículo IV del Título Preliminar del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444 prescribe que las actuaciones de la autoridad administrativa deben ser congruentes con las expectativas legítimas de los administrados, razonablemente generadas por la práctica y los antecedentes administrativos, facultando a dichas entidades administrativas para apartarse de ellos siempre que motive la razones por las cuales adopta dicha decisión.
46. Los criterios metodológicos que serán utilizados en los procedimientos de revisión de tarifas máximas no pueden ser definidos *a priori*, pues tal definición dependerá de los supuestos específicos e información disponible de cada caso concreto. En tal sentido, si bien el Regulador podrá aplicar los criterios metodológicos contemplados en los Lineamientos para realizar el cálculo del factor de productividad, podrá emplear también

⁸ Aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, y sus modificatorias.

⁹ **Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444.-**

“Artículo II.- Contenido

1. La presente Ley contiene normas comunes para las actuaciones de la función administrativa del Estado y, regula todos los procedimientos administrativos desarrollados en las entidades, incluyendo los procedimientos especiales.

2. Las leyes que crean y regulan los procedimientos especiales no podrán imponer condiciones menos favorables a los administrados que las previstas en la presente Ley.

3. Las autoridades administrativas, al reglamentar los procedimientos especiales, cumplirán con seguir los principios administrativos, así como los derechos y deberes de los sujetos del procedimiento, establecidos en la presente Ley.”.

¹⁰ **“1.15. Principio de predictibilidad o de confianza legítima.-** La autoridad administrativa brinda a los administrados o sus representantes información veraz, completa y confiable sobre cada procedimiento a su cargo, de modo tal que, en todo momento, el administrado pueda tener una comprensión cierta sobre los requisitos, trámites, duración estimada y resultados posibles que se podrían obtener.

Las actuaciones de la autoridad administrativa son congruentes con las expectativas legítimas de los administrados razonablemente generadas por la práctica y los antecedentes administrativos, salvo que por las razones que se expliciten, por escrito, decida apartarse de ellos.

La autoridad administrativa se somete al ordenamiento jurídico vigente y no puede actuar arbitrariamente. En tal sentido, la autoridad administrativa no puede variar irrazonable e inmotivadamente la interpretación de las normas aplicables.”.

criterios no previstos en dicho documento, dependiendo de los supuestos específicos y de la disponibilidad de información que se presenten en cada caso concreto.

47. En atención a las consideraciones aquí expuestas, corresponde ahora analizar los criterios incluidos en los “Lineamientos Generales a aplicarse en los procedimientos tarifarios bajo la metodología de precios tope o mecanismo RPI-X”, lo cual es materia de los siguientes acápite.

III.2. Sobre los criterios referidos al cálculo del Factor de Productividad

III.2.1. Enfoque aplicado para la implementación de la metodología de cálculo del factor de productividad

48. Para efectos de implementar la metodología de medición del factor de productividad de la empresa, el Regulador dispone de dos enfoques: i) enfoque prospectivo; y, ii) enfoque retrospectivo.
49. El enfoque prospectivo, también denominado bayesiano, se basa en proyecciones, es decir, la formulación explícita de expectativas *a priori* de los valores correspondientes a las variables relevantes de la empresa, tanto de los servicios provistos como de los costos operativos y las inversiones realizadas para brindar dichos servicios, siendo estas expectativas correspondientes al periodo regulatorio en el cual se mantendrá vigente el factor de productividad aprobado por el Regulador. Cabe señalar que bajo este enfoque se encuentra, por ejemplo, la metodología de *Building Blocks*, el cual es empleado en las agencias reguladoras de Australia y Reino Unido para los sectores de energía y telecomunicaciones, principalmente¹¹.
50. Sobre el particular, la metodología de *Building Blocks* consiste en la revisión de cada uno de los componentes individuales del requerimiento de ingresos de la empresa regulada, esto es, la suma del retorno regulatorio (a partir del *Regulatory Asset Base – RAB*), los costos operativos (OPEX) y los gastos de depreciación (derivados del CAPEX). Estos componentes representan las estimaciones realizadas para cada uno de los costos en que debe incurrir la empresa para proveer de manera eficiente los servicios durante el periodo regulatorio. Así, sobre la base de dicho requerimiento, el Regulador puede optar por efectuar una de las siguientes opciones:
 - i) Determinar el Valor Actual Neto (VAN) de los ingresos referenciales de cada año del período de análisis. Para ello, se debe tomar una decisión respecto al nivel tarifario y factor de productividad que permitan alcanzar el VAN objetivo del Regulador. Así, en teoría, se podrían presentar múltiples combinaciones de niveles tarifarios y factores de productividad en función al objetivo planteado.
 - ii) Determinar el nivel tarifario o ingreso “objetivo” para el final del periodo regulatorio, acordar el nivel tarifario o ingreso del punto de partida, y luego establecer el valor del factor de productividad que permita alcanzar el objetivo.
51. Por su parte, el enfoque retrospectivo, también denominado no bayesiano, supone que la mejor predicción de la evolución de la productividad futura de la empresa es la evolución de la productividad pasada del mismo, de modo que, a diferencia del enfoque prospectivo, el cálculo del factor de productividad se basa solamente en información histórica de la empresa, correspondiente al periodo de análisis determinado previamente, bajo el supuesto de que la productividad promedio registrada en el pasado por la empresa se replicará en el periodo regulatorio en el cual se mantendrá vigente el factor de productividad aprobado por el Regulador. Cabe mencionar que bajo este enfoque se encuentra la metodología de cuatro componentes propuesta por Bernstein y Sappington

¹¹ Entre los casos más recientes se tiene el procedimiento llevado a cabo por la Australian Energy Regulator (AER) en junio de 2020 para la empresa Energex, el proveedor de distribución de electricidad en Queensland, Australia, para el periodo regulatorio 2020-2025. Por otro lado, en cuanto al sector de infraestructura de transporte, se puede citar el procedimiento de determinación del nivel tarifario máximo en el Aeropuerto de Dublín, Irlanda, llevado a cabo por la Commission for Aviation Regulation (CAR) en octubre de 2019, aplicable al periodo 2020 – 2024.

(1999)¹², la cual ha venido siendo empleada por algunos organismos reguladores nacionales¹³.

52. Al respecto, la metodología de cuatro componentes consiste en la determinación del factor de productividad de la empresa regulada a partir de la estimación de un conjunto de variables obtenidas tanto de la empresa como de la economía, teniendo como objetivo medir la eficiencia del gasto de la empresa que se traduce en mejoras en la producción y/o en la reducción de costos, entre otros. Así, para la determinación del factor de productividad, el Regulador realiza una comparación entre la empresa y la economía en lo referido a los cambios promedio experimentados en los precios de los insumos empleados en la producción y en la productividad total de los factores productivos, todo ello sobre la base la información histórica comprendida dentro del periodo de análisis determinado previamente para la medición.
53. Debemos señalar que una de las principales diferencias entre los enfoques prospectivo y retrospectivo radica en la forma en cómo se reconocen los costos dentro del cálculo del factor de productividad. Así, por ejemplo, en el caso de las inversiones, bajo el enfoque retrospectivo solo se podrían reconocer en la determinación del tope máximo los proyectos realizados y recibidos dentro del periodo de análisis, y no aquellos que estén previstos a ser ejecutados y recibidos en los años posteriores, debido a que dicho enfoque considera únicamente los datos operativos históricos de la empresa.
54. Por su parte, bajo el enfoque prospectivo, en la determinación del tope máximo se podrían considerar los montos de inversión que se proyectan ejecutar durante el periodo regulatorio en el cual se aplicaría dicho tope, lo cual implica que dichos montos no sean los efectivamente invertidos y recibidos, pues se tratan de valores proyectados; sin embargo, al tratarse de montos de inversión proyectados, podrían considerarse en el cálculo inversiones que no son efectivamente realizadas.
55. En esa línea, la ventaja de emplear el enfoque retrospectivo reside en la utilización de la información cierta, pues se emplea información histórica de la empresa para estimar su productividad, la cual se constituye en su mayoría por los activos que conforman la infraestructura administrada por esta. La desventaja de dicho enfoque radica en que, una vez fijado el tope máximo, existirá un rezago entre el momento de la ejecución de los gastos futuros y el momento de su inclusión en la medición de la productividad para el siguiente periodo regulatorio.
56. En el caso del enfoque prospectivo tiene como ventaja que no se genere el rezago que se presenta con el enfoque retrospectivo; sin embargo, teniendo en cuenta que bajo dicho enfoque el tope máximo fijado tiene en cuenta las proyecciones de gastos futuros y que es posible que los desembolsos reales difieran de lo proyectado, se incrementa la incertidumbre regulatoria, en tanto que al momento de medir la productividad para el siguiente periodo regulatorio tendría que corregirse el efecto generado por considerar para el cálculo del factor de productividad aplicable en el periodo regulatorio anterior, montos que no fueron efectivamente ejecutados.
57. Así, debido a que en el balance el empleo de información histórica del producto y los insumos de la empresa contribuye a reducir la incertidumbre regulatoria en la medida en que no existe la necesidad de efectuar actualizaciones sobre valores proyectados, en todos los procedimientos realizados bajo la metodología de precios tope o mecanismo RPI-X, el Ositrán ha implementado el enfoque retrospectivo, toda vez que reduce las potenciales asimetrías de información entre el Regulador y la entidad prestadora.

¹² Bernstein, J. y Sappington, D. (1999). Setting the X Factor in Price-Cap Regulation Plans. En *Journal of Regulatory Economics*, 16(1), pp. 5–26.

¹³ Al respecto, dicha metodología ha venido siendo implementada por el Osiptel en las revisiones tarifarias bajo el régimen de tarifas tope efectuadas para Telefónica del Perú S.A.A. desde el año 2001, siendo el procedimiento más reciente llevado a cabo en el año 2019 para los servicios de telefonía local, llamadas telefónicas locales, entre otros, aplicable para el periodo setiembre 2019 – agosto 2022.

58. Cabe señalar además que, conforme a lo establecido en el RETA, para el cálculo del factor de productividad se deberá emplear la formulación propuesta por Bernstein y Sappington (1999), la cual, como se verá en la siguiente sección, se basa en el enfoque retrospectivo en la medida en que requiere, entre otros, de información histórica de la empresa. En tal sentido, la selección del enfoque retrospectivo se encuentra alineada con el marco regulatorio vigente sobre el cual se basa la actuación del Ositrán.

III.2.2. Metodología empleada para el cálculo del factor de productividad

59. El propósito de la regulación por precios tope es replicar las condiciones de un mercado competitivo, es decir, garantizar que los beneficios de la empresa sean iguales a cero. A partir de este concepto, Bernstein y Sappington (1999) derivaron una metodología para cuantificar la productividad promedio que ha experimentado una empresa durante un determinado periodo, la cual se ve reflejada en un indicador denominado como factor de productividad ("Factor X").
60. En ese sentido, y en línea con lo señalado en el RETA, en todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se ha empleado el enfoque básico propuesto por Bernstein y Sappington (1999), el cual considera, entre otros, la información histórica de la empresa¹⁴ para la determinación de la productividad promedio que ha experimentado la misma durante el periodo de análisis determinado previamente¹⁵.
61. Así, una vez determinado el factor de productividad, este mantiene su vigencia durante el siguiente periodo regulatorio para efectos de los reajustes tarifarios anuales de la empresa, de modo tal que durante dicho periodo se trasladen a los usuarios los cambios en la eficiencia experimentada por la entidad prestadora y, al mismo tiempo, se incentive a la empresa a alcanzar un mayor grado de eficiencia respecto del escenario tope fijado por el Regulador.
62. Como se mencionó anteriormente, en términos operativos la formulación de Bernstein y Sappington permite obtener el factor de productividad de la empresa sobre la base de los siguientes cuatro (4) componentes:
- i) La variación del precio de los insumos de la economía;
 - ii) La variación del precio de los insumos de la empresa;
 - iii) La variación de la Productividad Total de Factores de la economía, y;
 - iv) La variación de la Productividad Total de Factores de la empresa.

Al respecto, a partir de dichos componentes, el factor de productividad (X) de la empresa se estima aplicando la siguiente expresión:

$$X = [(\Delta W^e - \Delta W) + (\Delta PTF - \Delta PTF^e)]$$

Donde:

- ΔW^e : Promedio de la variación porcentual anual del precio de los insumos de la economía.
- ΔW : Promedio de la variación porcentual anual del precio de los insumos de la empresa.
- ΔPTF : Promedio de la variación porcentual anual de la Productividad Total de Factores de la empresa.
- ΔPTF^e : Promedio de la variación porcentual anual de la Productividad Total de Factores de la economía.

¹⁴ Al respecto, si bien el RETA habilita la estimación del "Factor X" con información de la empresa o de la industria a la cual pertenece esta, el desarrollo de los presentes Lineamientos se enfocará únicamente en la información de la empresa.

¹⁵ Cabe indicar que, si bien en Bernstein y Sappington (1999) se hace referencia además a otras variantes del modelo básico, considerando por ejemplo la estimación del factor X con expectativas de cambio de régimen regulatorio y presiones competitivas, en los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se observa únicamente el uso del enfoque básico debido a su simplicidad para efectos de la implementación.

63. Debemos indicar que, de acuerdo con la metodología señalada, dichos componentes empleados son independientes entre sí, y son obtenidos a partir de la información histórica disponible de la empresa y de la economía, comprendida dentro del periodo de análisis determinado previamente para la medición.
64. No obstante, si bien la formulación de Bernstein y Sappington exige la presencia de los cuatro componentes mencionados, del análisis de los casos señalados en la Tabla 1 se observa que, para los procedimientos llevados a cabo entre los años 2008 y 2016, el Ositrán estimó el componente asociado a la variación del precio de los insumos de la economía mediante la aproximación que la consultora Christensen Associates (2001)¹⁶ propuso al Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones – OSIPTEL en el marco de la determinación del Factor de Productividad de Telefónica del Perú S.A.A. del año 2001. Dicha aproximación conllevó a la eliminación del componente asociado a la variación de la productividad total de factores de la economía y, por tanto, redujo la fórmula de Bernstein y Sappington a solamente tres componentes efectivos para el cálculo del factor de productividad¹⁷.
65. Cabe señalar que, en su oportunidad, el empleo de la aproximación propuesta por Christensen Associates permitió superar la dificultad de estimar la variación del precio de los insumos de la economía, toda vez que entre los años 2008 y 2016 no se disponía de un marco metodológico consistente que permita la obtención de dicha variable a partir de la información de la economía.
66. Sin embargo, a pesar de la ventaja que ofrecía dicha aproximación, la reducción de la fórmula de Bernstein y Sappington constituía, a nivel metodológico, un aspecto poco deseado por el Regulador en la medida en que se alejaba del enfoque básico propuesto por dichos autores, razón por la cual, a partir de los procedimientos tarifarios que tuvieron lugar en el año 2018 se ha adoptado una metodología para el cálculo de la variación del precio de los insumos, sobre la base de la variación del precio del insumo mano de obra y del precio del insumo capital de la economía¹⁸, con lo cual la metodología de Bernstein y Sappington conserva los cuatro componentes de la formulación inicial.
67. Al año 2021, el Ositrán ha culminado seis (6) procedimientos tarifarios en los cuales el factor de productividad de la empresa fue obtenido a partir de la formulación original de Bernstein y Sappington.

Recuadro 1
Cálculo de la variación del precio de los insumos de la economía en la fórmula del factor de productividad de Bernstein y Sappington (1999)

La identidad propuesta por Christensen Associates (2001) para el cálculo indirecto del precio de los insumos de la economía, y que fuera aplicada en los procedimientos realizados entre los años 2008 y 2016 por el Ositrán, implicaba eliminar la influencia de la PTF de la economía de la fórmula propuesta originalmente por Bernstein y Sappington (1999). Sin embargo, fue en la tercera revisión tarifaria de LAP (2018), siguiendo los criterios expuestos en los Lineamientos Metodológicos señalados en el Apéndice 5 del Anexo 5 del contrato de concesión del AIJCH, que se efectuó la medición independiente de los efectos individuales de los cuatro (4) componentes de la mencionada fórmula, entre ellos lo referido al precio de los insumos de la economía.

Al respecto, en el Informe de inicio del procedimiento de la tercera revisión tarifaria de LAP (2018), el Regulador anunció que, siguiendo los lineamientos metodológicos contenidos en el Anexo 5 del contrato de concesión del AIJCH, la estimación del índice de precios de los insumos de la economía deberá contener información de los precios del capital y el trabajo, excluyéndose de esta forma la

¹⁶ Christensen Associates (2001). Determination of the X Factor for The Regulation of Telefonica del Peru. A Report to Osipitel by Christensen Associates.

¹⁷ Al respecto, dicha reducción de la formulación de Bernstein y Sappington será abordada con detalle en la sección III.6.2 del presente informe.

¹⁸ La metodología adoptada por el Regulador se describe con mayor detalle en la sección III.6.2 del presente informe. Cabe indicar que una metodología similar es empleada por el Osipitel a partir del procedimiento de revisión de tarifas de telefonía fija de Telefónica del Perú S.A.A. para el período setiembre 2016 – agosto 2019.

aplicación de la identidad propuesta por Christensen Associates (2001) debido a que esta no contempla la información requerida por el contrato de concesión. En efecto, en el Informe que sustenta la Resolución de Consejo Directivo N° 041-2017-CD-OSITRAN, de fecha 20 de diciembre de 2017, el Regulador señaló lo siguiente:

"i. Índice de precios de los insumos de la economía: Se considerará un indicador que contenga el precio de los insumos capital y trabajo. En caso dicho indicador no exista, se realizará las estimaciones correspondientes para su cálculo."

[El subrayado es nuestro.]

En ese contexto, la propuesta presentada por LAP en ocasión de la tercera revisión tarifaria contempló el empleo del Índice de Precios al por Mayor (IPM) como variable representativa de los precios de los insumos de la economía, alegando que, además de representar la variación de los precios de un conjunto de bienes transados en la comercialización mayorista, presentaba una menor volatilidad. Asimismo, LAP descartó realizar una estimación de los precios de los insumos de la economía a partir de la evolución de los precios de los insumos capital y trabajo, alegando la supuesta inexistencia de una serie consistente del precio del insumo trabajo para el periodo completo de análisis, mencionando en su propuesta tarifaria lo siguiente:

"No se está considerando la metodología de estimación de precios de insumos de la economía (factor K y L) debido a que la serie de remuneraciones que se utiliza es construida a partir de dos muestras distintas (EPE y Encuestas de Sueldo y Salario) por no haber serie que cubra todo el periodo, lo que involucra una inconsistencia."

[El subrayado es nuestro.]

Sobre el particular, en el Informe que sustenta la Resolución de Consejo Directivo N° 021-2018-CD-OSITRAN, de fecha 22 de agosto de 2018, el Regulador no consideró en su propuesta tarifaria el uso del IPM como aproximación del Índice de Precios de los Insumos de la Economía, basándose en los siguientes argumentos:

"203. En suma, el uso de un índice como el IPM, tal como sugiere LAP en su propuesta, implicaría asumir que los precios del capital y del trabajo varían en igual medida que lo hacen los precios mayoristas de los bienes de consumo final o intermedio, los cuales -como ha sido señalado- guardan poca relación con el insumo capital de la economía. Además, el IPM tampoco incorpora una medida del precio del insumo trabajo, lo cual es una condición clara e inequívoca de los Lineamientos Metodológicos."

[El subrayado es nuestro.]

Así, para la estimación de la variación del precio de los insumos de la economía el Regulador decidió incorporar las variaciones tanto del precio del insumo mano de obra, estimado a partir de las remuneraciones obtenidas de la Encuesta Permanente de Empleo (EPE) en Lima Metropolitana (producida por el Instituto Nacional de estadística e Informática – INEI con cobertura del periodo de análisis completo), como del precio del insumo capital, estimado como el promedio ponderado de la tasa de variación del índice de Precios de Maquinarias y Equipos y la tasa de variación del índice de Precios de Materiales de Construcción, ambos también obtenidos del INEI.

Posteriormente, en la cuarta revisión tarifaria de TISUR (2019), y a diferencia de la propuesta del Concesionario que mantenía el uso de los tres componentes -empleada en sus procedimientos tarifarios previos-, el Regulador conservó el enfoque de la estimación independiente de los cuatro componentes, mencionando que dicho método de cálculo fue empleado con anterioridad en la revisión tarifaria de LAP, además de haber sido utilizado por el OSIPTEL en la revisión tarifaria de Telefónica del Perú en el año 2016. En efecto, en el Informe que sustenta la Resolución de Consejo Directivo N° 019-2019-CD-OSITRAN, de fecha 10 de abril de 2019, se indicó lo siguiente:

"En el caso del precio de insumos de la economía peruana, a diferencia de la anterior revisión tarifaria del TPM, se está considerando una estimación a partir del precio de los insumos trabajo y capital. Este criterio fue adoptado por este Organismo Regulador en el caso del procedimiento de Revisión Tarifaria en el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez y también por el Osiptel en su procedimiento de revisión de tarifas de telefonía fija de Telefónica del Perú S.A.A. para el período setiembre 2016 - agosto 2019."

Sobre el particular, TISUR realizó una serie de comentarios respecto a la validez del empleo de la identidad de Christensen en la obtención del precio de los insumos de la economía, planteando los siguientes argumentos (recogidos en la Matriz de Comentarios que acompaña al Informe que sustenta

la Resolución de Consejo Directivo N° 030-2019-CD-OSITRAN, de fecha 19 de junio de 2019):

"(...) de acuerdo a la apreciación realizada por el Profesor Sappington y recogida por el OSIPTEL en la Matriz de Comentarios al Proyecto de Resolución que establecerá el Factor de Productividad Trimestral aplicable a partir del 01 de setiembre de 2013, una aplicación adecuada del enfoque de diferencias no requeriría estimar cada una de las tasas de crecimiento involucradas para las variables de la empresa y la economía. Únicamente se necesitaría predecir con precisión el mayor nivel de crecimiento en productividad y el menor nivel de incremento en precios de insumos que se esperaría la empresa regulada alcance razonablemente respecto a otras empresas de la economía." (pp. 137 del Informe).

"Asimismo, el uso de la estimación por residuo aplicada en procedimientos anteriores no sólo se basa en el documento elaborado por Christensen Associates (2001, p.28) sino también en el trabajo realizado por el profesor Bernstein - coautor del artículo que sirve de referencia para la estimación del Factor de Productividad - y otros autores en el documento "X-Factor updating and total factor productivity growth: the case of peruvian Telecommunications: 1996-2003", publicado en Journal of Regulatory Economics (2006)." (pp. 137 del Informe).

"Sumado a lo anterior, debemos precisar que el Regulador no ha evaluado si la condición de beneficios nulos establecida en Bernstein y Sappington (1999) se cumpliría para la economía bajo la nueva metodología de cálculo propuesta, así como las implicancias de su incumplimiento sobre la regulación aplicada al Concesionario, y sus potenciales efectos sobre los usuarios de los servicios regulados." (pp. 138 del Informe).

Al respecto, las explicaciones requeridas por TISUR, a partir de los argumentos expuestos, fueron presentadas por el Regulador también en la misma Matriz de Comentarios presentada en la decisión final del mencionado procedimiento. Así, en relación al primer argumento relacionado al comentario del Profesor Sappington, el Regulador indicó que este *"(...) fue realizado luego de señalar que a su criterio el "indicador sugerido para medir la evolución de los precios de los insumos de la economía es el Índice de Precios al Por Mayor elaborado por el INEI", es decir que "[...] el empleo del IPM como indicador del precio de los insumos de la economía (sugerido por el profesor Sappington en 2013) en absoluto implica usar la identidad de Christensen (propuesta en 2001) como un indicador del precio de los insumos de la economía sino más bien el IPM sería un indicador alternativo a la identidad de Christensen." (pp. 137 del Informe).*

Asimismo, sobre el segundo argumento del Concesionario, el Regulador precisó que: *"(...) desde el procedimiento de revisión del factor de productividad trimestral de Telefónica del Perú S.A.A (...) Osipitel ha dejado de emplear la identidad de Christensen como un indicador del precio de los insumos de la economía. (...) "con el objetivo de que cada variable involucrada en el enfoque de Bernstein y Sappington (1999) para la determinación del Factor de Productividad sea estimada de manera independiente" siendo que "la variación de los precios de los insumos de la economía debería ser reflejada de manera directa mediante un índice de precios de insumos.¹⁵⁸ [...] Además, bajo ese contexto (...) al igual que en el caso de la empresa, dicha tasa de crecimiento debe reflejar los cambios agregados de los precios de los principales factores de producción de la economía". (pp. 139 del Informe).*

Finalmente, con relación al argumento asociado a la evaluación de la condición de beneficios nulos establecida en Bernstein y Sappington (1999), el Regulador indicó que *"(...) aplicar dicha fórmula de cuatro componentes para calcular el valor del factor de productividad del TPM implica estimar cómo deben evolucionar las tarifas de los servicios regulados si fueran brindados en mercados con condiciones de competencia. Ello, por supuesto, es independiente de la forma en que se calcule cada uno de los elementos de la fórmula de cuatro componentes de Bernstein y Sappington (1999, p.11). Es decir, no se requiere evaluar la condición de beneficios nulos justamente porque el uso de dicha fórmula de cuatro componentes cumple con tal condición en la medida que ha sido derivada asumiendo que se cumple dicha condición." (pp. 140 del Informe).*

III.2.3. Enfoque aplicado para la medición de la productividad

68. En algunos sectores de la actividad económica, como es el caso de la explotación de infraestructura de transporte, se observa que los factores de producción empleados por la empresa en la prestación de servicios y/o los resultados obtenidos por esta como consecuencia de dichas actividades, son compartidos con el Estado. En esa línea, se presentan dos enfoques aplicables a la medición de la productividad en función de si se considera o no dicha relación existente entre la entidad prestadora y el Estado.

69. Así, por un lado, tenemos el enfoque extendido, mediante el cual la productividad es medida tomando en cuenta los insumos aportados tanto por la empresa como por todos los agentes involucrados en el negocio (o concesión, en el caso de infraestructuras concesionadas), los cuales son denominados como “socios de facto”. Bajo este enfoque, los precios finales que pagan los usuarios son consistentes con la evolución de la productividad del negocio, siempre que se tomen en cuenta todos los insumos que se emplean en la producción y se valoren a su respectivo costo de oportunidad.
70. La principal ventaja de este enfoque es que permite trasladar además las ganancias de eficiencia de los socios de facto a los usuarios del servicio, en tanto que su principal desventaja es que incrementa la incertidumbre regulatoria, en la medida en que es necesario valorar todos los insumos que aportan los socios de facto, inclusive aquellos para los que no existe un precio, dado que no se presenta ninguna transacción de mercado. Asimismo, el enfoque extendido incrementa el riesgo de gestión para la empresa, pues se fija un tope máximo que depende no solo de su propia productividad, sino también de la productividad de los socios de facto.
71. Del otro lado se encuentra el enfoque restringido, mediante el cual la productividad se mide tomando en cuenta únicamente los insumos aportados por la empresa, excluyendo con ello el aporte de los socios de facto. Así, cuando el tope máximo se fija considerando únicamente la productividad de la empresa, la variación del nivel tarifario resultaría igual a la variación del valor económico de los insumos aportados solamente por la empresa. En tal sentido, el enfoque restringido permite la recuperación del valor de los insumos que aporta la empresa, toda vez que la evolución del nivel de precios que pagan los usuarios es consistente con la evolución de su propia productividad.
72. La principal ventaja del enfoque restringido es que incentiva a la empresa a mejorar su eficiencia productiva durante un período determinado permitiendo que, en el período siguiente, sean los usuarios finales los que se vean beneficiados de dicha mejora en eficiencia. En tal sentido, se provee a la empresa de incentivos adecuados para la inversión. Asimismo, bajo este enfoque, se reduce la incertidumbre regulatoria pues no existe la necesidad de determinar el valor económico de todos los insumos que aportan los socios de facto, cuya información no siempre se encuentra disponible.
73. En contraste, la principal desventaja de este enfoque es que, si bien el nivel tarifario pagado por los usuarios resulta consistente con la evolución de la productividad de la empresa, dicho nivel podría diferir del nivel tarifario que les permitiría a los socios de facto la recuperación del costo de oportunidad de sus insumos aportados.
74. En el caso de las entidades prestadoras bajo competencia del Ositrán, debido al diseño de los contratos de concesión a los cuales se encuentran sujetas la mayoría de estas, los resultados que obtengan como consecuencia de sus operaciones deben ser compartidos con el Estado. Así, bajo este esquema, al ser el Estado un socio de facto de la empresa, resulta apropiado el empleo del enfoque restringido en la medición de la productividad, y por tanto excluir del resultado obtenido por la empresa todos aquellos pagos que esta haya efectuado al Estado, debido a que lo que se busca es la recuperación del valor de los insumos que aporta el concesionario, lo cual tiene lugar a partir de los ingresos efectivamente percibidos por este, es decir, los ingresos netos de las transferencias monetarias realizadas al Estado.
75. Al respecto, de la revisión de los casos, se observa que en cinco (5) procedimientos tarifarios se hace referencia explícita a la utilización del enfoque restringido para el cálculo del factor de productividad (DPW (2015, 2020), APMT (2016, 2021), LAP (2018)), mientras que en el resto de procedimientos, si bien no se hace mención escrita en los informes tarifarios sobre este punto respecto al tipo de enfoque empleado, del análisis del resto de criterios aplicados se observa que algunas partidas de gasto tales como

retribución al estado o aporte por regulación son excluidas del cálculo de productividad de la empresa, lo cual se encuentra en línea con el enfoque restringido¹⁹.

III.2.4. Horizonte temporal considerado para el cálculo del factor de productividad

76. Para efectos del cálculo del Factor X se toma en consideración la etapa operativa de la entidad prestadora, debido a que, durante dicha etapa, esta puede proveer de servicios derivados de la explotación de la infraestructura a los usuarios y, por tanto, resulta posible medir sus niveles de productividad en la prestación de tales servicios.
77. Así, si bien durante la etapa pre-operativa, la entidad prestadora puede encontrarse empleando recursos, principalmente en lo relacionado con el insumo Capital, durante dicha etapa aún no se estaría realizando la prestación de servicios a los usuarios y, por consiguiente, la empresa tampoco percibiría la contraprestación correspondiente por sus servicios. En esa línea, y como se desarrollará en las siguientes secciones, para efectos de la medición de la productividad se hace necesario contar con información tanto del volumen de producción de la empresa, como del conjunto de insumos empleados para su obtención.
78. Bajo esa lógica, en todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se ha considerado la etapa operativa de la empresa, la cual se contabiliza a partir de la fecha de inicio de explotación²⁰; así, la delimitación del periodo de análisis para el cálculo del Factor X se encontró sujeta al año de inicio de operaciones de la concesión. Sin embargo, debemos indicar que en cuatro (4) de los casos revisados se observa que el periodo de análisis se contabilizó a partir del segundo año de explotación, tal como se detalla en la Tabla 2.
79. Sobre el particular, como se puede observar, los cuatro (4) casos detectados comprenden los procedimientos tarifarios tanto de TISUR (2009, 2014 y 2019) como de TPE (2019). Al respecto, la omisión de dicho año en la delimitación del periodo analizado responde al tratamiento particular efectuado por el Regulador sobre el año inicial de explotación, lo cual es un aspecto que será abordado en la sección III.4.2.
80. Asimismo, en lo referente al límite superior del periodo de análisis, como se observa en la tabla, en la mayoría de los casos analizados este comprende como máximo el año previo al de la realización del procedimiento tarifario, ello debido principalmente a la disponibilidad de la información para el Regulador a efectos de poder incorporar en el cálculo los datos más recientes de la empresa²¹.

¹⁹ Con excepción del procedimiento tarifario de TISUR (2004), en cuyo informe no se hace referencia a la exclusión de pagos al Estado; en tal sentido, no es posible determinar con certeza si el enfoque empleado en la primera revisión tarifaria de TISUR fue el enfoque restringido o el enfoque extendido.

²⁰ Con excepción de la primera revisión tarifaria de DPW (2015), en cuyo caso se consideró la fecha de inicio de explotación con dos amarraderos, conforme con lo señalado en la cláusula 8.19 del contrato de concesión del Terminal Muelle Sur.

²¹ Al respecto, en el caso de la primera revisión tarifaria de DPW, si bien fue realizada en el año 2015, el periodo de análisis abarcó únicamente hasta el año 2013, debido a que solo se disponía de información actualizada hasta dicho año, a diferencia del resto de procedimientos en los cuales el periodo de análisis abarca hasta el año previo al del procedimiento de revisión del factor de productividad.

Tabla 2 Inicio de explotación y periodo analizado en los procedimientos de revisión tarifaria bajo el mecanismo RPI-X llevados a cabo por el Ositrán

EE.PP.	Año	N° de revisión	Fecha de inicio de explotación	Periodo analizado
LAP	2008	1	14/02/2001	2001-2007
	2013	2		2001-2012
	2018	3		2001-2017
TISUR	2004	1	17/08/1999	1999-2003
	2009	2		2000-2008
	2014	3		2000-2013
	2019	4		2000-2018
DPW	2015	1	18/08/2010 ^a	2010-2013
	2020	2		2010-2019
APMT	2016	1	01/07/2011	2011-2015
	2021	2		2011-2019
TCSA	2019	1	23/05/2014	2014-2018
TPE	2019	1	07/10/2009	2010-2018

Nota:

^a Fecha de inicio de explotación con dos amarraderos, conforme a los señalado en la cláusula 8.19 del respectivo contrato de concesión.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

81. Por su parte, la definición del periodo de análisis involucra, además, determinar el número de observaciones que se considerarán para cada una de las variables que intervienen en el cálculo, tanto las referidas a la empresa como a la economía. De este modo, considerando que el factor de productividad es obtenido a partir de cambios porcentuales anuales, el número de variaciones que intervienen en el cálculo deberá ser igual al número de años contenidos en el periodo de análisis menos uno²².
82. En la siguiente tabla se presenta, para cada uno de los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán, el número de variaciones que se consideraron tanto para las variables de la empresa como para las variables de la economía.

Tabla 3 Número de variaciones empleadas para cada componente de la fórmula del factor de productividad de Bernstein y Sappington

EE.PP.	Año	N° de revisión	N° de variaciones			
			PTF de la empresa	Precio de los Insumos de la empresa	PTF de la economía	Precio de los Insumos de la economía
LAP	2008	1	6	6	6	6
	2013	2	11	11	12	12
	2018	3	16	16	16	16
TISUR	2004	1	4	4	5	5
	2009	2	8	8	6	9
	2014	3	13	13	12	14
	2019	4	18	18	18	17
DPW	2015	1	3	3	4	4
	2020	2	9	9	9	9
APMT	2016	1	4	4	5	5
	2021	2	8	8	8	8
TCSA	2019	1	4	4	4	4
TPE	2019	1	8	8	8	8

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

²² Ello debido a que la primera variación dentro del periodo de análisis corresponde al paso del año 1 al año 2, la segunda variación corresponde al paso del año 2 al año 3, y así sucesivamente.

83. No obstante, cabe señalar que, dado que la construcción de los componentes que conforman la metodología de cálculo del Factor X no se realiza a partir de la misma fuente de información, en algunas situaciones la limitada disponibilidad de datos conlleva a que, entre componentes, se presenten diferencias en el número de variaciones consideradas²³. Sin embargo, en la medida en que la metodología empleada busca comparar la variación promedio de los componentes de la empresa con la variación promedio de los componentes de la economía, se debe procurar la coincidencia del número de variaciones de los componentes de la empresa y de la economía dentro del periodo de análisis dado.

III.2.5. Enfoque de caja de la empresa

84. Dada la naturaleza multiproducto de las empresas, para efectos de la medición de la productividad resulta adecuada la identificación de los insumos que son empleados en las actividades que permiten la provisión de los servicios que se encuentran sujetos a la regulación, lo cual pasa por distinguirlos de aquellos insumos que son empleados para la prestación del resto de servicios de la empresa. Así, para efectos de delimitar las actividades de la empresa que serán consideradas en dicha medición, el Regulador puede optar por uno de los siguientes enfoques: i) el enfoque *single till*; o, ii) el enfoque *dual till*.
85. El enfoque *single till* (caja única) es utilizado cuando se considera la totalidad del producto e insumos de la empresa al momento de estimar la productividad alcanzada por esta en la prestación de los servicios, sin hacer distinción entre servicios regulados y no regulados. Es decir, se estima la productividad de la empresa como una única unidad productiva.
86. Por el contrario, el enfoque *dual till* (caja doble) es utilizado cuando la estimación de la productividad alcanzada por la empresa se realiza considerando únicamente el producto y los insumos de las actividades reguladas, esto es, solo se analiza aquella parte de la empresa asociada a la provisión de los servicios regulados, independientemente de los servicios no regulados que esta pueda estar brindando.
87. Así, en la medida en que la empresa se encuentre prestando servicios regulados y no regulados, estando únicamente los primeros sujetos al tope máximo, resulta adecuada la aplicación del enfoque *dual till*, en tanto permite medir únicamente la productividad de la empresa en la prestación de los servicios regulados para efectos del ajuste de sus respectivas tarifas, siendo esta su principal ventaja por encima del enfoque *single till*.
88. No obstante, la desventaja que se observa es que dicho enfoque requiere de un volumen de información tal que permita identificar de manera precisa qué parte de los insumos empleados por la empresa contribuyeron a la prestación de los servicios regulados, situación que tiende a complejizarse principalmente en el caso de los activos de capital debido a su naturaleza heterogénea e indivisible, en cuyo caso es posible optar por el empleo de *cost drivers* que permitan aproximar los montos de capital que fueron utilizados para la provisión de servicios regulados.
89. En contraste, la ventaja del enfoque *single till* radica en que toma la información de la empresa como una sola unidad productiva y, por tanto, facilita la medición de la productividad de la empresa al no requerirse la utilización de supuestos sobre la asignación de los insumos tanto a los servicios regulados como a los no regulados.
90. Al respecto, en todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se ha empleado el enfoque *single till* para efectos de la medición de la productividad de la empresa, ello debido a que la información disponible de las empresas no le permitió al Regulador la adecuada identificación de los insumos empleados en la provisión de los servicios

²³ Por ejemplo, en el caso de la cuarta revisión tarifaria de TISUR (2019) no se disponía de información del primer año del periodo de análisis para el componente "Precio de los insumos de la economía", por lo que, para efectos del cálculo del factor de productividad, de manera excepcional no se consideró la primera variación de dicho componente debido a la ausencia de información.

regulados y los empleados en la provisión del resto de servicios, ello principalmente en lo referido a los activos de capital, dada la naturaleza multiproducto que caracteriza a las empresas que explotan infraestructura de transporte.

III.2.6. Enfoque aplicado a la medición de la Productividad Total de Factores de la empresa

91. De acuerdo con la literatura económica, la escuela neoclásica presenta dos enfoques para la estimación de la productividad total de factores (en adelante, PTF): i) el enfoque primal; y, ii) el enfoque dual.
92. Bajo el enfoque primal, la medición de la PTF se basa en la función de producción de la empresa, considerando que el volumen de productos o servicios prestados por esta se obtiene a partir de la combinación de todos los insumos empleados, ponderados por el aporte relativo (participación) de cada insumo sobre la producción total. De ese modo, bajo este enfoque, la medición de la PTF permitiría cuantificar la productividad física de los factores a partir de la relación entre el volumen físico del producto de la empresa (Y) y el volumen físico de los insumos utilizados en su obtención (V), para un periodo dado, de modo tal que la PTF resulte equivalente a:

$$PTF_{primal} = \frac{Y}{V}$$

93. Cabe señalar que, bajo este enfoque, la PTF de la empresa se encontraría en relación inversa al uso de los insumos de producción, de modo tal que, *ceteris paribus*, el menor uso de insumos para alcanzar un nivel de producción dado se traduciría en un mayor nivel de productividad y, por ende, eficiencia en el uso de los recursos de la empresa.
94. Por su parte, bajo el enfoque dual, la medición de la PTF se basa en la función de costos de la empresa, considerando que el resultado obtenido por esta luego de proveer los productos o servicios en el mercado permite remunerar a todos los factores de producción empleados, ponderados por el aporte relativo (participación) de cada factor sobre el resultado total obtenido, esto es, su productividad marginal. Así, bajo este enfoque, la medición de la PTF consistirá en determinar, para un periodo dado, el precio relativo de los factores de producción (W), de modo tal que la productividad total de factores resulte equivalente a:

$$PTF_{dual} = W$$

95. Nótese que, en el caso de este enfoque, la medición de la productividad se realiza de manera indirecta a través del precio relativo de los insumos empleados en la producción, asumiendo que tales recursos son remunerados a partir de sus productividades marginales, y no a través de las cantidades de insumos utilizados. Así, cuanto más productivos sean los insumos, mayor sería su valor en términos de precios relativos y, por ende, el resultado obtenido por la empresa, toda vez que dicho resultado debe permitir la remuneración de los factores de producción, *ceteris paribus*.
96. Sobre el particular, de acuerdo con la teoría económica, bajo el supuesto de que existe competencia perfecta en los mercados de bienes y de factores de producción, y considerando la presencia de rendimientos constantes a escala, ambos enfoques resultarían equivalentes para la medición de la PTF, toda vez que la productividad se reflejaría tanto en los mayores volúmenes físicos de producto (enfoque primal) como en los mayores resultados obtenidos que permitiría remunerar en mayor proporción a los factores productivos (enfoque dual).
97. Sin embargo, en la medida en que tales supuestos no se cumplan, ya sea porque se presente una situación de competencia imperfecta o de rendimientos crecientes a escala, por ejemplo, los factores de producción no podrán ser remunerados en función de su productividad marginal y, por tanto, el enfoque dual podría presentar sesgos de medición en tanto que para su empleo se requiere necesariamente de la igualdad entre el valor del

producto total de la empresa y el valor de la remuneración total de los insumos empleados, situación que no ocurre con el enfoque primal debido a que parte directamente de la relación de los volúmenes físicos del producto y de los insumos utilizados por la empresa.

98. En ese sentido, dada la desventaja del enfoque dual debido a los mayores supuestos requeridos para su formulación, resulta preferible la utilización del enfoque primal pues permite la medición de la PTF en términos de la productividad física de los factores empleados por la empresa, conforme a lo señalado anteriormente.
99. Al respecto, en todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se observa que el Regulador ha empleado el enfoque primal para la estimación de la PTF de la empresa. Así, la productividad física de los factores de cada empresa resultó equivalente al cociente entre la suma ponderada de los servicios producidos, y la suma ponderada de los insumos utilizados, ello debido a su naturaleza multiproducto que caracteriza a las empresas que explotan infraestructura de transporte.

III.2.7. Metodología de medición de la Productividad Total de Factores de la empresa

100. Como se indicó previamente, en todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se empleó el enfoque primal para efectos de la medición de la PTF de la empresa. Así, dada la periodicidad de la información empleada para el cálculo del factor de productividad, y de acuerdo con lo señalado en el RETA, la implementación empírica de dicho enfoque se basó en un modelo en tiempo discreto con información anual, lo cual requirió del empleo de números índice para la agregación de las cantidades físicas producidas y las cantidades físicas de los insumos empleados en la producción, en la medida en que las empresas no producen un único producto ni utilizan un único insumo.
101. Cabe indicar que, si bien el RETA señala que para la estimación de la productividad de la empresa se pueden emplear además otras técnicas de estimación tales como el Análisis de la Envolvente de Datos (DEA, por sus siglas en inglés) o el Análisis de Frontera Estocástica (FSA, por sus siglas en inglés), la principal desventaja de dichas técnicas se encuentra en la necesidad de contar con información de productos e insumos correspondientes a una muestra amplia de empresas comparables para efectos de contar con estimaciones robustas, lo cual para el caso del sector de infraestructura de transporte representa una limitante debido a la estructura del mercado, razón por la cual el Regulador ha optado por el empleo de la técnica basada en el análisis discreto (enfoque de números índice) debido a que el requerimiento de datos para su implementación se encuentra acotada principalmente a la información específica de la empresa analizada.
102. En la siguiente tabla se presenta una comparación de las técnicas de estimación mencionadas.

Tabla 4 Comparación de las principales técnicas de medición de la PTF de la empresa señaladas en el RETA

	Análisis de la envolvente de datos (DEA)	Análisis de frontera estocástica (SFA)	Análisis discreto (números índices)
Descripción	Método de programación lineal que construye una frontera de producción no paramétrica ajustando una superficie lineal por trozos sobre las observaciones.	Método econométrico que estima una frontera de producción, considerando los insumos empleados, un término que capture las perturbaciones impredecibles y un término que recoja la ineficiencia técnica. Alternativamente, puede utilizarse una frontera de costos (de corto o de largo plazo).	Método que relaciona la suma ponderada del producto y los insumos utilizados, empleando los precios respectivos como ponderadores. Usualmente se recurre a fórmulas como las planteadas por Fisher, entre otros.
Necesidad de datos	- Datos sobre cantidades de insumos y productos para una muestra de empresas, idealmente para varios años. - En caso de existir datos sobre precios, pueden utilizarse para calcular la eficiencia asignativa.	- Datos sobre cantidades de insumos y productos para una muestra de empresas, idealmente para varios años. - En caso de utilizarse una frontera de costos: Datos sobre costos, precios de insumos, y cantidades de insumos y productos, para una muestra de empresas para varios años.	- Datos de precios y cantidades de insumos y productos de una o más empresas para dos o más periodos.
Ventajas	- Identifica un conjunto de empresas eficientes con combinaciones de insumos y productos similares para cada empresa ineficiente. - No supone una forma funcional para la frontera o una distribución particular para el término de ineficiencia.	- Intenta tomar en cuenta el ruido. - Permite conducir pruebas de hipótesis tradicionales. - Permite identificar observaciones atípicas más fácilmente. - Las fronteras de costos permiten manejar el caso de múltiples productos.	- Es reproducible, auditable y transparente. - Permite realizar un estudio con sólo dos observaciones. - Captura de eficiencia asignativa. - Reconoce la naturaleza multiproducto.
Desventajas	- Puede estar influenciado por el ruido. - Los test de hipótesis tradicionales no son factibles. - Requiere de muestras grandes para obtener estimaciones robustas.	- La descomposición del término de error entre ruido e ineficiencia puede verse afectada por la forma funcional particular que se ha especificado, y por el supuesto asociado de que la asimetría en el error es un indicador de ineficiencia. - Requiere de muestras grandes para obtener estimaciones robustas.	- Requiere información de precios. - No permite descomponer la medida de la PTF en sus componentes.

Fuente: Coelli, T. et al. (2003). *A Primer on Efficiency Measurement for Utilities and Transport Regulators*. IBRD. Washington: The World Bank.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

103. Por otro lado, la metodología de números índice está orientada al análisis de las variaciones agregadas de precios y cantidades entre diferentes periodos, de modo que su utilización resulta consistente toda vez que el análisis efectuado bajo el enfoque primal asume que la información de las variables que conforman la función de producción es continua, cuando en la práctica, tal como se indicó, la información que se posee de dichas variables es discreta (datos anuales).

104. Asimismo, de acuerdo con la teoría, para efectos de la selección del número índice a emplear se consideran los criterios axiomático y funcional. Al respecto, desde el punto de vista axiomático, los fundamentos teóricos de los números índices se construyen a partir de determinados postulados o axiomas generales que todo número índice debe cumplir en la práctica para que, como medida agregada de las variables que lo componen, refleje de manera adecuada la evolución de estas. Por su parte, desde el punto de vista funcional, los índices deben definirse con referencia a la forma funcional subyacente de la función de producción o de utilidad involucrada.

105. Así, si bien a nivel teórico existen diversos números índice, históricamente en los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán, se observa que solo en un (1) caso fue empleado el índice de Törnqvist, mientras que en los doce (12) casos restantes el índice empleado fue el de Fisher, esto último en línea con lo señalado en el RETA²⁴.
106. Cabe señalar que, de acuerdo con la teoría de números índice, el índice de Fisher cumple con todas las propiedades axiomáticas requeridas para ser considerado un índice ideal²⁵, razón por la cual el Regulador ha empleado dicho índice en la mayor parte de sus procedimientos de revisión tarifaria. Sobre el particular, el índice de Fisher supera, entre otros, la prueba de inversión temporal, la cual señala que, si dos periodos se intercambian entre sí, los índices respectivos deberán ser cada uno el inverso del otro, garantizando que, si la medición de la productividad se efectuara en un sentido temporal inverso, es decir, comparando el pasado contra el presente, el valor de la PTF se obtendría a partir de su valor recíproco.

III.2.8. Medición de la variación promedio de los índices

107. Para calcular la variación promedio de los índices entre un periodo y otro se disponen de dos alternativas. La primera consiste en obtener la variación del índice como una variación anual compuesta, es decir, la tasa de crecimiento resultaría equivalente a la variación del valor del índice en el periodo base con relación al valor correspondiente en el periodo de comparación, mostrando con ello la tasa de crecimiento anual suavizado dentro del intervalo entre ambos periodos. Entre tanto, la segunda alternativa consiste en calcular la variación del índice como el cambio promedio de la variación año a año, esto es, mediante el promedio de las variaciones anuales que experimenta el índice a lo largo del periodo de análisis.
108. En todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se observa que el cálculo de las variaciones anuales se realiza empleando índices encadenados, tal como se indicó en el punto anterior, los cuales permiten la comparación del valor de un índice en cada periodo con su correspondiente valor del periodo inmediatamente anterior, de modo tal que se reflejen los cambios año a año en el comportamiento de dicho índice dentro del periodo de análisis.
109. Así, el Regulador calcula la variación anual como el logaritmo natural del índice estimado para cada año²⁶, y luego procede a calcular la variación promedio de los índices como

²⁴ Específicamente, el índice de Törnqvist fue utilizado en la primera revisión tarifaria de TISUR (2004), el cual fue el primer procedimiento de revisión tarifaria bajo el mecanismo RPI-X llevado a cabo por el Ositrán. No obstante, debido a las ventajas metodológicas presentes en el índice de Fisher, este fue incorporado como parte de los criterios del RETA a partir del año 2006, motivo por el cual el Regulador empleó dicho índice en los procedimientos posteriores de revisión tarifaria bajo el mecanismo RPI-X.

²⁵ La teoría económica utiliza diversos índices para la asignación de insumos y productos, los cuales corresponden a los desarrollados por Laspeyres, Paasche, Törnqvist y Fisher. Diewert (1993) analiza las ventajas y desventajas de estos índices en base a criterios axiomáticos y funcionales, señalando que el índice de Fisher es el único que supera las propiedades axiomáticas consideradas importantes (de ahí que se le denomine "ideal"), tal como puede observarse en el siguiente recuadro:

Propiedades	Laspeyres	Paasche	Fisher	Törnqvist
Positividad	Sí	Sí	Sí	Sí
Identidad o prueba de precios constantes	Sí	Sí	Sí	Sí
Proporcionalidad en precios actuales	Sí	Sí	Sí	Sí
Invariabilidad al cambio de las unidades de medida	Sí	Sí	Sí	Sí
Prueba de inversión temporal	No	No	Sí	Sí
Prueba de inversión de las cantidades	No	No	Sí	No
Prueba de valor promedio para precios	Sí	Sí	Sí	Sí
Prueba de límites	Sí	Sí	Sí	Sí
Monotonidad en precios actuales	Sí	Sí	Sí	No

Basado en Diewert, W. (1993). *The Measurement of Productivity: A Survey*. En *Swan Consultants (Canberra), Conference on Measuring the Economic Performance of Government Enterprises, Sydney*.

²⁶ Al respecto, de acuerdo con Alvarez et al. (2001), la tasa de crecimiento de un índice Z –que se puede definir como el crecimiento de dicho índice por unidad de tiempo dividido por su valor inicial– es igual, tomando límites, a la

un promedio simple de las variaciones anuales que experimenta el índice a lo largo del periodo de análisis, lo cual guarda relación con la segunda alternativa de medición de las variaciones de los índices que fue descrita anteriormente²⁷. Sobre el particular, la selección de la segunda alternativa garantiza que la variación del índice dentro del periodo de análisis sea igual al promedio de los cambios anuales del índice, permitiendo obviar el uso de un año base único para efectos del cálculo de las variaciones porcentuales debido a que con ello no sería posible observar la evolución efectiva del comportamiento anual del índice bajo análisis.

110. Cabe mencionar además que, al considerar la aplicación del logaritmo natural sobre los índices encadenados, la variación del índice que representa a la PTF de un año respecto del año anterior resultaría equivalente a la diferencia del logaritmo del índice de cantidades de producto menos el logaritmo del índice de cantidades de insumo.

III.3. Sobre las fuentes de información empleadas para el cálculo del Factor de Productividad

111. En todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se toma como fuente de información primaria los estados financieros auditados de la entidad prestadora, los cuales contienen, entre otros aspectos, el detalle de los ingresos y gastos de la empresa que tuvieron lugar dentro de un determinado año (ejercicio contable).
112. Por otro lado, otra fuente de información financiera importante es la que proviene de la contabilidad regulatoria de la empresa, la cual toma como punto de partida los estados financieros auditados, presentando un mayor nivel de desagregación de las partidas de ingresos y gastos en función tanto de los diferentes servicios que presta la entidad prestadora, como de la naturaleza de los gastos en cuanto a su vinculación con la provisión de dichos servicios (directos, indirectos y no imputables).
113. Sobre el particular, en los procedimientos tarifarios analizados se observa que en ocho (8) casos se hace referencia explícita al uso de la información de la contabilidad regulatoria de la empresa para efectos del cálculo del Factor de Productividad²⁸, mientras que solo en un (1) caso la entidad prestadora (TCSA) no dispone de contabilidad regulatoria debido a que aún no se encuentra habilitada para ello, recurriendo el Regulador al empleo de la información contenida en los estados financieros auditados de la empresa.
114. Asimismo, en todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se observa que el Regulador ha efectuado requerimientos de información específica a las entidades prestadoras a fin de complementar la información proveniente de las demás fuentes empleadas. Al respecto, es una práctica recurrente por parte del Regulador efectuar este tipo de requerimientos en la medida en que, al momento de realizar el cálculo del factor de productividad, no dispone de la información suficiente, tanto en calidad de información como en nivel de desagregación de determinadas variables.

derivada respecto del tiempo del logaritmo natural de dicho índice, esto es:

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left[\frac{\Delta Z / \Delta t}{Z} \right] = \frac{dZ/dt}{Z} = \frac{d \ln Z}{dt} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left[\frac{\Delta \ln Z}{\Delta t} \right]$$

Por tanto, la tasa de crecimiento entre dos periodos consecutivos (es decir, cuando $\Delta t = 1$) en la práctica se puede aproximar mediante el empleo de logaritmos naturales. Al respecto, véase Alvarez et al. (2001), La medición de la eficiencia y la productividad, Madrid: Ediciones Pirámide.

²⁷ Con excepción de la primera revisión tarifaria de TISUR (2004), en la cual se presentó un paso adicional debido al empleo del índice de Törnqvist. Al respecto, a diferencia del índice de Fisher, la obtención del índice agregado de insumos de la empresa de Törnqvist se calcula como el promedio ponderado de las variaciones individuales de cada insumo (en términos del logaritmo del índice), tomando como pesos la participación de cada insumo en el gasto total de la empresa. En el caso del índice de Fisher no se realiza tal ponderación.

²⁸ Específicamente en los procedimientos de LAP (2008, 2013 y 2018), DPW (2015, 2020), TISUR (2019), TPE (2019) y APMT (2021).

115. No obstante, dado que mucha de la información requerida se encuentra en poder de la entidad prestadora, resulta necesario para el Regulador efectuar una revisión minuciosa de los datos presentados, buscando contrastar dicha información con diversas fuentes complementarias o con requerimientos de información más específicos, en la medida de lo posible, a fin de mitigar los efectos negativos de la asimetría de información sobre el cálculo del factor de productividad.
116. Finalmente, y de manera adicional a la información proporcionada por la entidad prestadora, el Regulador puede optar por emplear otras fuentes de información y/o documentación de carácter externo. Al respecto, en la siguiente tabla se describen las fuentes de información externa empleadas por el Ositrán en los diversos procedimientos llevados a cabo:

Tabla 5 Documentación de carácter externo empleada en los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán

Tipo de documentación	Procedimiento	Fuente de información
Informe elaborado por consultores externos	TISUR (2004)	Informe Final “ <i>Modelo de Regulación Tarifaria para el Sector Portuario: Estimación del factor de productividad para el Terminal Portuario de Matarani</i> ”, elaborado por Tamayo y Barrantes para el OSITRAN.
	DPW (2015)	Propuesta “ <i>Primera Revisión de Tarifas Máximas en el Terminal Muelle Sur del Puerto de Callao</i> ”, elaborado por Macroconsult para DPW.
	APMT (2016)	Informe “ <i>Propuesta de Revisión Tarifaria del Terminal Norte Multipropósito del Callao</i> ”, elaborado por Apoyo Consultoría para APMT.
Informe elaborado por el Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL)	LAP (2008)	Informe “ <i>Revisión del Factor de Productividad Correspondiente al Régimen de Fórmula de Tarifas Tope para Telefónica del Perú S.A.A.</i> ”, elaborado por OSIPTEL en el año 2007.
	LAP (2013)	Informe “ <i>Revisión del Factor de Productividad aplicable al periodo setiembre 2013-agosto 2016</i> ”, elaborado por OSIPTEL en el año 2013.
Publicaciones de organismos internacionales especializados	LAP (2018)	Base de datos “ <i>Total Economy Database (Adjusted version)</i> ”, elaborada por The Conference Board.
	TISUR (2019)	
	TCSA (2019)	
	TPE (2019)	
	DPW (2020)	
	APMT (2021)	
Publicaciones del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)	LAP (2018)	Documento “ <i>Encuesta Permanente de Empleo en Lima Metropolitana - 2017. Ficha Técnica, Trimestre móvil (noviembre - diciembre - enero 2018)</i> ”, elaborado por el INEI en el año 2018.
	TISUR (2019)	
	TCSA (2019)	
	TPE (2019)	
	DPW (2020)	Documento “ <i>Encuesta Permanente de Empleo: Lima Metropolitana. Ficha Técnica 2019. Trimestre móvil (octubre -noviembre - diciembre 2019)</i> ”, elaborado por el INEI en el año 2020.
	APMT (2021)	

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

III.4. Sobre los criterios referidos al tratamiento de la información empleada para el cálculo del Factor de Productividad

III.4.1. Periodicidad de la información empleada en el cálculo del factor de productividad

117. Como se mencionó en las secciones anteriores, en todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se empleó el marco metodológico propuesto por Bernstein y Sappington, el cual permite obtener el factor de productividad de la empresa sobre la base del promedio de las variaciones anuales de los cuatro componentes referidos tanto a la empresa como a la economía.

118. En ese sentido, en todos los casos revisados se observa que el Regulador ha procurado emplear información de periodicidad anual, en la medida de lo posible, para efectos de mantener la consistencia con el marco metodológico empleado.

III.4.2. Herramientas empleadas para el tratamiento de la información

119. Una característica cualitativa importante con la que debe contar la información empleada para el cálculo de la productividad de la empresa es la comparabilidad, la cual se puede definir como la posibilidad de identificar y analizar similitudes con la información de la propia empresa a lo largo del tiempo. De este modo, el cálculo de la productividad de la empresa debe basarse en información comparable de la misma dentro del periodo de análisis establecido.
120. Al respecto, para que la información de la empresa pueda ser comparable de un periodo a otro, esta debe situarse dentro de un contexto de operación homogéneo, a efectos de no introducir sesgos en la medición de la productividad, por lo que resulta importante tener en consideración las condiciones de la empresa a las cuales responden los datos que se emplearán en el cálculo respectivo.
121. Debido a los rasgos heterogéneos que presenta una empresa a lo largo de su ciclo de vida, la información proveniente de esta se encontraría influenciada por las condiciones particulares que ha afrontado a lo largo del periodo de análisis, principalmente en lo referido a su operatividad en la prestación de servicios.
122. Sobre el particular, al analizar la información de la empresa podrían presentarse situaciones en las cuales no sea posible efectuar una comparación consistente de la información debido a que las condiciones sobre las cuales la empresa realiza la explotación de la infraestructura de transporte presentan diferencias sustanciales de un periodo a otro. Al respecto, tales situaciones pueden ser, entre otros, el no disponer de información completa para un determinado año, o disponer de información afectada por la incorporación de nuevos servicios y/o por el cese en la prestación de servicios existentes.
123. Así, por ejemplo, si bien la actuación del Regulador ha sido el de procurar el empleo de información anual para el cálculo del factor de productividad de la empresa, se han detectado casos particulares en los cuales no fue posible disponer de información completa sino parcial de un año²⁹, principalmente aquella información relacionada con el año de inicio de operaciones de la empresa, siendo que tal información no sería consistente con el marco metodológico empleado para el cálculo del factor de productividad en tanto no permitiría la obtención de variaciones anuales, toda vez que no es metodológicamente adecuado comparar información anual con información parcial del año.
124. En ese sentido, para efectos del cálculo de la productividad de la empresa en los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán, se ha considerado importante el hecho de que las series de datos que representan a las distintas variables empleadas puedan ser comparables de manera consistente a lo largo del periodo de análisis, por lo que, en los casos en los que se presentaron situaciones que influían sobre la comparabilidad de la información, el Regulador optó por la utilización de diversas herramientas metodológicas tales como:
- a) Construcción de un año comparable (escenario proforma):** Consiste en construir un escenario a partir de la información efectiva de la empresa para un año específico, introduciendo supuestos sobre el comportamiento de las variables para efectos de hacer consistente y válida su comparación con el año inmediato anterior o posterior, según corresponda. Así, la construcción del año comparable puede ser:
- i) hacia atrás, cuando se busca que la proforma sea comparada con el año inmediato

²⁹ En especial aquella información relacionada con el año de inicio de operaciones en la medida en que la fecha de inicio de explotación de la concesión rara vez toma lugar los 1 de enero.

anterior; o ii) hacia adelante, cuando se busca que la proforma sea comparada con el año inmediato posterior. Cabe indicar que la construcción del escenario proforma puede ser complementado con las otras herramientas metodológicas descritas más adelante.

Recuadro 2

Construcción de escenarios proforma en las revisiones tarifarias llevadas a cabo por el Ositrán

A lo largo de los distintos procedimientos de revisión tarifaria conducidos por el Ositrán que involucraron el cálculo del factor de productividad, se han presentado situaciones en las cuales el Regulador ha efectuado la construcción de años proforma debido a la dificultad de contar con información comparable respecto de determinadas variables de la empresa.

Así, por ejemplo, en el caso de las diversas revisiones tarifarias de LAP (2008, 2013 y 2018), el Regulador ha considerado la inclusión de años proforma, tanto por la introducción de un nuevo servicio ("Uso de puentes de embarque") como por la mayor disposición de información desagregada de diversos servicios prestados por LAP. Al respecto, en el Informe que sustenta la Resolución de Consejo Directivo N° 041-2018-CD-OSITRAN, de fecha 11 de diciembre de 2018, el Regulador señaló lo siguiente:

"104. Asimismo, (...) se utilizará un año proforma denominado 2005^a, que contiene información agregada sin incluir el servicio de puentes de embarque, a fin de que sea comparable con el año 2004, mientras que el año denominado 2005 incluye la cantidad de producción y de insumos utilizados (materiales y capital) para la prestación del servicio de uso de puentes de embarque.

105. Del mismo modo, se introdujeron dos años proforma adicionales: i) en el año 2008, considerando que el indicador de producción del servicio de Counter generaba una renta fija mensual hasta el año 2007 y, a partir del 2008, la unidad de cobro pasó a ser por hora; y, ii) en el 2013, debido a que a partir de dicho año se dispone de un mayor nivel de desagregación de la información de los servicios de mantenimiento, oficinas y almacenes. Estos cambios obedecen a que, para que el índice de producto refleje de manera adecuada la evolución de la producción física de LAP, la unidad de medida de cada uno de los servicios debe corresponder a las unidades de venta de los mismos."

[El subrayado es nuestro.]

Del mismo modo, en el caso de las revisiones tarifarias de TISUR llevadas a cabo en los años 2014 y 2019, el Regulador ha implementado diversos escenarios proforma a raíz de la necesidad de reducir los sesgos producidos principalmente por la presencia de cambios en la presentación de los datos de la empresa, debido a que ello tiene un efecto inmediato en términos de la dificultad de contar con información comparable en el tiempo. Sobre el particular, en el Informe que sustenta la Resolución de Consejo Directivo N° 030-2019-CD-OSITRAN, de fecha 19 de junio de 2019, se menciona lo siguiente:

"180. (...) para no generar distorsiones en los resultados del cálculo del índice de cantidades de insumos, se ha optado por construir un año proforma en el 2013, de tal forma que la información en totales de las cantidades de mano de obra expresadas en horas-hombre y del gasto de mano de obra sean comparables con las del año 2012.

(...)

188. (...) en el caso de gasto en materiales o productos intermedios, se ha optado por construir un año proforma en el año 2010, a fin de que la cantidad de total de gasto en insumos del año 2009 sea comparable con la del 2010 ya que en el período 2000-2009 no se pudo excluir los rubros de Provisiones y Suscripciones y Cotizaciones.

(...)

194. Cabe resaltar que, la entrada en vigencia la aplicación de las Normas Internacionales de Información Financiera (CINIIF 12) modificó la clasificación de activos en las empresas que han suscrito un contrato de concesión. Por ello, para no distorsionar el cálculo de la variación del índice de insumos por un motivo estrictamente contable, se vio la necesidad de crear un año proforma en el 2011 de tal manera que este sea comparable a lo registrado 2010, así como se hizo en la revisión anterior del Factor de Productividad de TISUR (Ositrán, 2014)."

[El subrayado es nuestro.]

Así, la implementación de escenarios proforma como herramienta del Regulador en los procedimientos de revisión tarifaria ha permitido el tratamiento adecuado de la información que presenta problemas de comparabilidad, contribuyendo así con la reducción de los sesgos que se pueden producir debido a la presencia de determinados eventos que son ajenos al desempeño de la empresa durante la prestación de los servicios.

- b) Extrapolación de datos:** Consiste en completar la información parcial de un año en específico para efectos de estimar la información anual completa de dicho año, mediante la aplicación de un factor de ajuste sobre la información que desea extrapolarse.

Al respecto, el factor de ajuste empleado para extrapolar la información puede ser construido a partir de una regla de tres simple, considerando por ejemplo el número de días o meses del año en los que se encontró efectivamente la información³⁰, o mediante la consideración de parámetros que guarden relación con la variable que desea extrapolarse, como por ejemplo los niveles de tráfico atendidos por la empresa, entre otros.

Cabe señalar que, para efectos de la extrapolación, se deben considerar solo aquellas variables que guarden relación con la prestación de los servicios por parte de la empresa³¹.

Recuadro 3 Extrapolación de datos en la revisión tarifaria de TCSA (2019)

La concesión del Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales en el Terminal Portuario del Callao, administrada por la empresa Transportadora Callao S.A. (TCSA), inició sus operaciones el 23 de mayo de 2014, luego de que se diera la recepción formal de las obras estipuladas en el contrato de concesión por parte del Estado. Así, considerando ello, y para efectos de contar con información de periodicidad anual, en la primera revisión tarifaria de TCSA el regulador realizó una extrapolación de datos sobre las variables de la empresa para las cuales no se disponía de información completa correspondiente al año 2014, debido a que durante dicho año TCSA solo operó por poco más de 7 meses. Al respecto, en el Informe que sustenta la Resolución de Consejo Directivo N° 032-2019-CD-OSITRAN, de fecha 3 de julio de 2019, el Regulador indicó lo siguiente:

"139. Cabe señalar que, para el cálculo de los índices de productos e insumos, resulta necesario ajustar la información correspondiente al año 2014, de manera que sea comparable con el resto de los años que conforman el periodo de análisis. Así, dado que el inicio de las operaciones del TECM ocurrió el 23 de mayo de 2014, conforme consta en el Acta de Recepción respectivo, parte de la información operativa y financiera de la empresa obtenida para dicho año abarca solamente 223 días de etapa operativa, esto es, no se cuenta con información anual completa que permita su comparación con el resto de los años del periodo de análisis.

140. Para solucionar este problema, las respectivas series de información serán ajustadas de manera proporcional a los días del año para los que se cuenta con información (esto es, se utiliza una regla de tres simple para extrapolar la información), con excepción de aquellas variables para las que sí se cuenta con información completa (stock de activos fijos, por ejemplo). Cabe señalar que dicho criterio ha venido siendo aplicado anteriormente por este Regulador en otros procedimientos tarifarios."

[El subrayado es nuestro.]

Al respecto, TCSA cuestionó dicha implementación alegando, entre otros puntos, que los datos del año 2014 no son adecuados para el cálculo del factor de productividad por corresponder a un año

³⁰ Así, por ejemplo, en el caso de la segunda revisión tarifaria de APMT (2021), para la construcción del índice del producto físico se implementó una regla de tres simple para el año inicial (2011) considerando un factor de anualización basado en el número de meses de operación efectiva de la concesión, en tanto que para la regla de tres simple implementada para los años 2013, 2014 y 2016, en razón de la introducción de nuevos servicios, el factor de anualización considerado se basó en el número de días de operación efectiva en a partir de la fecha efectiva de inicio de prestación de cada servicio respectivo.

³¹ En tal sentido, no resultaría válido, por ejemplo, la extrapolación de gastos fijos que sean independientes del nivel de producción de la empresa.

absolutamente atípico correspondiente a una infraestructura con características y operación diferente del resto de concesiones portuarias. Así, TCSA argumentó que el Ositrán debe considerar que la información del año 2014 no resulta representativa ni suficiente, y propuso la exclusión de dicho año del cálculo definitivo del factor de productividad de la empresa.

En respuesta a los cuestionamientos de TCSA, el Regulador señaló, entre otros, que la consideración del año 2014 dentro del periodo de análisis empleado para el cálculo del factor de productividad se basó en “la necesidad de emplear la información financiera y operativa correspondiente a toda la historia de la concesión”, ello con la finalidad de que el factor de productividad refleje el desempeño de la empresa durante los primeros años de la concesión ya que dicho desempeño será tomado como referencia durante el siguiente periodo regulatorio.

Adicionalmente, y tal como puede observarse en el Informe que sustenta la Resolución de Consejo Directivo N° 046-2019-CD-OSITRAN, de fecha 2 de octubre de 2019, el Regulador mantuvo su posición respecto a la implementación de la extrapolación de datos para el año 2014 basándose en que dicha herramienta permite, principalmente, la comparabilidad de la información de dicho año con la información respectiva del 2015, en particular para el caso de aquellas variables para las que no se disponía de información completa correspondiente al año 2014, tales como las unidades de servicios prestados, ingresos brutos, gastos de personal, energía eléctrica, entre otros, conforme se menciona en los siguientes párrafos de dicho Informe:

“203. De este modo, y considerando que las operaciones del TECM empezaron formalmente el 23 de mayo de 2014, conforme consta en la respectiva Acta de Recepción de Obras, a efectos de contar con información anual de conceptos que guardan relación directa con la operatividad del TECM se realizó un ajuste sobre la información presentada para el año 2014, en la medida en que se contaba con información representativa de la mayor parte de dicho año para la realización de la extrapolación, en línea con el criterio empleado en anteriores procedimientos tarifarios.

(...)

240. Cabe señalar que (...) la aplicación del ajuste en el año 2014 busca hacer comparable a dicho año con el 2015 para efectos de estimar el cambio en la productividad de la empresa en dicho periodo, toda vez que el ajuste permite completar información de variables tales como las unidades producidas o la cantidad de insumos empleados, sobre la base de los valores observados durante la mayor parte del año.

241. En tal sentido, en opinión de este Regulador, independientemente del tipo de APP (brownfield o greenfield) o de las características específicas con las que pueda contar una infraestructura en particular (terminal con equipamiento especializado o no), para la aplicación del ajuste por regla de tres simple resulta indispensable contar un mayor número de meses del año con información disponible para la extrapolación; por esta razón, dicha regla fue empleada en el caso del AIJCh, y no en el caso del T.P. Paíta.

242. Por tanto, para el presente caso, dado que se dispone de información del periodo mayo-diciembre de 2014, se considera pertinente la aplicación del ajuste por regla de tres simple sobre la información del año 2014, específicamente sobre los conceptos de: i) Unidades de servicios, ii) Ingresos Brutos, iii) Gasto de Personal, iv) Servicio de manipulación y transporte de mercancías, v) Energía eléctrica, y vi) Derechos de usufructo y servidumbre.”.

[El subrayado es nuestro.]

- c) Exclusión de datos:** Consiste en la omisión de determinados datos de la empresa considerados como no relevantes para el cálculo del factor de productividad debido a que estos no permiten su adecuada comparación dentro del conjunto total de datos, siendo que la consideración de tal información podría conllevar a sesgos en la medición de la productividad de la empresa.

Recuadro 4 **Exclusión de datos en la revisión tarifaria de TPE (2019)**

Como se indicó, la herramienta de exclusión de datos implica la omisión puntual de datos que no permiten la adecuada comparación del conjunto total de información de la empresa sin que se presenten sesgos en la medición de la productividad. Al respecto, para efectos de que los cálculos realizados permitan capturar la evolución del desempeño de la empresa, libre de distorsiones provenientes de la recopilación de la información, el Regulador puede optar por retirar determinados

datos que no sean relevantes para la estimación de la productividad en tanto se detecte que, si se llegan a considerar, la comparabilidad de la información se vea comprometida.

Así, por ejemplo, en la primera revisión tarifaria de TPE, llevada a cabo en el año 2019, el Ositrán empleó la herramienta de exclusión de datos para la construcción del índice de cantidades de producto. Al respecto, la implementación de esta herramienta se efectuó mediante el retiro de la información correspondiente a los servicios que la empresa no empezó a prestar desde el inicio de cada año, es decir, se retiraron únicamente los datos correspondientes al año en el que se dio el inicio de la prestación de los servicios, pues ello introduciría sesgos sobre la variación del índice bajo la forma de crecimientos abruptos de la cantidad demandada del servicio. En efecto, en el Informe que sustenta la Resolución de Consejo Directivo N° 039-2019-CD-OSITRAN, de fecha 10 de setiembre de 2019, el Regulador señaló lo siguiente:

"424. (...) debe indicarse que la variación del índice puede verse afectada por servicios cuya prestación no empezó desde el inicio de cada año (denominado servicio con año incompleto). Por ello para calcular dicho índice se realizó el siguiente procedimiento a fin de evitar crecimientos abruptos en el índice de productos, no explicados por el desempeño del Concesionario: (i) primero, se excluyó la prestación de aquellos servicios con año incompleto de operaciones, permitiendo comparar dicho año con el año previo, y (ii) segundo, se incluyó un año proforma en el año posterior al inicio de la prestación del servicio, el cual no contiene las cantidades de dicho servicio de tal manera que ese año proforma sea comparable con el año previo el cual tampoco contiene el servicio en cuestión. Considerando la desagregación de Servicios Especiales antes mencionada, dicho procedimiento fue realizado para aquellos Servicios Especiales cuya prestación no inició desde el inicio de cada año, con lo que los años proforma incluidos son los siguientes:

- 2011 (P1): Este año proforma no considera el efecto de los servicios de "Conexión / desconexión a bordo" y "Manipuleo de cargas especiales o sobredimensionadas" en el 2011 de tal manera que sea comparable con el año 2010. En aquellos servicios distintos de los dos mencionados, no se ha realizado modificación alguna.*
- 2015 (P2): Este año proforma no considera el efecto de la prestación del servicio de "paquete de servicios especiales relacionados a la estiba y desestiba" en el 2015 de tal manera que sea comparable con el 2014. Asimismo, dado que no se tiene registro de dicho servicio antes del inicio de operaciones del Muelle de Contenedores, no se puede considerar que dicho servicio se brindaría en el Muelle Espigón si no existiese el Muelle de Contenedores. En aquellos servicios distintos del paquete de servicios antes mencionado, no se ha realizado modificación alguna.*

[El subrayado es nuestro.]

Sobre el particular, cabe precisar que los cambios abruptos en el volumen de producto que se generan como consecuencia de la entrada de nuevos servicios durante el transcurso del año no se encontrarían sustentados en la mayor productividad de la empresa debido a que el cambio en la producción no proviene de su decisión de maximizar la producción de los servicios ya existentes sino que se derivaría de la aparición de un nuevo servicio para el cual solo puede disponer de información parcial del año. Así, la comparación realizada al momento de construir los índices se vería sesgada pues se dispondrían de datos del volumen de producción que capturan información de intervalos de tiempo distintos y, por tanto, no comparables.

- d) Reducción del periodo de análisis:** Consiste en la exclusión de un año específico del periodo de análisis cuando parte sustancial de la información de la empresa correspondiente a dicho año no permite su correcta comparación respecto de los años contiguos.

Recuadro 5 **Reducción del periodo de análisis en la revisión tarifaria de TPE (2019)**

Como se describió anteriormente, para los casos en los que la empresa solo dispone de información parcial de un año, el Regulador puede emplear diversas herramientas metodológicas que le permitan garantizar la comparabilidad de la información de la empresa en el tiempo, tales como la construcción de escenarios proforma o la exclusión de datos. No obstante, si bien dichas herramientas podrían ser empleadas en cualquier caso que se presente, existen determinadas situaciones en las cuales la utilización de tales herramientas podría introducir un mayor sesgo en los cálculos en comparación al escenario en el que no se empleara ninguna herramienta metodológica.

Una de estas situaciones está referida a la presencia de información escasa respecto a un determinado año (por ejemplo, correspondiente a periodos inferiores a un semestre o un trimestre), involucrando a la totalidad de las variables de la empresa que intervienen en el cálculo de la productividad. Bajo dicho escenario, la implementación de un año proforma no resultaría consistente en la medida en que se dispondrían de un reducido número de datos, mientras que la aplicación de la exclusión de datos resultaría poco eficaz en tanto exista un número limitado de variables a excluir. Por tanto, ante tal situación, el Regulador puede optar por reducir el periodo de análisis y, con ello, eliminar toda la información correspondiente al año para el cual no se dispone de la información suficiente para la implementación de otras herramientas metodológicas.

Al respecto, por ejemplo, en la primera revisión tarifaria de TPE, el Regulador empleó la herramienta de reducción del periodo de análisis mediante la eliminación del año 2009 debido que la concesión inició sus operaciones en octubre de dicho año y, por tal motivo, la disponibilidad de información de todas las variables de la empresa correspondiente al 2009 comprendió únicamente el cuarto trimestre de este. En efecto, en el Informe que sustenta la Resolución de Consejo Directivo N° 039-2019-CD-OSITRAN, de fecha 10 de setiembre de 2019, el Regulador señaló lo siguiente:

“324. La frecuencia de análisis de la información es anual y abarca el periodo 2010-2018 (nueve años) porque incluye todo el periodo de la Concesión. Cabe mencionar que, si bien el Concesionario inició operaciones en el TPP el 7 de octubre de 2009, para el presente procedimiento, no se considerarán los meses de operaciones del año 2009 (aproximadamente tres meses) en la medida que dicho periodo no resulta representativo y suficiente para completar o construir de manera proporcional un año proforma para el 2009. En tal sentido, considerando que el cálculo del Factor de Productividad analiza las variaciones porcentuales del producto e insumos utilizados para la prestación de los servicios de un año respecto de otro, se tienen ocho (8) variaciones porcentuales anuales para el periodo bajo análisis.”.

[El subrayado es nuestro.]

Así, si bien la reducción del periodo de análisis conlleva a la pérdida de información de la empresa, en el caso en el que la información a disposición del Regulador es escasa como para implementar de manera consistente otras herramientas, en términos metodológicos el costo de la pérdida de información puede ser menor que el costo de introducir sesgos en el cálculo del factor de productividad a raíz del empleo de las otras herramientas considerando la escasez de información. Así, su uso es recomendado solo cuando la posibilidad de emplear otras herramientas esté agotada.

125. De la revisión de los casos, en diversos procedimientos se observa la utilización de las herramientas mencionadas anteriormente, ya sea para el tratamiento del año inicial o para determinados años del periodo de análisis, tal como se detallan en las siguientes tablas.

Tabla 6 Herramientas metodológicas empleadas para el tratamiento de la información en los procedimientos tarifarios llevados a cabo por el Ositrán (casos: LAP y TISUR)

EE.PP.	Año	N° de revisión	Herramienta aplicada	
			Año inicial	Resto de años
LAP	2008	1	<u>Año 2001</u>: Extrapolación de datos por regla de tres simple para completar 45 días de operación. Aplicable a los insumos mano de obra y materiales.	<u>Año 2005</u>: Proforma hacia atrás, por la inclusión del servicio de puentes de embarque. Aplicable al producto físico (ingresos y producto) e insumos materiales y capital.
	2013	2		<u>Año 2005</u>: Proforma hacia atrás, por la inclusión del servicio de puentes de embarque. Aplicable al producto físico (ingresos y producto) e insumos materiales y capital.
	2018	3		<u>Año 2008</u>: Proforma hacia atrás, debido a que el servicio <i>check-in counter</i> facturaba como renta fija mensual hasta el año 2007 para luego pasar a ser un cargo por hora. Aplicable al producto físico (ingresos y producto). <u>Año 2013</u>: Proforma hacia atrás, debido a que se dispone de mayor nivel de desagregación de los servicios de mantenimiento, oficinas y almacenes. Aplicable al producto físico (ingresos y producto).
TISUR	2004	1	<u>Año 1999</u>: Proforma hacia adelante, basada en una proyección uniforme para completar el año sobre la base del periodo setiembre – diciembre. Aplicable al producto físico (ingresos y producto) e insumos mano de obra y materiales.	Ninguna
	2009	2	<u>Año 1999</u>: Eliminación del año.	Ninguna
	2014	3		<u>Año 2011</u>: Proforma hacia atrás, por la aplicación de la CINIIF 12 a partir del año 2011. Aplicable a determinados rubros del insumo capital.
	2019	4		<u>Año 2010</u>: Proforma hacia adelante, por el mayor nivel de desagregación de las categorías de gasto de materiales, tomando como partida lo registrado en la Contabilidad Regulatoria de la empresa. Aplicable al insumo materiales. <u>Año 2011</u>: Proforma hacia atrás, por la aplicación de la CINIIF 12 a partir del año 2011. Aplicable a determinados rubros del insumo capital. <u>Año 2013</u>: Proforma hacia atrás, por el mayor detalle de la información del gasto de personal, tomando como partida lo registrado en la Contabilidad Regulatoria de la empresa. Aplicable al insumo mano de obra.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

Tabla 7 Herramientas metodológicas empleadas para el tratamiento de la información en los procedimientos tarifarios llevados a cabo por el Ositrán (casos: DPW, TCSA y TPE)

EE.PP.	Año	N° de revisión	Herramienta aplicada	
			Año inicial	Resto de años
DPW	2015	1		Ninguna
	2020	2		<u>Año 2011</u>: Exclusión de datos. Por efecto del gasto por el servicio de gerenciamiento que inició en noviembre de 2011. Aplicable al insumo materiales. <u>Año 2012</u>: - Proforma hacia atrás. Por el efecto de los servicios que empezaron a brindarse en abril y junio del año 2012. Aplicable al producto (ingresos y cantidades). - Proforma hacia atrás. Por el efecto del gasto por el servicio de gerenciamiento que se excluye del año 2011. Aplicable al insumo materiales. - Extrapolación por regla de tres simple para completar los meses restantes del año de los servicios que empezaron a brindarse en abril y junio del año 2012. Aplicable al producto (ingresos y cantidades). <u>Año 2017</u>: Exclusión de datos. Por la prestación del servicio "Paquete reefer" en diciembre de 2017. Aplicable al producto (ingresos y cantidades). <u>Año 2018</u>: Proforma hacia atrás. Por el efecto del servicio "Paquete reefer" que se excluye del año 2017. Aplicable al producto (ingresos y cantidades). <u>Año 2019</u>: Proforma hacia atrás. Por el efecto de los trabajadores que pasaron a formar parte de DP World Perú desde abril de 2019. Aplicable al insumo mano de obra y materiales.
TCSA	2019	1	<u>Año 2014</u> : Extrapolación por regla de tres simple para completar 142 días de operación. Aplicable al producto físico (ingresos y producto) e insumos mano de obra y materiales. Se exceptúan aquellas variables para las que se cuenta con información (insumo capital, Horas-Hombre).	Ninguna
TPE	2019	1	<u>Año 2009</u> : Eliminación del año.	<u>Año 2010</u>: Exclusión de datos, por la prestación de servicios en el último trimestre del año 2010. Aplicable al producto físico (ingresos y producto). <u>Año 2011</u>: Proforma hacia atrás, por el efecto de los servicios que empezaron a brindarse en el último trimestre del año 2010. Aplicable al producto físico (ingresos y producto). <u>Año 2014</u>: Exclusión de datos, por la prestación de servicios en el último trimestre del año 2014. Aplicable al producto físico (ingresos y producto). <u>Año 2015</u>: Proforma hacia atrás, por el efecto de un servicio que empezó a brindarse en el último trimestre del año 2014. Aplicable al producto físico (ingresos y producto).

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

Tabla 8 Herramientas metodológicas empleadas para el tratamiento de la información en los procedimientos tarifarios llevados a cabo por el Ositrán (caso: APMT)

EE.PP.	Año	N° de revisión	Herramienta aplicada	
			Año inicial	Resto de años
APMT	2016	1		<u>Año 2015:</u> Exclusión de datos, por la no puesta en operación total del Muelle N° 11. Aplicable al producto físico (ingresos y cantidades) e insumos mano de obra, materiales y capital.
	2021	2		<u>Año 2013:</u> - Proforma hacia atrás. Por el efecto de los servicios que empezaron a brindarse en abril del año 2013. Aplicable al producto físico (ingresos y cantidades). - Extrapolación por regla de tres simple para completar los meses restantes del año de los servicios que empezaron a brindarse en abril del año 2013. Aplicable al producto físico (ingresos y cantidades). <u>Año 2014:</u> - Proforma hacia atrás. Por el efecto del servicio que empezó a brindarse en febrero del año 2014. Aplicable al producto físico (ingresos y cantidades). - Extrapolación por regla de tres simple para completar los meses restantes del año del servicio que empezó a brindarse en febrero del año 2014. Aplicable al producto físico (ingresos y cantidades). <u>Año 2015:</u> Exclusión de datos. Por efecto de la prestación de Servicios Estándar en el Muelle 11 con activos que no estuvieron operativos en los términos exigidos por el Contrato de Concesión. Aplicable al producto físico (ingresos y cantidades) e insumos mano de obra y materiales. <u>Año 2016:</u> - Proforma hacia atrás. Por el efecto del servicio que empezó a brindarse en julio del año 2016. Aplicable al producto físico (ingresos y cantidades). - Exclusión de datos. Por efecto de la prestación de Servicios Estándar en el Muelle 11 con activos que no estuvieron operativos en los términos exigidos por el Contrato de Concesión. Aplicable al producto físico (ingresos y cantidades) e insumos mano de obra y materiales. - Extrapolación por regla de tres simple para completar los meses restantes del año del servicio que empezó a brindarse en julio del año 2016. Aplicable al producto físico (ingresos y cantidades).

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

126. Como se puede observar, en los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán, el Regulador implementó la construcción de años comparables (proforma) en nueve (9) casos y la extrapolación de datos en ocho (8) casos. Asimismo, se llevó a cabo la reducción del periodo de análisis en cuatro (4) de los casos analizados y se efectuó la exclusión de datos también en cuatro (4) casos.

127. Al respecto, debemos indicar que, para la selección de la herramienta metodológica, el Regulador toma en consideración tanto la naturaleza como la disponibilidad de la información a tratar, ello con la finalidad de que la aplicación de la herramienta escogida permita la comparación consistente y válida de la información empleada para efectos del cálculo de la productividad de la empresa.
128. Asimismo, en los casos en los que el Regulador se encuentre ante varias alternativas metodológicas para abordar una misma situación, la selección de la herramienta a emplear debe considerar a aquella que minimice en mayor medida el sesgo que se generaría en el escenario de no emplear ninguna herramienta metodológica.
129. Por tanto, si bien el escenario deseado para el Regulador sería el de disponer de información comparable para todas las variables empleadas en el cálculo del factor de productividad, la casuística nos muestra que la heterogeneidad que caracteriza a la información operativa de las empresas ha llevado al Regulador a optar por el empleo de herramientas metodológicas complementarias que permitan hacer consistente dicha información con el marco metodológico empleado para la estimación de la productividad.

III.5. Sobre los criterios referidos a las variables de la empresa

III.5.1. Índice de cantidades de producto

i) Nivel de detalle considerado para la construcción del índice

130. En todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se observa que el Regulador procura contar con información detallada sobre el volumen de servicios prestados por la empresa, toda vez que dicho nivel de desagregación representa el producto que es aprovechado finalmente por los usuarios de la infraestructura³².
131. Así, en la medida en que se disponga de un mayor nivel de detalle o desagregación posible de la información, será posible medir con mayor grado de precisión la evolución del cambio en el volumen de servicios prestados por la empresa durante el periodo analizado, ello considerando que, durante el desarrollo de las operaciones, cada servicio puede presentar una evolución temporal independiente de la evolución del resto de servicios, de modo que el empleo de datos agregados restaría importancia al aporte individual de cada servicio sobre el nivel de producción global.
132. Cabe indicar que en la tercera revisión tarifaria de LAP (2018) se presentó un caso particular en el cual, debido a la disponibilidad de información de la empresa, un conjunto de servicios se agrupó bajo una sola categoría de servicios durante los primeros años del periodo de análisis, para luego ser desagregados durante el resto de años de dicho periodo. Al respecto, el Regulador optó por construir una proforma para el año en el cual se empezó a disponer de información detallada de los servicios con el fin de hacer comparables las series de unidades de producción y precios implícitos que son empleadas en el cálculo de la productividad, evitando así la inconsistencia producida como consecuencia de contar con dos niveles de detalle para dichos servicios durante el periodo de análisis.

ii) Fuentes de información empleadas para la construcción del índice

133. En términos operativos, la construcción del índice de cantidades de producto requiere contar con información tanto del volumen de producción o servicios prestados por la empresa como de los precios efectivos que esta percibe por dichas prestaciones.

³² Cabe indicar que en la primera revisión tarifaria de TPE (2019) se considera, además, un criterio de agregación de servicios en una categoría denominada "Otros servicios regulados", específicamente para los servicios estándar de transbordo de carga en contenedores. Al respecto, de acuerdo con el Informe Tarifario, dicha agregación se efectúa *"con la finalidad de no generar distorsiones en el cálculo del índice de producto, toda vez que la demanda de estos servicios presenta una alta variabilidad entre cada año del periodo 2010-2018, incluyendo años con demanda nula para algunos servicios"*.

134. Al respecto, con relación al volumen de producción, en todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se observa que la información empleada para los cálculos fue proporcionada por la empresa, tanto de unidades vendidas como de niveles de tráfico atendido, según corresponda, siendo ello posteriormente verificado y validado por el Regulador³³.
135. Asimismo, en el caso de los precios efectivos, en todos los procedimientos analizados dicha información fue obtenida de manera indirecta a partir de la información de ingresos operativos de la empresa, los cuales, como se verá en los siguientes numerales, fueron descontados de determinados conceptos con la finalidad de obtener los ingresos efectivamente percibidos por la prestación de los servicios³⁴. Así, la información de ingresos empleada para los cálculos, al igual que en el caso del volumen de producción, fue proporcionada por la empresa y verificada posteriormente por el Regulador³⁵.

iii) Unidad de medida empleada para expresar el volumen de producción

136. Dada la naturaleza heterogénea de los servicios prestados por la empresa, el volumen de cada servicio prestado puede encontrarse expresado bajo diferentes unidades de medida, lo cual dificulta la agregación del producto en un único nivel de producción general de la empresa. Al respecto, para superar dicha dificultad, la metodología de números índice permite la agregación de los diferentes volúmenes de producto siempre que para ello se ponderen dichos volúmenes con una variable común que permita homogenizar la información de producción de la empresa.
137. En esa línea, en todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se observa que la variable empleada para ponderar los volúmenes de producción es el precio efectivo de cada servicio, el cual permite expresar el nivel producido por la empresa en términos monetarios, facilitando de ese modo su agregación para efectos de la construcción del índice de cantidades de producto. Así, el Regulador ha procurado emplear como unidad de medida del producto a la unidad de cobro de cada servicio, guardando consistencia con el precio empleado para la ponderación de los volúmenes de producción.
138. No obstante, en los procedimientos estudiados también se presentaron situaciones en las cuales no resultaba posible disponer de una unidad de medida específica para determinados servicios o categorías, optando el Regulador por la aplicación de tratamientos particulares en dichas situaciones, conforme se detalla en la siguiente tabla³⁶. Cabe señalar que el tratamiento más recurrente fue el de obtener las cantidades de producto de manera indirecta a partir de la información de ingresos percibidos por la empresa, para lo cual construyó un precio *proxy* del producto a partir un índice de precios corregido por tipo de cambio, según corresponda.

³³ Al respecto, por ejemplo, en la primera revisión tarifaria de DPW (2015) se señala que la información empleada fue contrastada con la Contabilidad Regulatoria de la empresa.

³⁴ Cabe señalar que en el caso particular de LAP (2008, 2013 y 2018) no se consideran, además, aquellos ingresos ocasionales y/o sin relación con la actividad operativa de la empresa (p.e. ingresos financieros e ingresos extraordinarios por otras actividades).

³⁵ Sobre el particular, en las revisiones tarifarias de LAP (2008, 2013 y 2018) y TCSA (2019) se indica explícitamente que la información de ingresos es contrastada con los estados financieros de la empresa, mientras que en el caso de las revisiones tarifarias de DPW (2015) y TPE (2019) se indica que el contraste se efectúa con la información de la Contabilidad Regulatoria de la empresa.

³⁶ Debemos indicar que la mayoría de los casos especiales se encuentran relacionados a la agrupación de servicios dentro de una misma categoría cuando no es posible obtener un mayor nivel de desagregación, siendo que el tratamiento aplicado por el Regulador en esos casos busca superar el inconveniente que proviene de dicha agregación. Así, por ejemplo, en la primera revisión tarifaria de TPE (2019), el Informe Tarifario señala que *“las cantidades de los servicios agrupados en la categoría de “Otros servicios especiales” no son homogéneas entre sí, por lo que las unidades vendidas o cantidades de esta categoría de servicios se aproximaron mediante la ratio entre los ingresos corrientes y el Índice de Precios al por Mayor (IPM) ajustado por tipo de cambio”*.

Tabla 9 Tratamiento aplicado por el Regulador para la obtención de las cantidades de producto en las situaciones particulares

EE.PP.	Año	N° de revisión	Tratamiento para situaciones particulares	Precio proxy empleado
TISUR	2004	1	En el caso de la categoría "Otros servicios", las cantidades se obtuvieron dividiendo los ingresos correspondientes entre un precio proxy.	Índice de Precios al Consumidor: $Proxy_t = IPC_t$
	2009	2	En el caso de la categoría "Servicios varios", las cantidades se obtuvieron dividiendo los ingresos correspondientes entre un precio proxy.	Índice de Precios al por Mayor corregido por tipo de cambio (con año base 2000): $Proxy_t = \frac{IPM_t}{\frac{IPM_{2000}}{\frac{TC_t}{TC_{2000}}}}$
	2014	3		
	2019	4	En el caso de la categoría "Otros servicios", las cantidades se obtuvieron dividiendo los ingresos correspondientes entre un precio proxy.	
LAP	2008	1	En los casos en que no se disponía de las cantidades, se empleó como variable proxy de cantidades un indicador del tráfico de pasajeros de llegada y salida.	Ninguno.
	2013	2		
	2018	3	Los lineamientos aplicables a esta revisión señalan que la unidad de medida corresponderá a las unidades de venta, y en caso las unidades de venta no sean fácilmente identificables, se utilizará una variable proxy de cantidades.	
DPW	2015	1	En el caso de la categoría "Otros Servicios", las cantidades se obtuvieron dividiendo los ingresos correspondientes entre un precio proxy.	Índice de Precios al por Mayor corregido por tipo de cambio (con año base 2010): $Proxy_t = Proxy_{t-1} \left(\frac{1 + \Delta\%_{IPM}}{1 + \Delta\%_{TC}} \right)$ Donde: $Proxy_{2010} = IPM_{2010} = 1,00$
	2020	2		Índice de Precios al por Mayor corregido por tipo de cambio (con año base 2010): $Proxy_t = \frac{IPM_t}{\frac{IPM_{2010}}{\frac{TC_t}{TC_{2010}}}}$
APMT	2016	1	En el caso de la categoría "Otros servicios", las cantidades se obtuvieron dividiendo los ingresos correspondientes entre un precio proxy.	Índice de Precios al por Mayor corregido por tipo de cambio (con año base 2011): $Proxy_t = \frac{IPM_t}{\frac{IPM_{2011}}{\frac{TC_t}{TC_{2011}}}}$
	2021	2	En el caso de la categoría "Otros servicios especiales con precio", las cantidades se obtuvieron dividiendo los ingresos correspondientes entre un precio proxy.	
TCSA	2019	1	No se presentaron casos especiales	Ninguno.
TPE	2019	1	En el caso de la categoría "Otros servicios especiales", las cantidades se obtuvieron dividiendo los ingresos correspondientes entre un precio proxy.	Índice de Precios al por Mayor corregido por tipo de cambio (con año base 2010): $Proxy_t = \frac{IPM_t}{\frac{IPM_{2010}}{\frac{TC_t}{TC_{2010}}}}$

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

139. Como se puede observar en la tabla, las situaciones particulares ocurridas estuvieron asociadas a la obtención indirecta del volumen de producción correspondiente a las categorías que agrupaban diversos servicios prestados, denominados como “Otros servicios”. No obstante, nótese que la excepción se produce en los procedimientos de LAP (2008, 2013 y 2018), en donde el Regulador empleó como criterio la utilización de variables *proxy* de cantidades para aquellos servicios en los cuales la unidad de cobro no es fácilmente identificable.
140. Sobre el particular, en la tercera revisión tarifaria de LAP (2018) se presentó una situación en la cual el servicio de alquiler de *check-in counters* modifica su unidad de cobro a partir del año 2008, pasando de un esquema de renta fija mensual a un cargo de acceso por hora de uso; ante dicha situación, el Regulador optó por construir un escenario proforma para el año en el cual se produjo el cambio de unidad de cobro del servicio con la finalidad de no introducir sesgos en el cálculo como consecuencia de contar con dos unidades de cobro diferentes para un mismo servicio durante el periodo de análisis.

iv) Tratamiento de los pagos al estado efectuados por la empresa

141. El empleo del enfoque restringido para la medición de la productividad, mediante el cual se toman en cuenta únicamente los insumos aportados por la empresa concesionaria, conlleva en la práctica a descontar, del total de ingresos percibidos, algunos conceptos relacionados con retribuciones al estado, aportes por regulación, el impuesto general a las ventas (IGV), entre otros, debido a que lo que se busca es la recuperación del valor de los insumos que aporta el concesionario, lo cual tiene lugar a partir de los ingresos efectivamente percibidos por este, es decir, los ingresos netos de las transferencias monetarias realizadas al estado.
142. Sobre el particular, en los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se advierte que, debido al diseño del contrato de concesión al cual se encuentra sujeta cada empresa, los resultados obtenidos por estas como consecuencia de sus operaciones deben ser compartidos con el Estado. En esa línea, para la construcción del índice de cantidades de producto, el Regulador excluye de los ingresos brutos de la empresa aquellos pagos por aporte por regulación al Ositrán, las retribuciones pagadas al estado (bajo la forma establecida en cada contrato), el IGV tanto de ingresos como de gastos, el Impuesto a la Promoción Municipal, entre otros conceptos³⁷.

v) Precio *proxy* empleado para la ponderación de las cantidades de producto

143. La metodología de números índice permite la agregación de los diferentes volúmenes de producto empleando para ello un ponderador que permita homogenizar la información de producción de la empresa. Así, como se señaló anteriormente, en todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán la variable empleada para ponderar los volúmenes de producción fue el precio efectivo de cada servicio, el cual permite expresar el nivel producido por la empresa en términos monetarios.
144. Al respecto, el precio efectivo de cada servicio fue obtenido implícitamente (precio *proxy*) dividiendo los ingresos efectivamente percibidos por la prestación del servicio (o categoría de servicios) entre su volumen de producción respectivo, siendo los ingresos efectivos equivalentes a los ingresos brutos recibidos por la empresa descontados de los pagos realizados al estado (ingresos operativos netos)³⁸.

³⁷ Con excepción de la primera revisión tarifaria de TISUR (2004), en cuyo caso no se indica la realización de exclusiones por concepto de Aporte por Regulación o Retribución al Estado. No obstante, la información de ingresos de la empresa fue considerada sin el IGV.

³⁸ Cabe señalar que la única excepción corresponde a la primera revisión tarifaria de TISUR (2004) en la cual, debido a que se empleó la metodología del índice de Törnqvist, para el cálculo de la variación del índice de cantidades de producto agregado de la empresa no se emplearon precios *proxy* para las cantidades de servicios sino que se determinó el promedio ponderado de las variaciones individuales del volumen producido de cada servicio considerando la participación de los ingresos de cada uno de ellos respecto de los ingresos totales de la empresa.

III.5.2. Índice de precios y cantidades del insumo Mano de Obra

i) Nivel de desagregación considerado

145. El insumo Mano de Obra comprende aquella fuerza laboral empleada por la empresa para la prestación de los servicios, lo cual involucra tanto los aspectos operativos como los de carácter administrativo y de dirección y gestión. En ese sentido, toda empresa cuenta con fuerza laboral heterogénea, diferenciada tanto por las funciones que realiza como por el tiempo en que esta es empleada.
146. Por lo tanto, en la medida en que se presentan diferencias en la mano de obra contratada por la empresa, para efectos de la medición de la productividad resulta relevante cuantificar el aporte de cada tipo o categoría de personal sobre el producto obtenido al término del proceso productivo, toda vez que dicho aporte específico (y su variación en el tiempo) es independiente del aporte del resto de la fuerza laboral empleada por la empresa.
147. En todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se observa que el Regulador procura contar con información detallada de la mano de obra, principalmente, a nivel de categorías de personal, las cuales podrían diferir entre empresas debido al tipo de operaciones que estas efectúan en sus respectivas infraestructuras, tal como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 10 Nivel de detalle considerado para la construcción de los índices de Mano de Obra

EE.PP.	Nº de revisión	Nivel de desagregación
TISUR	1	Se consideran las categorías: i. Personal Estable, y ii. Personal Eventual
	2	
	3	
	4	
DPW	1	
	2	
APMT	1	
	2	
TPE	1	
LAP	1	Se consideran las categorías: i. Funcionarios, y ii. Empleados
	2	
	3	
TCSA	1	

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

148. Al respecto, cabe indicar que si bien para efectos de obtener una mayor precisión en los cálculos es preferible por el Regulador contar con información detallada por puesto de trabajo inclusive, las limitaciones existentes respecto al detalle de los datos que la empresa puede proporcionar así como los costos derivados del control exhaustivo que se debería efectuar sobre la fuerza laboral para efectos de contar con tal información de mayor calidad, condicionan el nivel de detalle de la información al cual el Regulador puede tener acceso. Por tal motivo, la práctica regulatoria ha sido la de construir los índices de precios y cantidades al nivel de categorías de personal³⁹.

³⁹ Con excepción de la cuarta revisión tarifaria de TISUR (2019), en cuyo caso, debido a que la empresa manifestó que para el periodo 2000 – 2012 no dispone de información conforme al detalle solicitado por el Regulador, el criterio fue trabajar con una sola categoría agregada de mano de obra durante dicho periodo y a partir del año 2013 considerar la división por categorías para las cuales la empresa disponía de información detallada. Cabe indicar que se construyó una proforma para el año 2013 con la finalidad de no introducir distorsiones en el cálculo como consecuencia de contar con dos niveles de agregación diferentes durante el periodo de análisis.

ii) Fuentes de información empleadas

149. Para la construcción de los índices de precios y cantidades de mano de obra se requiere la información de la empresa tanto de la cantidad efectiva de fuerza laboral empleada como del precio de dicha fuerza laboral, esto es, el salario efectivo pagado a la mano de obra.
150. Al respecto, con relación a la cantidad efectiva de mano de obra, en todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se observa que la información empleada para los cálculos es proporcionada por la empresa, siendo esta verificada posteriormente por el Regulador⁴⁰.
151. Por su parte, respecto al salario efectivo, en todos los casos analizados dicha información fue obtenida de manera indirecta a partir de la información sobre el gasto de personal efectivamente pagado por la empresa, la cual fue proporcionada por esta y verificada posteriormente también por el Regulador⁴¹.

iii) Unidad de medida de las cantidades de mano de obra

152. Como se indicó anteriormente, dado que la empresa cuenta con fuerza laboral diferenciada que se desempeña en las distintas fases del proceso productivo, el aporte de la mano de obra contratada sobre el producto final estará en función de la cantidad de esfuerzo realizado por dicha mano de obra, esto es, la cantidad de trabajo empleado para la producción.
153. Al respecto, en todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se observa que el Regulador consideró la información del número de horas – hombre efectivas como una variable *proxy* que permita cuantificar la cantidad de mano de obra empleada por la empresa durante su proceso productivo, la cual además se encuentra diferenciada en función al nivel de detalle previamente requerido a la empresa.

iv) Conceptos de gasto incluidos para la construcción de los índices

154. De la revisión de los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán, se observa que el salario efectivo de la mano de obra, para cada categoría de personal, se obtiene de dividir el gasto de personal efectivamente pagado entre la cantidad de mano de obra empleada. Al respecto, para determinar el gasto de personal efectivo, el Regulador ha venido considerando, además del salario o remuneración percibida por el personal, otros conceptos de gasto derivados de la contratación de mano de obra por parte de la empresa.
155. Así, entre los conceptos de gasto laboral incluidos con mayor frecuencia en los procedimientos tarifarios podemos mencionar a las contribuciones sociales, compensación por tiempo de servicios (CTS), bonificaciones e incentivos, seguros, vacaciones, capacitaciones, indemnizaciones, beneficios sociales, entre otros⁴².

⁴⁰ Al respecto, por ejemplo, en la primera revisión tarifaria de TPE (2019) se señala que la información de la cantidad de Mano de Obra fue contrastada con la información contenida en contabilidad regulatoria de la empresa.

⁴¹ Sobre el particular, en las revisiones tarifarias de LAP (2008, 2013 y 2018) y TCSA (2019) se indica explícitamente que la información de ingresos es contrastada con los estados financieros de la empresa, mientras que en el caso de la cuarta revisión tarifaria de TISUR (2019) se indica que el contraste se efectúa con la información de la contabilidad regulatoria de la empresa.

⁴² Cabe señalar que en la segunda revisión tarifaria de DPW (2020) y APMT (2021) se menciona la exclusión de aquellos gastos que no se encuentren vinculados con la provisión de servicios por parte del Concesionario, tales como viajes, bonos, eventos, indemnizaciones y atenciones al personal. Asimismo, en el caso de DPW (2020), se indica la exclusión de gastos de personal asociado a actividades relacionadas con tareas previas al inicio de operaciones del terminal. No obstante, tanto en DPW (2020) como en APMT (2021), se señala la no exclusión de conceptos tales como "Bono por productividad", "Bono amanecida" y "Bonificación por turnos", según corresponda, en la medida que se considera que dichos gastos representan un insumo de mano de obra asociado directamente con la prestación de servicios en los respectivos terminales portuarios.

v) Tratamiento de la participación de los trabajadores

156. El rubro de participación de los trabajadores registra el pago efectuado por la empresa por concepto de las participaciones de los trabajadores sobre las utilidades obtenidas durante el ejercicio contable. Al respecto, de acuerdo con lo establecido en el artículo 29 de la Constitución Política del Perú, el Decreto Legislativo N° 892, Decreto que regula el derecho de los trabajadores a participar en las utilidades de las empresas que desarrollan actividades generadoras de rentas de tercera categoría, y su norma reglamentaria, el Decreto Supremo N° 009-98-TR, los trabajadores deben recibir un porcentaje de las utilidades que genere la empresa en cada ejercicio, siendo dicha participación variable en función a la actividad que realice la empresa.
157. Contablemente, el pago de las participaciones ha sido tratado de acuerdo con lo señalado en la “NIC⁴³ 12: Impuesto a las Ganancias”; sin embargo, a partir del año 2011, la “NIC 19: Beneficios a empleados” define dicha partida como un gasto, por lo que esta es considerada por las empresas como parte de los gastos de personal en el Estado de Pérdidas y Ganancias.
158. Sobre este punto, de la revisión de los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán, se observan diferencias con relación al tratamiento aplicado al rubro de participación de los trabajadores, las cuales son detalladas en la siguiente tabla. Al respecto, en los procedimientos tarifarios de TISUR (2004, 2009, 2014 y 2019) y TPE (2019) se indica explícitamente que la partida no es considerada como parte del gasto de mano de obra, mientras que en el resto de los casos dicha partida es considerada como parte del gasto de mano de obra a partir del año 2011, en concordancia con la NIC 19⁴⁴.

Tabla 11 Tratamiento aplicado a la partida de participación de los trabajadores

EE.PP.	Año	N° de revisión	Tratamiento
TISUR	2004	1	No se considera dicha partida.
	2009	2	
	2014	3	
	2019	4	
LAP	2008	1	No se considera dicha partida.
	2013	2	- Periodo 2001 – 2010: No se considera dicha partida. - Periodo 2011 – 2012: Se considera dicha partida. Para la distribución del gasto entre las categorías de personal se empleó como factor de asignación a la participación de la remuneración de cada categoría laboral en el total del gasto en planilla.
	2018	3	- Periodo 2001 – 2010: No se considera dicha partida. - Periodo 2011 – 2017: Se considera dicha partida. Para la distribución del gasto entre las categorías de personal se consideró, de acuerdo con el Decreto Legislativo N° 892, que el 50% se distribuye en proporción a la cantidad de horas-hombre, y el otro 50% se distribuye en proporción al gasto en planilla.
DPW	2015	1	- Año 2010: No se considera dicha partida. - Periodo 2011 – 2013: Se considera. Para la distribución del gasto entre las categorías de personal se empleó como factor de asignación a la participación de la remuneración de cada categoría laboral en el total del gasto en planilla (categoría “Personal Estable”).
	2020	2	- Año 2010: No se considera dicha partida. - Periodo 2011 – 2019: Se considera. La asignación se efectúa entre el personal estable (funcionarios y empleados) y el personal eventual.
APMT	2016	1	Se considera dicha partida. La asignación se efectúa entre el personal estable (funcionarios y empleados) y el personal eventual.
	2021	2	
TCSA	2019	1	No se registraron gastos por concepto de participación de los trabajadores.
TPE	2019	1	No se considera dicha partida.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

⁴³ Siglas de Normas Internacionales de Contabilidad.

⁴⁴ Cabe señalar que en el caso de la primera revisión tarifaria de TCSA (2019), dicha partida no es incluida debido a la empresa presentó pérdidas netas durante todo el periodo de análisis.

159. Así, en la mayoría de los casos analizados, el criterio del Regulador ha sido considerar el concepto de participación de los trabajadores como parte del gasto de mano de obra de la empresa a partir del año 2011, en tanto que para los años anteriores a dicho año, tal concepto ha recibido el tratamiento considerado en la NIC 12 debido a que, para el cálculo del factor de productividad, se busca recrear las condiciones particulares que experimentó la empresa durante cada año del periodo de análisis, toda vez que dichas condiciones contribuyeron en mayor o menor medida con la productividad obtenida por la empresa.
160. Adicionalmente, como se puede observar en la tabla anterior, en los casos en que sí se consideró la participación de los trabajadores como parte del gasto de mano de obra, el Regulador empleó reglas para la distribución del gasto entre las categorías de personal de la empresa, tomando como referencia, entre otras variables, a la participación de cada categoría dentro del gasto total de planilla.

III.5.3. Índice de precios y cantidades del insumo Materiales (Productos Intermedios)

i) Nivel de desagregación considerado

161. El insumo Materiales, también denominado Productos Intermedios, comprende todos aquellos bienes y servicios que la empresa utiliza durante el proceso productivo y que no se encuentran considerados como parte del insumo Mano de Obra o del insumo Capital.
162. Así, en la medida en que la empresa emplee una mayor variedad de bienes y servicios proporcionados por terceros, en tanto estos no formen parte de la Mano de Obra o del Capital de la entidad prestadora, el insumo Materiales se encontrará conformado por un conjunto heterogéneo de recursos cuyo aporte sobre la producción final dependerá de cuán intensivo sea su uso por parte de la empresa respecto del resto de insumos empleados por esta.
163. Cabe señalar que en todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se observa que el Regulador procura contar con información detallada a nivel de categorías de gasto en materiales, las cuales suelen diferir entre las distintas empresas analizadas debido a la naturaleza de las operaciones que efectúan⁴⁵.

ii) Fuentes de información empleadas

164. Al igual que en el caso del insumo Mano de Obra, para la construcción de los índices de precios y cantidades de materiales se requiere de información de la empresa referida a la cantidad de materiales empleados y al precio pagado por estos. Sin embargo, dadas las limitaciones que se presentan en la información de este tipo de insumo como consecuencia de la naturaleza heterogénea, y en algunos casos indivisible, de los bienes y servicios que lo conforman, en los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se observa que el Regulador ha optado por estimar los precios y cantidades de manera indirecta, empleando para ello información tanto de la propia empresa como de algunas variables agregadas de la economía.
165. Al respecto, con relación a la cantidad de materiales, en todos los casos analizados dicha información fue obtenida de manera indirecta a partir de la información del gasto efectuado por la empresa para la adquisición de los diferentes bienes y servicios que

⁴⁵ Con excepción de las tres primeras revisiones tarifarias de TISUR (2004, 2009 y 2014), en cuyo caso no se empleó la desagregación por categorías sino que se trabajó con la información agregada del gasto en materiales de la empresa. No obstante, en la cuarta revisión tarifaria de TISUR (2019) se construyeron los índices del insumo Materiales con información desagregada por categorías a partir del año 2010 debido a que para el periodo previo a dicho año no dispone de información con tal nivel de detalle en la contabilidad regulatoria de la empresa. Cabe indicar que se construyó una proforma para el año 2010 con la finalidad de no introducir distorsiones en el cálculo como consecuencia de contar con dos niveles de agregación diferentes durante el periodo de análisis.

conforman el insumo Materiales, información que fue proporcionada por la empresa y verificada posteriormente por el Regulador⁴⁶.

166. Por su parte, respecto al precio pagado por el insumo Materiales, en los procedimientos analizados el Regulador empleó un índice de precios como variable *proxy* para dicho precio, el cual es obtenido a partir de la información publicada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), y corregido por el tipo de cambio, obtenido a partir de la información publicada por fuentes tales como el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP).

iii) Medición de las cantidades de materiales

167. Como se indicó previamente, en todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán la cantidad de materiales fue obtenida de manera indirecta a partir de la información del gasto efectuado por la empresa para la adquisición de los bienes y servicios que conforman dicho insumo. En tal sentido, la cantidad de materiales no se encontrará expresada en términos de la unidad de medida real de cada tipo de bien o servicio específico, sino que todas las categorías de materiales compartirán la misma unidad de medida neutra en tanto hayan pasado por el mismo tratamiento efectuado para la estimación de las cantidades respectivas.
168. Sobre el particular, en los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán, el criterio empleado por el Regulador para la obtención de las cantidades de materiales ha sido dividir el gasto efectuado por la empresa para cada categoría entre un precio *proxy* de materiales, el cual fue construido a partir de un índice de precios representativo para dichas categorías y corregido por tipo de cambio, según corresponda. En las siguientes tablas se resumen los precios *proxy* de materiales utilizados en los procedimientos tarifarios analizados.

Tabla 12 Precio proxy de materiales empleado para la construcción de los índices (Caso: TISUR y LAP)

EE.PP.	Año	N° de revisión	Precio <i>proxy</i> de materiales
TISUR	2004	1	Índice de Precios al por Mayor: $Proxy_t = IPM_t$
	2009	2	Índice de Precios al Consumidor corregido por tipo de cambio (con año base 2000): $Proxy_t = \frac{IPC_t}{IPC_{2000}} \cdot \frac{TC_t}{TC_{2000}}$
	2014	3	
	2019	4	
LAP	2008	1	Índice de Precios al Consumidor ajustado, corregido por tipo de cambio (con año base 2000): $Proxy_t = Proxy_{t-1} \left(\frac{1 + \Delta\%_{IPC\text{ajustado}}}{1 + \Delta\%_{TC}} \right)$ Donde: $Proxy_{2000} = 1,00\%$ <u>Nota:</u> El ajuste del IPC consiste en la exclusión de rubros que no guardan relación con el gasto en materiales en el AIJCH.
	2013	2	Índice de Precios al Consumidor ajustado, corregido por tipo de cambio (con año base 2000): $Proxy_t = Proxy_{t-1} \left(\frac{1 + \Delta\%_{IPC\text{ajustado}}}{1 + \Delta\%_{TC}} \right)$ Donde: $Proxy_{2000} = 1,00$ <u>Nota:</u> De acuerdo con los lineamientos metodológicos del Contrato, el ajuste del IPC consiste en la exclusión de los siguientes rubros: productos agropecuarios; pesca marítima y continental; alimentos y bebidas; tabaco, productos textiles, prendas de vestir y pieles; y productos de cuero y calzado. Sin embargo, los rubros excluidos no corresponden estrictamente con los encontrados en la canasta representativa del IPC.
	2018	3	

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

⁴⁶ Sobre el particular, la información de gastos es contrastada tanto con los estados financieros auditados como con la contabilidad regulatoria de la empresa, según corresponda, además de cualquier otra información complementaria requerida por el Regulador.

Tabla 13 Precio proxy de materiales empleado para la construcción de los índices (Caso: DPW, APMT, TCSA y TPE)

EE.PP.	Año	Nº de revisión	Precio proxy de materiales
DPW	2015	1	Índice de Precios al Consumidor corregido por tipo de cambio (con año base 2010): $Proxy_t = \frac{IPC_t}{\frac{IPC_{2010}}{TC_t}} = \frac{IPC_t \cdot TC_t}{IPC_{2010}}$
	2020	2	
APMT	2016	1	Índice de Precios al Consumidor corregido por tipo de cambio (con año base 2011): $Proxy_t = \frac{IPC_t}{\frac{IPC_{2011}}{TC_t}} = \frac{IPC_t \cdot TC_t}{IPC_{2011}}$
	2021	2	
TCSA	2019	1	Índice de Precios al Consumidor corregido por tipo de cambio: $Proxy_t = \frac{IPC_t}{TC_t}$
TPE	2019	1	Índice de Precios al Consumidor corregido por tipo de cambio (con año base 2010): $Proxy_t = \frac{IPC_t}{\frac{IPC_{2010}}{TC_t}} = \frac{IPC_t \cdot TC_t}{IPC_{2010}}$

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

169. Cabe señalar que, en los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán, dicho precio proxy es utilizado además como ponderador al momento de construir el índice de cantidades de materiales y como variable de análisis al momento de construir el índice precios de materiales.

iv) Conceptos de gasto excluidos

170. Anteriormente se señaló que el insumo Materiales comprende todos aquellos recursos empleados por la empresa que no forman parte de los insumos Mano de Obra o Capital. Asimismo, para efectos de construir los índices, se indicó que la información empleada por el Regulador comprende el gasto efectuado por la empresa para la adquisición de los diferentes bienes y servicios utilizados durante el proceso productivo. En ese sentido, conviene hacer una revisión de los conceptos de gasto que han sido considerados en todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán.
171. Sobre el particular, en las siguientes tablas se detallan los conceptos de gasto que sirvieron de base para la construcción de los índices del Insumo Materiales.

Tabla 14 Conceptos de gasto considerados para la construcción de los índices (Caso: TISUR, DPW, APMT, TCSA y TPE)

EE.PP.	Año	Nº de revisión	Conceptos
TISUR	2004	1	Rubros de costos operativos fijos, netos de exclusiones.
	2009	2	Rubros de costos operativos variables, netos de exclusiones.
	2014	3	Rubros de gastos de administración, netos de exclusiones.
	2019	4	Cuentas de gasto de la Contabilidad Regulatoria, netos de exclusiones.
DPW	2015	1	Rubros de costos del servicio, netos de exclusiones. Rubros de gastos de administración y ventas, netos de exclusiones.
	2020	2	Rubros de Gastos de servicios prestados por terceros, neto de exclusiones. Rubros de Otros gastos de gestión, neto de exclusiones.
APMT	2016	1	Rubros de gasto de operación, ventas y administración, netos de exclusiones.
	2021	2	Rubros de Gastos de servicios prestados por terceros, neto de exclusiones. Rubros de Otros gastos de gestión, neto de exclusiones.
TCSA	2019	1	Rubros de costos de operación, netos de exclusiones. Rubros de gastos de administración, netos de exclusiones.
TPE	2019	1	Rubros de costos de servicios portuarios, netos de exclusiones. Rubros de gastos administrativos, netos de exclusiones.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

Tabla 15 Conceptos de gasto considerados para la construcción de los índices (Caso: LAP)

EE.PP.	Año	N° de revisión	Conceptos
LAP	2008	1	Rubros de gastos operativos, netos de exclusiones. Rubros de gastos generales, netos de exclusiones.
	2013	2	<u>Nota:</u> Se considera de manera explícita el gasto relacionado a las gerencias del concesionario que aporta <i>Fraport</i> , según el Contrato de Concesión.
	2018	3	Rubros de gastos operativos, netos de exclusiones. Rubros de gastos generales, netos de exclusiones. <u>Nota:</u> - Se considera de manera explícita el gasto relacionado a las gerencias del concesionario que aporta <i>Fraport</i> , según el Contrato de Concesión. - De acuerdo con el Informe de Reconsideración, para esta revisión se consideran los siguientes conceptos: impuestos (municipales, ITF, IGV no descontado), provisión de cobranza dudosa, donaciones, sanciones administrativas, suscripciones a revistas y diarios, y premios y obsequios.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

172. Al respecto, como se puede observar, las partidas consideradas por el Regulador comprenden, a grandes rasgos, los costos operativos o de prestación del servicio, gastos de administración, gastos de ventas, y otros gastos generales de la empresa; no obstante, en la medida en que dichas partidas presentan información agregada de los diferentes gastos efectuados por la empresa, resulta necesaria la exclusión de aquellos conceptos de gasto que no forman parte de los recursos empleados por la empresa en la prestación de los servicios.

173. Sobre el particular, en los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se observó que, para la construcción de los índices del insumo Materiales, el Regulador ha excluido conceptos de gasto debido a que no representaban un insumo para la provisión de servicios, los cuales se resumen en las siguientes tablas.

Tabla 16 Conceptos de gasto excluidos para la construcción de los índices (Caso: TISUR, LAP y DPW)

EE.PP.	Año	N° de revisión	Conceptos
TISUR	2004	1	Gastos de personal; Depreciación y Amortización.
	2009	2	Gastos de personal; Depreciación y Amortización; Impuestos; Provisión de cuentas de dudosa cobranza.
	2014	3	
	2019	4	Gastos relativos a mano de obra; Gastos relativos al capital; Retribución al Estado; Provisiones; Suscripciones y Cotizaciones; Impuestos y Tributos; Gastos relacionados a responsabilidad social.
LAP	2008	1	Amortización y depreciación; Gastos de personal; <i>Fee</i> pagado al operador del aeropuerto; Impuestos que corresponden a una transferencia sin contraprestación; Tasa regulatoria; Provisión para cuentas de cobranza dudosa.
	2013	2	
	2018	3	Amortización y depreciación; Gastos de personal; <i>Fee</i> pagado al operador del aeropuerto; Tasa regulatoria.
DPW	2015	1	Gastos de personal; Depreciación y amortización; Retribución a la APN; Aporte por regulación al Ositrán; Honorarios Legales; Tributos y Multas; Otros honorarios profesionales; Gastos de viaje; Reclamos de clientes.
	2020	2	Gastos relativos a mano de obra; Gastos relativos al capital; Organización de eventos; Honorarios legales por proceso de arbitraje; Honorarios legales vinculado al proyecto de Lúcumo; Suscripciones; Donaciones; Sanciones administrativas; Redondeo monetario; Sanciones y multas portuarias; Reclamaciones – clientes; Provisión de servicios por <i>Management Fees</i> del año 2010; Amortización – ICA; Gasto de ejercicios anteriores.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

Tabla 17 Conceptos de gasto excluidos para la construcción de los índices (Caso: APMT, TCSA y TPE)

EE.PP.	Año	N° de revisión	Conceptos
APMT	2016	1	Gastos relativos a mano de obra; Gastos relativos al capital; Retribución al estado; Aporte por regulación; Transferencia a ENAPU; Valuación de activos; Tributos; Suscripciones y Donaciones; Sanciones administrativas.
	2021	2	Gastos relativos a mano de obra; Gastos relativos al capital; Comisiones; Patrocinios; Gastos bancarios; Servicios terceros recreacionales; Otros Servicios diversos (valuación de activos); Gastos por Asesoría Legal relativo a litigios; Suscripciones; Cámara de comercio; Revistas laborales; Gasto AFIN; Otras suscripciones; Enajenación IME; Faltante – suministros mantenimiento; Faltante - combustible Diesel; Faltante – suministros cómputo; Donaciones; Sanciones administrativas; Gastos no deducibles; Redondeo.
TCSA	2019	1	Amortización y depreciación; Gastos de personal; Pagos por retribución a la APN; Pagos por regulación al Ositrán; Impuestos y Tributos; Responsabilidad social; Gastos por servicios de construcción; Gastos por servicios de supervisión de construcción; Multas y Moras; Gastos bancarios; Gastos por suscripciones a diarios y revistas; Donaciones y Provisiones; Externos de provisiones; Otros no considerados como parte de los materiales empleados para la prestación de servicios.
TPE	2019	1	Gastos relativos a mano de obra; Gastos relativos al capital; Retribuciones; Aporte por Regulación; Tributos, Impuesto predial, ITF, y Otros impuestos y contribuciones; Gastos relacionados a responsabilidad social; Donaciones; Suscripciones a publicaciones; Estimación por cuentas de cobranza dudosa.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

174. Como se puede apreciar, entre los principales conceptos excluidos podemos mencionar a los gastos de personal (debido a que forman parte del insumo Mano de Obra), depreciación y amortización (debido a que forman parte del insumo Capital), impuestos y tributos, donaciones y provisiones, multas y sanciones administrativas (debido a que no corresponden a un insumo empleado por la empresa para proveer los servicios), entre otros que no se encuentren asociados con la prestación de servicios.
175. Cabe señalar, como caso excepcional, que en la tercera revisión tarifaria de LAP (2018) no fueron excluidos un conjunto de conceptos de gasto que si habían sido excluidos en las dos primeras revisiones tarifarias (2008 y 2013). Al respecto, ello se debió a que los lineamientos metodológicos del Contrato de Concesión, aplicables únicamente para la tercera revisión, establecían la exclusión de una lista reducida de conceptos de gasto. En ese sentido, el Regulador consideró tales conceptos como parte del insumo Materiales a pesar de que no representaban insumos para el proceso productivo de la empresa.

III.5.4. Índice de precios y cantidades del insumo Capital

i) Nivel de desagregación considerado

176. El insumo Capital comprende todos aquellos activos, fijos e intangibles, que emplea la empresa para la prestación de sus servicios. Dichos activos comprenden, por ejemplo, las instalaciones de la empresa, la maquinaria y el equipo especializado empleados, el mobiliario utilizado por el personal administrativo, así como también las licencias contratadas o los paquetes informáticos que sirven de soporte para las operaciones.
177. Por tanto, dado que los activos utilizados por la empresa pueden ser de diferente naturaleza, presentando características muy heterogéneas entre sí, para efectos de la construcción de los índices resulta conveniente contar con información detallada que permita capturar tales diferencias, en la medida que estas permitirán una mayor precisión al momento de medir el aporte del insumo Capital sobre el producto final de la empresa.

178. En todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se observa que el Regulador ha optado por emplear información detallada de la empresa a nivel de rubros y categorías de activos de capital, tanto fijos como intangibles, en la medida que ello permite agrupar a los activos de la empresa en función de su naturaleza o características comunes⁴⁷.
179. Cabe indicar que la agregación de los activos de capital a nivel de rubros y categorías ha sido una práctica implementada por el Regulador en todos los procedimientos tarifarios que ha llevado a cabo.

ii) Fuentes de información empleadas

180. Como se indicó previamente, para efectos de la construcción de los índices del insumo Capital conviene emplearse información a nivel de categorías de activos, toda vez que ello permitirá reflejar con mayor precisión la evolución del uso de los activos por parte de la empresa durante su proceso productivo. En ese sentido, resulta importante contar con información detallada de la empresa referida a la cantidad de capital empleado y su precio respectivo. No obstante, como se verá, en la práctica dicha precisión se encuentra limitada por la disponibilidad de los datos, motivo por el cual para su obtención se hará necesaria la aplicación de determinados supuestos sobre las variables.
181. Así, por el lado de la cantidad de capital, en todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán dicha variable fue obtenida implícitamente a partir de la información del gasto efectuado por concepto de inversiones en capital, además de la información referida a los activos recibidos en concesión por la empresa y que forman parte de la infraestructura que esta administra. Cabe señalar que toda esta información fue proporcionada por la empresa y verificada posteriormente por el Regulador⁴⁸.
182. Por su parte, en el cuanto al precio pagado por el insumo Capital, en todos los casos analizados el Regulador efectuó una aproximación de dicho precio a partir de la fórmula del precio de alquiler del capital, propuesta por Christensen y Jorgenson (1969)⁴⁹, para cuya construcción se requiere de información publicada por diversas fuentes de prestigio tales como el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), entre otros, además de la información contenida en los estados financieros auditados o la contabilidad regulatoria de la empresa, según corresponda.

iii) Medición de las cantidades de capital

183. Jorgenson (1963)⁵⁰ señala que, en la teoría neoclásica, el capital es acumulado para proveer servicios de capital al proceso productivo de la empresa, y que dicha relación es capturada en la función de producción; así, Jorgenson (1991)⁵¹ indica que el servicio de

⁴⁷ Así, por ejemplo, en el caso de la segunda revisión tarifaria de DPW (2020), el Regulador consideró que las inversiones netas de ajustes contables menores a USD 20 000 sean agrupadas bajo la categoría de "Otros equipos".

⁴⁸ Sobre el particular, la información empleada para la obtención de las cantidades de capital es contrastada tanto con los estados financieros auditados como con la contabilidad regulatoria de la empresa, según corresponda, además de cualquier otra información que el Regulador considere para dichos fines. Así, por ejemplo, en el caso de las revisiones tarifarias de APMT (2016) y TPE (2019) el Regulador empleó, adicionalmente, la información correspondiente al reconocimiento de inversiones de cada concesión.

⁴⁹ Christensen, L. y Jorgenson, D. (1969). The Measurement of U.S. Real Capital Input, 1929-1967. En *Review of Income and Wealth*, Vol. 15, N° 4, pp. 293-320.

⁵⁰ Jorgenson, D. (1963). Capital Theory and Investment Behavior. En *The American Economic Review*, vol. 53, N° 2, *Papers and Proceedings of the Seventy-Fifth Annual Meeting of the American Economic Association*, pp. 247-259.

⁵¹ Jorgenson, D. (1991). Productivity and Economic Growth. En *Fifty Years of Economic Measurement: The Jubilee of the Conference on Research in Income and Wealth*, Berndt, E. et al. (Ed.), University of Chicago Press, pp. 19-118.

capital representa la cantidad del insumo Capital, del mismo modo en que el servicio prestado por los trabajadores reflejaría la cantidad del insumo Mano de Obra.

184. Por su parte, Aravena *et al.* (2009)⁵² coinciden en este aspecto haciendo notar, además, que el insumo Capital, al igual que el insumo Mano de Obra, interviene en la producción de la empresa bajo una relación de utilización y no de consumo, por lo que los insumos relevantes para la empresa no son los factores de producción en sí, sino los flujos de servicios que obtiene de dichos factores. En ese sentido, la unidad de medida relevante del insumo Capital vendría a ser el servicio del capital empleado por la empresa para la prestación de sus servicios, por lo que, teóricamente, dicho insumo debería estimarse como un flujo de servicios provistos por los bienes de capital existentes durante cada año.
185. Al respecto, la medición del insumo Capital requiere, en este caso, de los precios y las cantidades del servicio del capital empleado por la empresa; sin embargo, tal como se indicó anteriormente, dado que ninguna de estas variables puede obtenerse directamente a partir de la información de la empresa, las cantidades del insumo Capital deben ser calculadas de manera implícita.
186. En los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se observa que, si bien existe un consenso en el criterio aplicado para el cálculo implícito de la cantidad de capital, el Regulador ha efectuado distintos abordajes en cuanto a la implementación de dicho criterio, debido principalmente a la información con la que contaba al momento de realizar los cálculos correspondientes, tal como se detalla en las siguientes tablas.

Tabla 18 Obtención de las cantidades del insumo Capital (Caso: TISUR)

EE.PP.	Año	N° de revisión	Medición de las cantidades	Precio proxy empleado
TISUR	2004	1	$Q_{capital_t} = \frac{S_t + S_{t-1}}{2}$ Donde: $Q_{capital}$: Stock medio de capital real en t. S_t: Stock de capital real en t, tal que: $S_t = \frac{Stock\ de\ activos_t}{Proxy_t}$	Índice de Precios al por Mayor: $Proxy_t = IPM_t$
	2009	2		Rubros "Edificios y Otras construcciones", "Costo de Concesión" y "Estudios Pre-Concesión": Índice de Precios al por Mayor (con año base 2000): $Proxy_t = \frac{IPM_t}{IPM_{2000}}$
	2014	3		Resto de rubros: Índice de Precios al por Mayor corregido por tipo de cambio (con año base 2000): $Proxy_t = \frac{\frac{IPM_t}{IPM_{2000}}}{\frac{TC_t}{TC_{2000}}}$
	2019	4		Índice de Precios de Maquinaria y Equipo corregido por tipo de cambio (con año base 2000): $Proxy_t = \frac{\frac{IPME_t}{IPME_{2000}}}{\frac{TC_t}{TC_{2000}}}$

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

⁵² Aravena, C., Jofré, J., y Villarreal, F. (2009). Estimación de servicios de capital y productividad para América Latina, CEPAL - Serie estudios estadísticos y prospectivos N° 68, CEPAL, Chile.

Tabla 19 Obtención de las cantidades del insumo Capital (Casos: LAP, TCSA y TPE)

EE.PP.	Año	N° de revisión	Medición de las cantidades	Precio proxy empleado
LAP	2008	1	$Q_{capital_t} = \frac{S_t + S_{t-1}}{2}$ Donde: $Q_{capital}$: Stock medio de capital real en t. S_t: Stock de capital real en t, tal que: $S_t = \frac{Stock\ de\ activos_t}{Proxy_t}$	Índice de Precios al por Mayor ajustado, corregido por tipo de cambio (con año base 2000): $Proxy_t = Proxy_{t-1} \left(\frac{1 + \Delta\%_{IPM\ ajustado}}{1 + \Delta\%_{TC}} \right)$ Donde: $Proxy_{2000} = 1,00$ <u>Nota:</u> El ajuste del IPM consiste en la exclusión de rubros que no guardan relación con el capital empleado en el AIJCH.
	2013	2		- Rubros "Mejoras" y "Costos Concesión": Índice de Precios al por Mayor ajustado (con base 2000): $Proxy_t = Proxy_{t-1} (1 + \Delta\%_{IPM\ ajustado})$ Donde: $Proxy_{2000} = 1,00$ - Resto de rubros: Índice de Precios al por Mayor ajustado, corregido por tipo de cambio (con año base 2000): $Proxy_t = Proxy_{t-1} \left(\frac{1 + \Delta\%_{IPM\ ajustado}}{1 + \Delta\%_{TC}} \right)$ Donde: $Proxy_{2000} = 1,00$ <u>Nota:</u> El ajuste del IPM consiste en la exclusión de rubros que no guardan relación con el capital empleado en el AIJCH.
	2018	3		Índice de Precios al por Mayor ajustado, corregido por tipo de cambio (con año base 2000): $Proxy_t = Proxy_{t-1} \left(\frac{1 + \Delta\%_{IPM\ ajustado}}{1 + \Delta\%_{TC}} \right)$ Donde: $Proxy_{2000} = 1,00$ <u>Nota:</u> El ajuste del IPM consiste en la exclusión de rubros indicados en los lineamientos metodológicos del contrato.
TCSA	2019	1	$Q_{capital_t} = \frac{S_t + S_{t-1}}{2}$ Donde: $Q_{capital}$: Stock medio de capital real en t.	Índice de Precios de Maquinaria y Equipo corregido por tipo de cambio: $Proxy_t = \frac{IPME_t}{TC_t}$
TPE	2019	1	S_t: Stock de capital real en t, tal que: $S_t = \frac{Stock\ de\ activos_t}{Proxy_t}$ <u>Nota:</u> Cuando $S_{t-1} = 0$, se considera $Q_{capital_t} = S_t$.	Índice de Precios de Maquinaria y Equipo corregido por tipo de cambio (con año base 2010): $Proxy_t = \frac{IPME_t}{\frac{IPME_{2010}}{TC_t}} = \frac{IPME_t \cdot TC_t}{IPME_{2010}}$

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

Tabla 20 Obtención de las cantidades del insumo Capital (DPW y APMT)

EE.PP.	Año	Nº de revisión	Medición de cantidades	Precio proxy de activos
DPW	2015	1	$Q_{capital_t} = \frac{S_t + S_{t-1}}{2}$ Donde:	Índice de Precios al por Mayor (con año base 2010): $Proxy_t = \frac{IPM_t}{IPM_{2010}}$
APMT	2016	1	$Q_{capital}$: Stock medio de capital real en t. S_t: Stock de capital real en t, tal que: $S_t = \frac{Stock\ de\ activos_t}{Proxy_t}$	Índice de Precios al por Mayor corregido por tipo de cambio (con año base 2011): $Proxy_t = \frac{IPM_t}{\frac{IPM_{2011}}{TC_t}} = \frac{IPM_t \cdot TC_t}{IPM_{2011}}$
DPW	2020	2	$Q_{capital_t} = \frac{S_t + S_{t-1}}{2}$ Donde: $Q_{capital}$: Stock medio de capital real en t. S_t: Stock de capital real en t, tal que:	• <u>Rubros relacionados con equipamiento portuario</u>: Índice de Precios de Maquinaria y Equipo (IPME). • <u>Rubros relacionados con infraestructura portuaria</u>: Índice de Precios de Materiales de Construcción (IPMC). • <u>Rubro "Anualidad"</u>: Índice híbrido (70,03% del IPMC y 29,97% del IPME). • <u>Fórmula general empleada</u>: Índice corregido por tipo de cambio (con año base 2010): $Proxy_t = \frac{Indice_t}{\frac{Indice_{2010}}{TC_t}} = \frac{Indice_t \cdot TC_t}{Indice_{2010}}$
APMT	2021	2	$S_t = \frac{Stock\ de\ activos_t}{Proxy_t}$ <u>Nota</u>: Cuando $S_{t-1} = 0$, se considera $Q_{capital_t} = S_t$.	• <u>Rubros relacionados con equipamiento portuario</u>: Índice de Precios de Maquinaria y Equipo (IPME). • <u>Rubros relacionados con infraestructura portuaria</u>: Índice de Precios de Materiales de Construcción (IPMC). • <u>Fórmula general empleada</u>: Índice corregido por tipo de cambio (con año base 2011): $Proxy_t = \frac{Indice_t}{\frac{Indice_{2011}}{TC_t}} = \frac{Indice_t \cdot TC_t}{Indice_{2011}}$

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

187. Cabe indicar que en todos los casos analizados el criterio aplicado por el Regulador ha sido el mismo, esto es, obtener las cantidades de capital para cada año como el promedio entre las unidades del servicio del capital del año analizado y las de su año inmediato anterior, debido a que, para efectos del cálculo, solo se consideran las cantidades de capital que estuvieron en operación durante un año.
188. Sobre el particular, nótese que las unidades del servicio del capital para cada año fueron estimadas como el stock de capital real, es decir, dividiendo el valor del stock de activos de capital entre un precio proxy de los activos⁵³. En ese sentido, dado que el stock de capital real solo reflejaría las unidades de capital que estuvieron operando al 31 de diciembre de cada año, resulta conveniente trabajar con el promedio de dichas unidades correspondientes a dos años consecutivos, y no con el valor individual obtenido para cada año.
189. Asimismo, debemos señalar que, para la selección del precio representativo de los activos, el Regulador ha considerado el uso de índices de precios publicados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), para lo cual toma en cuenta que el indicador elegido incorpore en su canasta representativa, principalmente, bienes de capital que son utilizados por las empresas para el proceso de producción.

⁵³ Esto es, un precio representativo de los activos, toda vez que no se dispone de la información específica de los precios de mercado para cada activo.

190. En ese sentido, en los procedimientos tarifarios llevados a cabo en el año 2019, el Regulador optó por utilizar el Índice de Precios de Maquinaria y Equipo (IPME) en lugar del Índice de precios al por Mayor (IPM), ambos ajustados por tipo de cambio, en la medida que el IPME se encuentra conformada por una canasta con mayor representatividad de bienes de capital. En esa misma línea, en el caso de la segunda revisión tarifaria de DPW (2020) y APMT (2021), el Regulador consideró la utilización del Índice de Precios de Maquinaria y Equipo (IPME), corregido por tipo de cambio, para el caso de los activos relacionados con equipamiento portuario y el Índice de Precios de Materiales de Construcción (IPMC), corregido por tipo de cambio, para el caso de los activos relacionados con infraestructura portuaria⁵⁴.
191. No obstante, cabe precisar que el Regulador podrá estimar el precio *proxy* de los activos a partir de otras metodologías, en la medida en que ello garantice un mayor grado de aproximación al precio de los activos empleados por la empresa.

iv) Medición del stock de activos de capital

192. Anteriormente se indicó que, en todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán, las cantidades de capital fueron estimadas a partir del stock de activos de capital de la empresa. Al respecto, dicha información comprendería principalmente al valor contable del stock de capital de la empresa, proveniente de sus estados financieros auditados; sin embargo, dado que la empresa descuenta cada periodo la depreciación contable del valor de los activos, el valor contable del stock de capital podría no reflejar adecuadamente el flujo de servicios provistos por los bienes de capital durante la vida útil de los mismos.
193. Así, para efectos de medir el stock de activos de capital, en los casos analizados el Regulador optó por la aplicación del procedimiento denominado *método de inventario perpetuo*, el cual permite reconstruir el valor del stock de capital de la empresa mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$k_{m,t} = k_{m,t-1} + \Delta k_{m,t} - D_{m,t}$$

Donde:

- $k_{m,t}$: Stock de capital correspondiente al activo m al cierre del año t .
 $k_{m,t-1}$: Stock de capital correspondiente al activo m al cierre del año $t - 1$.
 $\Delta k_{m,t}$: Inversión realizada correspondiente al activo m durante el año t .
 $D_{m,t}$: Depreciación económica correspondiente al activo m durante el año t .

194. Al respecto, dicha formulación establece que, para cada categoría de activo, el stock de capital en el periodo t es equivalente al stock de capital al cierre del periodo anterior, $t - 1$, más el monto de la inversión realizada durante el periodo t , menos el monto de la depreciación económica correspondiente a dicho periodo. De este modo, el stock de activos de capital, para cada periodo, recogería tanto el stock de capital existente en el periodo anterior como los nuevos activos (inversiones) adquiridos por la empresa en el periodo presente, todo ello en términos netos del desgaste sufrido por los activos durante su utilización en el proceso productivo de la empresa (depreciación económica).

⁵⁴ Adicionalmente, en el caso de la segunda revisión tarifaria de DPW (2020), se empleó un índice híbrido compuesto por el 70,03% del IPMC y el 29,97% del IPME para el rubro "Anualidad", en la medida en que dicha categoría de activo se encuentra conformada tanto por infraestructura como por equipamiento portuario.

195. No obstante, si bien en los procedimientos analizados el Regulador mantiene un mismo criterio para la medición del stock de capital, debido a la heterogeneidad existente entre los activos de cada empresa se presentaron casos particulares en los cuales se optó por la aplicación de tratamientos adicionales, conforme se detalla en las siguientes tablas. Nótese que, para efectos de la medición, en algunos de los casos analizados el Regulador ha considerado el valor del stock de capital neto de los ajustes contables que hayan tenido lugar durante cada ejercicio (como es el caso, por ejemplo, de las bajas o retiros de activos), siempre que estos se hayan encontrado respaldados debidamente en la información contable auditada, de forma que la información empleada para la reconstrucción del valor del stock de capital guarde coherencia con la situación real de los activos en posesión de la empresa.

Tabla 21 Tratamiento adicional aplicado en la medición del stock de activos de capital (Casos: TISUR, LAP, DPW y APMT)

EE.PP.	Año	N° de revisión	Tratamiento
TISUR	2004	1	i) El stock de capital inicial se determina a partir de la tasación de los activos del Terminal Portuario de Matarani al 31 de diciembre del año 2000.
	2009	2	i) La fórmula del inventario perpetuo considera el incremento de la depreciación contable acumulada ($DA_t - DA_{t-1}$) en vez de la depreciación económica del periodo; además, incorporar los ajustes contables del periodo (AC_t). De ese modo, la fórmula queda expresada como: $k_t = k_{t-1} + \Delta k_t - (DA_t - DA_{t-1}) + AC_t$
	2014	3	ii) El stock de capital inicial se determina a partir de la tasación independiente de los activos del Terminal Portuario de Matarani al año 2000, considerando: - Incluir solo dos tipos de activos ("Edificios y Otras construcciones" y "Maquinaria y Equipo"). - Excluir los terrenos. - Se transfirió el activo "Silos", de "Maquinaria y Equipo" a "Edificios y Otras Construcciones".
	2019	4	iii) El stock de capital inicial depreciado ($k_{inicial}$) se obtiene mediante la siguiente fórmula: $k_{inicial_t} = k_{inicial_{2000}} * (1 - (2000 - t) * \delta_t)$ Donde: $k_{inicial_{2000}}$: Stock de capital inicial depreciado del año 2000. δ_t : Tasa de depreciación de los activos. Nota: La fórmula permite apreciar el stock para el año 1999 y depreciarlo para el 2000 en adelante.
LAP	2008	1	i) El stock de capital inicial se reestimó ajustando las depreciaciones del edificio central y de la pista de aterrizaje al 31 de enero del año 2001.
	2013	2	
	2018	3	
DPW	2015	1	i) El stock de capital anual de la inversión referencial es equivalente al valor de la anualidad sobre el monto de la inversión referencial establecida en las bases del concurso.
	2020	2	ii) Se consideran las inversiones netas de ajustes contables.
APMT	2016	1	i) El stock de capital inicial se determina a partir del valor contable neto de los activos inicialmente entregados por el MTC y ENAPU al Concesionario, los cuales se encuentran descritos en el "Acta de verificación y conciliación de los bienes del Terminal Norte Multipropósito" y los informes de la banca de inversión durante el proceso de promoción de la inversión privada, considerando: - Excluir los terrenos y el rompeolas norte parcial, al ser insumos fuera del control del Concesionario que no varían a lo largo del tiempo. - Excluir los edificios del Área II por encontrarse en estado ruinoso.
	2021	2	ii) Se consideran las inversiones netas de ajustes contables. iii) El stock de capital inicial depreciado ($k_{inicial}$) se obtiene: <u>Primera revisión:</u> Mediante la siguiente fórmula: $k_{inicial_t} = k_{inicial_{2011}} * (1 - (2011 - t) * \delta_t)$ <u>Segunda revisión:</u> Mediante la ecuación de inventario perpetuo.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

Tabla 22 Tratamiento adicional aplicado en la medición del stock de activos de capital (Casos: TCSA y TPE)

EE.PP.	Año	N° de revisión	Tratamiento
TCSA	2019	1	i) Los montos de inversión (netos de ajustes) han sido considerados en el año en que los activos respectivos fueron puestos en funcionamiento. ii) El stock de capital inicial (al 1 de enero de 2014) es equivalente a la suma del valor del stock de capital al 31 de diciembre 2014 y el valor de la depreciación del año 2014. iii) El stock de capital anual de la categoría "Terminal de embarque" es equivalente al valor de la anualidad sobre la inversión.
TPE	2019	1	i) El stock de capital anual es estimado mediante la metodología del inventario perpetuo se encuentra neto de ajustes contables. ii) El stock de capital inicial se construyó a partir de la tasación de los activos iniciales al mes de marzo del año 2011 (remitido por el Concesionario), añadiéndose la depreciación correspondiente a los meses de enero y febrero del año 2011.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

v) Tratamiento de inversiones mediante el uso de anualidades

196. Como se puede observar en la tabla anterior, en las revisiones tarifarias de DPW (2015, 2020) y TCSA (2019) el Regulador consideró además la utilización del método de anualidades debido a que ambos proyectos, al ser de naturaleza *greenfield*, presentan niveles de inversión inicial bastante elevados que fueron ejecutados de manera previa al inicio de la explotación de la infraestructura⁵⁵.
197. Al respecto, la aplicación de un factor de anualidad sobre la inversión inicial de la empresa permite representar dicha inversión a través de una serie uniforme de stock del activo de capital durante su respectiva vida útil, considerando para ello una tasa de descuento constante determinada por el Regulador. Cabe señalar que dicho esquema guarda relación con el concepto de Factor de Recuperación del Capital mediante el cual una inversión, en valor presente, puede ser recuperada en el tiempo a través de un flujo uniforme de pagos durante un periodo de tiempo dado.
198. Sobre el particular, en los casos mencionados, para la estimación del stock de capital el Regulador consideró un factor de anualidad del tipo ordinario, con lo cual la fórmula empleada quedó expresada de la siguiente forma:

$$k_t = \Delta k_{inicial} * \left[\frac{r_{inicial} * (1 + r_{inicial})^\mu}{(1 + r_{inicial})^\mu - 1} \right]$$

Donde:

- k_t : Stock de capital de la inversión inicial al cierre del año t .
 $\Delta k_{inicial}$: Inversión inicial.
 $r_{inicial}$: Tasa de descuento regulatoria calculada para el año inicial.
 μ : Número de años de vida útil de la inversión.

199. Cabe señalar que, con relación al monto de la inversión inicial, en el caso de DPW (2015, 2020) se consideró el monto de la inversión referencial establecido en las bases del concurso, de acuerdo con lo establecido en el Contrato de Concesión, mientras que en el caso de TCSA (2019) se consideró el monto de la valorización final contenida en el Expediente de Liquidación, el cual contó con la aprobación previa del Regulador.

⁵⁵ Adicionalmente, en el caso de la revisión tarifaria de DPW (2015), dicha regla se encontró establecida en la cláusula 8.19 del Contrato de Concesión.

Recuadro 6
Implementación del método de anualidades para el tratamiento de las inversiones

En la primera revisión tarifaria de DPW, llevada a cabo en el año 2015, el Ositrán implementó el método de anualidades para el tratamiento de la inversión referencial conforme a lo establecido en la Cláusula 8.19 de Contrato de Concesión, la cual señala que:

“Durante el horizonte de la concesión se procederá a utilizar, para propósitos del cálculo del X, en el caso específico del stock de activos fijos netos al valor que resulte de sumar los valores resultantes de los siguientes cálculos:

- *La anualidad del valor de la Inversión referencial establecida en las bases del concurso calculada a la tasa de descuento regulatoria que será fijada por el REGULADOR. Es decir, no se considerará los efectos derivados de la Inversión inicial que realice el CONCESIONARIO en la construcción y equipamiento para el cálculo del factor X.*
- *Las inversiones adicionales netas de su depreciación, realizadas a partir de la puesta en servicio del segundo amarradero.”.*

[El subrayado es nuestro.]

Al respecto, como se detalla en el Informe que sustenta la Resolución de Consejo Directivo N° 059-2015-CD-OSITRAN, de fecha 28 de setiembre de 2015, el procedimiento realizado por el Regulador para la implementación de dicha regla implicó, principalmente, la aplicación de una serie de criterios para la medición de las variables que intervienen en el cálculo de la anualidad. En efecto, en dicho Informe, el Ositrán señaló lo siguiente:

“Con respecto a la Anualidad

396. El Contrato de Concesión establece que el Regulador determinará la “tasa de descuento regulatoria” para calcular la anualidad del valor de la inversión referencial. Al respecto, Giacchino y Lesser (2011) definen una anualidad como una “serie constante de pagos” hecha en un intervalo de tiempo predeterminado. De esta forma, la anualidad debe calcularse utilizando la siguiente formula:

Ecuación 23

$$A = P \left[\frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \right]$$

Donde:

P: principal

r: tasa de descuento o tasa de interés

n: periodo de tiempo de cálculo de la anualidad

397. En este contexto, queda por definir los criterios que el Regulador utilizará para calcular la tasa de descuento regulatoria, los cuales son:

- **Temporalidad de la tasa de descuento regulatoria:** por tratarse de una anualidad, el valor que establezca el regulador en esta revisión tarifaria deberá mantenerse durante todo el periodo de la concesión y no podrá ser modificado en las subsiguientes revisiones, debido a que el valor de la anualidad no es un factor que varíe en función de la provisión de los Servicios Estándar y Servicios Especiales. Por lo tanto, la tasa de descuento que se establezca deberá permanecer fija.
- **Año de la tasa de descuento regulatoria:** coincidente con lo que establece el Contrato de Concesión, la tasa de descuento regulatoria deberá estimarse al año en que entraron en operación los dos amarraderos (2010), para de esta forma ser consistente con el cálculo del factor productividad, el cual considera la inversión que se hizo a partir del inicio de operaciones del segundo amarradero.
- **Metodología para estimar la tasa de descuento regulatorio:** por tratarse de una anualidad que se mantiene constante desde la primera revisión tarifaria hasta el final de la concesión, se utilizarán los criterios que OSITRAN utiliza para estimar una tasa de descuento regulatoria de largo plazo. En ese sentido, la diferencia con el WACC histórico se dará, principalmente, en dos aspectos: el promedio de dos años de la prima de riesgo país y la estructura deuda

capital objetivo, la cual, en promedio ha fluctuado en 75/25. Teniendo, en cuenta estas modificaciones el valor de la tasa de descuento regulatoria será de **7,00%**. (ver Anexo 5)".

[El subrayado es nuestro.]

Cabe señalar que, con relación a la tasa de descuento regulatorio, en la segunda revisión tarifaria de DPW, llevada a cabo en el año 2020, el Ositrán modificó dicho valor a raíz de una observación efectuada en el marco de la recepción de comentarios a la propuesta del Regulador. Al respecto, como se detalla en el Informe que sustenta la Resolución de Consejo Directivo N° 002-2021-CD-OSITRAN, de fecha 8 de enero de 2021, la observación estuvo referida al cálculo del ratio deuda-capital empleado en el WACC, con lo cual, luego de efectuada la subsanación correspondiente, la tasa de descuento regulatoria pasó a ser **8,11%**.

Por otro lado, en la primera revisión tarifaria de TCSA (2019), si bien en su contrato de concesión no se hace referencia a que, para el cálculo del factor de productividad de la empresa, el Ositrán deba aplicar algún tratamiento particular a las inversiones iniciales, se consideró la implementación del método de anualidades sobre el valor de la inversión inicial referida al terminal de embarque debido a que dicha concesión es un proyecto de naturaleza *greenfield* al igual que DPW, por lo que, dadas tales características, correspondía para TCSA la aplicación de un tratamiento similar al caso de DPW. Así, en el Informe que sustenta la Resolución de Consejo Directivo N° 046-2019-CD-OSITRAN, de fecha 2 de octubre de 2019, el Regulador señaló lo siguiente:

"385. Con relación a la categoría "Terminal de embarque de concentrados de minerales en el Terminal Portuario del Callao", dado que nos encontramos ante un proyecto de naturaleza greenfield, en el cual se presenta niveles de inversión inicial bastante elevados previos al inicio de la explotación de la concesión, para efectos de obtener una serie de stock de capital suavizada se propone el empleo de un factor de anualidad sobre el valor de la inversión realizada en el año 2014 por concepto de la construcción del TECM. Al respecto, la aplicación de un factor de anualidad sobre la inversión inicial permitiría representar dicha inversión a través de una serie uniforme de stock de capital durante la vida útil del activo, dada una tasa de descuento regulatoria constante.

386. Sobre el particular, y tal como se señaló anteriormente, dado que la entrada en operación del TECM se llevó a cabo en el año 2014, para efectos del cálculo del stock de capital mediante la aplicación del factor de anualidad se considerará a dicho año como periodo base tanto para determinar el valor de la inversión inicial como para la estimación de la tasa de descuento regulatoria. Del mismo modo, considerando que la inversión entró en operación en el mismo año en que se recibió, conforme consta en el Acta de Recepción respectiva, para efectos del cálculo del factor de anualidad corresponde considerar el periodo 2014-2030, siendo este periodo equivalente con la vida útil de la categoría "Terminal de embarque" (esto es, 17 años).

387. En tal sentido, dadas estas características, para la estimación del stock de capital se empleará el factor de anualidad ordinaria, el cual permitirá obtener una serie de stock de capital constante durante el periodo 2014-2030; así, el valor del stock de capital de la categoría "Terminal de embarque" resultará de la aplicación de la siguiente expresión:

$$k_{TE,t} = \Delta k_{TE,14} * \left[\frac{r_{R,14} * (1 + r_{R,14})^{\mu_{TE}}}{(1 + r_{R,14})^{\mu_{TE}} - 1} \right] = \bar{k}_{TE}$$

Donde:

$k_{TE,t}$: Stock de capital de la categoría "Terminal de embarque" al cierre del año t.
 $\Delta k_{TE,14}$: Inversión realizada de la categoría "Terminal de embarque" en el año 2014.
 $r_{R,14}$: Tasa de descuento regulatoria calculada para el año 2014.
 μ_{TE} : Número de años de vida útil de la categoría "Terminal de embarque".
 $\bar{k}_{TE}$: Stock de capital constante de la categoría "Terminal de embarque".

388. Al respecto, tomando en cuenta que el monto de la inversión realizada en el año 2014 por concepto de la construcción del TECM ascendió USD 95,94 millones (sin IGV), con una vida útil de 17 años, y considerando una tasa de descuento regulatoria para el año 2014 de 7,96%, obtenemos el valor del stock de capital de la categoría "Terminal de embarque", tal como puede observarse en la siguiente tabla, el cual se mantendrá constante durante el periodo 2014-2030. Cabe indicar que los criterios empleados por el Regulador para el cálculo de la tasa de descuento regulatoria se encuentran descritos en el Anexo I del presente documento."

[El subrayado es nuestro.]

vi) Medición del precio del capital

200. Anteriormente se señaló que, debido a la limitada disponibilidad de los datos, para efectos de obtener los precios y cantidades del insumo Capital resulta necesaria la aplicación de determinados supuestos. Así, para el caso del precio del capital, en todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán el Regulador construyó un precio *proxy* del capital a partir de aplicación de la fórmula del precio de alquiler del capital, propuesta por Christensen y Jorgenson (1969), toda vez que el precio del capital de la empresa no es una variable observable directamente en el mercado.
201. Al respecto, dicha formulación relaciona el precio de un activo con su tasa de depreciación y el costo del capital de la empresa, lo cual permite reflejar tanto el costo incurrido por la adquisición del activo, su respectiva pérdida de valor en el tiempo, y el costo de oportunidad de la empresa respecto del valor de dicho activo. De ese modo, considerando el planteamiento de Christensen y Jorgenson (1969), el precio *proxy* del capital, para cada categoría de activo, se obtendrá a partir de la siguiente expresión:

$$w_{m,t}^K = \frac{r_t * \rho_{m,t-1} + \delta_m * \rho_{m,t} - (\rho_{m,t} - \rho_{m,t-1})}{1 - u_t}$$

Donde:

- $w_{m,t}^K$: Precio del capital correspondiente al activo m en el año t .
 r_t : Costo del capital de la empresa en el año t .
 δ_m : Tasa de depreciación correspondiente al activo m .
 $\rho_{m,t}$: Precio del activo m en el año t .
 $\rho_{m,t-1}$: Precio del activo m en el año $t - 1$.
 u_t : Tasa impositiva de la empresa en el año t .

202. Como se verá en el numeral ix) de la presente sección, para la obtención de cada una de las variables que conforman la formulación de Christensen y Jorgenson (1969) se empleó información publicada por fuentes de prestigio tales como el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), además de la información contenida en los estados financieros auditados o la Contabilidad Regulatoria de la empresa. Sin embargo, en el caso del precio del activo, dicha variable fue aproximada mediante el precio *proxy* de los activos que fue empleado para la obtención de las cantidades del capital debido a que no se dispone de la información específica de los precios de mercado para cada activo, tal como se indicó anteriormente.
203. Cabe señalar que, conceptualmente, el precio del activo se refiere al precio pagado por la empresa para la adquisición del activo en términos físicos, mientras que el precio del capital captura el precio que paga la empresa por los servicios de capital que provee el activo al proceso productivo, reconociendo de ese modo tanto el desgaste del activo durante su utilización como el costo de oportunidad del capital de la empresa, incluyendo el efecto tributario asociado a esta.

vii) Tratamiento de la depreciación y/o amortización del stock de activos de capital

204. De lo revisado anteriormente, la información referida a la depreciación (o amortización, en el caso de los activos intangibles) resulta de importancia para la construcción de los índices del insumo Capital toda vez que sirve como insumo tanto para la estimación del stock de activos de capital como para el cálculo del precio de capital mediante la aproximación basada en la formulación de Christensen y Jorgenson (1969). No obstante, dado que lo que se busca es reflejar adecuadamente el flujo de servicios provistos por los bienes de capital durante la vida útil de los mismos, para efectos de la medición de la productividad resulta relevante contar con información referida a la depreciación económica de los activos de capital.

205. Al respecto, de acuerdo con la literatura, Diewert y Schreyer (2008)⁵⁶ definen a la depreciación económica como la disminución en el valor del activo al pasar de un periodo a otro más antiguo en un mismo punto del tiempo; así, un activo adquirido en el periodo t , luego de n periodos de uso presentará una tasa de depreciación equivalente a $\delta_n^t = 1 - \frac{P_{n+1}^t}{P_n^t}$, siendo P_n^t el valor del activo en el periodo n . De este modo, si existiese un mercado perfecto de activos de segunda mano, bastaría con contrastar su respectivo precio de mercado contra el valor inicial del activo para estimar la tasa de depreciación económica; no obstante, en la práctica, esto no sucede, particularmente con activos como los que utilizan las empresas analizadas en su proceso productivo.
206. En esa línea, los autores mencionan seis métodos que permiten determinar la tasa de depreciación económica de un activo:
- Precio de mercado del activo*: Es un método más directo, considerando específicamente la información del precio de mercado del activo para diferentes edades (periodos de uso) en un mismo punto del tiempo.
 - Precio de alquiler del activo*: Para aquellos activos con los que se cuente con información relacionada al precio de alquiler, la tasa de retorno y el precio de mercado (adquisición), se puede obtener la tasa de depreciación resolviendo la ecuación del precio de alquiler del capital, propuesta por Christensen y Jorgenson (1969).
 - Estimación de la función de producción*: Se realiza un análisis de regresión del nivel de producción en función del nivel de utilización de insumos de bienes no durables y la inversión pasada. Los coeficientes estimados pueden ser usados para identificar las tasas de depreciación constante.
 - Valor de los seguros y apreciación de expertos*: En algunos casos, la información de los seguros de los activos puede representar una fuente objetiva de información.
 - Nivel relativo de eficiencia de los activos*: Bajo este enfoque se pueden elaborar supuestos respecto del nivel de eficiencia del activo, así como de la vida útil del mismo. Por ejemplo, puede asumirse que los activos mantienen constantes sus niveles de servicio a lo largo de toda su vida útil (p.e. modelo de eficiencia *One Hoss Shay*).
 - Supuestos sobre la tasa de depreciación*: Bajo este enfoque se asume el tipo de depreciación del activo; así, entre los modelos de depreciación destacan el método de depreciación lineal, el método de depreciación geométrico o de saldos decrecientes, entre otros. El modelo más común de depreciación es el método lineal, el cual reduce el valor del activo de manera uniforme durante su vida útil, obteniendo con ello un monto de depreciación constante para cada instante del tiempo.
207. Sobre el particular, tanto para el cálculo del stock de activos como para la estimación del precio *proxy* del capital, en todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se observa un consenso respecto al método empleado por el Regulador, el cual consistió en considerar un supuesto sobre la tasa de depreciación, esto es, la aplicación del método de depreciación lineal, tomando para ello como referencia la vida útil de los activos de la empresa. La selección del método empleado se debe, principalmente, a la sencillez de su implementación, toda vez que, a diferencia de los otros métodos, solo requiere de la información de los activos de la empresa que es identificable en las fuentes proporcionadas por esta⁵⁷.

⁵⁶ Diewert, W. y Schreyer, P. (2008). The Measurement of Capital. En *The New Palgrave: Dictionary of Economics*, segunda edición, Durlauf & Blume (Eds.), vol. 1, pp. 654-658.

⁵⁷ Adicionalmente, Coelli (2003) señala que, dado que la cantidad de capital debería reflejar el flujo potencial de

208. Cabe señalar que, para los procedimientos tarifarios de TISUR, de la revisión de los casos se han observado algunas excepciones en cuanto al cálculo del stock de capital. Al respecto, en la primera revisión tarifaria (2004), el cálculo del stock de capital se efectuó considerando la información contable de los activos durante todo el periodo de análisis, mientras que, en las siguientes revisiones tarifarias (2009, 2014 y 2019), únicamente el cálculo del stock de capital inicial se realizó considerando el método de depreciación lineal basado en la vida útil de los activos iniciales, mientras que, para el stock de capital de los activos posteriores al año de inicio de operaciones, se continuó empleando la información contable referida a la depreciación de los activos. No obstante, en todas las revisiones tarifarias de TISUR, el precio del capital ha sido estimado considerando las tasas de depreciación basadas en el método lineal.

viii) Tasa impositiva empleada en el cálculo del precio proxy del capital

209. De la revisión de los casos, se observa que, para determinar la tasa impositiva empleada en la estimación del precio *proxy* del capital, el Regulador ha construido un indicador compuesto tanto por la tasa de Impuesto a la Renta como por la tasa de Participación de los Trabajadores, bajo el supuesto de que dicho indicador refleja la tasa impositiva pagada por la empresa por el uso del capital en el proceso productivo. Así, la tasa impositiva fue obtenida a partir de la siguiente fórmula:

$$Tasa\ impositiva = IR + (1 - IR) * PT$$

Donde:

IR : Tasa de Impuesto a la Renta.
PT : Tasa de Participación de los Trabajadores.

210. Con relación a la Participación de los Trabajadores, en los casos analizados se observa que en las revisiones tarifarias de APMT (2016), DPW (2015) y LAP (2008, 2013, 2018) dicho concepto no es incluido en el cálculo de la tasa impositiva para los años 2011 en adelante, debido a que consideran que la participación de los trabajadores forma parte del gasto de personal a partir de dicho año. No obstante, para el resto de los casos revisados, la participación de los trabajadores si es tomada en cuenta en el cálculo de la tasa impositiva, independientemente de la naturaleza del gasto por dicho concepto⁵⁸. Cabe señalar que, para este tipo de empresas, se considera una tasa de participación de los trabajadores de 5% sobre las utilidades antes de impuestos y participaciones, de conformidad con lo establecido en el artículo 2 del Decreto Legislativo N° 892, y posteriores normas modificatorias.
211. Por su parte, en cuanto al impuesto a la renta, en los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se observa que los valores de la tasa empleada para los cálculos presentan diferencias entre los distintos casos debido tanto a la fuente de las que se obtuvieron como a los supuestos empleados para su determinación, tal como se detalla en la siguiente tabla.

servicios que puede obtenerse del capital en cada año, es razonable suponer que dicho flujo de servicios será bastante similar de un año a otro, razón por la cual los contadores han usado con frecuencia el método de depreciación lineal para distribuir el costo de adquisición de un activo a lo largo de su vida útil. Al respecto, véase Coelli, T. et al. (2003). A Primer on Efficiency Measurement for Utilities and Transport Regulators. IBRD. Washington: The World Bank.

⁵⁸ Lo cual incluye la segunda revisión tarifaria de DPW (2020) y APMT (2021).

Tabla 23 Impuesto a la Renta empleado para el cálculo del precio proxy del capital

EE.PP.	Año	Nº de revisión	Tasa de impuesto a la renta
TISUR	2004	1	Se asume una tasa constante e igual a 30%.
	2009	2	
	2014	3	
	2019	4	Se emplean las tasas del compendio estadístico de la SUNAT: Periodo 2000-2001: 30%; Periodo 2002-2003: 27%; Periodo 2004-2014: 30%; Periodo 2015-2016: 28%; y Periodo 2017-2018: 29,5%.
LAP	2008	1	Se estimó una tasa impositiva implícita del capital.
	2013	2	
	2018	3	
DPW	2015	1	Se asume una tasa constante e igual a 30%.
	2020	2	Se emplean las tasas del compendio estadístico de la SUNAT: Periodo 2010-2014: 30%; Periodo 2015-2016: 28%; y Periodo 2017-2019: 29,5%.
APMT	2016	1	Se asume una tasa constante e igual a 30%.
	2021	2	Se emplean las tasas del compendio estadístico de la SUNAT: Periodo 2011-2014: 30%; Periodo 2015-2016: 28%; y Periodo 2017-2019: 29,5%.
TCSA	2019	1	Se emplean las tasas del compendio estadístico de la SUNAT: Año 2014: 30%; Periodo 2015-2016: 28%; Periodo 2017-2018: 29,5%.
TPE	2019	1	Se emplean las tasas del compendio estadístico de la SUNAT: Periodo 2010-2014: 30%; Periodo 2015-2016: 28%; y Periodo 2017-2018: 29,5%.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

212. Cabe mencionar el caso excepcional de las revisiones tarifarias de LAP (2008, 2013, 2018), para las cuales la tasa impositiva empleada para el precio *proxy* del capital ha sido estimada dividiendo el monto de los impuestos efectivamente pagados durante el ejercicio contable entre la suma del valor económico del capital de la empresa y dichos impuestos efectivos, donde el valor económico del capital es equivalente al numerador de la fórmula del precio de alquiler del capital multiplicado por las cantidades de capital. De este modo, la tasa impositiva obtenida a través de dicha formulación busca aproximar la tasa efectiva de los impuestos pagados por la empresa por el uso del capital, lo cual se aleja del criterio empleado por el Regulador para el resto de los procedimientos.

ix) Criterios empleados para el cálculo del costo del capital de la empresa

213. Con relación al costo del capital de la empresa, en todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán el Regulador aproximó dicha variable a partir del Costo Promedio Ponderado del Capital de la empresa (WACC, por sus siglas en inglés⁵⁹), ello en línea con lo señalado en el RETA. Al respecto, la metodología del WACC pondera el costo del patrimonio y de la deuda de la empresa, considerando su estructura de financiamiento a valor de mercado o, en caso no existiera dicha valorización, a valores contables.
214. La lógica detrás de dicha metodología es que, al invertir en bienes de capital para la producción de los servicios, la empresa emplea recursos que poseen un costo de oportunidad implícito, ya que debe remunerar adecuadamente a quienes le permiten financiar la inversión, esto es, a los accionistas (financiamiento propio) y a los prestamistas (financiamiento con terceros). Así, debido a que la empresa se financia a través de dos fuentes que presentan distintos costos de financiamiento, el costo del capital resultará ser el promedio de ambos tipos de financiamiento, ponderados por la importancia relativa de cada uno de ellos dentro de la estructura de financiamiento de la empresa, o lo que es lo mismo, el grado de importancia de financiarse con capital propio y con deuda contraída con terceros sobre el total de los recursos financieros requeridos para la adquisición del capital.

⁵⁹ Siglas de Weighted Average Cost of Capital.

215. Cabe señalar además que, de acuerdo con lo establecido en el RETA, para el cálculo del costo del capital el Regulador debe emplear la metodología del WACC, estimado sobre la base del Modelo de Valorización de Activos de Capital (en adelante, CAPM por sus siglas en inglés⁶⁰), considerando para ello la siguiente ecuación:

$$WACC = \frac{D}{V} r_d (1 - \tau) + \frac{KP}{V} [r_f + \beta (r_m - r_f) + r_{país}]$$

Donde:

V	:	Suma de la deuda (D) y capital propio (KP).
D/V	:	Ponderador de la deuda.
KP/V	:	Ponderador del capital propio.
r_d	:	Costo de endeudamiento de la empresa.
r_f	:	Tasa libre de riesgo.
τ	:	Tasa impositiva de la empresa en el Perú.
β	:	Beta apalancada de la empresa.
r_m	:	Tasa de retorno del mercado.
$r_{país}$	:	Tasa de riesgo país.

216. Sobre el particular, debemos recordar que el costo de oportunidad del capital es uno de los componentes empleados para la estimación del precio *proxy* del capital a partir de la formulación de Christensen y Jorgenson (1969). Por tanto, a continuación, se desarrollarán los criterios que han sido empleados por el Regulador para el cálculo del WACC en los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán.

- Tasa libre de riesgo

217. Conceptualmente, la tasa libre de riesgo es el rendimiento que puede obtener un activo libre de riesgo, es decir, aquel activo sobre el cual los inversionistas conocen los retornos esperados con certeza. En ese sentido, Damodaran (2014)⁶¹ señala que para considerar a una inversión como “libre de riesgo”, esta no debe tener riesgo de incumplimiento y tampoco riesgo de reinversión.
218. En todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán existe consenso en cuanto a considerar como tasa libre de riesgo al rendimiento ofrecido por los Bonos del Tesoro de los Estados Unidos (*T-bonds*), en particular, el promedio aritmético de los rendimientos anuales de los bonos del Tesoro de los Estados Unidos a 10 años, tomando para ello el periodo comprendido entre 1928 y el año para el cual se desea obtener la tasa libre de riesgo⁶².
219. Cabe señalar que, respecto a la utilización de un promedio aritmético sobre la serie de rendimientos en vez de un promedio geométrico, si bien no existe una regla específica que defina qué alternativa es mejor, Ross *et al.* (2012)⁶³ sostienen que mientras el promedio geométrico es muy útil para describir la experiencia histórica real de la inversión, el promedio aritmético es útil para hacer estimaciones del futuro; asimismo, Brealey *et al.* (2010)⁶⁴ afirma que si se estima el costo de capital con base en los

⁶⁰ Siglas de Capital Asset Pricing Model.

⁶¹ Damodaran, A. (2014). *Applied Corporate Finance*. Cuarta Edición. Hoboken, New Jersey: Wiley.

⁶² Con excepción de la primera revisión tarifaria de TISUR (2004) en donde se empleó la rentabilidad del Bono del Tesoro de Estados Unidos a un plazo de 30 años. No obstante, en el Informe Tarifario que sustenta el factor de productividad no se señala el periodo empleado para la aplicación del promedio aritmético.

⁶³ Ross, S. A., Westerfield, R. W., y Jordan, B. D. (2012). *Finanzas corporativas* (9a ed.--.). México D.F., México: McGraw-Hill.

⁶⁴ Brealey, R., Myers, S. y Allen, F., (2010) *Principios de finanzas corporativas*, 9ª edición, México D.F., México: McGraw-Hill.

rendimientos históricos o en las primas de riesgo entonces debe utilizarse promedios aritméticos y no geométricos. Por tal motivo, se observa que el criterio aplicado por el Regulador en todos los procedimientos tarifarios es consistente con la literatura económica especializada.

- Tasa de rendimiento del mercado

220. De acuerdo con Damodaran (2014), la prima por riesgo de mercado refleja el retorno adicional que esperan los inversores como compensación debido al riesgo al que se exponen por invertir en acciones del mercado con un riesgo superior que la tasa libre de riesgo. En ese sentido, la prima por riesgo de mercado se obtiene como la diferencia entre la rentabilidad esperada del mercado y la tasa libre de riesgo.
221. Sobre el particular, en todos los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán, el Regulador ha obtenido la rentabilidad esperada del mercado mediante el uso de índices compuestos por indicadores de varias industrias, a fin de que reflejen el comportamiento del mercado en su conjunto. El índice bursátil empleado en todos los casos fue el de *Standard & Poor's 500 (S&P 500)* de los Estados Unidos, considerando específicamente el promedio aritmético de los rendimientos anuales de dicho índice para el periodo comprendido entre 1928 y el año para el cual se desea obtener la tasa de rendimiento de mercado⁶⁵.
222. Cabe añadir que, para efectos de mantener consistencia entre la tasa de rendimiento de mercado y la tasa libre de riesgo, el periodo de tiempo utilizado para obtener ambas tasas debe coincidir, toda vez que no sería posible emplear, por ejemplo, una tasa libre de riesgo con información mensual y una tasa de rendimiento de mercado que emplee data anual.

- Tasa de riesgo país

223. López-Dumrauf (2010)⁶⁶ señala que existen riesgos asociados a invertir en un país en desarrollo o emergente que difieren de los que están asociados a una inversión similar en países desarrollados, por lo que la inclusión del riesgo país es un factor que debe considerarse en toda evaluación que se realice para un mercado emergente, toda vez que, teóricamente, el inversionista demandará una compensación adicional por asumir dicho riesgo.
224. En la práctica, la obtención de la prima por riesgo país se basa en la elaboración de índices, los mismos que consisten en sistematizar información cualitativa y cuantitativa, como por ejemplo las calificaciones de riesgo de las agencias calificadoras (S&P 500, Moody's, Fitch Ratings, etc.). No obstante, la medida de riesgo país más aceptada consiste en calcular la diferencia entre los retornos de los bonos emitidos por el país emergente y el retorno de un bono libre de riesgo (por ejemplo, el bono emitido por el Gobierno de los Estados Unidos).
225. En los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se observa que la fuente empleada por el Regulador ha sido el *Emerging Markets Bonds Index (EMBI)* de Perú, el cual es elaborado por el banco de inversión JP Morgan. Así, el criterio aplicado en todos los casos fue considerar el promedio mensual del EMBI Perú correspondiente a 24 meses para cada año del periodo de análisis respectivo⁶⁷. Cabe señalar que dicho indicador es publicado mensualmente por el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP).

⁶⁵ Con excepción de la primera revisión tarifaria de TISUR (2004) en cuyo Informe Tarifario no se señala el periodo empleado para la aplicación del promedio aritmético.

⁶⁶ López-Dumrauf, G. (2010). Finanzas Corporativas: Un enfoque latinoamericano. Segunda edición. Buenos Aires: Editorial Alfaomega.

⁶⁷ Con excepción de la primera revisión tarifaria de TISUR (2004) en cuyo caso se consideró el diferencial promedio entre el EMBI Perú y el Bono del Tesoro de EE. UU. con un plazo de 10 años.

- Tasa impositiva empleada en cálculo del costo del capital

226. De la revisión de los casos, se observa que, a diferencia de la tasa impositiva empleada en el cálculo del precio *proxy* del capital, para la estimación del WACC el Regulador ha aplicado diversos tratamientos en los procedimientos tarifarios llevados a cabo.
227. Así, por ejemplo, en el caso de las revisiones tarifarias de LAP (2008, 2013, 2018) se construyó una tasa objetivo con base en la fórmula de la tasa impositiva descrita en el punto viii) de la presente sección, utilizando para ello una tasa de impuesto a la renta de 22% y una tasa de participación de los trabajadores de 5% durante todo el periodo de análisis respectivo⁶⁸.
228. Por su parte, en el caso de las revisiones tarifarias de TCSA (2019) y TPE (2019), para la tasa impositiva se empleó únicamente la tasa de impuesto a la renta, cuyos valores corresponden con las tasas del compendio estadístico de la SUNAT. Al respecto, similar criterio fue empleado para la segunda revisión tarifaria de DPW (2020) y APMT (2021), con la excepción de que el valor de la tasa de impuesto a la renta se mantuvo en 30%, ello debido al convenio de estabilidad jurídica que mantienen ambas concesiones con el Estado Peruano.
229. Finalmente, para el resto de los casos analizados⁶⁹, el Regulador aplica las mismas tasas impositivas utilizadas en la estimación del precio *proxy* del capital, las cuales son obtenidas a partir del indicador compuesto tanto por la tasa de impuesto a la renta como por la tasa de participación de los trabajadores de la empresa, siendo esta opción preferible en la medida en que se mantiene una consistencia en el valor de la tasa impositiva empleada para la construcción de los índices del insumo Capital.

- Estructura de capital de la empresa

230. Como se indicó anteriormente, dado que para llevar a cabo sus operaciones la empresa se financia a través de dos fuentes de financiamiento, el costo de oportunidad del capital se obtendrá como el promedio de ambos tipos de financiamiento, ponderados por la importancia relativa de cada uno de ellos dentro de la estructura de capital de la empresa. De este modo, resulta importante determinar las respectivas ponderaciones de deuda y capital de la empresa.
231. Así, para la determinación de dichas ponderaciones, Chisari *et al.* (1999)⁷⁰ señalan que, para obtener el nivel de apalancamiento y la participación del capital propio en el capital total, existen dos opciones: i) Valor en libros y ii) Valor de mercado. Sobre el particular, los autores indican que la ventaja del Valor de libros es que se trata de un dato estable en el tiempo y que se encuentra disponible en todas las empresas. Asimismo, manifiestan que el Valor de mercado posee el inconveniente de que la mayoría de las empresas no cotizan en bolsa, y, por ende, sus valores no se encuentran disponibles. En ese sentido, los autores señalan que, en el contexto de la determinación del costo de capital de empresas reguladas, la práctica habitual consiste en ponderar el costo de capital propio y el costo de endeudamiento por sus respectivos valores en libros.
232. En los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán, se observan diversos tratamientos aplicados por el Regulador con relación a la definición de la estructura de capital de la empresa y su respectiva cuantificación a través de la construcción del ratio de apalancamiento, tal como se detalla en la siguiente tabla.

⁶⁸ Al respecto, LAP mantiene un convenio de estabilidad jurídica con el Estado Peruano a través del cual la tasa de impuesto a la renta de 22% se mantiene fija durante el plazo de la concesión. No obstante, dado que dicha tasa resulta aplicable a partir del año 2002, la tasa de impuesto a la renta correspondiente al año 2001 asciende a 32%.

⁶⁹ Lo cual incluye la primera revisión tarifaria de DPW (2015) y APMT (2016).

⁷⁰ Chisari, O., Rodríguez Pardina, M. y Rossi, M. (1999). El costo de capital en empresas reguladas: incentivos y metodología. Desarrollo Económico, N° 38 (152), pp. 953-984.

Tabla 24 Tratamientos aplicados para el cálculo de la estructura de capital de la empresa

EE.PP.	Año	N° de revisión	Tratamiento	Ratio empleado
TISUR	2004	1	La estructura deuda/capital fue calculada con base en la información de los estados financieros auditados del período de análisis.	$\frac{\text{Deuda}}{\text{Patrimonio}}$
	2009	2	Se calcula la deuda neta definida como la diferencia entre la deuda de largo plazo y Caja Bancos de la empresa.	$\frac{\text{Deuda Neta}}{\text{Patrimonio}}$
	2014	3		$\frac{\text{Deuda Neta}}{\text{Patrimonio}}$
	2019	4	La deuda financiera se define como la suma de la deuda de corto y largo plazo.	$\frac{\text{Deuda Financiera}}{\text{Patrimonio}}$
LAP	2008	1	i) Se considera el financiamiento neto de largo plazo de la empresa.	$\frac{\text{Deuda Neta}}{\text{Patrimonio}}$
	2013	2	ii) La deuda neta se define como la diferencia entre la deuda de largo plazo y el efectivo (caja) de la empresa.	
	2018	3	i) Para el periodo 2001-2016, se considera el financiamiento total de la empresa (parte corriente y no corriente).	<u>Años 2001-2016:</u> $\frac{\text{Deuda Financiera}}{\text{Patrimonio}}$
			ii) Para el año 2017, el criterio se basó en el prepago de la deuda de la empresa el 15 de diciembre de 2017, por lo que los estados financieros auditados al cierre de dicho año consideraron un valor de deuda igual a cero, generando con ello una inconsistencia al asumir que durante todo el año no se registró deuda.	<u>Año 2017:</u> $\frac{\text{Saldo de deuda previo al prepago de la deuda}}{\text{Patrimonio}}$
DPW	2015	1	i) Se considera el financiamiento neto de largo plazo de la empresa. ii) La deuda neta se define como la diferencia entre el monto de la deuda contraída de largo plazo (corriente y no corriente) y el efectivo (caja) de la empresa.	$\frac{\text{Deuda Neta}}{\text{Patrimonio}}$
	2020	2	La deuda financiera total es definida como la suma de la deuda de largo plazo corriente y no corriente.	$\frac{\text{Deuda Financiera}}{\text{Patrimonio}}$
APMT	2016	1	i) Considera el financiamiento neto de la empresa. ii) Se calcula la deuda neta definida como la diferencia entre el monto de la deuda contraída de largo plazo (corriente y no corriente) y el efectivo (caja) de la empresa.	$\frac{\text{Deuda Neta}}{\text{Patrimonio}}$
	2021	2	La deuda financiera total es definida como la suma de las obligaciones financieras (deuda de largo plazo) corriente y no corriente.	$\frac{\text{Deuda Financiera}}{\text{Patrimonio}}$
TCSA	2019	1	Se utilizan los valores en libros de patrimonio neto y obligaciones financieras (parte corriente y no corriente) del Concesionario.	$\frac{\text{Deuda Financiera}}{\text{Patrimonio}}$
TPE	2019	1	La deuda financiera se define como la suma de la deuda de corto y largo plazo.	$\frac{\text{Deuda Financiera}}{\text{Patrimonio}}$

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

233. Al respecto, como puede observarse, para la determinación de la estructura de capital de la empresa, el Regulador emplea información contable de la misma, proveniente de los estados financieros auditados; sin embargo, las diferencias observadas entre cada caso surgen a partir de la situación financiera particular de cada empresa al momento de efectuar la medición de la productividad, en la medida en que todas las empresas no son iguales en términos financieros.
234. Un ejemplo de ello se observa en las revisiones tarifarias que han tenido lugar a partir del año 2018, para las cuales el Regulador ha optado por emplear un ratio de apalancamiento igual a la Deuda Financiera de la empresa dividida por su Patrimonio, ello con el objeto de que se refleje con mayor claridad la estructura de capital del Concesionario⁷¹, toda vez que el uso de un ratio basado en la deuda neta de efectivo (caja) de la empresa conlleva a generar distorsiones en los casos en los que el monto

⁷¹ Cabe señalar que un procedimiento similar fue aplicado por OSIPTEL en el año 2016 para la revisión del Factor de Productividad correspondiente al régimen de Fórmula de Tarifas Tope de Telefónica del Perú S.A.A.

del efectivo resulta superior al monto de la deuda. Así, la medición del apalancamiento sobre la base de la Deuda Financiera considera únicamente el valor de la deuda, tanto de corto como de largo plazo, sin incorporar ninguna variable que pueda arrojar una imagen sesgada de la situación de endeudamiento de la empresa.

- Beta promedio comparable

235. Conceptualmente, el valor de la beta refleja el riesgo sistemático específico de la empresa con relación al riesgo de mercado. De acuerdo con la teoría del CAPM, la beta compara el nivel de riesgo de una acción respecto del mercado de referencia, sobre la base de los cambios en los precios históricos. Asimismo, la beta puede describirse como aquel riesgo que el mercado está dispuesto a compensar a aquellos inversionistas que deciden asumirlo.
236. Al respecto, para la estimación de este parámetro existen diversas metodologías, tales como:
- *Estimación de la beta como el coeficiente de correlación entre los rendimientos de la empresa y el rendimiento del mercado.* Si bien es el caso ideal, es importante señalar que el periodo debe ser lo suficientemente amplio, entre dos y cinco años, dependiendo si las cotizaciones son diarias, semanales, o mensuales, para así obtener una estimación adecuada del parámetro.
 - *Estimación de la beta contable de la empresa.* Requiere información contenida en los libros contables, tratando de evaluar el nivel de sensibilidad de los retornos contables de la empresa respecto del retorno promedio de mercado.
 - *Estimación de la beta de la empresa comparable (o benchmarking).* Se utiliza en la práctica regulatoria para aquellas empresas que no cotizan en bolsa. Con relación a esta metodología, existe un gran número de estudios que intentan estandarizar los criterios para seleccionar las empresas comparables, sin embargo, conviene destacar que los criterios utilizados en las finanzas corporativas no necesariamente coinciden con los que se emplean para el caso de las finanzas regulatorias.
237. Por otro lado, una vez determinado el valor de la beta, y de ser necesario, dicho parámetro deberá ser apalancado, es decir, se le deberá incorporar el efecto de la estructura de financiamiento de la empresa, representada a través del ratio de apalancamiento. Así, el cálculo de la beta apalancada se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\beta = \beta_{\delta} \left[1 + (1 - \tau) * \left(\frac{D}{KP} \right) \right]$$

Donde:

β	:	Beta apalancada.
β_{δ}	:	Beta no apalancada.
τ	:	Tasa impositiva de la empresa.
$\frac{D}{KP}$	:	Estructura de financiamiento de la empresa.

238. En la práctica, en los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se observa que el Regulador ha empleado la metodología de *benchmarking*. Así, las betas comparables son estimadas utilizando el sistema de información *Bloomberg*⁷², el cual utiliza el modelo de *Sharpe-Lintner*, cuya ecuación empleada para el cálculo del valor de las betas es la siguiente:

⁷² Con excepción de la primera revisión tarifaria de TISUR (2004), en la cual se estimaron las betas a partir de dos fuentes de información: Bloomberg y PWC. Luego, una vez obtenidos los valores correspondientes, se promediaron ambos resultados y se obtuvieron las betas promedio.

$$R_x = \alpha + \beta_{apalancado} * R_m + \mu_t$$

Donde:

R_x : Rendimiento del activo “x”.
 R_m : Rendimiento de mercado (se aproxima a través del índice de la respectiva Bolsa de Valores).

239. Al respecto, para la estimación de las betas a través del sistema *Bloomberg* y su posterior tratamiento a efectos de ser incorporadas en el cálculo del WACC, en los casos analizados se observa que el Regulador ha empleado diversos criterios de selección, los cuales se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 25 Criterios de selección aplicados para la obtención de la beta promedio comparable de la empresa

EE.PP.	Año	N° de revisión	Criterios
TISUR	2004	1	- Se aplicó una reversión a la media sobre el valor de la beta no ajustada de cada empresa. - Se efectuó un promedio ponderado de las betas, usando el nivel de capitalización. - Para el desapalancamiento se empleó el ratio Deuda / Capital Propio de cada empresa. - Para apalancar la beta promedio se empleó un ratio Deuda / Capital de 77,6%.
	2009	2	- No se indica la moneda empleada para las cotizaciones ni la bolsa de referencia. - Se consideró información semanal correspondiente a un periodo de veinticuatro meses. - Se consideró el valor del <i>Adjusted Beta</i>.
	2014	3	- Se realizaron regresiones con cotizaciones en dólares respecto del índice de la bolsa local. - Se consideró información semanal correspondiente a un periodo de veinticuatro meses. - Se consideró el valor del <i>Adjusted Beta</i>. - Para desapalancar la beta se empleó el ratio <i>Total Debt / Common Equity</i> de cada empresa.
	2019	4	- Se realizaron regresiones con cotizaciones en dólares respecto del índice S&P 500. - Se consideró información semanal correspondiente a un periodo de veinticuatro meses. - Se consideró el valor del <i>Adjusted Beta</i>.
LAP	2008	1	- Se realizaron regresiones con cotizaciones en moneda local respecto del índice de la bolsa local. - Se consideró información semanal correspondiente a un periodo de veinticuatro meses.
	2013	2	
	2018	3	
DPW	2015	1	- Se realizaron regresiones con cotizaciones en dólares respecto del índice de la Bolsa en la cual estaba cotizando la acción. - Se consideró información semanal correspondiente a un periodo de veinticuatro meses. - Se consideró el valor del <i>Adjusted Beta</i>. - Para desapalancar la beta se empleó el ratio <i>Total Debt / Common Equity</i> de cada empresa.
	2020	2	- Se realizaron regresiones con cotizaciones en dólares respecto del índice S&P 500. - Se consideró información semanal correspondiente a un periodo de veinticuatro meses. - Se consideró el valor del <i>Adjusted Beta</i>.
APMT	2016	1	- Se realizaron regresiones con cotizaciones en dólares respecto del índice S&P 500. - Se consideró información semanal correspondiente a un periodo de veinticuatro meses. - Se consideró el valor del <i>Adjusted Beta</i>. - Para desapalancar la beta se empleó el ratio <i>Total Debt / Common Equity</i> de cada empresa.
	2021	2	- Se realizaron regresiones con cotizaciones en dólares respecto del índice S&P 500. - Se consideró información semanal correspondiente a un periodo de veinticuatro meses. - Se consideró el valor del <i>Adjusted Beta</i>.
TCSA	2019	1	- Se realizaron regresiones con cotizaciones en dólares respecto del índice S&P 500. - Se consideró información semanal correspondiente a un periodo de veinticuatro meses. - Se consideró el valor del <i>Adjusted Beta</i>.
TPE	2019	1	

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

240. Como se puede observar, los criterios de selección empleados por el Regulador en cuanto a la definición del índice de referencia y la moneda de las cotizaciones se han ido estandarizando en el tiempo ello con la finalidad de contar con un mayor nivel de precisión respecto de la medición del riesgo sistemático de la empresa.

241. Sobre el particular, Giacchino y Lesser (2011)⁷³ mencionan que para estimar el costo de capital de una empresa que brinda servicios públicos regulados en países de Latinoamérica, la primera opción es seleccionar empresas comparables en otros países. Sin embargo, según los mencionados autores, dicha opción conllevaría a dos complicaciones: i) los países tienen diferentes monedas y el tipo de cambio entre estas monedas usualmente es volátil, y ii) los países tienen diferentes riesgos de mercado. Considerando ello, los autores señalan que el problema se puede solucionar de dos maneras: i) seleccionando empresas comparables de un solo país, lo cual implica contar con el suficiente número de empresas del sector analizado en un solo país, o ii) seleccionando empresas que coticen sus acciones en la misma moneda.
242. Así, dado ello, en los últimos procedimientos tarifarios, el Regulador ha considerado al índice S&P 500 (SPX) como un indicador del rendimiento del mercado en la medida que representa a un conjunto amplio de empresas cuyas acciones están cotizadas en dólares americanos, es decir, en una misma moneda.
243. Adicionalmente, se observa que el Regulador considera el uso de la *adjusted beta* estimada por el sistema *Bloomberg*⁷⁴, en la medida en que la beta estimada de cada elemento de la muestra debe ajustarse a través de una reversión a la media, lo cual permite que la beta tienda a aproximarse al promedio del mercado (es decir, a uno).
244. Finalmente, con relación a las características de la muestra empleada para la selección de las betas comparables, en los casos analizados se observa que el Regulador ha optado por seleccionar, principalmente, aquellas empresas que presenten el mismo tipo de actividad económica y el mismo régimen de propiedad y/o gestión que la empresa para la cual se realiza la estimación del WACC, en línea con lo establecido en el RETA, tal como se detalla en la siguiente tabla⁷⁵.

Tabla 26 Características y tamaño de la muestra de empresas comparables

EE.PP.	Año	N° de revisión	Características de la muestra	N° de empresas de la muestra
TISUR	2004	1	Empresas portuarias pequeñas (nivel de capitalización menor a US\$ 101 millones).	3
	2009	2	Empresas portuarias de propiedad pública con operación privada.	6
	2014	3		6
	2019	4		13
LAP	2008	1	Empresas aeroportuarias de propiedad y/o gestión privada, sujeto a regulación por <i>price cap</i> .	6
	2013	2		6
	2018	3		9
DPW	2015	1	Empresas portuarias de propiedad pública con operación privada.	5
	2020	2		9
APMT	2016	1		11
	2021	2		15
TCSA	2019	1		7
TPE	2019	1		9

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

⁷³ Giacchino, L. y Lesser, J. (2011). Principles of Utility Corporate Finance. Viena, Virginia: Public Utilities Reports.

⁷⁴ La *adjusted beta* (*Adj Beta*) es calculada por Bloomberg utilizando la siguiente formula:

$$Adj\ Beta = 0,67(Raw\ Beta) + 0,33$$

⁷⁵ Debemos indicar que, en el caso de las revisiones tarifarias de LAP (2008, 2013, 2018), se considera, además, que las empresas presenten el mismo tipo o régimen de regulación tarifaria.

245. Cabe señalar que, en línea con lo indicado en el RETA, debido a que la beta mide varios tipos de riesgos, para efectos de poder realizar comparaciones apropiadas entre empresas se deberá excluir el riesgo financiero mediante el desapalancamiento de las betas de las empresas de la muestra, haciéndola de esta manera comparable entre ellas, para lo cual se considera la siguiente fórmula:

$$\beta_{\delta} = \frac{\beta}{\left[1 + (1 - \tau) * \left(\frac{D}{KP}\right)\right]}$$

Donde:

β	:	Beta apalancada de la empresa comparable.
β_{δ}	:	Beta no apalancada de la empresa comparable.
τ	:	Tasa impositiva de la empresa de la empresa comparable.
$\frac{D}{KP}$	:	Estructura de financiamiento de la empresa comparable.

- Costo de endeudamiento de la empresa

246. Con relación al costo de la deuda, en los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se observa que el criterio del Regulador ha sido trabajar con el concepto de costo efectivo de la deuda.
247. Al respecto, Chisari *et al.* (1999) definen este concepto como el costo medio de endeudamiento, esto es, el cociente entre los intereses pagados (incluyendo los costos de emisión) y el valor en libros de la deuda, brindando dicho resultado la tasa que efectivamente está pagando la empresa por su deuda. Sobre el particular, el concepto de costo efectivo de la deuda guarda coherencia con la estructura de capital que se obtiene a partir de los valores contables; en efecto, el costo efectivo de deuda se estima a partir de los valores contables, los cuales son reportados en los estados financieros auditados de la empresa.
248. Para calcular el costo de deuda de la empresa, en los casos analizados el Regulador aplicó diversos tratamientos en función tanto de la calidad de la información con la que se contaba al momento de efectuar los cálculos como de las características del financiamiento con terceros que haya presentado la empresa durante el periodo de análisis. Al respecto, en las siguientes tablas se resumen los tratamientos aplicados en los procedimientos tarifarios conducidos por el Regulador.

Tabla 27 Tratamiento aplicado en el cálculo del costo de la deuda (caso: TISUR)

EE.PP.	Año	Nº de revisión	Tratamiento
TISUR	2004	1	- Se utilizó la tasa de interés ponderada por el monto de la deuda. - El saldo de la cuenta Impuestos Diferidos fue incluido como parte de la deuda total de la compañía. Dicho saldo surge del impuesto a la renta y participación a los trabajadores no reconocidos, debido a las diferencias en la tasa de amortización del "derecho de llave" entre la tasa tributaria y la utilizada por la empresa (la tasa utilizada por la empresa es superior a la tasa tributaria).
	2009	2	Para calcular el costo de la deuda se pondera las tasas de interés nominales por el saldo de deuda de largo plazo <u>no corriente</u> , esto es, se multiplica por la participación de la deuda que aún no ha sido amortizada por el Concesionario o deuda que mantiene pendiente de pago.
	2014	3	
	2019	4	Para calcular el costo de la deuda se pondera las tasas de interés nominales por el saldo de deuda de largo plazo, esto es, se multiplica por la participación de la deuda que aún no ha sido amortizada por el Concesionario o deuda que mantiene pendiente de pago.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

Tabla 28 Tratamiento aplicado en el cálculo del costo de la deuda (casos: TISUR, LAP, TCSA y TPE)

EE.PP.	Año	N° de revisión	Tratamiento
LAP	2008	1	- <u>Periodo 2001-2002</u>: El costo de la deuda es igual a la suma de los intereses de la operación de <i>leasing</i> dividido entre el monto agregado de la operación de <i>leasing</i>. - <u>Periodo 2003-2006</u>: El costo de la deuda es igual a la suma de: i) los intereses de la deuda dividido entre el saldo de la deuda, y ii) el costo de emisión de la deuda dividido entre el monto de la deuda emitida. Cabe señalar que el costo de emisión se contabilizó solo en el año en que fue pagado, mientras que, para el resto de los años, dicho costo es igual cero.
	2013	2	- <u>Año 2007</u>: Coincidieron dos financiamientos el mismo año. El costo de la deuda se calculó como el promedio simple del costo de la deuda financiera de ambas fuentes. Asimismo, el costo de emisión de la deuda consideró tanto la penalidad del prepago de deuda como el costo de emisión propiamente. - <u>Periodo 2008-2012</u>: El costo de la deuda se calculó como el interés efectivamente pagado por la empresa, esto es, el pago de los intereses dividido entre el saldo de la deuda de largo plazo (solo la parte no corriente).
	2018	3	- <u>Periodo 2001-2016</u>: • Se tomó el mismo criterio del costo de deuda utilizado para las dos primeras revisiones. • Asimismo, para el año 2007, la tasa por costo de emisión se corrigió debido a que se considera el valor de monto de la deuda del segundo financiamiento que figura en los estados financieros de la empresa (dicho monto difiere de lo considerado en la primera revisión tarifaria). - <u>Año 2017</u>: El costo de la deuda se calculó como el interés efectivamente pagado por la empresa, esto es, el pago de los intereses dividido entre el saldo de la deuda previo al prepago de la deuda.
APMT	2016	1	El costo de la deuda es igual al pago de intereses dividido entre el monto del préstamo.
	2021	2	- El costo de la deuda es igual a la suma de: • Promedio del pago de intereses entre el saldo de deuda, ponderado por el saldo de deuda de cada contrato de préstamo vigente. • Promedio del costo de emisión de deuda entre el valor del préstamo, ponderado por el valor del préstamo de cada contrato de préstamo vigente. • Promedio del costo de cobertura (Otros gastos financieros) entre el monto coberturado del préstamo, ponderado por el monto coberturado de cada contrato de préstamo vigente.
TCSA	2019	1	- El costo de la deuda es igual al pago de intereses dividido entre el saldo de la deuda financiera. Dado que se dispone de más de una fuente de financiamiento, el costo de la deuda es equivalente al promedio ponderado del costo de deuda de cada fuente, tomando como pesos la participación de la deuda financiera de cada fuente respecto de la deuda financiera total.
TPE	2019	1	- El costo de la deuda es igual al pago de intereses dividido entre el monto del préstamo. - Dado que se dispone de más de una fuente de financiamiento, el costo de la deuda es equivalente al promedio ponderado del costo de deuda de cada fuente, tomando como pesos la participación de la deuda financiera de cada fuente respecto de la deuda financiera total. - La estructura de financiamiento de la empresa presentó la siguiente estructura: • <u>Periodo 2010-2013</u>: Leasing 1. • <u>Periodo 2014-2018</u>: Leasing 2. • <u>Periodo 2012-2018</u>: Bonos corporativos.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

Tabla 29 Tratamiento aplicado en el cálculo del costo de la deuda (caso: DPW)

EE.PP.	Año	N° de revisión	Tratamiento
DPW	2015	1	- El costo de la deuda se define como el costo de endeudamiento de mediano y largo plazo, a partir de los valores contables. Se calcula como la suma de: i) el costo de emisión dividido por el monto del préstamo, y ii) el pago de intereses dividido entre el monto de las obligaciones financieras. - <u>Periodo 2010-2012:</u> • El costo de emisión de la deuda comprende, además, el concepto “Tasa de Extensión del plazo del préstamo”. Asimismo, el pago de intereses comprende los intereses por préstamo y los intereses por instrumentos financieros. - <u>Año 2013:</u> • El costo de emisión de la deuda se obtiene como la suma de: i) la tasa de extensión de la deuda en el año 2013 dividido entre el monto del préstamo en el 2012, y ii) el costo de emisión de la deuda dividido entre el monto del préstamo en el año 2013. • El monto del préstamo en el año 2013 incluye el monto del préstamo revolvente; sin embargo, en el cálculo del costo de intereses, las obligaciones financieras no incluyen el monto del préstamo revolvente.
	2020	2	- <u>Años 2013 y 2018:</u> El costo de la deuda es igual al promedio ponderado de la suma de: i) Pago de intereses entre el saldo de deuda financiera, y ii) Costo de financiamiento entre el valor del préstamo, cuyo peso de ponderación es el número de días de vigencia de cada préstamo dentro del año. - <u>Resto de años:</u> El costo de deuda se calcula, a partir de los valores contables de los EEEF, como el pago de intereses entre el saldo de deuda financiera.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

249. Cabe señalar que los principales tratamientos del Regulador son efectuados sobre los costos derivados tanto de la deuda nueva (costos de emisión) como de la deuda existente (interés efectivo) contraída por la empresa. Al respecto, en el primer caso, los costos de emisión son tratados únicamente en el año en el que la empresa contrae la deuda, mientras que el segundo caso, en la medida en que la empresa contrae la obligación de pagar intereses de acuerdo con un cronograma de pagos, el interés efectivo es estimado para cada año en el cual la empresa mantiene aún deudas con terceros⁷⁶.
250. Por otro lado, en los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán, el Regulador aplicó tratamientos adicionales sobre dos variables importantes para la determinación del costo de la deuda: i) el saldo de la deuda de la empresa y ii) el monto de los intereses pagados.
251. Sobre el particular, con relación al saldo de la deuda, en los casos analizados el Regulador ha considerado diversas partidas contables referidas a los saldos de deuda de la empresa, las cuales dependen del esquema de endeudamiento al cual esta se encuentra sujeta, ya sea mediante operaciones de *leasing* o a través de préstamos contraídos con terceros, tal como se puede observar en la siguiente tabla.

⁷⁶ Asimismo, para los casos que corresponda, se han considerado también los costos de cobertura del préstamo, los cuales se trataron en los años en los que fueron incurridos por la entidad prestadora.

Tabla 30 Tratamiento aplicado sobre el saldo de la deuda de la empresa

EE.PP.	Año	N° de revisión	Tratamiento
TISUR	2004	1	Corresponde la deuda de corto y de largo plazo.
	2009	2	Se emplea el saldo de deuda de largo plazo <u>no corriente</u> , esto es, la deuda que aún no ha sido amortizada por el Concesionario o deuda que mantiene pendiente de pago.
	2014	3	
	2019	4	Se emplea el saldo de deuda de largo plazo, esto es, la deuda que aún no ha sido amortizada por el Concesionario o deuda que mantiene pendiente de pago.
LAP	2008	1	▪ <u>Periodo 2001-2002:</u> El saldo de la deuda es equivalente al monto total de las operaciones de <i>leasing</i> contraídas. ▪ <u>Periodo 2003-2006:</u> El saldo de la deuda es equivalente al saldo de la deuda financiera, sin descontar la amortización del costo de emisión de la deuda. ▪ <u>Año 2007:</u> Para el primer financiamiento, el saldo de la deuda es igual al monto de deuda del año 2006. Para el segundo financiamiento, el saldo de la deuda es igual al monto nominal de la deuda emitida.
	2013	2	▪ <u>Periodo 2001-2007:</u> Se consideró el mismo tratamiento empleado en la primera revisión. ▪ <u>Periodo 2008-2012:</u> El saldo de la deuda es equivalente a la parte no corriente del saldo de deuda, neta de la amortización del costo de emisión de la deuda.
	2018	3	▪ <u>Periodo 2001-2006:</u> Se consideró el mismo tratamiento empleado en la primera revisión. ▪ <u>Año 2007:</u> Para el primer financiamiento, el saldo de la deuda es igual al monto de deuda del año 2006. Para el segundo financiamiento, el saldo de la deuda es igual al monto de la deuda que figura en los estados financieros de la empresa (dicho monto difiere de lo considerado en la primera revisión tarifaria). ▪ <u>Periodo 2008-2016:</u> Se consideró el mismo tratamiento empleado en la segunda revisión. ▪ <u>Año 2017:</u> El saldo de la deuda es igual al saldo de deuda previo al prepago de la deuda (al 15 de diciembre de 2017), el cual figura en los estados financieros de la empresa.
DPW	2015	1	▪ <u>Periodo 2010-2012:</u> El saldo de la deuda es equivalente a las obligaciones financieras (corriente y no corriente). ▪ <u>Año 2013:</u> Para el cálculo del costo de emisión de la deuda se consideró que: - El monto del préstamo del año 2012 es equivalente a las obligaciones financieras (corriente y no corriente) del año 2012, y - El monto del préstamo del año 2013 incluye el monto del préstamo revolvente del año 2013. No obstante, para el cálculo del costo de intereses, no se incluye el monto del préstamo revolvente del año 2013.
	2020	2	▪ El saldo de la deuda es equivalente al monto del préstamo sindicado, mientras que el costo de emisión proviene de los estados financieros de la empresa.
APMT	2016	1	▪ <u>Periodo 2011-2012:</u> No se presentan montos de deuda contraída. ▪ <u>Periodo 2013-2015:</u> El saldo de la deuda incluye el saldo del préstamo y el costo de financiación. Además, en el año 2013 se consideró el pago de los instrumentos financieros derivados.
	2021	2	▪ <u>Periodo 2011-2012:</u> No se presentan montos de deuda contraída. ▪ <u>Periodo 2013-2019:</u> Para el saldo de la deuda se emplea el saldo de obligaciones financieras que figura en los estados financieros de la empresa. Para el valor del préstamo y el monto coberturado del préstamo se emplea la información de los estados financieros de la empresa.
TCSA	2019	1	Se tomó el saldo de la deuda financiera de cada fuente de financiamiento que figura en "Otras transacciones con partes relacionadas" y "Préstamos" de los estados financieros de la empresa.
TPE	2019	1	Se emplea el saldo de deuda de largo plazo, esto es, la deuda que aún no ha sido amortizada por el Concesionario o deuda que mantiene pendiente de pago.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

252. Por su parte, en cuanto a los intereses pagados por la empresa, al igual que lo observado para el caso del saldo de la deuda, el Regulador ha empleado diversos tratamientos en función al esquema de endeudamiento al cual se encontró sujeta la empresa, tal como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 31 Tratamiento empleado para la obtención de los intereses pagados por la empresa

EE.PP.	Año	N° de revisión	Tratamiento
TISUR	2004	1	No se indica algún tratamiento específico.
	2009	2	Se emplean las tasas de interés nominales de cada fuente de financiamiento.
	2014	3	
	2019	4	
LAP	2008	1	- Periodo 2001-2002: El monto del interés es equivalente a la suma del interés de todas las operaciones de <i>leasing</i>, las cuales se obtienen multiplicando el valor del <i>leasing</i> por su respectiva tasa de interés. - Periodo 2003-2006: El monto del interés es equivalente a la suma del interés de todas las deudas contraídas, las cuales se obtienen multiplicando el saldo de la deuda por su respectiva tasa de interés. - Año 2007: Para el primer financiamiento, se empleó el valor "Pago de Intereses" según el estado de flujos de efectivo de los estados financieros de la empresa. Para el segundo financiamiento, no hubo pago de intereses.
	2013	2	- Periodo 2001-2007: Se consideró el mismo tratamiento empleado en la primera revisión. - Periodo 2008-2012: El monto del interés es equivalente al pago de intereses y amortizaciones, de la partida "Gastos e Ingresos Financieros" del estado de ganancias y pérdidas de los estados financieros de la empresa.
	2018	3	- Periodo 2001-2007: Se consideró el mismo tratamiento empleado en la primera revisión. - Periodo 2008-2017: Se consideró el mismo tratamiento empleado en la segunda revisión.
DPW	2015	1	El pago de intereses comprende tanto el interés por préstamos como el interés por instrumentos financieros.
	2020	2	
APMT	2016	1	- Periodo 2011-2012: No se presentan montos de pagos de intereses. - Periodo 2013-2015: El pago de intereses comprende tanto el interés por préstamos como el interés por instrumentos financieros.
	2021	2	- Periodo 2011-2012: No se presentan montos de pagos de intereses. - Periodo 2013-2019: Se consideran los pagos de intereses, gastos de emisión y gastos de cobertura desembolsados, de acuerdo con la información presentada por la empresa.
TCSA	2019	1	Se tomó el saldo de la deuda financiera de cada fuente de financiamiento que figura en "Otras transacciones con partes relacionadas" y "Gastos Financieros" de los estados financieros de la empresa.
TPE	2019	1	Se considera el interés pagado del año, y la amortización de los gastos de estructuración, de corresponder.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

253. Como se puede observar, la información obtenida para el caso de los intereses pagados por la empresa proviene, principalmente, de las partidas de gastos financieros y/o de intereses pagados, según sea el caso, contenidas en los estados financieros auditados de la empresa.

x) Conceptos de gasto excluidos en la construcción de los índices

254. Como se analizó anteriormente, si bien para la prestación de los servicios la empresa puede poseer una variedad de activos de capital, tanto tangibles como intangibles, para efectos de la medición de la productividad existen algunas categorías de activos que, ya

sea por su naturaleza operativa y económica o por la existencia de limitaciones legales específicas, deben ser excluidas de la base considerada para la construcción de los índices del insumo Capital.

255. Al respecto, en la siguiente tabla se detallan las categorías de activos que han sido excluidas por el Regulador en los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán.

Tabla 32 Categorías de activos excluidas para la construcción de los índices

EE.PP.	Año	N° de revisión	Categorías
TISUR	2004	1	No se indican exclusiones.
	2009	2	• Terrenos.
	2014	3	
	2019	4	
LAP	2008	1	• Terrenos.
	2013	2	• Obras en curso.
	2018	3	• Diseño de Proyectos de Inversión.
DPW	2015	1	• Inversión Complementaria Adicional (ICA).
	2020	2	• Inversión Complementaria Adicional (ICA). • Obras en curso. • Equipos por recibir.
APMT	2016	1	• Obras en curso. • Inversiones que no cumplan con las condiciones y características establecidas en el Contrato de Concesión al 31 de diciembre del año 2015. • Inversiones que no habrían sido considerados en el expediente técnico ni en alguna de las solicitudes de cambio aprobadas a la fecha. • Inversiones cuya recepción no ha sido solicitada de acuerdo con lo establecido en el Contrato de Concesión. • Paquetes de obras cuya solicitud de recepción parcial fue solicitada por el Concesionario y rechazada, o cuentan con observaciones. • Las obras vinculadas al Muelle N° 11. • Inversiones que hayan iniciado explotación fuera del periodo de análisis.
	2021	2	• Obras en curso. • Activos Intangibles que corresponden al proceso de adjudicación de la concesión del TNM (corresponden a un periodo pre-operativo del terminal). • Activos asociados con la ejecución de las Obras Iniciales y/o el levantamiento de observaciones realizadas a las Obras Iniciales del TMN. • Gastos capitalizables asociados al financiamiento de APMT para la ejecución de las Obras Iniciales del TMN (dichos gastos financieros ya se encuentran incluidos como parte de la estimación del precio del capital). • Gastos capitalizables asociados al personal responsable de planificar, ejecutar y hacer seguimiento de las inversiones de las Etapas 1 y 2 del TNM. • Gastos relacionados con el proceso <i>Dispute Adjudication Board</i> - DAB (se encuentra asociado con un reclamo realizado por la empresa constructora de las Obras de las Etapas 1 y 2 del TNM). • Concepto denominado "Fondo pesquero" (fue creado con la finalidad de permitir el inicio de trabajos de construcción en el TNM).
TCSA	2019	1	• Terrenos. • Obras en curso.
TPE	2019	1	• Obras que no hayan sido recibidas por la APN y que no hayan iniciado operaciones al 31 de diciembre del año 2018.

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

256. Sobre el particular, de las categorías excluidas presentadas en la tabla, podemos mencionar el caso de los terrenos, cuya exclusión se debe a que representan un insumo fuera del control de la empresa, toda vez que nos encontramos ante concesiones de infraestructura de transporte de propiedad estatal, además de que es un tipo de activo fijo que no varía físicamente a lo largo del tiempo, es decir, no se encuentran afectadas por la depreciación o amortización respectiva.

257. Por otro lado, se tiene el caso de las obras en curso, las cuales si bien pueden incluir activos que se encuentran bajo el control de la empresa y que pueden variar en el tiempo, ello únicamente ocurrirá cuando la inversión haya culminado y forme parte del proceso productivo de la empresa, por lo que su consideración dentro de la base de activos se materializará únicamente cuando las obras se encuentren finalizadas, pues aún son activos en proceso de creación y no brindan el flujo de servicios de capital correspondiente.

Recuadro 7

Exclusión del concepto de “obras en curso” de la base de activos de capital en la primera revisión tarifaria de APMT (2016)

En el año 2016 se llevó a cabo la primera revisión tarifaria en el Terminal Norte Multipropósito del Terminal Portuario del Callao, en la cual el Regulador calculó el factor de productividad de la empresa que estaría vigente entre los años 2016 y 2021. En dicha oportunidad, para efectos del cálculo del factor, el Ositrán consideró, entre otros criterios, excluir las “obras en curso” de la base de activos de capital de la empresa debido, principalmente, a que estas corresponden a activos en proceso de creación que aún no son capaces de brindar el flujo de servicios de capital respectivo para la prestación de servicios de la empresa. En efecto, en la propuesta tarifaria adjunta a la Nota N° 014-19-GRE-OSITRAN, de fecha 4 de marzo de 2016, el Regulador manifestó lo siguiente:

“344. (...) las obras en curso corresponden a aquellas inversiones realizadas por el Concesionario en el transcurso de un año y registradas en sus Estados Financieros durante este último, pero que no constituyen una unidad constructiva finalizada.

345. Por ejemplo, si la construcción de un muelle puede demorar 18 meses y esta comienza en enero de un determinado año, lo que invierta la empresa regulada a diciembre del primer año se registrará en sus Estados Financieros como una obra en curso. Sin embargo, el avance de obra correspondiente a dicha inversión no es considerado como una unidad constructiva finalizada (un muelle en este caso).

(...)

349. (...) para decidir si se incorporan las obras en curso al cálculo del factor de productividad, es necesario analizar si éstas pueden considerarse como unidades de capital que generen un flujo de servicios que impacten en la producción y la productividad de APMT.

350. Para poder realizar este análisis, es necesario tomar en cuenta las diferentes decisiones que se toman al interior de una empresa respecto al insumo capital, principalmente la inversión y la producción. La inversión es el proceso de creación de activos de capital para un uso futuro de la empresa, mientras que la producción involucra el uso eficiente de los activos de capital existentes en un determinado periodo de tiempo para generar un volumen de producto dado.

351. Lo anterior indica que las actividades de inversión y producción se realizan en horizontes temporales diferentes: no puede generarse producción sobre la base de un activo cuyo proceso de creación (inversión) aún no ha concluido. En otras palabras, activos que no constituyen unidades constructivas terminadas (cuyo proceso de creación no ha concluido) no pueden generar servicios de capital que aporten a la producción y productividad de una empresa.

352. En el caso de las oficinas administrativas del Concesionario, por ejemplo, el edificio por sí mismo constituye un activo (stock) de capital, mientras que el hecho que la infraestructura proteja a los funcionarios de APMT del frío y la lluvia constituirían los servicios que brinda esa unidad de capital al proceso productivo de la empresa. Si de acuerdo a lo especificado en el Contrato de Concesión, el edificio estuviera diseñado para contar con cinco pisos y solo se hubieran construido dos, es claro que este activo no brindaría el flujo de servicios necesario para aportar a la producción y productividad de la empresa.”

[El subrayado es nuestro.]

Sobre el particular, durante la etapa de comentarios a la propuesta tarifaria, APMT criticó dicha decisión argumentando lo siguiente:

“El costo de inversión es el costo principal para una infraestructura portuaria, y el capital es el factor de producción más importante en una concesión portuaria en sus inicios. Dado ello, el hecho que se excluya el 85% de lo invertido resulta extraño desde una perspectiva económica. Además, da

señales negativas para otras concesiones en el sector de transporte que anticipan importantes necesidades de inversión a futuro.

(...)

En su trabajo, Bernstein (2007) define “cambio estructural” como el “reemplazar y rehabilitar la infraestructura”, afirmando que esto “debe ser tomado en cuenta en este factor de productividad”. En línea con ello, la propuesta tarifaria de Ositrán no presenta ninguna justificación para considerar que las obras e inversiones de APMT –las cuales consisten en reemplazar y rehabilitar infraestructura de Enapu- no califican como un “cambio estructural” en el sentido empleado por Bernstein.”

Sin embargo, en la matriz de comentarios adjunta a la Nota N° 030-19-GRE-OSITRAN, de fecha 20 de mayo de 2016, el Regulador rebatió dicho cuestionamiento, señalando que:

“(…) el 85% de lo invertido que menciona el Concesionario no hace referencia a las obras en curso solamente, sino que también considera las inversiones no reconocidas (...).

Por otro lado, con relación a la presencia de un cambio estructural, cabe precisar que Bernstein (2007) argumenta que podría requerirse el ajuste del factor X calculado sobre la base de información histórica en caso se anticipen cambios estructurales en la industria regulada, considerando que los cambios estructurales “incluyen elementos tales como cambios significativos en el régimen regulatorio, condiciones de demanda, tecnología, grado de competencia y estándares operativos y de seguridad relevantes”.

En el caso bajo análisis, las obras en curso no constituyen un cambio estructural que se anticipa para el siguiente periodo regulatorio, sino más bien inversiones realizadas por el Concesionario en el transcurso de un año que no constituyen una unidad constructiva finalizada y, por ende, no aportan un flujo de servicios de mano de obra y servicios de capital a la actividad productiva de una empresa, tal como se ha sostenido anteriormente.

Cabe recordar, además, que las Obras Iniciales debieron haber culminado el 11 de enero de 2016 (considerando la ampliación del plazo para la ejecución de obras concedida debido a los retrasos en la entrega de terrenos imputables al Concedente). En tal sentido, si el Concesionario hubiera ejecutado con eficiencia las obras correspondientes a las Etapas 1 y 2, el monto de las obras en curso sería igual o cercano a cero.”

[El subrayado es nuestro.]

De este modo, el Ositrán mantuvo su criterio de excluir de la base de capital de la empresa a todas aquellas “obras en curso” en tanto no son capaces de brindar el flujo de servicios de capital correspondiente.

258. Finalmente, existen algunos activos cuya explotación aún no se ha iniciado, principalmente porque la empresa debe contar con la aprobación previa de la autoridad competente, sobre todo en los casos en que, debido a las condiciones establecidas en el Contrato de Concesión, se hace necesaria su verificación respecto de los requisitos mínimos que dichos activos deben cumplir. Así, en tales situaciones, mientras los activos no cuenten con la aprobación de la autoridad competente para el inicio de su explotación, no podrán ser considerados en la medición de la productividad de la empresa en tanto aún no forman parte del proceso productivo de esta⁷⁷.

III.6. Sobre los criterios referidos a las variables de la economía

III.6.1. Productividad Total de Factores de la economía

259. Conceptualmente, la estimación de la Productividad Total de Factores (PTF) de la economía se encuentra estrechamente vinculada con el análisis del crecimiento económico, toda vez que la PTF de la economía mide el cambio tecnológico de largo

⁷⁷ Así, por ejemplo, en el caso de la segunda revisión tarifaria de APMT (2021), si bien las inversiones asociadas a las Obras del Muelle 11 fueron recibidas en los meses de octubre y diciembre de 2015, el Regulador no consideró su inclusión como parte del stock de capital de dicho año, sino que recién las consideró a partir del año 2016 debido a que la Autoridad Portuaria Nacional (APN) recibió el equipamiento requerido para la atención de granos en el referido muelle en el mes de febrero de dicho año, ello de conformidad con el Contrato de Concesión.

plazo y la eficiencia general de la economía. No obstante, al ser esta una variable no observable, para su medición se emplea comúnmente el enfoque de la contabilidad del crecimiento (*growth accounting*), propuesto por Solow (1957)⁷⁸, según el cual la PTF de la economía puede medirse como el residuo de la diferencia entre la tasa de crecimiento del producto total y el promedio ponderado de las tasas de crecimiento de los factores de producción.

260. Al respecto, y a diferencia del caso de la empresa, en los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán el Regulador ha optado por tomar la información de la PTF de la economía a partir de fuentes independientes, tal como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 33 Fuentes de información empleadas para la obtención de la PTF de la economía

EE.PP.	Año	N° de revisión	Fuente
TISUR	2004	1	Informe de Macroconsult elaborado para Ositrán
	2009	2	Informe que determina el Factor de Productividad de Telefónica del Perú, elaborado por OSIPTEL (2007)
	2014	3	
	2019	4	The Conference Board
LAP	2008	1	Informe que determina el Factor de Productividad de Telefónica del Perú, elaborado por OSIPTEL (2007)
	2013	2	Informe que determina el Factor de Productividad de Telefónica del Perú, elaborado por OSIPTEL (2013)
	2018	3	The Conference Board
DPW	2015	1	Informe de Macroconsult, elaborado para DPW
	2020	2	The Conference Board
APMT	2016	1	Informe de Apoyo Consultoría, elaborado para APMT
	2021	2	The Conference Board
TCSA	2019	1	The Conference Board
TPE	2019	1	The Conference Board

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

261. Sobre el particular, en los últimos procedimientos tarifarios, el Regulador a empleado las estimaciones realizadas por *The Conference Board*⁷⁹, la cual es una entidad internacional especializada que publica periódicamente estimaciones de diversas variables macroeconómicas, entre las que se destaca la PTF de la economía peruana. No obstante, para aquellos periodos en los cuales dicha información no se encontró disponible, el Regulador efectuó la estimación respectiva de la PTF de manera independiente, buscando seguir los lineamientos y/o metodología empleada por la entidad especializada por la que se optó, a fin de mantener la consistencia de la serie⁸⁰.

⁷⁸ Solow, R. (1957). "Technical Change and the Aggregate Production Function". *Review of Economics and Statistics* 39(3), 312-320.

⁷⁹ *The Conference Board* 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 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) a través de la metodología KLEMS. 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).

⁸⁰ Sobre el particular, en el caso de la tercera revisión de LAP (2018), la propuesta tarifaria del Regulador consideró las estimaciones realizadas por *The Conference Board* (TCB) para el periodo 2001 – 2016 así como la estimación propia del dato correspondiente al año 2017 empleando la metodología de TCB, ello debido a que dicha entidad aun no contaba con estimaciones de la PTF de la economía peruana para el 2017. Sin embargo, al momento de la elaboración del Informe Tarifario final, TCB publicó sus estimaciones de la PTF de la economía incluyendo el año 2017, por lo que el Regulador optó por emplear finalmente la serie estimada por TCB correspondiente al periodo 2001-2017.

262. Por otro lado, debido a que la metodología propuesta por Bernstein y Sappington busca comparar las variaciones de la productividad de la empresa con las variaciones observadas en la economía, para efectos de mantener la consistencia temporal de dichas variaciones y que estas puedan ser comparables entre sí, en los casos analizados el Regulador ha procurado coincidir el periodo empleado para la obtención de la PTF de la economía con el periodo de análisis considerado en la medición de las variables de la empresa, ello sujeto a las limitaciones de información con las cuales se enfrentó al momento de efectuar la estimación de la productividad.
263. En la siguiente tabla se presenta tanto el periodo de análisis como el número de variaciones de la productividad de la economía que han sido empleados en cada uno de los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán.

Tabla 34 Periodo de análisis y número de variaciones de la PTF de la economía

EE.PP.	Año	N° de revisión	Periodo analizado	N° de variaciones
TISUR	2004	1	1998-2003	5
	2009	2	2000-2006	6
	2014	3	2000-2012	12
	2019	4	2000-2018	18
LAP	2008	1	2000-2006	6
	2013	2	2000-2012	12
	2018	3	2001-2017	16
DPW	2015	1	2009-2013	4
APMT	2016	1	2010-2015	5
TCSA	2019	1	2014-2018	4
TPE	2019	1	2010-2018	8

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

III.6.2. Precios de los Insumos de la economía

264. Respecto a la estimación del precio de los insumos de la economía, al igual que en el caso de la empresa, esta busca cuantificar de manera agregada los cambios que se han presentado sobre los precios de los insumos empleados en la producción.
265. Al respecto, en los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se observa que, hasta antes del año 2018, el Regulador procedió a estimar la variación del precio de los insumos de la economía mediante la aproximación que la consultora Christensen Associates propuso al Osiptel en el marco de la determinación del Factor de Productividad de Telefónica del Perú S.A.A. del año 2001, la cual se encuentra expresada de la siguiente forma:

$$\Delta W^e = \Delta IPC^e + \Delta PTF^e$$

Donde:

ΔW^e : Promedio de la variación anual del precio de los insumos de la economía.
 ΔIPC^e : Promedio de la variación anual del nivel general de precios de la economía.
 ΔPTF^e : Promedio de la variación anual de la PTF de la economía.

266. Al respecto, como se señala en Bernstein y Sappington (1999) y Bernstein (2000)⁸¹, este planteamiento parte de la idea de que, en competencia perfecta, las ganancias en productividad se trasladarían a los consumidores a través de los precios finales, por lo que la tasa de variación del precio de los insumos de la economía (ΔW^e) podría aproximarse mediante la suma de la tasa de variación de la PTF de la economía (ΔPTF^e)

⁸¹ Bernstein, J. (2000). Price Cap Regulation and Productivity Growth. En International Productivity Monitor, N° 1, pp. 23-28.

y la tasa de variación del nivel general de precios de la economía (ΔIPC^e). Sin embargo, en términos prácticos, el uso de la identidad propuesta por Christensen Associates implicó eliminar la influencia de la PTF de la economía dentro de la estimación del factor de productividad de la empresa, tal como se muestra a continuación:

$$X = (\Delta W^e - \Delta W) + (\Delta PTF - \Delta PTF^e)$$

$$X = (\Delta IPC^e + \Delta PTF^e - \Delta W) + (\Delta PTF - \Delta PTF^e)$$

$$\boxed{X = \Delta IPC^e - \Delta W + \Delta PTF}$$

267. Como se puede observar, la aplicación de la identidad de Christensen Associates conllevó a calcular el factor de productividad de la empresa mediante una fórmula de tres componentes en lugar de la fórmula de cuatro componentes planteada inicialmente por Bernstein y Sappington⁸².
268. De la revisión de los procedimientos efectuados por el Ositrán se observa que, a partir de la tercera revisión tarifaria de LAP (2018), el Regulador consideró efectuar la medición independiente cada uno de los cuatro componentes de la fórmula de Bernstein y Sappington, de modo tal que se pueda conservar el efecto individual de estos sobre el factor de productividad de la empresa. De esta forma, el Regulador implementó la medición de la tasa de variación del precio de los insumos de la economía considerando tanto la tasa de variación del precio del insumo mano de obra como la tasa de variación del precio del insumo capital, a través de la siguiente expresión⁸³:

$$\Delta \hat{W}_t^e = \alpha_t * \Delta \hat{W}_{K,t}^e + (1 - \alpha_t) * \Delta \hat{W}_{L,t}^e$$

Donde:

- $\Delta \hat{W}_t^e$: Tasa de variación del precio de los insumos de la economía en el año t .
 $\Delta \hat{W}_{K,t}^e$: Tasa de variación del precio del insumo capital en el año t .
 $\Delta \hat{W}_{L,t}^e$: Tasa de variación del precio del insumo mano de obra en el año t .
 α_t : Participación del insumo capital como porcentaje del PBI en el año t , tal que $\alpha \in [0; 1]$.

269. Sobre el particular, con relación a la tasa de variación del precio del insumo capital, esta se obtuvo como el promedio ponderado de la tasa de variación del índice de Precios de Maquinarias y Equipos (IPME) y la tasa de variación del índice de Precios de Materiales de Construcción (IPMC), ambos obtenidos del INEI, tomando como ponderador a la participación relativa de la maquinaria y equipo en la Formación Bruta de Capital Fijo de la economía peruana, tal como se detalla en la siguiente expresión:

$$\Delta \hat{W}_{K,t}^e = \beta_t * \Delta w_t^{IPME} + (1 - \beta_t) * \Delta w_t^{IPMC}$$

Donde:

- $\Delta \hat{W}_{K,t}^e$: Tasa de variación del precio del insumo capital en el año t .
 Δw_t^{IPME} : Tasa de variación del IPME en el año t .
 Δw_t^{IPMC} : Tasa de variación del IPMC en el año t .
 β_t : Participación relativa de la maquinaria y equipo en la Formación Bruta de Capital Fijo de la economía en el año t , tal que $\beta \in [0; 1]$.

270. Por su parte, con relación a la tasa de variación del precio del insumo mano de obra, esta se obtuvo a través de la información de remuneraciones contenida en la Encuesta

⁸² Cabe indicar que para la implementación de la identidad de Christensen, el Regulador empleó como variable del nivel general de precios de la economía al Índice de Precios al Consumidor (IPC) promedio en Soles.

⁸³ Al respecto, dicho procedimiento fue implementado por primera vez en el año 2016 por OSIPTEL en su procedimiento de revisión de tarifas de telefonía fija de Telefónica del Perú S.A.A. para el período setiembre 2016 - agosto 2019.

Permanente de Empleo en Lima Metropolitana (EPE)⁸⁴, realizada por el INEI en forma continua desde el año 2001. En particular, el Regulador empleó el indicador “Ingreso Promedio por Hora”, considerando que, en el caso de la empresa, el precio del insumo Mano de obra también se encuentra expresado en dicha unidad de medida.

271. Cabe añadir que en la segunda revisión tarifaria de DPW (2020) y APMT (2021) se estimaron tanto el ingreso laboral como el IPME y el IPMC considerando un ajuste por tipo de cambio a fin de mantener consistencia con la moneda empleada en el cálculo de la variación de precios de los insumos de la empresa, la cual fue calculada a partir de precios expresados en dólares. Nótese que, en el marco de la aplicación de la fórmula de cuatro componentes de Bernstein y Sappington⁸⁵, de no efectuarse tal ajuste, la información sobre la variación del precio de los insumos de la empresa (expresada en dólares) se compararía con la variación del precio de los insumos de la economía (expresada en soles); así, corresponde que, para efectos de la estimación del factor de productividad, se consideren los precios de los insumos de la economía en dólares, mediante el ajuste de los precios en soles por tipo de cambio, siempre que los precios de los insumos de la empresa se encuentren expresados en dicha moneda.
272. Finalmente, debemos indicar que, independientemente del criterio empleado para estimar el precio de los insumos de la economía, en los procedimientos llevados a cabo por el Ositrán se observa que el Regulador también ha procurado que coincida el periodo empleado en estimación del precio de los insumos de la economía con el periodo de análisis empleado en la medición de las variables de la empresa, ello sujeto a las limitaciones de información presentadas. Al respecto, en la siguiente tabla se presentan los periodos de análisis empleados en cada caso y el número de variaciones del precio de los insumos de la economía obtenidos.

Tabla 35 Periodo de análisis y número de variaciones del precio de los insumos de la economía

EE.PP.	Año	N° de revisión	Periodo analizado	N° de variaciones
TISUR	2004	1	1998-2003	5
	2009	2	1999-2008	9
	2014	3	1999-2013	14
	2019	4	2001-2018	17
LAP	2008	1	2001-2007	6
	2013	2	2000-2012	12
	2018	3	2001-2017	16
DPW	2015	1	2009-2013	4
	2020	2	2010-2019	9
APMT	2016	1	2010-2015	5
	2021	2	2011-2019	8
TCSA	2019	1	2014-2018	4
TPE	2019	1	2010-2018	8

Elaboración: Gerencia de Regulación y Estudios Económicos del Ositrán.

273. Cabe señalar que el criterio de selección del periodo de análisis considerado para el precio de los insumos de la economía se encuentra en línea con el criterio empleado para la PTF de la economía en lo referente a la consistencia temporal de las variaciones de la empresa y la economía. No obstante, dado que cada indicador no es construido a partir

⁸⁴ El objetivo de la EPE es, entre otros, generar indicadores sobre empleo e ingreso en el Área Metropolitana de Lima y Callao, para el seguimiento y análisis del mercado laboral.

⁸⁵ Cabe indicar que, para la implementación de la identidad de Christensen, el Regulador empleó como variable del nivel general de precios de la economía al Índice de Precios al Consumidor (IPC) promedio en Soles.

de la misma fuente de información, en algunos casos se han observado diferencias tanto en el periodo de análisis considerado como en el número de variaciones obtenidas.

IV. CONCLUSIONES

1. Al año 2021, el Ositrán ha culminado un total de trece (13) procedimientos de revisión tarifaria bajo el mecanismo de regulación por incentivos denominado RPI-X. Estos procedimientos tarifarios se efectuaron para entidades prestadoras de infraestructura tanto portuaria como aeroportuaria, en virtud de lo establecido en sus respectivos contratos de concesión. Al respecto, en dichos procedimientos la actuación del Regulador consistió, entre otros, en estimar el factor de productividad de la empresa, también denominado como “Factor X”, el cual permite cuantificar el cambio promedio en la productividad o eficiencia que experimenta la empresa durante la prestación de los servicios. Así, una vez determinado el Factor X, el Regulador fija dicho parámetro para efectos del reajuste tarifario del siguiente periodo regulatorio de la empresa.
2. El 25 de enero de 2021 se publicó en el diario oficial El Peruano el RETA vigente, el cual tiene por objeto, entre otros, establecer la metodología, reglas, principios y procedimientos que aplicará el Ositrán cuando fije, revise o desregule las tarifas aplicables a la prestación de los servicios derivados de la explotación de las ITUP. Asimismo, establece disposiciones en materia tarifaria, incluyendo aquellas sobre reajustes de tarifa.
3. El RETA señala que el Ositrán, a través de la emisión de lineamientos, puede detallar los conceptos, criterios y mejores prácticas regulatorias a fin de promover una mayor predictibilidad en sus decisiones regulatorias.
4. Ahora bien, con relación a la casuística presentada en este informe, es cierto que esta se tramitó bajo la versión anterior del RETA; sin embargo, a su vez, es preciso indicar que tal casuística mantiene relevancia en la medida que, en primer lugar, la elaboración del RETA no ha involucrado un cambio sustancial respecto a su versión anterior, sino que aporta un mejor desarrollo de los criterios económicos y corrige errores materiales de aquel, y, en segundo lugar, tal casuística es la misma que en su oportunidad sirvió para perfeccionar la normativa regulatoria, lo cual derivó en la elaboración y publicación del RETA.
5. En esa línea, esa misma casuística ha permitido al Organismo Regulador elaborar los Lineamientos adjuntos al presente informe, que tienen por objetivo constituirse en un documento orientativo que establece criterios metodológicos aplicables en el marco de los procedimientos administrativos de revisión de tarifas máximas, en los cuales se emplee la metodología de precios tope o mecanismo RPI-X.
6. Al respecto, es conveniente indicar que si bien no existe una única metodología para cuantificar el factor de productividad de una industria o empresa regulada, a fin de que las decisiones del Regulador gocen de predictibilidad, la actuación del Regulador ha consistido en emplear un conjunto estándar de criterios metodológicos de común aplicación para los diferentes tipos de infraestructura que se encuentran bajo su competencia, ello sujeto además a las características particulares de cada empresa.
7. No obstante, dichos criterios – por su misma naturaleza – no son inmutables, sino que han sufrido cambios a lo largo del tiempo, ya sea por cuestiones específicas contempladas en los contratos de concesión, precisiones metodológicas realizadas tanto por el Ositrán como por diversos organismos reguladores, entre otros, lo cual conlleva a que el Regulador disponga de un conjunto mayor de herramientas metodológicas aplicables a los distintos casos que se puedan presentar en futuros procedimientos tarifarios.
8. Por las razones explicadas en los dos numerales anteriores, debe resaltarse que, los Lineamientos – a diferencia de las normas emitidas por el Ositrán – tienen carácter orientativo y no son vinculantes. A pesar de ello, al constituirse como una herramienta

puesta a disposición de los administrados que recopila los principales criterios técnicos empleados en las decisiones tomadas por el Regulador en los procedimientos administrativos de revisión de tarifas máximas, refuerza su predictibilidad y transparencia.

9. Asimismo, debido a su carácter orientativo, los Lineamientos no condicionan ni restringen en modo alguno la función reguladora del Ositrán. En tal sentido, si bien el Regulador podrá aplicar los criterios metodológicos contemplados en los Lineamientos para realizar el cálculo del factor de productividad, podrá emplear también criterios no previstos en dicho documento, dependiendo de los supuestos específicos y de la disponibilidad de información que se presenten en cada caso concreto.
10. Así también, dada su naturaleza, los Lineamientos resultan de aplicación siempre y cuando no contravengan lo estipulado en los contratos de concesión o en el RETA vigente.
11. Con base en lo hasta aquí mencionado, el presente informe desarrolla el sustento de los criterios que forman parte de los Lineamientos Generales a aplicarse en los procedimientos tarifarios bajo la metodología de precios tope o mecanismo RPI-X, en atención del Pedido N° 001-689-19-CD-OSITRAN formulado por el Consejo Directivo del Ositrán en su Sesión Ordinaria N° 689-2019-CD-OSITRAN, de fecha 4 de diciembre de 2019.
12. Igualmente, este informe ha recogido lo dispuesto por el Acuerdo de Consejo Directivo N° 2302-717-20-CD-OSITRAN, el mismo que aprobó los Lineamientos, ordenó que fuera complementado con un mayor desarrollo teórico del cálculo del factor de productividad y dispuso que fuera publicado cuando finalicen los procedimientos tarifarios DP World Callao S.R.L. y APM Terminals Callao S.A.
13. Al respecto, resulta pertinente indicar que, dada la entrada en vigencia del nuevo RETA, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 003-2021-CD-OSITRAN, las modificaciones que tuvieron por objeto adecuar la propuesta ya aprobada a esta nueva norma son mínimas, de forma y no sustanciales, ello dadas las razones expuestas en el numeral 4 de este acápite.
14. Asimismo, en la medida que los procedimientos tarifarios de DP World Callao S.R.L. y APM Terminals Callao S.A. han concluido, corresponde que, en su oportunidad, el Consejo Directivo del Ositrán disponga su pre-publicación a fin de recibir comentarios por parte de los interesados.

V. RECOMENDACIONES

1. Remitir el presente informe al Consejo Directivo, con el objeto de que dicho cuerpo colegiado disponga la pre-publicación de los “Lineamientos Generales a aplicarse en los procedimientos tarifarios bajo la metodología de precios tope o mecanismo RPI-X” y el presente Informe en el portal web institucional del Ositrán, a efectos de recibir comentarios, observaciones, sugerencias y aportes de los interesados.

Atentamente,

RICARDO QUESADA ORÉ

Gerente de Regulación y Estudios Económicos

NT: 2021063102

ANEXO N° 1

SÍNTESIS DE LOS CRITERIOS EXPUESTOS EN EL INFORME SOBRE LINEAMIENTOS GENERALES A APLICARSE EN LOS PROCEDIMIENTOS TARIFARIOS BAJO LA METODOLOGÍA DE PRECIOS TOPE O MECANISMO RPI-X

ASUNTO	CRITERIOS METODOLÓGICOS ⁸⁶
I. CRITERIOS REFERIDOS AL CÁLCULO DEL FACTOR DE PRODUCTIVIDAD	
Enfoque aplicado para la implementación de la metodología de cálculo del factor de productividad	▪ Enfoque retrospectivo
Metodología empleada para el cálculo del factor de productividad	▪ Propuesta original de cuatro componentes de Bernstein y Sappington (1999)
Enfoque aplicado para la medición de la productividad	▪ Enfoque restringido
Horizonte temporal considerado para el cálculo del factor de productividad	▪ Etapa operativa de la empresa
Enfoque de caja de la empresa	▪ Enfoque de caja única
Enfoque aplicado a la medición de la Productividad Total de Factores de la empresa	▪ Enfoque primal
Metodología de medición de la Productividad Total de Factores de la empresa	▪ Análisis discreto mediante números índices. ▪ Índice de Fisher
Medición de la variación promedio de los índices	▪ Cambio promedio de las variaciones anuales (índice encadenado)
Fuentes de información empleadas para el cálculo del Factor de Productividad	▪ Estados financieros auditados de la entidad prestadora (primaria) ▪ Contabilidad regulatoria de la empresa ▪ Requerimientos de información específica a las entidades prestadoras ▪ Otras fuentes de información y/o documentación de carácter externo.
Criterios referidos al tratamiento de la información empleada para el cálculo del Factor de Productividad	▪ <u>Información de periodicidad anual.</u> ▪ <u>Alternativas de tratamiento de la información:</u> ▪ Construcción de un año comparable (proforma). ▪ Extrapolación de datos. ▪ Exclusión de datos. ▪ Reducción del periodo de análisis.

⁸⁶ Como se explica en el presente informe, el contenido de los Lineamientos no es vinculante, teniendo un carácter orientativo en tanto herramienta que pone a disposición de los administrados una recopilación de los principales criterios técnicos empleados en las decisiones tomadas por el Regulador en los procedimientos administrativos de revisión de tarifas máximas. Estos criterios no pueden ser definidos a priori, pues tal definición dependerá de los supuestos específicos e información disponible de cada caso concreto, por lo que podrá emplearse también criterios no previstos en dicho documento, dependiendo de los supuestos específicos y de la disponibilidad de información que se presenten en cada caso concreto.

ASUNTO	CRITERIOS METODOLÓGICOS ⁸⁶
II. CRITERIOS REFERIDOS A LAS VARIABLES DE LA EMPRESA	
Índice de cantidades de producto	▪ <u>Nivel de desagregación:</u> ▪ Procurar contar con información detallada sobre el volumen de servicios prestados. ▪ <u>Fuentes de información:</u> ▪ Volumen de producción: Empresa (unidades vendidas y de niveles de tráfico atendido). ▪ Precios efectivos: Indirecta (a partir de la información de ingresos operativos de la empresa). ▪ <u>Unidad de medida de los volúmenes de producción:</u> ▪ Precio efectivo de cada servicio. ▪ Alternativamente, precio proxy a partir de la información de ingresos percibidos, u otros. ▪ <u>Tratamiento de pagos al estado.</u> ▪ Descontar de ingresos percibidos: retribuciones al estado, aportes por regulación, el impuesto general a las ventas (IGV), entre otros (consistencia con enfoque restringido) ▪ <u>Precio proxy</u> ▪ Ingresos efectivamente percibidos (descontados de pagos al estado) por la prestación del servicio o categoría de servicios entre su respectivo volumen de producción.
Índice de precios y cantidades del insumo Mano de Obra	▪ <u>Nivel de desagregación:</u> ▪ Procurar contar con información detallada de la mano de obra, principalmente, a nivel de categorías de personal. ▪ <u>Fuentes de información:</u> ▪ Cantidad efectiva de mano de obra: Empresa. ▪ Salario efectivo: Indirecta a partir de la información sobre el gasto de personal efectivamente pagado por la empresa ▪ <u>Unidad de medida de las cantidades de mano de obra</u> ▪ Número de horas – hombre efectivas. ▪ <u>Conceptos de gasto incluidos para la construcción de los índices</u> ▪ Salario efectivo por categoría de personal: ratio del gasto de personal efectivamente pagado entre la cantidad de mano de obra empleada (incluyendo conceptos de gasto derivados de la contratación de mano de obra). ▪ <u>Tratamiento de la participación de los trabajadores</u> ▪ Parte del gasto de mano de obra de la empresa (en mayoría de casos a partir del año 2011).

ASUNTO	CRITERIOS METODOLÓGICOS ⁸⁶
Índice de precios y cantidades del insumo Materiales (Productos Intermedios)	▪ Nivel de desagregación: ▪ Procura contar con información detallada a nivel de categorías de gasto en materiales, es decir, bienes y servicios proporcionados por terceros, normalmente heterogéneas entre empresas, distintos a la Mano de Obra o Capital propios. ▪ <u>Fuentes de información empleadas</u> ▪ Cantidad de materiales: información indirecta a partir de la información del gasto, proporcionada por la empresa. ▪ <u>Precio del insumo Materiales</u>: Índice de precios como variable proxy para dicho precio (corregido por tipo de cambio). ▪ <u>Medición de las cantidades de materiales</u> ▪ Ratio del gasto por categoría entre un precio proxy de materiales (índice de precios representativo de tales categorías y, eventualmente, corregido por tipo de cambio). ▪ <u>Conceptos de gasto excluidos</u> ▪ Gastos distintos a Mano de Obra y Capital que no representa un insumo para el proceso productivo de la empresa. ▪ Entre los principales conceptos excluidos tenemos: Impuestos y tributos, donaciones y provisiones, multas y sanciones administrativas, entre otros.
Índice de precios y cantidades del insumo Capital	▪ <u>Nivel de desagregación considerado</u> ▪ Procura contar con información detallada de la empresa a nivel de rubros y categorías de activos de capital, tanto fija como intangible, en función de su naturaleza similar o de características en común que permitan su agregación. ▪ <u>Fuentes de información empleadas</u> ▪ Cantidad de capital obtenido implícitamente a partir de la información del gasto de inversiones en capital, además de la información referida a los activos recibidos en concesión por la empresa, proporcionada por la empresa y verificada posteriormente por el Regulador. ▪ <u>Precio pagado por el insumo Capital</u>: Fórmula del precio de alquiler del capital de Christensen y Jorgenson (1969), a partir de información publicada por diversas fuentes: BCRP, INEI, entre otros, además de la información contenida en los estados financieros auditados o la contabilidad regulatoria de la empresa, según corresponda. ▪ <u>Medición de las cantidades de capital</u> ▪ Stock promedio entre las unidades del servicio del capital real del año analizado y las de su año inmediato anterior. ▪ Stock de capital real: Ratio del valor del stock de activos de capital entre un precio proxy de los activos. ▪ Precio representativo de activos utilizados por las empresas para el proceso de producción a partir de índices de precios publicados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), eventualmente, ajustados por tipo de cambio.

ASUNTO	CRITERIOS METODOLÓGICOS ⁸⁶
	▪ <u>Medición del stock de activos de capital</u> ▪ Principalmente al valor contable del stock de capital de la empresa, proveniente de sus estados financieros auditados ▪ Método de inventario perpetuo. ▪ <u>Tratamiento de inversiones mediante el uso de anualidades</u> ▪ Factor de anualidad del tipo ordinario aplicada al monto de la inversión inicial cuando estos son bastante elevados (proyectos <i>greenfield</i>). ▪ <u>Medición del precio del capital</u> ▪ Fórmula del precio de alquiler del capital, propuesta por Christensen y Jorgenson (1969). ▪ Precio que paga la empresa por los servicios de capital que provee el activo al proceso productivo, reconociendo tanto su desgaste, como el costo de oportunidad. ▪ <u>Tratamiento de la depreciación y/o amortización del stock de activos de capital</u> ▪ Método de depreciación lineal, tomando para ello como referencia la vida útil de los activos de la empresa. ▪ <u>Tasa impositiva empleada en el cálculo del precio proxy del capital</u> ▪ Indicador compuesto tanto por la tasa de Impuesto a la Renta como por la tasa de Participación de los Trabajadores. ▪ <u>Criterios empleados para el cálculo del costo del capital de la empresa</u> ▪ Costo Promedio Ponderado del Capital de la empresa (WACC). Véase Punto IV. ▪ <u>Conceptos de gasto excluidos en la construcción de los índices</u> ▪ Según naturaleza operativa y económica o por la existencia de limitaciones legales específicas (Terrenos, Obras en curso, inversiones Sin aprobación previa de la autoridad competente)
III. CRITERIOS REFERIDOS A LAS VARIABLES DE LA ECONOMÍA	
Productividad Total de Factores de la economía	▪ Enfoque de la contabilidad del crecimiento propuesto por Solow (1957). ▪ Fuentes especializadas independientes, procurando coincidir el periodo empleado para la obtención de la PTF de la economía con el periodo de análisis considerado en la medición de las variables de la empresa.
Precios de los Insumos de la economía	▪ Fórmula de cuatro componentes planteada inicialmente por Bernstein y Sappington, procurando que coincida el periodo empleado en estimación del precio de los insumos de la economía con el periodo de análisis empleado en la medición de las variables de la empresa. ▪ Los precios de los insumos de la economía deben guardar consistencia con la moneda bajo la cual se encuentran expresados los precios de los insumos de la empresa.

ASUNTO	CRITERIOS METODOLÓGICOS ⁸⁶
IV. CRITERIOS EMPLEADOS PARA EL CÁLCULO DEL COSTO DEL CAPITAL DE LA EMPRESA	
Metodología general	Costo Promedio Ponderado del Capital de la empresa basado en el Modelo de Valorización de Activos de Capital
Tasa libre de riesgo	Promedio aritmético de rendimientos anuales de los bonos del Tesoro de los Estados Unidos a 10 años entre 1928 y el año para el cual se desea obtener la tasa libre de riesgo.
Tasa de rendimiento del mercado	Promedio aritmético de rendimientos anuales del índice bursátil <i>Standard & Poor's 500</i> para el periodo comprendido entre 1928 y el año para el cual se desea obtener la tasa de rendimiento de mercado.
Tasa de riesgo país	Promedio mensual del <i>Emerging Markets Bonds Index</i> de Perú (24 meses)
Tasa impositiva empleada en cálculo del costo del capital	Tasa impositiva compuesta por la tasa de impuesto a la renta y tasa de participación de los trabajadores de la empresa (consistentes con estimación del precio <i>proxy</i> del capital).
Estructura de capital de la empresa	Ratio Deuda Financiera sobre Patrimonio para ponderar el apalancamiento en la estructura de capital de la empresa.
Beta promedio comparable	Metodología de <i>benchmarking</i>. Muestra de empresas del mismo tipo de actividad económica y mismo régimen de propiedad y/o gestión que la empresa para la cual se realiza la estimación del WACC.
Costo de endeudamiento de la empresa	- Costo efectivo de la deuda como el promedio ponderado del costo de deuda de cada fuente (pago de intereses dividido entre el saldo de la deuda financiera), tomando como pesos la participación de la deuda financiera de cada fuente respecto de la deuda financiera total. - Saldo de la deuda considera diversas partidas contables de acuerdo con el esquema de endeudamiento al cual esta se encuentra sujeta. - Intereses pagados por la empresa en función al esquema de endeudamiento específico.