

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2014 Página: 1 de 96
	INFORME	

A	:	Gerencia General
ASUNTO	:	Evaluación de los modelos de costos remitidos por las empresas de los servicios móviles (Telefonía Móvil, Servicio de Comunicaciones Personales - PCS) y Servicio Móvil de Canales Múltiples de Selección Automática - Troncalizado), en el marco del Procedimiento para la Fijación de Cargos de Interconexión Tope por Terminación de Llamadas en las Redes de los Servicios Móviles

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 2 de 96
	INFORME	

INDICE

I.	OBJETIVO.	3
II.	ANTECEDENTES DEL PROCEDIMIENTO.	3
III.	METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LOS COSTOS EFICIENTES DE UNA PRESTACIÓN.	10
III.1.	COMPONENTES DE COSTOS INCLUIDOS EN LA EVALUACIÓN.	10
III.2.	CÁLCULO DEL MARGEN DE UTILIDAD RAZONABLE.	12
III.3.	ANUALIDAD DE LA INVERSIÓN Y MÉTODO DE DEPRECIACIÓN.	14
III.4.	EXCLUSIONES EN LA ESTIMACIÓN DE CARGOS.	15
IV.	PROPUESTAS Y MODELOS DE COSTOS PRESENTADOS POR LAS EMPRESAS OPERADORAS.	16
IV.1.	AMERICA MÓVIL.	16
IV.2.	ENTEL.	22
IV.3.	TELEFÓNICA.	32
V.	OBSERVACIONES A LOS MODELOS DE COSTOS PRESENTADOS POR LAS EMPRESAS OPERADORAS.	42
V.1.	OBSERVACIONES AL MODELO DE COSTOS DE AMÉRICA MÓVIL.	42
V.2.	OBSERVACIONES A LOS MODELOS DE COSTOS DE ENTEL.	43
V.3.	OBSERVACIONES AL MODELO DE COSTOS DE TELEFÓNICA.	46
VI.	MODIFICACIONES A LOS MODELOS DE COSTOS PRESENTADOS.	49
VI.1.	MODIFICACIONES AL MODELO DE COSTOS DE AMÉRICA MÓVIL.	49
VI.2.	MODIFICACIONES AL MODELO DE COSTOS DE ENTEL.	55
VI.3.	MODIFICACIONES AL MODELO DE COSTOS DE TELEFÓNICA.	57
VII.	COSTOS UNITARIOS OBTENIDOS.	63
VII.1.	COSTO UNITARIO PARA AMÉRICA MÓVIL.	63
VII.2.	COSTO UNITARIO PARA ENTEL.	63
VII.3.	COSTO UNITARIO PARA TELEFÓNICA.	63
	ANEXO N° 1	64

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 3 de 96
	INFORME	

I. OBJETIVO.

El objetivo del presente informe es exponer la evaluación realizada a los modelos de costos que sustentan las propuestas de cargos de interconexión tope por terminación de llamadas en las redes de los servicios móviles presentadas por las empresas operadoras de dichos servicios, en el marco del procedimiento de oficio iniciado mediante la Resolución del Consejo Directivo Nº 167-2013-CD/OSIPTEL.

II. ANTECEDENTES DEL PROCEDIMIENTO.

En anteriores procedimientos de revisión de cargos de interconexión se ha señalado que una de las principales funciones del OSIPTEL es la determinación y regulación de diversas variables de gran interés dentro de las relaciones existentes entre los distintos agentes que actúan en el mercado (usuarios y empresas operadoras), y que a su vez guardan una estrecha relación con los objetivos de política vigentes para el desarrollo del sector.

En el referido contexto, desde el punto de vista de la relación empresa–empresa, la interconexión de los servicios públicos de telecomunicaciones cumple un papel primordial en la medida que permite lograr la integración de las distintas redes de telecomunicaciones en una sola gran red, permitiendo a los usuarios acceder a múltiples servicios de telecomunicaciones utilizando la misma infraestructura.

En el referido contexto, mediante Resolución de Consejo Directivo Nº 123-2003-CD/OSIPTEL, publicada en el Diario Oficial El Peruano el 25 de diciembre de 2003, se aprobó el Procedimiento para la Fijación o Revisión de Cargos de Interconexión Tope (en adelante, Procedimiento de Cargos), cuyo inicio puede ser promovido de oficio o a solicitud de una empresa operadora.

Conforme al marco regulatorio señalado en el párrafo precedente, el 24 de noviembre de 2005 se publicó en el Diario Oficial El Peruano la Resolución de Consejo Directivo Nº 070-2005-CD/OSIPTEL, que estableció los cargos de interconexión tope por terminación de llamadas en las redes de los servicios móviles para las empresas: América Móvil Perú S.A.C. (en adelante, AMÉRICA MÓVIL), Nextel del Perú S.A. (hoy Entel Perú S.A., en adelante, ENTEL) y Telefónica

Móviles S.A. (hoy Telefónica del Perú S.A.A.^[1], en adelante, TELEFÓNICA), cuyos valores fueron los siguientes:

- Cargo de interconexión tope para la empresa AMÉRICA MÓVIL: US\$ 0.1056.
- Cargo de interconexión tope para la empresa ENTEL: US\$ 0.0929.
- Cargo de interconexión tope para la empresa TELEFÓNICA: US\$ 0.0922.

Además, en la citada Resolución se estableció que los cargos antes señalados serían aplicados en forma gradual en cuatro (04) períodos, siendo sus valores en cada período los siguientes:

Tabla Nº 1.- Aplicación Gradual de los Cargos establecidos en el año 2005

Empresa	Ene - Dic 2006	Ene - Dic 2007	Ene - Dic 2008	Ene - Dic 2009
AMÉRICA MÓVIL	0.1804	0.1555	0.1305	0.1056
ENTEL	0.1772	0.1491	0.1210	0.0929
TELEFÓNICA	0.1770	0.1487	0.1204	0.0922

Nota: los cargos de interconexión están expresados en US\$ por minuto tasado al segundo sin incluir IGV.

Fuente: Resolución de Consejo Directivo Nº 070-2005-CD/OSIPTEL.

Posteriormente, en el proceso de revisión de cargos, se emitieron las Resoluciones de Consejo Directivo Nº 093-2010-CD/OSIPTEL y Nº 139-2010-CD/OSIPTEL, que fueron publicadas en el Diario Oficial El Peruano con fecha 20 de agosto y 14 de octubre del año 2010, respectivamente, las cuales establecieron los siguientes cargos de interconexión tope por terminación de llamadas en las redes de los servicios móviles:

- Cargo de interconexión tope para la empresa AMÉRICA MÓVIL: US\$ 0.0476.
- Cargo de interconexión tope para la empresa ENTEL: US\$ 0.0473.
- Cargo de interconexión tope para la empresa TELEFÓNICA: US\$ 0.0325.

Asimismo, en las referidas Resoluciones se establecieron que los cargos antes señalados serían aplicados en forma gradual en cuatro (04) períodos, siendo sus valores en cada período los mostrados en la Tabla Nº 2.

¹ Cabe precisar que a partir del 01 de octubre de 2014 entró en vigencia la transferencia de las concesiones de titularidad de Telefónica Móviles S.A. a favor de Telefónica del Perú S.A.A., así como las asignaciones de espectro radioeléctrico asociadas a dichas concesiones.

Tabla Nº 2.- Aplicación Gradual de los Cargos establecidos en el año 2010

Empresa	01.Oct.2010- 30.Set.2011	01.Oct.2011- 30.Set.2012	01.Oct.2012- 30.Set.2013	01.Oct.2013- 30.Set.2014
AMÉRICA MÓVIL	0.0911	0.0766	0.0621	0.0476
ENTEL	0.0815	0.0701	0.0587	0.0473
TELEFÓNICA	0.0773	0.0624	0.0474	0.0325

Nota: los cargos de interconexión se expresan en US\$ por minuto tasado al segundo sin incluir IGV.

Fuente: Resoluciones de Consejo Directivo Nº 093-2010-CD/OSIPTEL y Nº 139-2010-CD/OSIPTEL.

Mediante Resolución de Consejo Directivo Nº 167-2013-CD/OSIPTEL, publicada en el Diario Oficial El Peruano el día 28 de diciembre de 2013, el OSIPTEL dio inicio al procedimiento de oficio para la revisión de los cargos de interconexión tope por terminación de llamadas en las redes de los servicios públicos móviles de Telefonía Móvil, Servicio de Comunicaciones Personales (PCS) y Servicio Móvil de Canales Múltiples de Selección Automática (Troncalizado).

Dicha resolución otorgó a las empresas concesionarias de los servicios públicos móviles, PCS y Troncalizado, un plazo de sesenta (60) días hábiles para que presenten sus propuestas de cargos de interconexión tope por terminación de llamadas en las redes de los servicios públicos móviles, precisando como requisito, que las respectivas propuestas sean presentadas conjuntamente con el estudio de costos correspondiente, incluyendo el sustento técnico-económico de los supuestos, parámetros, bases de datos y cualquier otra información utilizada en dicho estudio.

Luego, mediante comunicación TM-925-A-067-14 recibida el 25 de febrero de 2014, TELEFÓNICA solicitó la ampliación del plazo otorgado, en ciento veinte (120) días hábiles adicionales. Por su parte, mediante carta Nº 058-2014/DL recibida el 10 de marzo de 2014, Viettel Perú S.A. (en adelante, VIETTEL) solicitó la ampliación del plazo otorgado en veinte (20) días hábiles adicionales. Asimismo, mediante comunicación DMR/CE-M/Nº 350/14 recibida el 14 de marzo de 2014, AMÉRICA MÓVIL solicitó la ampliación del plazo otorgado en cien (100) días hábiles adicionales.

En atención a las solicitudes formuladas, mediante Resolución de Presidencia Nº 029-2014-PD/OSIPTEL emitida el 25 de marzo de 2014, se amplió en ochenta (80) días hábiles, el plazo para la presentación de las propuestas de cargos de interconexión tope.

Posteriormente, mediante comunicación DMR/CE/Nº 108/14 recibida el 26 de junio de 2014, AMÉRICA MÓVIL solicitó la ampliación del plazo en sesenta (60) días hábiles adicionales. Asimismo,

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 6 de 96
	INFORME	

mediante comunicación TM-925-A-213-14 de fecha 03 de julio de 2014, TELEFÓNICA solicitó la ampliación de este plazo en quince (15) días hábiles adicionales.

Considerando los requerimientos de las empresas, mediante Resolución de Presidencia Nº 053-2014-PD/OSIPTEL emitida el 16 de julio de 2014, se amplió en quince (15) días hábiles adicionales, el plazo para la presentación de las propuestas de cargos de interconexión tope; siendo éste improrrogable.

Con fecha 13 de agosto de 2014 las empresas AMÉRICA MÓVIL^[2], ENTEL^[3] y TELEFÓNICA^[4], presentaron al OSIPTEL para la evaluación correspondiente, sus propuestas de cargos de interconexión tope y sus respectivos modelos de costos.

Con fecha 27 de agosto de 2014, ENTEL remite nuevamente los documentos que sustentan su propuesta de cargo presentada con fecha 13 de agosto, conteniendo su modelo de costos sin la clave de seguridad implementada por dicha empresa. Asimismo, con fecha 29 de agosto de 2014, TELEFÓNICA remite nuevamente su modelo de costos que fue presentado con fecha 13 de agosto, en la medida que el disco compacto (Anexo 4 de su propuesta) remitido en tal ocasión resultaba ilegible.

Con la finalidad de que puedan exponer sus propuestas de cargos de interconexión tope y las principales características y consideraciones adoptadas en la elaboración de sus correspondientes modelos de costos, las empresas operadoras antes referidas fueron convocadas a reuniones de trabajo en las oficinas del OSIPTEL^[5].

Así, durante el mes de setiembre de 2014 se llevó a cabo una ronda de reuniones donde las empresas AMÉRICA MÓVIL, ENTEL y TELEFÓNICA expusieron sus propuestas de cargos de interconexión tope, los aspectos más relevantes de sus estudios de costos y respondieron las interrogantes planteadas en ese momento por los funcionarios de la Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia.

² Mediante comunicación DMR/CE-M/Nº1435/14.

³ Mediante comunicación CGR-1522/14.

⁴ Mediante comunicación TM-925-A-0272-2014.

⁵ Dichas reuniones fueron solicitadas mediante comunicaciones C.846-GG.GPR/2014, C.847-GG.GPR/2014 y C.848-GG.GPR/2014, a las empresas AMÉRICA MÓVIL, TELEFÓNICA y ENTEL, respectivamente.

	DOCUMENTO	N° 027-GPRC/2015 Página: 7 de 96
	INFORME	

De otro lado, mediante cartas^[6] C.966-GG.GPRC/2014, C.967-GG.GPRC/2014, C.968-GG.GPRC/2014 y C.969-GG.GPRC/2014, remitidas a VIETTEL, ENTEL, AMÉRICA MÓVIL y TELEFÓNICA, respectivamente, el OSIPTEL comunicó los valores de los cargos de interconexión tope por terminación de llamadas en la redes de los servicios móviles aplicables a los referidos operadores, vigentes a partir del 01 de octubre de 2014. Ello a fin de despejar cualquier incertidumbre que pudiese surgir sobre la vigencia de los cargos de interconexión tope, establecidos por la Resolución de Consejo Directivo N° 093-2010-CD/OSIPTEL y su modificatoria (Resolución de Consejo Directivo N° 139-2010-CD/OSIPTEL) y además, atendiendo a que se encuentra en curso el presente procedimiento de revisión cargos tope.

Mediante comunicación CGR-2014/14 recibida el 05 de noviembre de 2014, ENTEL remitió al OSIPTEL algunas precisiones efectuadas a su modelo de costos presentado, solicitando sean incorporadas en el mismo.

Mediante correo electrónico registrado el 10 de diciembre de 2014, ENTEL solicitó una reunión con funcionarios de la Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia, para el día 18 de diciembre de 2014.

A requerimiento de la Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia, los días 15 y 17 de diciembre de 2014 se llevaron a cabo reuniones de trabajo con representantes de TELEFÓNICA, en las instalaciones del OSIPTEL y de TELEFÓNICA, respectivamente, a fin de que absuelvan los requerimientos formulados por los funcionarios de la Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia.

Mediante correo electrónico con fecha de registro 17 de diciembre de 2014, TELEFÓNICA remitió parte de las respuestas a las consultas formuladas, quedando pendiente el extremo referido a las consultas que serían absueltas por el consultor contratado por la citada empresa operadora.

Mediante Resolución de Presidencia N° 096-2014-PD/OSIPTEL emitida el 19 de diciembre de 2014, se amplió en veinte (20) días hábiles el plazo establecido en el numeral 2 del artículo 7° del

6 Mediante las referidas comunicaciones se precisó que a partir del 01 de octubre de 2014 los cargos tope por terminación de llamadas en la redes de los servicios móviles, son los siguientes:

- Cargo de interconexión tope para la empresa AMÉRICA MÓVIL: US\$ 0,0476.
- Cargo de interconexión tope para la empresa ENTEL: US\$ 0,0473.
- Cargo de interconexión tope para la empresa TELEFÓNICA: US\$ 0,0325.
- Cargo de interconexión tope para la empresa VIETTEL: US\$ 0,0621.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 8 de 96
	INFORME	

Procedimiento de Cargos, a fin de que la Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia, concluya con el análisis de la información remitida por las empresas operadoras a lo largo del procedimiento así como de cualquier otra información adicional que pudiera ser solicitada, y culmine con la elaboración del Proyecto de Resolución con la propuesta de cargos a ser publicado para comentarios.

Mediante correo electrónico registrado el 22 de diciembre de 2014, TELEFÓNICA remite un archivo Excel con la descripción de los parámetros utilizados en el modelo que sustenta su propuesta de cargo de interconexión tope.

Con fecha 31 de diciembre de 2014, mediante carta CGR-2320/2014, ENTEL remitió información respecto de las consultas realizadas por la Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia referidas a su modelo de costos, las cuales fueron efectuadas en el marco de la reunión realizada el día 18 de diciembre de 2014^[7].

Asimismo, mediante correo electrónico registrado el 31 de diciembre de 2014, TELEFÓNICA remitió el archivo sobre parámetros con las respuestas a las consultas formuladas mediante correo electrónico, señalando que próximamente remitirán las que se encuentran pendientes, en la medida que vienen trabajando con las áreas de red y su consultora con el objeto de absolver las mismas.

Adicionalmente, mediante correo electrónico registrado el 31 de diciembre de 2014, TELEFÓNICA remitió el archivo sobre parámetros con las aclaraciones a las consultas formuladas, así como información de sustento que complementa las mismas. A la vez adjunta un archivo Word con las respuestas a las consultas formuladas con anterioridad.

Con fecha 06 de enero de 2015, mediante comunicación DMR/CE-M/Nº 017/15, AMÉRICA MÓVIL solicitó una reunión con funcionarios de la Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia para tratar aspectos relacionados al procedimiento de revisión de los cargos por terminación de llamadas en las redes de los servicios móviles.

⁷ En la referida reunión (solicitada por ENTEL) realizó una presentación en torno a su propuesta regulatoria. Asimismo, los funcionarios de la Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia realizaron una serie de consultas en relación a dicha propuesta de costos.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 9 de 96
	INFORME	

Asimismo, el 06 de enero de 2015 se registró el correo electrónico remitido por ENTEL, que señala que adjunta el cargo de la carta mediante la cual remite la información solicitada en la reunión del 18 de diciembre, quedando pendiente la información relativa a los contratos con los proveedores.

El 07 de enero de 2015, ENTEL remite la comunicación CGR-030/15 con información relativa a los contratos con los proveedores.

Con fecha 08 de enero de 2015 se remitió un correo electrónico a AMÉRICA MÓVIL, en atención a su solicitud de reunión, adjuntándole un requerimiento de información sustentatoria y aclaratoria a ser presentada el día de la reunión, convocada para el 13 de enero de 2015.

Mediante correo electrónico registrado el 15 de enero de 2015, AMÉRICA MÓVIL remite un archivo Excel con información relacionada con uno de sus parámetros de su modelo de costos.

Mediante comunicación TP-AG-AER-0138-15 recibida con fecha 20 de enero de 2015, TELEFÓNICA remite el informe denominado “Análisis económico regulatorio sobre el establecimiento de cargos no recíprocos en la regulación de los cargos de interconexión tope por terminación de llamadas en las redes de los servicios móviles” elaborado por la consultora Apoyo Consultoría, con el objeto de coadyuvar a un análisis integral y completo de su propuesta.

Mediante correo electrónico registrado el 22 de enero de 2015, ENTEL remite un archivo Word con información relacionada al tráfico incorporado en sus modelos de costos histórico y dinámico.

Con fecha de recepción 22 de enero de 2015, AMÉRICA MÓVIL remite un (01) disco compacto conteniendo diversa información relacionada con el detalle de la valorización de equipos señalado en la hoja “IN” y en la hoja “Transporte” de su modelo de costos.

Mediante Resolución de Presidencia N° 004-2015-PD/OSIPTEL, emitida el 23 de enero de 2015, se resuelve ampliar en diez (10) días hábiles, el plazo establecido en el numeral 2 del artículo 7° del Procedimiento de Cargos, a fin de que la Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia pueda analizar las últimas informaciones remitidas por las empresas operadoras y culmine su evaluación, así como con la elaboración del Proyecto de Resolución con la propuesta de cargos a ser publicados para comentarios de los interesados.

Dentro de este contexto, sobre la base de la evaluación y análisis de los modelos presentados, así como la información solicitada a las empresas operadoras de servicios móviles, el presente informe

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 10 de 96
	INFORME	

sustenta los costos por minuto obtenidos de los modelos de costos corregidos en el proceso de evaluación, correspondientes a las empresas AMÉRICA MÓVIL, ENTEL y TELEFÓNICA.

III. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LOS COSTOS EFICIENTES DE UNA PRESTACIÓN.

III.1. COMPONENTES DE COSTOS INCLUIDOS EN LA EVALUACIÓN.

A continuación se describen los principales componentes de costos considerados en la determinación de los costos unitarios eficientes de una instalación esencial:

A. Costos Directos.

Conformados por el *CAPEX* y el *OPEX* directamente atribuibles a la instalación esencial.

(i) *CAPEX* (Inversión Anualizada).

Como parte del *CAPEX* (inversión anualizada) se consideran sólo las inversiones en activos directamente involucrados en la provisión de la instalación esencial, la cual incluye, además de la infraestructura de red, las tecnologías de información requeridas para proveer tal instalación.

Asimismo, se optimiza el dimensionamiento de los elementos de red con la finalidad de que las inversiones requeridas por la empresa operadora de la red, para la provisión de la instalación esencial, tengan un enfoque de costos económicos eficientes, sobre la base de las propuestas económicas que presenten las empresas operadoras y tomando en cuenta el uso compartido de elementos de la red.

Los principales conceptos de costos que conforman el *CAPEX* con el cual se calculan los costos unitarios eficientes de una instalación esencial incluyen:

- Inversión en equipos de telecomunicaciones^[8] (incluye *hardware* y *software*).
- Costos de instalación e implementación.

⁸ Considerar la tecnología más actualizada con la que cuente la empresa operadora.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 11 de 96
	INFORME	

- Costos de adquisición de licencias requeridas.
- Costos de infraestructura de soporte, entre otros.

(ii) OPEX (Costos Recurrentes).

En cuanto al OPEX, se incluye los costos de operación y mantenimiento propiamente dichos, directamente atribuibles a la prestación mayorista a la que se le establecerá el costo unitario eficiente. Todos los costos reportados deben corresponder al año de la fecha de corte^[9].

Los principales conceptos de costos que conforman el OPEX a ser tomado en cuenta en la determinación de los costos unitarios eficientes de una instalación esencial incluyen:

- Gastos de operación y gestión de los diversos elementos de red.
- Gastos de mantenimiento de los diversos elementos de red.
- Gastos de personal, sólo si este está directamente atribuido a la prestación mayorista a la que se le establecerá el cargo tope, entre otros.

B. Costos Compartidos.

A continuación se detallan los costos compartidos considerados en la determinación de los costos unitarios eficientes de una instalación esencial:

(i) Costos compartidos de Red.

En este caso, dichos costos están referidos a los costos compartidos de la red^[10]. De esta manera, los modelos deben asignar estos costos compartidos entre los diferentes servicios involucrados (voz, datos, etc.). Un ejemplo de dichos costos son los elementos de transmisión, que son compartidos entre varios servicios.

⁹ Es decir, si se considera un periodo de cálculo anual, no se consideran los costos de operación y mantenimiento de los años anteriores o provisiones futuras para el corto, mediano o largo plazo.

¹⁰ Se refiere al uso compartido de infraestructura de red para la prestación de diversos servicios.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 12 de 96
	INFORME	

(ii) Costos compartidos de Operación y Mantenimiento.

En este caso, dichos costos están referidos a la operación y mantenimiento de los costos compartidos de la red. Un ejemplo de dichos costos sería los costos de operación y mantenimiento de los elementos de transmisión de dicha red.

C. Contribución a los Costos Comunes del Negocio.

La contribución a los costos comunes cubre una parte de los costos comunes de la red multiservicio, que no son directamente atribuibles a la provisión de una instalación esencial en particular. Ha sido incorporado en la determinación del costo unitario eficiente, con un valor de 5%^[11] de la suma del CAPEX y OPEX.

Los costos comunes son todos aquellos que no son atribuibles directamente al cálculo del costo unitario eficiente de una prestación en particular, sino que son transversales a todas las prestaciones mayoristas y minoristas de la empresa operadora.

Tal es el caso de los costos recurrentes, no atribuibles directamente a una prestación, asociados al consumo de servicios públicos, uso del espacio físico, materiales de oficina, seguridad y demás costos administrativos y gerenciales, entre otros.

III.2. CÁLCULO DEL MARGEN DE UTILIDAD RAZONABLE.

El margen de utilidad razonable es estimado en base al costo promedio ponderado del capital (denominado WACC por sus siglas en inglés) de la empresa operadora que provee la instalación esencial, antes de impuestos.

Al respecto, el financiamiento de la inversión implica obligaciones con terceros, lo que constituye la deuda (D), y obligaciones con los accionistas lo que constituye el Patrimonio (E), por lo que la retribución de la inversión a través del WACC (*Weighted Average Capital of Cost*), tiene como componentes al Costo de Deuda de largo plazo y al Costo de Patrimonio, tal como se muestra a continuación:

¹¹ Ver informe N° 028-GPRC/2015 de la Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 13 de 96
	INFORME	

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

Donde:

- r_D : Tasa de Costo de Deuda.
 r_E : Tasa de Costo de Patrimonio.
 t : Impuestos (a la renta + distribución de Utilidades).
 $WACC$: Costo de capital (antes de impuestos).

Para determinar el Costo del Patrimonio, el OSIPTel utiliza el modelo de valorización de activos CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), el cual maximiza la utilidad esperada en un entorno de elección bajo incertidumbre (portafolio óptimo de inversión), y al no haber un mercado de capitales desarrollado (estadísticas confiables o liquidez) se usan datos de otros países (USA), ya que el riesgo no diversificable del sector es similar entre países. No obstante, el Costo de Patrimonio se corrige con la tasa de riesgo país, en el caso de países emergentes.

$$r_E^i = r_f + \beta_i (r_m^i - r_f) + r_p$$

Donde:

- r_E^i : Costo del K propio sin apalancamiento.
 r_f : Rentabilidad libre de riesgo.
 r_m^i : Rentabilidad promedio del mercado de renta variable.
 β_i : Coeficiente beta sin apalancamiento (mide el riesgo sistemático no diversificable de la industria).
 r_p : Riesgo país.

Asimismo, el OSIPTel estima el valor del WACC para cada una de las empresas operadoras, sobre la base de sus propuestas presentadas.

A continuación se detallan los valores de WACC determinados por el OSIPTel como parte del presente procedimiento de revisión de cargos:

Tabla Nº 3.- Valores del WACC para el año 2013

Empresa Operadora	WACC para el 2013 (En US\$ antes de impuestos)
AMÉRICA MÓVIL	8.47%
ENTEL	8.54%
TELEFÓNICA	8.00%

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 14 de 96
	INFORME	

Los detalles del cálculo de dichos valores del WACC están contenidos en el Anexo 1 del presente informe. Con el valor del WACC calculado por el OSIPTEL, se anualizan las inversiones halladas.

III.3. ANUALIDAD DE LA INVERSIÓN Y MÉTODO DE DEPRECIACIÓN.

Utilizando el WACC (antes de impuestos) y el número de años de vida útil del activo, se efectúa la “Anualización de Inversiones” (para determinar el valor del CAPEX) considerando la siguiente fórmula de anualidad estándar:

$$A = I_0 * \left[\frac{r}{1 - (1 + r)^{-n}} \right]$$

Donde:

- A* : Valor de anualización (CAPEX).
- I₀* : Inversión en el activo efectuada en el año 0.
- n* : Número de años de vida útil del activo.
- r* : Tasa anual (costo de capital antes de impuestos - WACC).

Al respecto, es importante hacer notar que en la última revisión de los cargos de interconexión tope para la terminación de llamadas en las redes de los servicios públicos móviles, se utilizó de manera alternativa, el método de depreciación acelerada en su modalidad de Doble Salto Decreciente, debido a que en esa oportunidad se consideró que resultaba aplicable el supuesto de “innovación tecnológica continua”, por los motivos expuestos en el Anexo X del Informe Nº 168-GPR/2010 que sustentó la Resolución de Consejo Directivo Nº 037-2010-CD/OSIPTEL^[12]. No obstante, el OSIPTEL ha considerado que tal supuesto no resulta aplicable a la fecha de corte (2013), donde:

- (i) Aún existe una gran base de abonados 2G en especial en el interior del país.
- (ii) Coexisten servicios 3G y 2G en Lima y en otras ciudades grandes del país.
- (iii) Los servicios 4G no estaban desarrollados en la fecha de corte del presente procedimiento.

En consecuencia, no se ha evidenciado en la práctica la referida innovación tecnológica continua, que pueda ameritar la aplicación del método de depreciación acelerada.

¹² Publicada en Diario Oficial El Peruano el 07 de mayo de 2010.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 15 de 96
	INFORME	

Asimismo, de las propuestas de cargos de interconexión tope presentadas por las tres empresas operadoras, sólo la de TELEFÓNICA consideró la aplicación del método de depreciación acelerada, mientras que las otras dos empresas operadoras propusieron el método de depreciación estándar.

III.4. EXCLUSIONES EN LA ESTIMACIÓN DE CARGOS.

En el cálculo de los costos unitarios eficientes de una instalación esencial, no se incluye ningún costo referido a la comercialización minorista (*retail*) de los servicios finales que presta una empresa operadora (ejemplo: venta de líneas, publicidad para generar tráfico del servicio, venta y subsidio de equipos terminales, entre otros), porque no forman parte de la estructura de costos de la provisión de la instalación esencial que se está costear.

Es importante hacer notar que, en el caso hipotético de que una empresa operadora no proveyera instalaciones esenciales a otras empresas operadoras, de todas maneras la primera incurriría en dichos conceptos de “*retail*” como parte de la estructura de costos de su servicio final, con el objetivo de generar mayor tráfico en su red y más usuarios de su servicio. Por ejemplo, los gastos en publicidad están dirigidos a incentivar el uso del servicio final de la empresa operadora (generación de tráfico en su red) o a generar nuevos abonados para la empresa operadora y no son atribuibles a la provisión de las instalaciones esenciales, tal como se ha señalado en cada uno de los procedimientos regulatorios anteriores, llevados a cabo por el OSIPTEL.

Siendo el único beneficiado con la publicidad la empresa operadora del servicio final, de considerarse la publicidad como parte del OPEX considerado en la determinación de los costos unitarios eficientes para la provisión de las instalaciones esenciales, se estarían generando incentivos perversos a gastar en publicidad en niveles inadecuados, en comparación al nivel de gasto que realizaría la empresa operadora por la comercialización de sus servicios finales (ventas minoristas). De esta manera, la presión competitiva entre las empresas operadoras en el mercado minorista, las incentiva a ser más eficientes en la realización de dichos gastos de publicidad y de los demás gastos de *retail*.

El criterio antes descrito, es aplicable también para excluir del cálculo de los costos unitarios eficientes involucrados en la prestación de una instalación esencial, a los costos de gestión comercial (presencial o tele-gestión), atención de reclamos de usuarios, y demás costos asociados

	DOCUMENTO	N° 027-GPRC/2015 Página: 16 de 96
	INFORME	

directamente al servicio final (mercado minorista) brindado por la empresa operadora que provee las instalaciones esenciales.

IV. PROPUESTAS Y MODELOS DE COSTOS PRESENTADOS POR LAS EMPRESAS OPERADORAS.

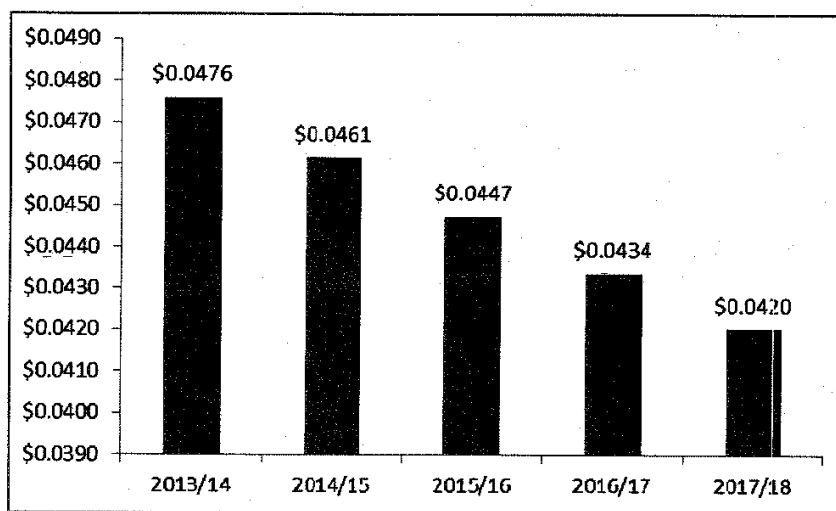
IV.1. AMÉRICA MÓVIL.

Mediante carta DMR/CE-M/N° 1435/14 recibida el 13 de agosto de 2014, AMÉRICA MÓVIL remitió su propuesta de cargo de interconexión tope por terminación de llamadas en su red móvil, así como el respectivo estudio de costos, requeridos mediante Resolución de Consejo Directivo N° 167-2013-CD/OSIPTEL. La empresa operadora adjuntó el documento titulado “*Modelo de Costos de Terminación de Voz en la red de América Móvil Perú.*” elaborado por la firma consultora Briceño Consultoría Económica E.I.R.L. (en adelante, BC Económica).

A. Cargo Propuesto.

El cargo propuesto por AMÉRICA MÓVIL es de **US\$ 0.0420** por minuto, proponiendo una reducción gradual del actual cargo hacia dicho valor, como se muestra en el Gráfico N° 1.

Gráfico N° 1.- Convergencia gradual del cargo de AMÉRICA MÓVIL 2014-2017 (US\$/minuto).



Fuente: propuesta de AMÉRICA MÓVIL.

B. Descripción de su Modelo de Costos.

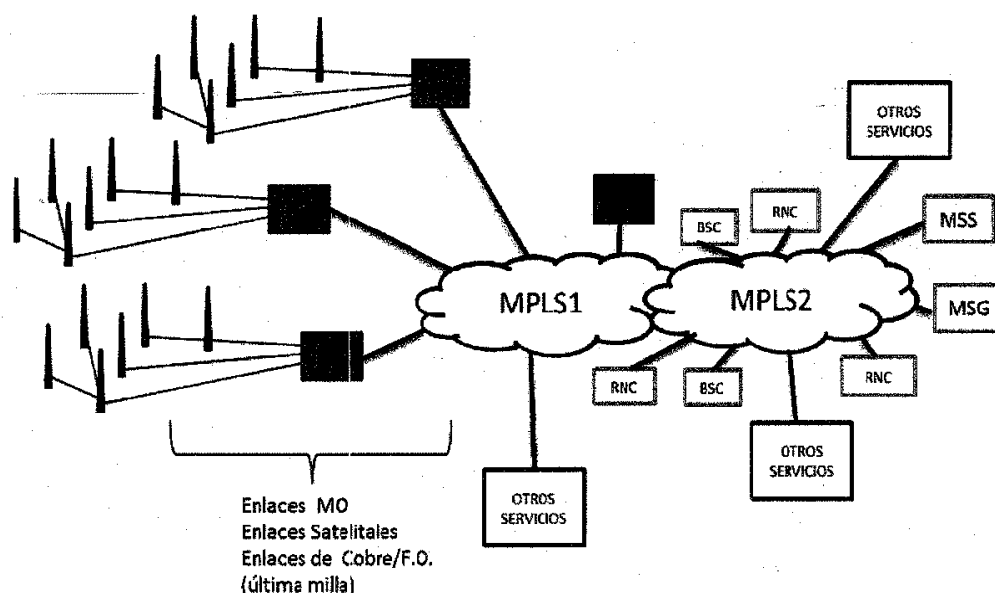
El modelo de costos de AMÉRICA MÓVIL está basado en el criterio de “Ramsey aplicado a la asignación de costos comunes o compartidos”.

El criterio de Ramsey aplicado a la asignación de costos comunes o compartidos nos indica que si varios servicios utilizan un mismo elemento de red o infraestructura -es decir cuando se trata de un elemento compartido común- una pequeña parte de los costos comunes de ese elemento debe ser asignada al servicio que es más elástico al precio. De esta manera, a los servicios más sensibles al precio se les asignarán una pequeña parte de la recuperación de costos comunes. En contraparte, a aquellos servicios menos sensibles al precio se les asignarán una mayor proporción de costos comunes debido a que su recuperación es más factible vía precios más elevados^[13].

a) Arquitectura de Red.

La Figura N° 1 muestra la arquitectura móvil considerada por AMÉRICA MÓVIL, la cual está conformada por una red 2G y una red 3G.

Figura N° 1.- Ilustración de la red móvil 2G/3G de AMÉRICA MÓVIL.



Fuente: propuesta de AMÉRICA MÓVIL.

¹³ Informe del modelo de costos presentados por AMÉRICA MÓVIL. Pág. 50.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 18 de 96
	INFORME	

✓ **Cell Sites.**

El modelo de costos de la empresa operadora considera una red conformada por estaciones base (BTSs) en su red 2G y Nodos B en su red 3G. Para cada una de ellas se calcula el costo de equipamiento incluido el costo de instalación.

✓ **Red Core.**

El modelo de costos considera que los elementos a dimensionar en la red *Core* son los siguientes:

- BSC.- Incluye el *Base Station Controller* (BSC), el bastidor digital de distribución (DDF) y diversas funcionalidades como la de gestión.
- RNC.- *Radio Network Controller* o Controlador de la Red Radio es un elemento de red de alta jerarquía de la red de acceso de la tecnología UMTS, responsable del control de los Nodos B que se conectan a ella.
- Transcoder.- Incluye el transcoder (TCSM) y funcionalidades de gestión.
- MSS.- Comprende el *Mobile Switch Centre Server* (MSS), así como diferentes funcionalidades para soportar protocolos de Red Inteligente, Interconexión, tarificación y gestión.
- MGW.- Comprende los *gateways* multimedia (MGWs), *routers* de alta capacidad (OSRs), y bastidores ópticos de distribución (ODFs). Asimismo considera funcionalidades como gestión, entre otros.
- HLR.- Incluye el *Home Location Register* (HLR) y funcionalidades como las de autenticación (AuC), registro de equipos (EIR) y gestión.
- STP.- Incluye los *Signalling Transfer Points* (STPs), incluyendo *hardware*, sistema operativo y diferentes funcionalidades.
- VMS.- Incluye la plataforma que gestiona las casillas de correo de voz. Dicha plataforma se utiliza para todos los tipos de usuarios de la red de AMÉRICA MÓVIL.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 19 de 96
	INFORME	

- IVR.- Son las siglas de *Interactive Voice Response* o respuesta de voz interactiva. Consiste en un sistema telefónico que es capaz de recibir una llamada e interactuar con el humano a través de grabaciones de voz y el reconocimiento de respuestas simples, como "sí", "no" u otras. Esta orientado a entregar y/o capturar información a través del teléfono, permitiendo el acceso a servicios de información u otras operaciones.
- SBC.- El *Session Border Controller* es un equipamiento de redes que permite comunicaciones interactivas a través de redes IP. Los SBCs integran señales y controles para servir como un punto de tránsito para todas las transmisiones que viajan sobre una red.
- IP *Clock*.- Utilizado para la sincronización.

✓ **Red de Transporte.**

- **Red de transporte móvil (no compartida).**

El nivel de carga de los servicios de voz móvil en la red de transporte están basados en estadísticas del tráfico cursado.

El tráfico RAN de voz cursado dentro de la red de transporte esta compuesto por:

- Tráfico Entrante.
- Tráfico Saliente.
- Tráfico *On-net*.

- **Red de transporte compartida.**

La atribución de costos del servicio de voz en la red de transporte compartida con otros servicios (datos, video, etc.) se hace utilizando la proporción del tráfico de voz que transita en las red de transporte compartida con otros servicios.

✓ **Tecnología de la Información (IT).**

AMÉRICA MÓVIL considera como componentes de IT a los siguientes elementos:

	DOCUMENTO	N° 027-GPRC/2015 Página: 20 de 96
	INFORME	

- *Interconnection billing.*
- *Data Warehouse.*
- *Mediation.*
- *Provisioning.*
- *BSCS (Business Support and Control System).*

b) Infraestructura.

El modelo de costos presentado por AMÉRICA MÓVIL señala que *“Debido a que ha habido en el país un auge del sector inmobiliario en los últimos años, los precios de los terrenos y alquileres han aumentado en forma importante en estos años. Según estadísticas del Banco Central de Reserva, la mediana del crecimiento de precios en dólares de departamentos en Lima ha sido de 22% anual”*^[14]. Además indica que en los últimos tres meses del 2013 la tasa de crecimiento se ha reducido hasta alcanzar un 7% anual debido a la desaceleración de la economía, teniendo esto en cuenta, considera que para los activos considerados en la regulación anterior se les debe aplicar un incremento conservador de 15% cada año y para el calculo del costo anual asume que, conservadoramente, será de 7% anual.

c) Pago por Concesión, aportes y canon radioeléctrico.

AMÉRICA MÓVIL considera que el pago por el espectro radioeléctrico correspondiente a la Banda A 1900, Banda C 1900 y Banda B 850 con un total de 60 MHz utilizados (35 MHz en la banda 1900 y 25 en la Banda B de 850) debería ser US\$ 194.89 millones como promedio simple del cálculo hipotético entre las operadoras TELEFÓNICA, ENTEL y AMÉRICA MÓVIL como indica la Tabla N° 4.

Asimismo considera en su modelo de costos los aportes y el canon radioeléctrico por el uso del espectro que realiza al MTC.

¹⁴ Informe del modelo de costos presentados por AMÉRICA MÓVIL. Pág. 32.

Tabla Nº 4.- Valores del espectro según informe presentado^[15]

	Pago por Espectro
Comparables (base TELEFÓNICA)	US\$ 220.57
Comparables (base ENTEL)	US\$ 152.88
Actualización con inflación (AMÉRICA MÓVIL)	US\$ 211.22
Promedio simple	US\$ 194.89

Fuente: Hoja “Espectro” del Modelo de Costos de AMÉRICA MÓVIL.

d) Tráfico.

El tráfico total anual considerado por AMÉRICA MÓVIL en su modelo de costos fue de 17,854.90 millones de minutos, considerado como divisor del costo atribuible al cargo por terminación de llamadas.

Tabla Nº 5.- Tráficos anuales en la red de AMÉRICA MÓVIL.

Tipo de minutos	Cantidades anuales (millones de minutos)
Total Minutos/año	17,854.90
Total Minutos Entrantes/año	2,383.86
Total Minutos Salientes/año	1,747.96

Fuente: Modelo de Costos de AMÉRICA MÓVIL.

e) Costo de Capital (WACC).

El valor del WACC antes de impuestos, considerado por la empresa operadora en su modelo de costos es de 17.39%.

f) Generadores de Costos.

Como se indicó anteriormente, el modelo de costos de AMÉRICA MÓVIL está basado en el criterio de “Ramsey aplicado a la asignación de costos comunes o compartidos” el cual indica que si varios servicios utilizan un mismo elemento de red o infraestructura -es decir cuando se trata de un elemento compartido común- una pequeña parte de los costos comunes de ese elemento debe ser asignada al servicio que es más elástico al precio. De

¹⁵ Informe del modelo de costos presentados por AMÉRICA MÓVIL. Anexo 3.

esta manera, a los servicios más sensibles al precio se les asignarán una pequeña parte de la recuperación de costos comunes. En contraparte, a aquellos servicios menos sensibles al precio se les asignarán una mayor proporción de costos comunes debido a que su recuperación es más factible vía precios más elevados.

Según cálculos realizados por la consultora BC Económica, el servicio de voz es más inelástico (-0.70) que el servicio de datos (entre -0.90 y -1.33), por lo que la asignación del servicio de Voz debe ser entre 56% y 66%. Asimismo señala que los generadores utilizados en el modelo de costos atribuyen alrededor del 71% al servicio de voz, siendo un porcentaje superior al rango indicado anteriormente, determinando una asignación de costos óptima y eficiente basada en el criterio de Ramsey.

Tabla Nº 6.- Generadores de Costos utilizados por AMÉRICA MÓVIL

Generadores de Costos	Valor
Generador 1: Porcentaje de Voz en celdas 2G.	98%
Generador 2: Porcentaje de Voz en celdas 3G.	29%
Generador 3: Porcentaje de Voz en red de transporte.	38%
Generador 4: Porcentaje de red móvil en red de transporte Compartida.	35%
Generador 5: Porcentaje de Voz en Facturación.	78%

Fuente: Modelo de Costos de AMÉRICA MÓVIL.

IV.2. ENTEL.

Mediante informe adjunto a la carta CGR-1522/14, recibida el 13 de agosto de 2014, ENTEL remite la “Propuesta de Nextel del Perú S.A. en el marco del procedimiento de revisión de cargos de terminación en las redes de los servicios públicos móviles iniciado mediante Resolución de Consejo Directivo Nº 167-2013-CD/OSIPTEL”.

La propuesta de ENTEL se basa en los siguientes principios:

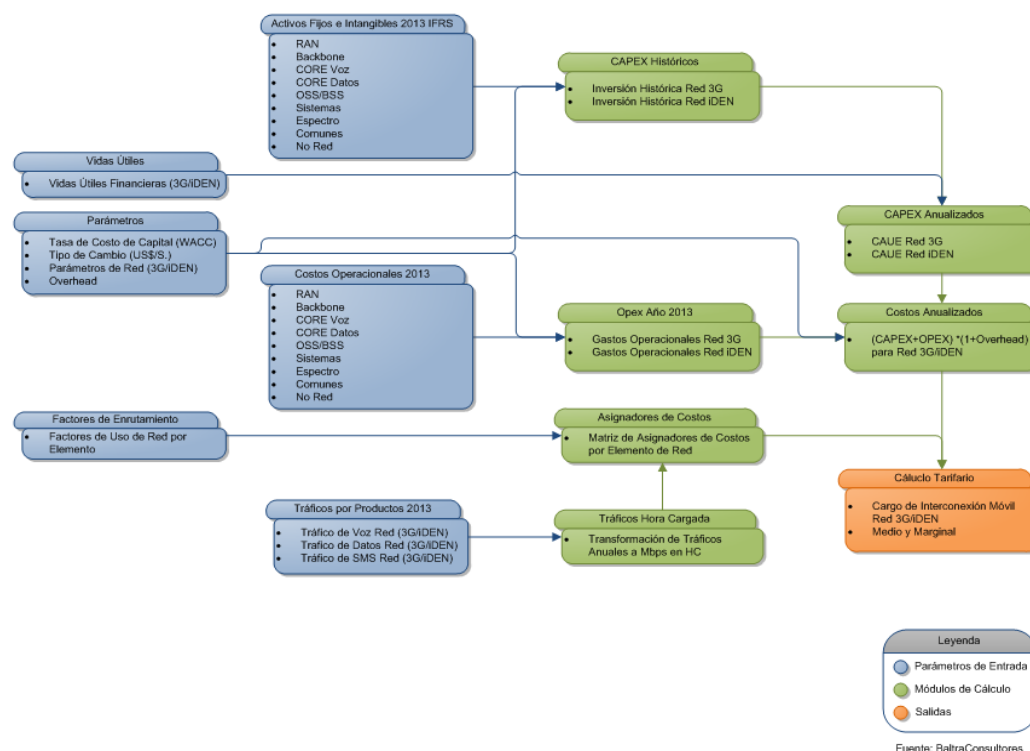
- Es una empresa multiproducto.
- La función de costos conjuntos de las empresas está determinada por los requerimientos de cada elemento de red ponderado por su precio.

- El costo incremental se define como la variación en el costo total como resultado de añadir la producción de un nuevo servicio, manteniendo constante la producción de los servicios ya ofrecidos.
- El servicio de voz está compuesto por dos tipos de llamadas: las establecidas entre usuarios de diferentes redes (*off-net*) y las establecidas entre usuarios de la misma red (*on-net*).

ENTEL presentó dos modelos de costos desarrollados por la firma Baltra Consultores. El primero, denominado Modelo de Costos de Interconexión Móvil (en adelante, Modelo Estático) está basado en costos históricos, teniendo como referencia la información contable al cierre de 2013 donde el CAPEX y OPEX han sido calculados utilizando la contabilidad del sistema IFRS^[16]. La tasa de costo de capital, WACC, calculada por el área competente de la empresa es de 10.9% y el *overhead* considerado es de 10%.

El esquema del Modelo Estático se describe en la siguiente figura:

Figura Nº 2.- Esquema del Modelo Estático presentado por ENTEL.



Fuente: Propuesta de ENTEL.

¹⁶ IFRS: International Financial Reporting Standard; Normas Internacionales de Información Financiera, estándares de contabilidad aceptadas mundialmente.

El resultado del referido modelo es un cargo de interconexión por tecnología considerando el costo incremental del servicio y cuyos valores se muestran en la Tabla N° 7.

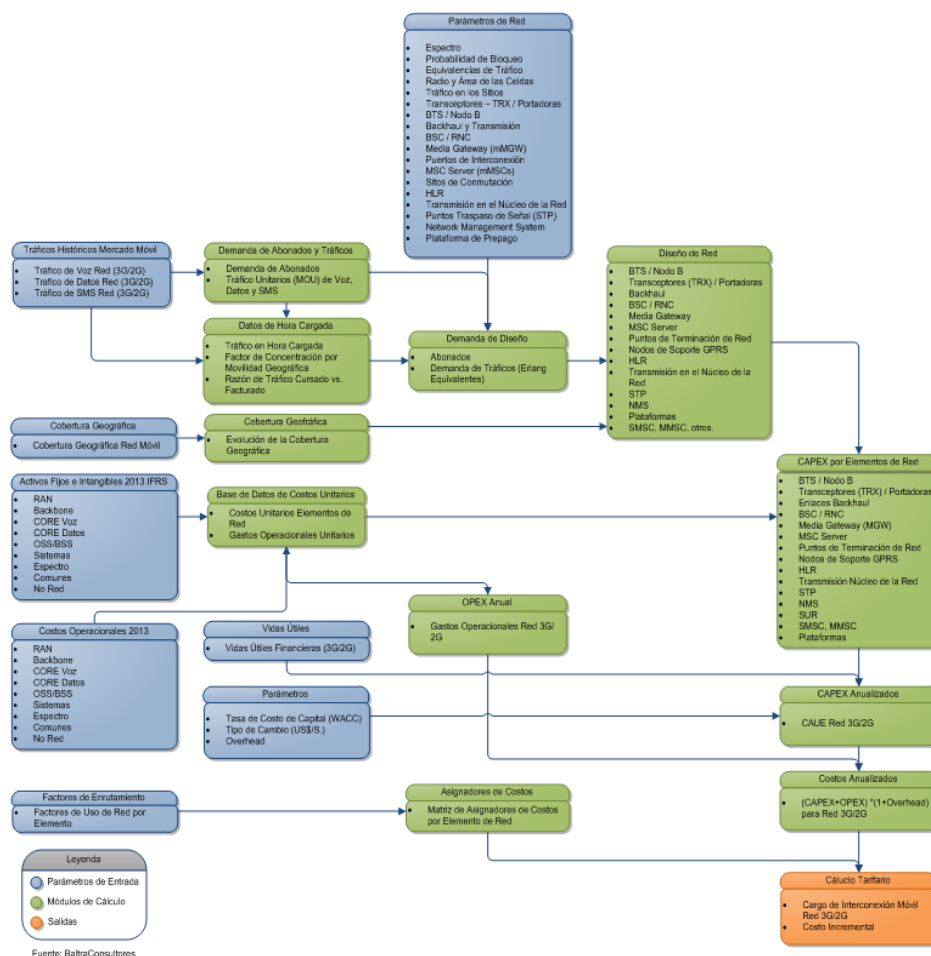
Tabla N° 7.- Costo Incremental por Tecnología, propuesto por ENTEL.

Tecnología	Costo Incremental
3G	0.008198 US\$/min
iDEN	0.017216 US\$/min

Fuente: Propuesta de ENTEL.

En adición a su modelo de costos inicial, ENTEL presentó otro modelo de costos denominado Modelo Dinámico de Cargos de Interconexión Móvil (en adelante, Modelo Dinámico) el cual realiza un modelamiento dinámico basado en la tecnología eficiente actualmente en despliegue por ENTEL, 3G/2G. El diagrama descriptivo del Modelo Dinámico se muestra a continuación:

Figura N° 3.- Esquema del Modelo Dinámico presentado por ENTEL.



Fuente: Propuesta de ENTEL.

En opinión de la empresa operadora, este nuevo modelo permite la actualización de las demandas de tráfico de la red y de esta manera obtiene proyecciones anuales de los costos de interconexión, calculando el CAPEX y el OPEX en base a los costos unitarios de todos los elementos de la red. Asimismo agrega que esta herramienta sería de gran ayuda para el regulador en la implementación de una política regulatoria dinámica que permita la actualización anual de los cargos de acuerdo a los costos y de esta manera minimizar el impacto de la creciente evolución de las demandas de tráfico de datos respecto a la demanda de tráfico de voz.

A. Cargo Propuesto.

En su Modelo Estático, ENTEL propone como costo incremental por tecnología, los valores mostrados en la Tabla N° 7. Asimismo, el referido modelo propone dos tipos de cargo de interconexión: uno basado en el costo medio de sus redes 3G e iDEN y otro basado en el costo incremental por tecnología:

- Cargo Incremental : 1.4834 cUS\$/min.
- Cargo Medio : 2.7764 cUS\$/min.

Figura N° 4.- Resultados del Modelo Estático presentado por ENTEL.

Resultados Cargos de Interconexión

ID	Tecnología	Costo Medio	Costo Incremental
1	3G	1.4896 [cUS\$/min]	0.8198 [cUS\$/min]
2	iDEN	3.2383 [cUS\$/min]	1.7216 [cUS\$/min]
Cargo de Interconexión		2.7764 [cUS\$/min]	1.4834 [cUS\$/min]

Fuente: Propuesta de ENTEL.

Asimismo, ENTEL plantea en su propuesta que el valor debe establecerse en base a los resultados del modelo estático al primer año de aplicación, **US\$ 0.014834** (Costo Incremental del Modelo Estático) y a partir del segundo año, el OSIPTel debería aplicar un instrumento regulatorio que permita incorporar la tendencia de las variaciones dinámicas de la demanda

B. Descripción de los Modelos de Costos de ENTEL.

En la presente sección se describirá el Modelo Estático que sustenta el cargo propuesto en la sección anterior; así como el Modelo Dinámico presentados por ENTEL.

a) Modelo Estático.

El Modelo Estático de ENTEL está basado en costos históricos y determina el cargo en función de los costos contables de los elementos de su red. Para ello clasifica los elementos de la red en segmentos, los cuales se encuentran en el módulo “Parámetros” de su modelo, donde también se encuentran otros parámetros importantes en la determinación del cargo como: la tasa de costo de capital (WACC), el tipo de cambio del nuevo sol a dólar americano y el *overhead*. Los valores de estos parámetros de acuerdo a su modelo son:

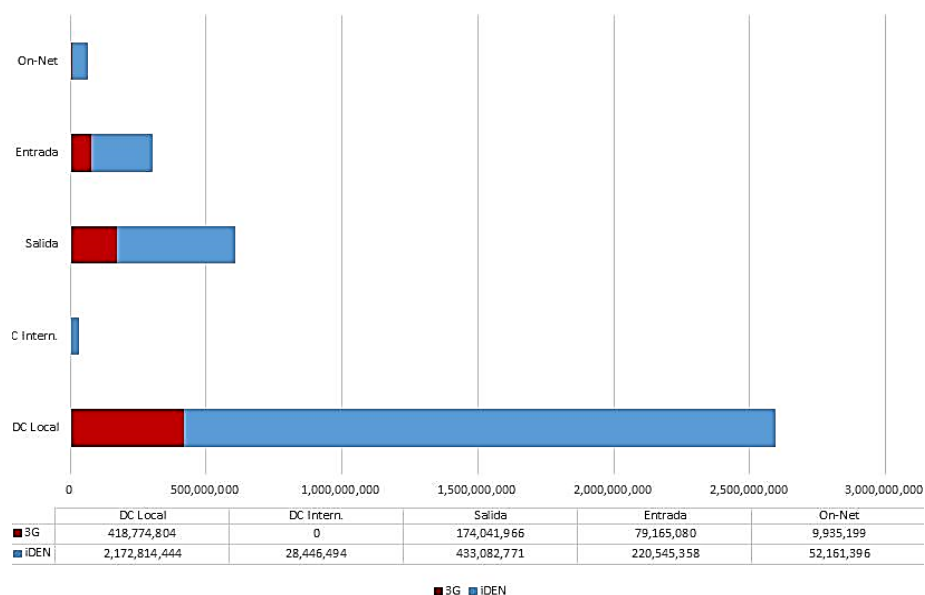
- WACC: 10.9 %
- Tipo de Cambio: 2.80
- *Overhead*:10%

En este modelo, ENTEL actualiza los valores de sus inversiones y gastos de sus actividades a la fecha de corte del procedimiento (2013). Además, el Modelo Estático calcula el cargo en función de los costos históricos contables de los elementos de red que intervienen en la prestación de sus servicios móviles considerando las tecnologías iDEN y 3G. De esta manera su propuesta se traduce en un cargo basado en costos históricos por tecnología.

Su modelo ofrece la siguiente información de ENTEL a la fecha de corte:

- Distribución del tráfico de acuerdo a sus tecnologías en servicio.

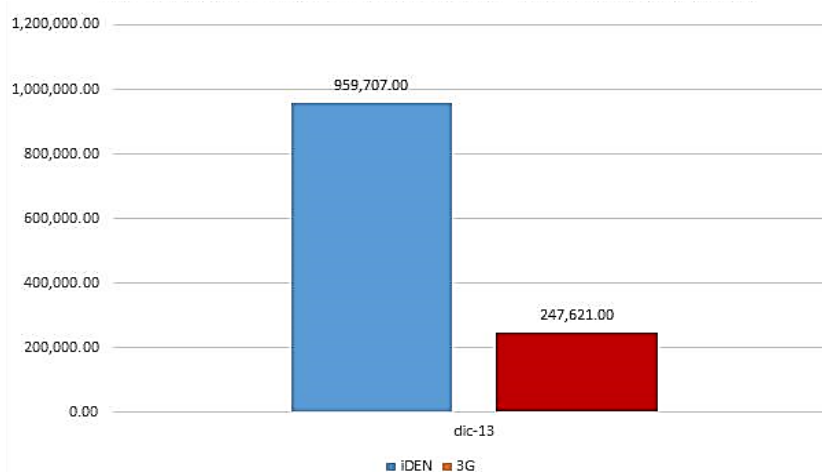
Gráfico Nº 2.- Distribución del tráfico por tecnología de servicio.



Fuente: Datos de tráfico obtenidos del Modelo Estático de Entel.

- Número de Clientes por Tecnología y Producto.

Gráfico Nº 3.- Número de Líneas Móviles por Tecnología (diciembre 2013)



Fuente: Datos reportados periódicamente por ENTEL.

✓ Tráfico utilizado.

El tráfico presentado en el Modelo Estático ha sido observado por presentar diferencias respecto de los reportes periódicos que la empresa entrega al OSIPTEL. Ante la consulta de esta diferencia la empresa operadora indicó lo siguiente:

- La información utilizada en el Modelo Estático es un reporte *ad-hoc* realizado por la empresa operadora que permite separar los tráficos por red (iDEN y 3G) y por tipo de productos, con la finalidad de asignar adecuadamente las partidas de costos operacionales del año 2013. Si bien la fuente de información es la misma, existen ciertas particularidades que explican las diferencias entre los tráficos reportados periódicamente al OSIPTEL, algunas de las cuales se aprecian en la siguiente tabla:

Tabla Nº 7.- Tráficos del Año 2013.

Tráficos (minutos)				
Fuente	Salida	Entrada	On-Net	Total (min)
Tráficos ENTEL ^[17]	2,870'487,962	285'078,559	Incluido en Salida	3,155'566,521
Modelo Estático ^[18]	2,870'482,269	299'710,438	62'096,595	3,170'192,707

Fuente: ENTEL..

¹⁷ Tráficos Entel Perú publicados en sitio www.osiptel.gob.pe. Enero 2015.

¹⁸ Tráficos Entel Perú utilizados en el Modelo Histórico con fuente interna con reporte ad-hoc solicitado para la elaboración del estudio.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 28 de 96
	INFORME	

- Los tráficos de salida reportados periódicamente al OSIPTEL incluyen las comunicaciones móviles *off-net* dirigidas a otras redes móviles o fijas (iDEN y 3G), comunicaciones móviles *on-net* (iDEN y 3G), *Dispatch Call* Local e Internacional (iDEN). Al hacer la composición de estos tráficos se obtiene una diferencia mínima respecto de los tráficos de salida reportados al OSIPTEL. Cabe señalar que en los reportes periódicos ingresados al OSIPTEL no se han incorporado los tráficos producidos por los planes asociados a los productos HP PTT Post (3G con Botón) correspondiente al *Dispatch Call* Local 3G, por lo que no se han sumado a los tráficos de salida para una debida comparación.
- La mayor diferencia de tráficos se aprecia en el tráfico de salida, con un 5.13% superior al reportado al OSIPTEL.
- Por otra parte, cabe mencionar que la metodología utilizada para elaborar el reporte periódico del OSIPTEL se basa en ciclos de facturación mientras que el reporte *ad-hoc* solicitado con apertura de producto y zonas geográficas sigue una metodología de cierres mensuales.

✓ **Costos Medios y Costos Incrementales.**

El Modelo Estático separa el tráfico de análisis de acuerdo a los servicios en que intervienen. Asimismo, realiza dos cálculos: Uno de los “costos medios” y otro de “costos incrementales”.

Para el caso de los “costos medios” utiliza toda la red, todos los servicios (incluyendo el de interconexión) para calcular el costo de la red.

Los costos históricos son los que le dan el valor a cada elemento de la red, es decir, no hace dimensionamiento.

Para el caso de los “costos incrementales”, toma el valor de todos los costos excluyendo los de interconexión y halla la diferencia de estos valores para cada elemento, con lo que calcula un cargo incremental.

Cabe hacer notar que, no obstante indicar en su propuesta y solicitar que se considere el tráfico *on-net* dentro de la regulación para costos promedio, éste no se halla incluido

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 29 de 96
	INFORME	

en su propuesta de cálculo de costos medios ni incrementales.

b) Modelo Dinámico.

El Modelo Dinámico realiza estimaciones de demanda y tráfico del mercado y los conjuga con los objetivos y metas que el operador espera alcanzar en cada año para así estimar un determinado costo por minuto para cada año del análisis.

A continuación se describen las principales características del modelo:

- Información histórica del mercado de servicio móvil basado en los reportes periódicos y anuales del Regulador desde el año 2005 hasta el 2013, donde se aprecia la evolución de las empresas que brindaron y brindan servicios móviles hasta la actualidad.
- Proyección de la demanda y tráfico del mercado para los años posteriores al 2013 hasta un horizonte de tiempo que coincide con el inicio del próximo procedimiento regulatorio de revisión de cargos de interconexión móvil: el año 2018.
- Información histórica del crecimiento poblacional del Perú hasta el año 2019 basado en las proyecciones del INEI.
- Dimensionamiento del servicio de acceso móvil en base a la tecnología mas eficiente disponible a diciembre del 2013 (3G).
- Uso de la metodología LRIC considerando a la empresa operadora como una empresa multiproducto que brinda varios servicios de telecomunicaciones entre ellos acceso móvil, datos e internet móvil, banda ancha móvil, etc. Estimando los costos medios y costos incrementales de cada servicio que brinda.
- Contiene información detallada de los elementos de la red sobre la base del equipamiento modular cuyas características funcionales y capacidades máximas se encuentran pre-configuradas de acuerdo a las necesidades de la empresa operadora, asimismo es posible establecer una configuración particular si es que fuera necesario.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 30 de 96
	INFORME	

- Los parámetros de diseño se encuentran establecidos según las recomendaciones y especificaciones del fabricante.
- Todos los elementos de la red se encuentran debidamente clasificados por categorías lo que permite una fácil identificación al momento de asignarlos a un determinado servicio de la red.
- Los recursos de la red son distribuidos mediante el uso de asignadores y en función a los servicios. De esta manera se determinan los costos incrementales de cada uno de los servicios.

✓ **Componentes del modelo.**

➤ **Módulo de Panel de Control.**

Desde este módulo se ingresan los parámetros de evaluación: (i) Empresa (Nextel, Movistar o Claro); (ii) Horizonte de evaluación, (de 1 a 5 años); (iii) Tasa de Costos de Capital (WACC) establecido en 10.9%; y (iv) *Overhead* (10%). Asimismo contiene una macro que se encarga de obtener el valor incremental costo por minuto del servicio.

En la Sub-sección KPI de la Hoja “Panel de Control” de su modelo se presentan los resultados obtenidos, Tarifas de Costo medio y Tarifas Incrementales para el horizonte de evaluación, asimismo presenta información de cobertura, demanda de datos, tráfico *on-net*, tráfico *off-net*, tráfico entrante, SMS, número total de abonados y número estimado de abonados de datos.

➤ **Módulo de Demanda.**

Este módulo realiza los cálculos y estimaciones de demanda y tráfico para dimensionar la red de servicio móvil. Para ello emplea información estadística del INEI e información histórica del mercado reportada por el OSIPTTEL, a los que aplica proyecciones de crecimiento poblacional y establece supuestos de condiciones de mercado de acuerdo a sus objetivos de negocio, con un horizonte de tiempo hasta el inicio del siguiente procedimiento regulatorio: el año 2018.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 31 de 96
	INFORME	

Este módulo define el número de líneas, el tráfico y la cobertura de servicios que se pretenden alcanzar en el horizonte de tiempo determinado.

Este módulo distribuye la demanda total de cada servicio entre cada departamento para cada año del horizonte de evaluación aplicando los porcentajes de distribución basados en el porcentaje de cobertura que tiene el operador en el año 2013 y sus proyecciones de crecimiento para los años siguientes hasta un horizonte máximo de 5 años.

La salida de este módulo es considerada como información de entrada en los módulos de Diseño (Demanda de Diseño).

➤ **Módulo de Diseño.**

Contiene los submódulos de diseño de cada segmento de la red: i) Demanda Diseño, ii) UTRAN, iii) Core, iv) Transmisión y v) Costos Unitarios de Red.

Con la información de demanda de cada servicio se dimensionan los diferentes componentes de la red determinándose el equipamiento de configuración idónea para las necesidades de cada departamento, UTRAN, Core y Transmisión, para finalmente obtener los costos unitarios de la red para cada año del horizonte de evaluación.

✓ **Demandas y Proyecciones.**

El modelo propuesto utiliza el tráfico real de 2013 para el cálculo del cargo.

Asimismo, realiza cálculos proyectando la demanda con un horizonte de hasta 5 años (2018). En este caso, sí realiza un dimensionamiento de acuerdo a sus planes de expansión de cobertura año por año, lo que implica un determinado número de estaciones base y sus conexiones para cada año.

Para ello utiliza el valor total de la superficie de cada área local y el porcentaje de cada una de éstas que cubrirá año a año hasta alcanzar el horizonte regulatorio o año 2018. Del mismo modo reproduce este cálculo para carreteras.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 32 de 96
	INFORME	

IV.3. TELEFÓNICA.

Mediante carta TM-925-A-0272-2014 remitida el 13 de agosto de 2014, TELEFÓNICA alcanzó su propuesta de cargo de terminación en la red móvil acompañado de dos informes, uno propio y otro del consultor Indra Bussiness Consulting. Igualmente incluyó el modelo de costos implementado en MS Excel con su manual respectivo.

Al advertirse que el disco compacto (CD) que contenía su propuesta resultaba ilegible, se requirió nuevamente la presentación de su propuesta con carta C.830-GG.GPRC/2014, solicitud que fue atendida por la empresa operadora con carta TM-925-A-0291-2014 del 29 de agosto del 2014.

Posteriormente se mantuvieron reuniones de trabajo con representantes de TELEFÓNICA, tanto en las instalaciones del OSIPTEL como en las de la empresa operadora. Asimismo, se realizaron comunicaciones vía correo electrónico, producto de las cuales se proporcionó información adicional que precisaba algunos aspectos de su propuesta.

A. Cargo Propuesto.

El cargo propuesto por TELEFÓNICA es de **US\$ 0.0316** por minuto tasado al segundo sin IGV, valor que sugiere sea aplicable a todas las empresas operadoras como cargo recíproco.

B. Descripción de su Modelo de Costos.

a) Consideraciones.

El modelo presentado por TELEFÓNICA sigue un enfoque TELRIC y *bottom-up*, e incluye los servicios de voz y datos como un modelo integral, con un horizonte de cálculo de un año y una fecha de corte de diciembre de 2013. Asimismo la empresa operadora señala que utiliza como información de demanda aquella reportada al OSIPTEL en sus entregas de información periódica.

Por otro lado, modela una red compuesta por una red móvil con tecnologías 2G y 3G, soportada sobre una red de transmisión NGN (núcleo y agregación), con enlaces propios y alquilados, cuyo equipamiento se instala sobre sus propios emplazamientos.

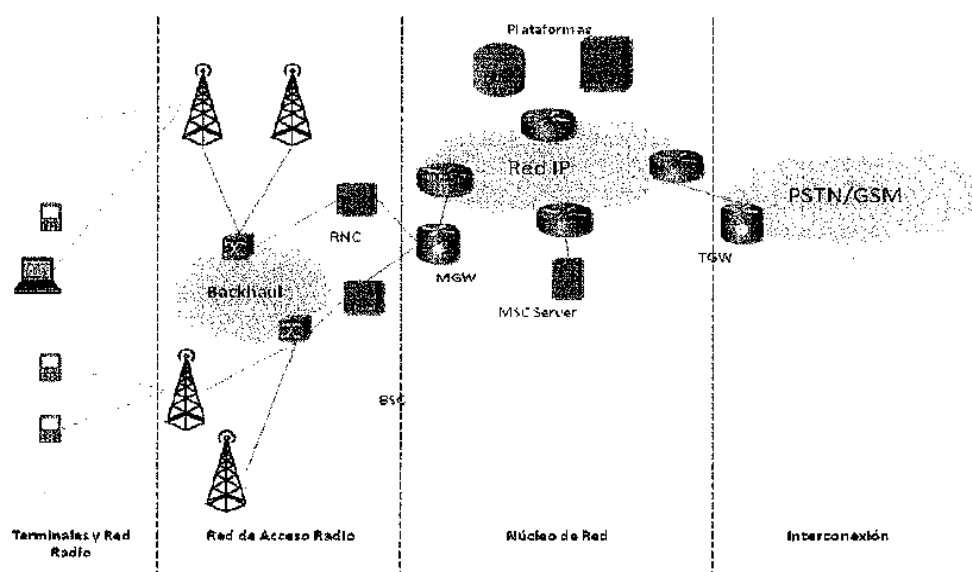
Para la anualización de las inversiones el operador identifica aquellos activos que estarían afectados a la innovación tecnológica y les aplica una depreciación acelerada; en tanto que

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 33 de 96
	INFORME	

los demás activos son anualizados aplicando una depreciación estándar. También indica que utiliza sus propios costos de operación y costos comunes reales, y adiciona un *mark-up* por *overhead* aplicado sobre sus costos operativos.

La arquitectura de la red que TELEFÓNICA considera para su modelo de costos se muestra en la Figura N° 5.

Figura N° 5.- Elementos que conforman la red de TELEFÓNICA.



Fuente: propuesta de TELEFÓNICA.

b) Módulos.

El modelo presentado por TELEFÓNICA está implementado en un único archivo MS Excel (Anexo 4 Modelo Cargo movil 06082014 TMoviles.xlsm) y compuesto por tres módulos^[19] que se resumen a continuación:

- Edición de escenario: define la información de entrada.
- Dimensionado de red: realiza el dimensionamiento.
- Costos: determina la inversión y costo anual por elemento de red principal y planta de soporte. Incluye los costos operativos y realiza la asignación a cada servicio, incluyendo también el cálculo final del cargo propuesto.

¹⁹ Se ha utilizado como referencia aquella descripción contenida en el anexo 3. Manual del Modelo de Costos.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 34 de 96
	INFORME	

i) Módulo de Edición de Escenario.

Este módulo contiene la información relacionada al modelo en dos grandes grupos: información relacionada a los emplazamientos e información relacionada a la demanda.

Respecto de la información relacionada a los emplazamientos, incluye los datos de los emplazamientos (código de emplazamiento; zona: urbana/rural; ámbito (Lima/provincia); región: Lima, norte, sur, centro oriente, nororiente y sureste; ubicación (departamento, provincia, distrito); ubicación geográfica (coordenadas).

Para cada emplazamiento incluye información de tráfico, expresada como porcentaje de tráfico de voz y porcentaje de tráfico de datos, para cada tecnología (2G y 3.5G). Para la tecnología 2G especifica la cantidad de sectores, el tráfico de voz y el tráfico de datos según la frecuencia; en tanto que para la tecnología 3G especifica la cantidad de sectores y el tráfico según canal inalámbrico utilizado (HSDPA/HSUPA/R99DL/R99UL).

Asimismo, para cada emplazamiento incorpora información asociada a la red del operador, como la jerarquía de los elementos (dependencia de las estaciones base, controladores, MGWs y MSCs) según la tecnología utilizada; tipo de celda (macrocelda/microcelda) y medio transmisión (fibra óptica, radio, satélite).

Finalmente, respecto de la información relacionada a la demanda, define los datos de demanda que se expresan según el servicio: i) Servicios de voz: Minutos y llamadas de voz; ii) Servicios de datos: Mbyte y eventos de datos; así como, define el empleo de los factores de uso de elementos. Por ejemplo los servicios salientes (voz o datos) usan la red de acceso una vez y considera que el factor de uso del componente radio es de 1.

ii) Módulo de Dimensionamiento de Red.

Este módulo está compuesto a su vez por tres submódulos:

1. Submódulo acceso radio.
2. Submódulo núcleo de red (red de núcleo, plataformas de red y servicios).
3. Submódulo otros costos (soporte).

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 35 de 96
	INFORME	

1. Submódulo de dimensionado del Acceso Radio.

✓ Dimensionado de estaciones base y controladores.

Según lo manifestado por la empresa operadora, determina el número y configuración de las estaciones base y los controladores de acuerdo a la tecnología empleada (2G y 3.5G), así como el *backhaul* móvil. El operador divide el país en regiones (Lima, norte, sur, centro oriente, nororiente y sureste) donde se ubican los controladores.

Para ello utiliza como insumos la demanda de servicios y el perfil de tráfico mensual, obtenido de medidas estadísticas del tráfico en la interfaz de radio; los factores de uso de cada servicio, los emplazamientos y sus configuraciones según tecnología (frecuencia, tráfico por tecnología, tipo de celda, número de sectores, parámetros de diseño, etc.). Para las estaciones base 2G (BTSs) utiliza E1s (interfaz Abis) y número de portadoras; y para las estaciones base 3G (RNCs) utiliza Mbps y *channel elements* (CE).

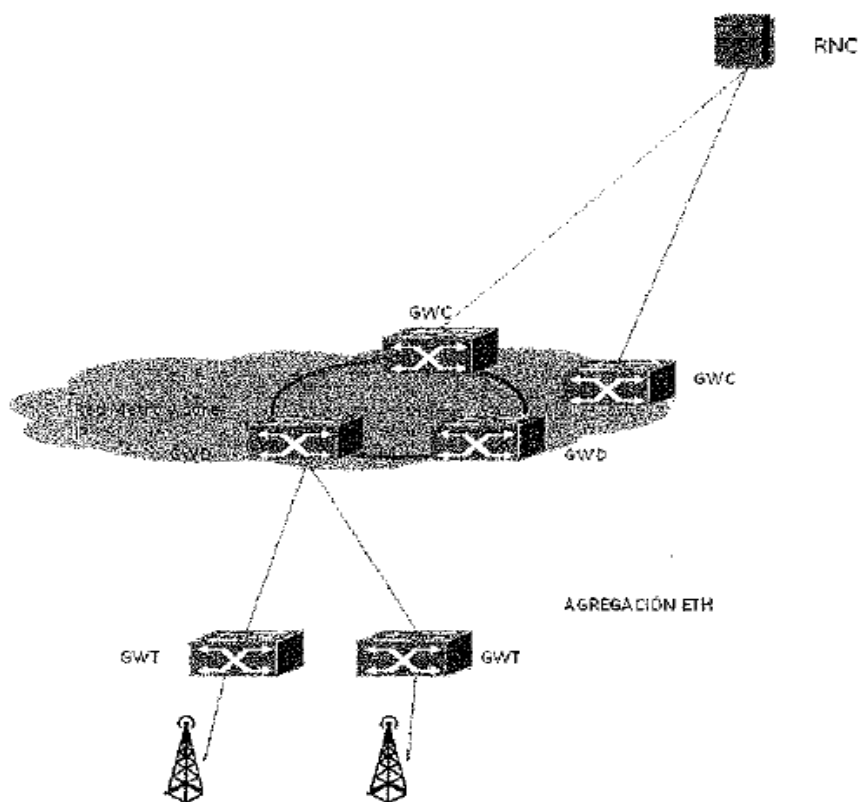
La dependencia de las estaciones base hacia sus controladores puede ser modificada por el modelo hacia aquellos más cercanos, según los resultados obtenidos (parámetros de diseño).

✓ Dimensionado de *backhaul* móvil.

Para la tecnología 3G la empresa operadora utiliza una red de *backhaul* que cumple la función de una red de agregación Ethernet e IP compuesta por equipos GWTs, GWDs y GWCs; donde el GWT coindice con el eNodeB, se conecta al GWD (parámetro de GWT/GWD) y éste al GWC, formando anillos (parámetro de número de GWD/anillo). Desde los GWC se conecta a todos los RNC de la región.

La Figura N° 6 ilustra la arquitectura planteada por la empresa operadora.

Figura Nº 6.- Arquitectura *backhaul* móvil.



Fuente: Propuesta de TELEFÓNICA.

✓ Dimensionado de emplazamientos.

La empresa operadora clasifica los emplazamientos según varios criterios:

- Tecnología instalada: Una o dos tecnologías.
- Titularidad de infraestructura del emplazamiento.
- Titularidad del local del emplazamiento.
- Tipo de infraestructura: emplazamiento de celda macro, emplazamiento con antena ventada, emplazamiento con antena mimetizada y emplazamiento de picocelda.

Dicha información forma parte de la información de entrada del módulo.

	DOCUMENTO	N° 027-GPRC/2015 Página: 37 de 96
	INFORME	

2. Submódulo de dimensionado del Núcleo de Red.

✓ Dimensionado de las centrales de conmutación.

La empresa operadora utiliza centrales de conmutación compuestas por MSSs y MGWs, unidas a través de una red de transmisión IP (núcleo IP).

El cálculo se realiza por cada región, agregando el tráfico de las estaciones base y controladores hacia los MGWs y MSSs, según un grupo de parámetros de dimensionamiento.

Para los MSSs se utilizan llamadas en hora cargada y el número de MGWs que pueden soportar.

En el caso de los MGWs se utiliza el tráfico en Erlangs que pueden soportar.

Así, con dichos parámetros determina la cantidad “n” de MSSs necesarias, y sobre la base del listado real de centrales del operador, se toman las “n” primeras, reasignándose las BSC y RNC a las MSSs más cercanas.

✓ Dimensionado de las plataformas.

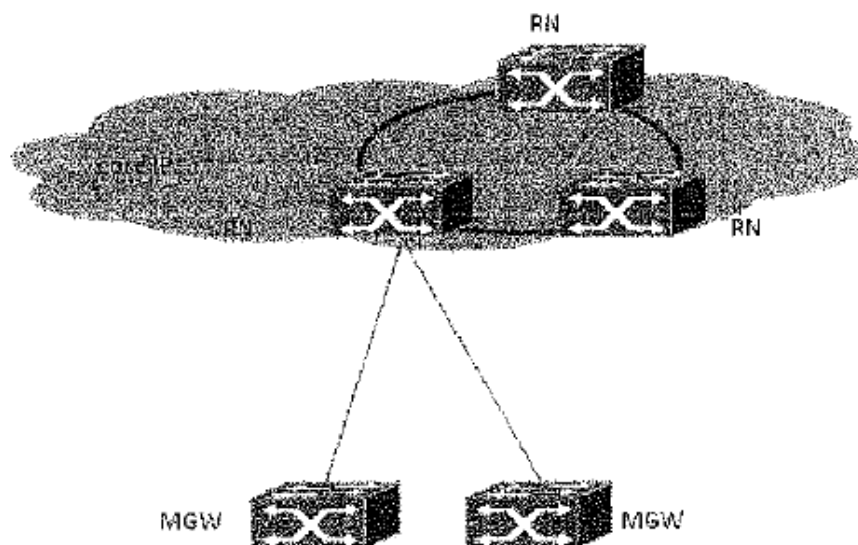
La empresa operadora considera otros elementos como parte de su red núcleo: el HLR, el STP y las plataformas de red inteligente prepago y corporativas. De manera similar a las centrales de conmutación, define un conjunto de criterios de dimensionamiento que aplica para obtener la cantidad de plataformas requeridas.

✓ Dimensionado de la red de transmisión de Núcleo NGN.

El modelo de la empresa operadora considera que las centrales se conectan entre sí a través de sus MGWs, utilizando para ello una red de transmisión de núcleo NGN (IP), compuesta por *routers* de núcleo (RN) conectados entre sí en anillos, tal como se muestra en la Figura N° 7.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 38 de 96
	INFORME	

Figura Nº 7.- Modelado del núcleo IP.



Fuente: Propuesta de TELEFÓNICA.

Para determinar la cantidad de *routers* de núcleo utiliza como parámetros el número de MGWs por RN y el número de RN por anillo; en tanto que para el dimensionamiento de los enlaces considera la distancia media entre componentes; que los enlaces entre MGW y RN se dimensionan según la demanda de los servicios; y que los enlaces entre RNs se dimensionan según la suma de demandas de cada anillo.

✓ Dimensionado de la red de transmisión.

La empresa operadora señala que se utiliza el alquiler de circuitos (se emplea el método explicado en el acápite anterior), radioenlaces de microondas y enlaces satelitales.

Para la transmisión vía satélite entre dos nodos considera un equipo transmisor satelital y una antena en cada nodo extremo, un *hub* ubicado en Lima y el costo de espectro satelital, calculado por la expresión: $2 \times \text{Número de E1s} \times \text{Factor de Compresión} \times \text{Número de MHz por Mbps}$. Agrega que en todos los enlaces se utiliza la misma estación terrestre independientemente de su capacidad.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 39 de 96
	INFORME	

3. Submódulo de otros costos.

✓ Modelo de terrenos.

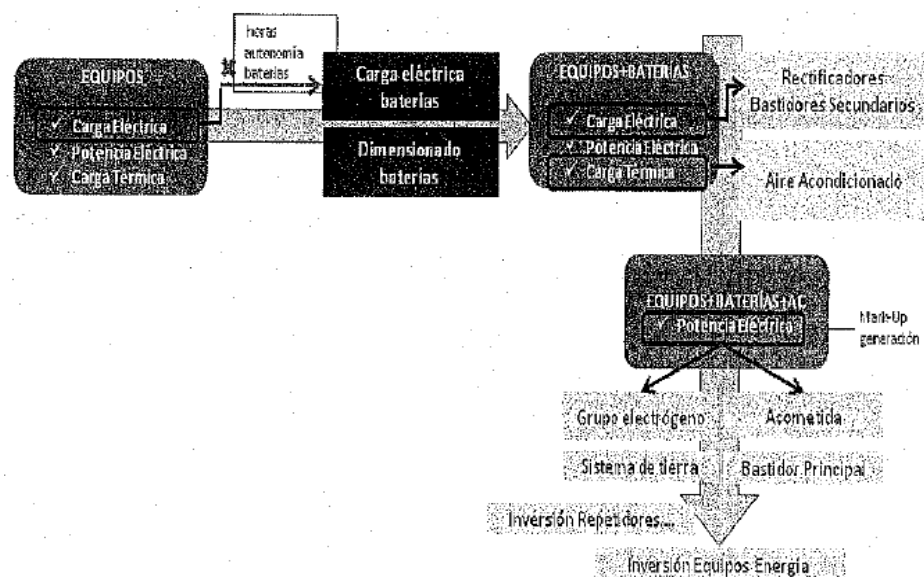
La empresa operadora incluye un modelamiento de terrenos que tiene como objetivo determinar la inversión en terrenos del despliegue de emplazamientos para la instalación de estaciones base. Los datos de entrada se especifican en la hoja “Parámetros Terrenos” y básicamente definen el espacio medio ocupado por tipo de emplazamiento y el precio unitario asociado.

✓ Modelo de energía.

La empresa operadora incluye un modelamiento de energía que tiene como objetivo determinar la inversión en equipos de energía en las salas de conmutación. Los datos de entrada se especifican en la hoja “Parámetros Energía” y básicamente definen el consumo medio por sala de conmutación y la clasificación de los equipos de energía por capacidad. La empresa operadora incluye un listado de equipos según sus necesidades: banco de baterías, repetidores, aire acondicionado, etc.

El dimensionamiento de la planta de energía se resume en la Figura N° 8.

Figura N° 8.- Proceso de dimensionado de la planta de energía.



Fuente: Propuesta de TELEFÓNICA.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 40 de 96
	INFORME	

Así, para la carga promedio de cada sala, la empresa operadora determina la potencia eléctrica y la carga térmica asociadas. Con la carga eléctrica total determina el tipo de banco de baterías y rectificadores; por su parte, la carga térmica define los equipos de aire acondicionado, incluyendo posibles pérdidas. La potencia eléctrica total determina los grupos electrógenos y acometidas necesarios. Finalmente, se adiciona un bastidor principal y un sistema de tierra.

iii) Submódulo de costos.

Este módulo se implementa en diversas hojas y se resume en la hoja “Resultado”. En particular, para el **submódulo de la red de acceso** se tiene:

- a) Estaciones base y controladores: se utilizan los precarios especificados en las hojas “Parámetros Radio 2G” y “Parámetros Radio 3G” y se implementan en las hojas “Costos 2G”, “Costos BSC”, “Costos 3G” y “Costos RNC”.
- b) Emplazamientos: se utiliza el precario especificado en la hoja “Parámetros Cell Sites” y se implementa en la hoja “Costos Cell Sites”.
- c) *Backhaul*: se utiliza el precario especificado en la hoja “Parámetros Backhaul” y se implementa en la hoja “Costos backhaul”.
- d) Enlaces: se utiliza el precario especificado en la hoja “Parámetros TX” donde se utilizan dos componentes: se amortiza el pago por única vez y se adiciona el pago mensual.

Para el **submódulo de núcleo de red** se tiene:

- a) Para los elementos considerados se utilizan los precarios especificados en la hoja “Parámetros Núcleo de Red” y se implementa en la hoja “Costos Nucleo Red”.
- b) El costo de los enlaces toma como base el contrato de alquiler de circuitos detallado en la hoja “Parámetros TX”
- c) El costo de los enlaces toma como base el contrato de alquiler de circuitos detallado en la hoja “Parámetros TX”. Asimismo en dicha hoja se incluye el costo de los otros equipos de transmisión utilizados.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 41 de 96
	INFORME	

d) Las inversiones en terrenos se asocian a los emplazamientos y se asignan a cada servicio según el reparto propio de estos.

e) La inversión en energía se asigna a los controladores y centrales en función al número de estos equipos.

Asimismo, el operador incluye elementos particulares cuyo tratamiento se resume a continuación:

✓ **Espectro.**

La empresa operadora incluye el espectro según la valorización del mismo por parte del Ministerio de Transportes y Comunicaciones en su renovación de concesión.

✓ **Sistemas.**

La empresa operadora manifiesta la necesidad de incluir la inversión real asociada a los sistemas directamente relacionados con la terminación de llamadas.

✓ **Costo anual.**

La empresa operadora señala que, para los activos afectados de innovación tecnológica, utiliza el método de depreciación acelerada de doble salto decreciente propuesta por el OSIPTEL, en tanto que para los demás activos, aplica la metodología de la anualidad financiera estándar.

✓ **Costos operativos.**

La empresa operadora emplea sus costos recurrentes reales de la operación de red, contenidos en la hoja "OPEX", los cuales son asignados a cada servicio según diversos criterios de reparto.

✓ **Costos comunes.**

La empresa operadora adiciona el concepto de costos comunes asociados a los servicios utilizando un *mark-up* sobre los costos operativos asignados.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 42 de 96
	INFORME	

V. OBSERVACIONES A LOS MODELOS DE COSTOS PRESENTADOS POR LAS EMPRESAS OPERADORAS.

V.1. OBSERVACIONES AL MODELO DE COSTOS DE AMÉRICA MÓVIL.

A continuación se listan las principales observaciones encontradas en la revisión del modelo de costos presentado por AMÉRICA MÓVIL:

- Existe inconsistencia entre el número de locaciones 2G y 3G en el modelo de costos con respecto a los reportes periódicos que realiza la empresa al OSIPTEL (Resolución de Consejo Directivo Nº 050-2012-CD/OSIPTEL, en adelante, Resolución 050).
- Asimismo se observó una inadecuada distribución de los *sites* 2G/3G, lo que influye en la asignación de los costos.
- El valor del WACC presentado por la empresa es 17.39% antes de impuestos.
- El modelo de costos considera elementos de red no relacionados con la terminación de llamadas como el VMS e IVR (Buzón de voz) para el dimensionamiento y costeo de la red.
- El valor considerado como concepto de *overhead* es de 15%.
- La empresa operadora toma en cuenta el costo de los enlaces de interconexión como un costo de OPEX a ser considerado en el cálculo.
- El número de días efectivos utilizado en el modelo de costos es de 24.
- El índice de bloqueo considerado para el modelamiento es de 1% en el Generador 2.
- Se están considerando en el cálculo de los costos asignables al cargo, los elementos Provisioning y BSCS.
- Los conceptos correspondientes a Tasas y Tributos se están calculando por separado del OPEX. El cálculo y la distribución de los mismos es errado.
- El tipo de cambio no corresponde a la fecha de corte.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 43 de 96
	INFORME	

- Sólo se están considerando 2 valores de vida útil, 5 años para equipamiento y 10 años para infraestructura.
- El valor del Generador 1 (Porcentaje de voz celdas 2G = 98%) no es un valor calculado.
- Se consideran 2 valores por servicios de ingeniería 10% para equipamiento de la Red de Acceso y Transporte; y 20% para equipos de Core.
- El método de anualización empleado en el modelo no es el adecuado.
- Parte del equipamiento considerado como “Equipamiento Core” es elevado comparado con el de otros operadores.
- La *Variación Anual de Precios histórica* es aplicada erróneamente en la infraestructura de los equipos.
- Existe un error de asignación entre los Nodos B y las BTS en el OPEX.
- El valor considerado por metro de Fibra Óptica es demasiado elevado comparado con otras referencias del mercado.
- Las capacidades de los equipos de CORE no han sido bien calculadas.
- No hay un dimensionamiento de enlaces, BTS, Nodos B, entre otros.

V.2. OBSERVACIONES A LOS MODELOS DE COSTOS DE ENTEL.

A. Respecto del Modelo Estático.

El Modelo Estático (modelo de costos histórico) es el que contiene la propuesta “oficial” de la empresa. En ella se sigue la misma secuencia final de los cálculos realizados en la regulación anterior para la misma empresa.

A continuación se detallan las observaciones realizadas a este modelo de costos.

- **No realiza dimensionamiento.**- Este modelo no presenta ningún cálculo realizado a la red de la empresa operadora. Éste es una recopilación de todos los gastos contables históricos aplicables a su red.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 44 de 96
	INFORME	

- **Presenta dos propuestas.-** El cálculo del costo por minuto en su Modelo Estático tiene dos resultados finales. Por un lado el costo medio que es la propuesta en la que realiza el cálculo de todos los servicios al mismo tiempo, y el del costo incremental que considera la diferencia del cálculo de la red con todos los servicios al mismo tiempo y la red con todos los servicios excepto el servicio de interconexión.
- **Sólo hace el cálculo de la parte *off-net* entrante.-** El Modelo Estático utiliza únicamente como gastos anuales asignables a la interconexión, lo asignable a las llamadas de voz entrantes a la red proveniente de otras redes, sin tomar en cuenta las llamadas salientes, que también forman parte del cálculo.

B. Respecto del Modelo Dinámico.

El Modelo Dinámico propuesto por ENTEL realiza el diseño una red sobre la base de la cobertura y de la demanda a futuro de dicha red.

En este modelo se realizan dimensionamientos de equipos desde el *Core* hasta los Nodos B.

A continuación se exponen las observaciones a este modelo de costos:

- **Proyecciones.-** El Modelo Dinámico realiza un cálculo considerando proyecciones de demanda a futuro y no a una fecha de corte. Asimismo, proyecta su crecimiento en el mercado en base a las proyecciones de crecimiento de la población del Perú para cálculos de cobertura; para ello toma como datos de entrada las proyecciones de crecimiento poblacional del INEI.
- **Información de Tráfico.-** Usa como punto de partida la información de tráfico facturado publicado por el OSIPTTEL y actualizado al 2º trimestre del 2014; sin embargo, por definición de tráfico facturado, éste corresponde a los minutos facturados por la empresa operadora tanto a tarifa convencional (diferente de cero), como los minutos facturados a tarifa promocional, incluyendo las tarifas igual a cero.

El tráfico facturado no es un tráfico que deba ser usado directamente como información base para el dimensionamiento de una red, para ello lo recomendable es el uso del “Tráfico Cursado”, cuya definición considera los minutos facturados y los minutos de llamadas a servicios gratuitos dentro y fuera de la red, y cualquier otro tráfico que pueda

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 45 de 96
	INFORME	

ser obtenido por el operador que refleje el tránsito de las comunicaciones por cada elemento de la red.

- **Reordenamiento.-** Dentro de la proyección del equipamiento, el modelo realiza ordenamientos de demanda de tráfico de manera creciente año a año para estimar la necesidad de los equipos en el *core*. Esto provoca que para el año que se requiere conocer los costos, no corresponda necesariamente la demanda estimada correspondiente con el equipamiento.
- **Red iDEN (2G).-** El Modelo Dinámico propuesto por ENTEL sólo considera el dimensionamiento para un servicio móvil con tecnología 3G/2G, tecnología eficiente, dejando de lado su red iDEN. Para ello considera todo el tráfico entrante y saliente móvil como demanda de tráfico para dimensionar incluyendo los tráficos de Conexión Directa (*Dispatch*) como parte de su tráfico local. La empresa operadora no ha asegurado en su Modelo Dinámico que la nueva red eficiente pueda satisfacer los requerimientos de servicio de su actual demanda de clientes iDEN.

Por otro lado utiliza la proporción de sus líneas iDEN para estimar la demanda de datos de la nueva red y con ello dimensionar los recursos de datos de la nueva red, considerando que un porcentaje de los usuarios 3G demandarán tráfico de datos. Finalmente la misma empresa reconoce que buena parte del tráfico transita por su red 2G iDEN.

- **Arrendamientos.-** Dentro de la base de datos del modelo, la empresa presenta como sustento de información de sus arriendos de circuitos para el transporte de *backbone*, sus respectivos contratos de alquiler a junio de 2014 y no los vigentes a la fecha de corte (diciembre de 2013).

Ante el requerimiento de un sustento de esta información, la empresa manifiesta que los contratos a junio de 2014 corresponden a una reestructuración de sus arriendos de circuitos; sin embargo, la diferencia en número de enlaces, capacidades y costos de los enlaces a diciembre de 2013 respecto de junio de 2014, tienen un impacto importante en el resultado del modelo toda vez que se trata de servicios alquilados.

- **Dimensionamiento ideal.-** El modelo establece patrones de área de cobertura para diferentes geotipos dentro de los cuales configura sus estaciones base pudiendo ser: i)

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 46 de 96
	INFORME	

urbana, ii) sub urbana, iii) rural, iv) *indoor* y v) carreteras. Estos geotipos se aplican a la distribución geográfica aplicada a cada departamento y así obtener el número de equipamiento para el área de cobertura deseada de acuerdo a sus planes de crecimiento y estableciéndose así el número de estaciones base eficiente.

- **Equipamiento LTE.-** En la revisión del modelo, se observó que los equipos incluían configuraciones con funcionalidades mixtas de 3G, 2G e incluso 4G (LTE) y que, según lo indicaron, estas funcionalidades pueden ser activadas por *software* bajo un esquema de licenciamiento establecidas por el proveedor y otras mediante módulos adicionales de *hardware*. Tomando en cuenta que a la fecha de corte (2013) no había servicio LTE activo por parte de ninguna empresa operadora en el mercado peruano, estas funcionalidades no pueden ser consideradas dentro de la configuración de los equipos a dimensionar.
- **Aportes.-** La empresa operadora no incluyó los aportes al MTC, al OSIPTEL ni al FITEL en el cálculo del valor por minuto.
- **Enlaces de Interconexión.-** La empresa operadora incluye en su propuesta, el costo de los enlaces de interconexión como parte de los costos a ser considerados en el cálculo, los cuales no corresponden a la prestación bajo análisis.

V.3. OBSERVACIONES AL MODELO DE COSTOS DE TELEFÓNICA.

Tal como se describió en una sección anterior, el modelo presentado por la referida empresa operadora contiene actividades de dimensionamiento y costeo que son razonables en cuanto a su funcionalidad; sin embargo, incorpora supuestos, parámetros y datos de entrada que deben ser corregidos, los mismos que se describen a continuación:

a) *Sobre conceptos no aplicables al cálculo del costo.*

- **Área Virtual Móvil.-** Tomando en consideración que en el servicio móvil se cuenta con un área virtual móvil, no resulta aplicable la inclusión en el modelo de demandas asociadas a las comunicaciones de larga distancia nacional. Igualmente los costos de implementación no forman parte de los cargos de interconexión.
- **Portabilidad Numérica Móvil.-** De manera similar al caso anterior, estos costos no son aplicables a la propuesta del presente procedimiento.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 47 de 96
	INFORME	

- **Costos asociados a la provisión del servicio de internet.-** El servicio de acceso a internet no forma parte de los costos atribuibles al cargo de interconexión por terminación de llamadas en las redes móviles, por lo cual no debe ser incluido, en particular el rubro “Enlace Blackberry RIM” de los costos operativos.
- **Plataforma de Pago.-** De manera similar a los casos anteriormente mencionados, estos costos no deben ser considerados, específicamente aquellos asociados a las plataformas de red inteligente señaladas por el operador en su propuesta.

b) Sobre valores de parámetros.

- **Valor del WACC.-** La empresa operadora utiliza en su modelo un valor de WACC de 6,6%, el mismo que difiere del calculado por el OSIPTTEL (8%).
- **Valor del tipo de cambio.-** La empresa operadora utiliza el tipo de cambio de S/. 2.7 por dólar, valor que difiere del promedio mensual de venta para el año 2013, reportado por la Superintendencia de Banca y Seguros, igual a S/. 2.72 por dólar^[20].

c) Sobre las demandas.

- **Demandas no consideradas.-** El modelo no incorpora demandas que hacen uso significativo de la red e infraestructura comunes, específicamente, las demandas relacionadas a los servicios de telefonía fija, telefonía pública y venta mayorista de líneas.
- **Diferencia de valores de demanda respecto de los reportes periódicos enviados al OSIPTTEL.-** Se ha utilizado la información reportada por la empresa operadora para los servicios de telefonía móvil y transmisión de datos, según el siguiente resumen:

➤ **Telefonía móvil:**

- Líneas: 16’ 571,403.
 - Corresponden a los reportes de líneas en servicio, según modalidad postpago, prepago y control, por departamento. Las líneas que no han sido asociadas a

²⁰ Ver página web de la SBS: <http://www.sbs.gob.pe>

algún LAC^[21] se han distribuido según las demás líneas con departamento identificado.

- Tráfico anual (minutos).
 - Entrante: 2,592,633,462.
 - Saliente: 2,327,363,440.
 - En su propuesta, la empresa operadora utiliza información de tráfico saliente facturado en lugar de utilizar el tráfico cursado en sus redes. En tal sentido dicho tráfico cursado se ha obtenido de la información del tráfico facturado y un factor de conversión a tráfico cursado. Dicho factor se ha estimado dividiendo el tráfico cursado local entre el tráfico facturado local, ambos reportados en información periódica, obteniéndose el valor de 1.009.

➤ **Transmisión de datos:**

- Líneas: 576,299.00.
 - Corresponden a los reportes de conexiones a Internet a través de otras tecnologías (2G y 3G).

➤ **Mensajes SMS y MMS:**

- Número de mensajes.

Tabla Nº 8.- Número de mensajes SMS y MMS de TELEFÓNICA

Tipo	Cantidad		
	Entrante	Saliente	Total
MMS	0	6'839,308	6'839,308
SMS	1,259'508,524	6,038'229,400	7,297'737,924

- Corresponden a los reportes de número de mensajes originados en terminales de servicios móviles y terminación de mensajes cortos de texto.

²¹ Local Area Code, permite identificar el departamento asociado a la línea.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 49 de 96
	INFORME	

d) Sobre el dimensionamiento de elementos de red.

- **Número de zonas o regiones.-** Tal como se describió anteriormente, la empresa operadora ha definido en esta oportunidad que el servicio proporcionado se ha dividido en 6 zonas geográficas con lo cual se procede a estimar por cada una de ellas el equipamiento y recursos necesarios. Sin embargo, debe hacerse notar que tanto las centrales (MSSs y MGWs), así como los controladores de radio (BSCs y RNCs), se localizan físicamente en solo tres ciudades: Lima, Trujillo y Arequipa, con lo cual resulta eficiente, desde una perspectiva de costos, reducir las zonas del modelo a 3.

e) Sobre los costos utilizados.

- **Diferencia de las vidas útiles respecto de otros procedimientos.-** Se ha podido notar que si bien en la mayoría de los casos se mantiene coherencia con las vidas útiles de los distintos componentes de la red, existen algunos casos en los cuales se utilizan valores distintos y no sustentados apropiadamente.
- **Costos utilizados en el modelo difieren del sustento presentado.-** La empresa operadora utiliza costos en su modelo que difieren, en parte, del sustento proporcionado.

VI. MODIFICACIONES A LOS MODELOS DE COSTOS PRESENTADOS.

VI.1. MODIFICACIONES AL MODELO DE COSTOS DE AMÉRICA MÓVIL.

Tomando en consideración las observaciones mencionadas anteriormente se realizaron las siguientes modificaciones en el modelo de costos elaborado por la firma consultora BC Económica, para un óptimo cálculo de los costos por minuto eficientes.

a) Sites.

- Comparando las estaciones base indicadas en el modelo de costos con lo presentado en la información periódica (Resolución 050), a la fecha de corte (2013), más de 550 *sites* entre BTS (538) y Nodos B (19) no se encontraron en el reporte por lo que se procedió a obviar dichos elementos del cálculo en general.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 50 de 96
	INFORME	

- Debido a la inadecuada distribución de los *sites* coubicados se procedió a calcular el número de *sites* puros para cada red (2G y 3G) y el número de *sites* mixtos (2G/3G), distribuyendo la mitad del costo de la infraestructura común de estos últimos, para cada red.
- La variación anual de precios usada en el modelo de 15% estimada según el Banco Central de Reserva del Perú (en adelante “BCRP”) está siendo usada erradamente ya que es aplicada a todo el costo de infraestructura (terreno, soporte e implementación) y, según el informe del BCRP, ésta considera sólo a los terrenos y edificios, por lo que la variación anual de precios se aplicó al costo íntegramente del terreno de los *sites* y no al costo total de infraestructura.

b) Tasas y tributos.

Respecto de las tasas y tributos de aportes por parte de la empresa operadora se hicieron las siguientes modificaciones:

- La distribución utilizada era errónea, la correcta distribución es:
 - OSIPTEL: 0.5%.
 - MTC: 0.5%.
 - FITEL: 1%
- El uso de los porcentajes antes señalados era erróneo, pues los aplicaba al Costo Incremental Total de Largo Plazo estimado por el modelo de costos.
- Para corregir este método se procedió a considerar los montos reales presentados al OSIPTEL y estimar el valor para las otras entidades (MTC y FITEL). Como dicho monto corresponde a todos los servicios brindados por la empresa operadora, se multiplicó por el Generador 5 (Porcentaje de voz en facturación) para obtener el monto aplicable al servicio de voz.
- También se agregó el importe de tasas y el importe del Canon Radioeléctrico (Tasas y tributos) como parte del OPEX.

c) Vidas útiles.

- En el proceso de evaluación del modelo de costos se observó que se consideraban dos valores como vida útil, uno para elementos de red sin diferenciar de qué tipo de elemento se tratara y otro para la infraestructura civil. En este contexto se consideró que, por ejemplo, un edificio en el cual se encuentra una central de conmutación no puede tener una vida útil de 10 años como lo considera la empresa operadora, sino mayor.
- En tal sentido de la evaluación conjunta de los modelos de costos de las empresas operadoras, se han establecido los valores de vida útil que se muestra en la tabla siguiente, para todos los modelos de costos.

Tabla Nº 9.- Vidas útiles usadas en el modelo modificado

Elemento	Vida útil en el modelo original	Vida útil en el modelo modificado
BTS - Equipos	5	5
BTS - Infraestructura	10	15
Transmisión – Equipos	5	10
Transmisión - infraestructura	10	10
Conmutación - Equipos	10	10
Conmutación - Edificios	10	20
IT	5	5
Espectro	20	20

d) Generadores (asignadores de costos).

- Considerando que según el informe presentado por AMÉRICA MÓVIL, “(...) Para los elementos o infraestructura de red 2G, el valor del Generador de costos de voz es 98%, **se asumió** que la red 2G es un red que brinda principalmente servicio de voz (Generador 1) (...)”^[22] (resaltado agregado) se aprecia que no existe ningún calculo para determinar dicho generador.
- Además en la Hoja Generadores del modelo de costos se puede notar que en la tabla del Generador 3 correspondiente al tráfico cursado de voz en la red de transporte se

²² Informe Modelo de costos de Terminación de Voz en la red de AMÉRICA MÓVIL, Pág. 23.

determinó que la participación de 3G corresponde al 30.4% del tráfico cursado y el 69.6% pertenece a 2G y teniendo en cuenta que estos tráficos son medidos en las BSC y RNC de cada red, se determinó que estos porcentajes son aceptables para los Generadores 1 (69.6%) y Generador 2 (30.4%) ya que están calculados en función del tráfico presentado. La tabla de los Generadores quedó de la siguiente manera:

Tabla Nº 10.- Generadores de Costos

Generador	Valor
Generador 1: Porcentaje de Voz en celdas 2G.	69.6%
Generador 2: Porcentaje de Voz en celdas 3G.	30.4%
Generador 3: Porcentaje de Voz en red de transporte.	38%
Generador 4: Porcentaje de red Móvil en red de transporte Compartida.	37%
Generador 5: Porcentaje de Voz en Facturación.	78%

e) WACC.

- El WACC propuesto por la empresa en sus cálculos fue de 17.39%. Después del análisis realizado por el OSIPTEL se determinó que el valor debe ser 8.47%^[23].

f) Core.

- El equipamiento considerado en el *Core* comparado con equipos de la misma capacidad de otros modelos era demasiado alto por lo que se utilizó el de menor precio en el cálculo de equipamiento en el *Core*.
- Asimismo en el cálculo de las BSC se utilizaba cantidades dadas de TRX (Hoja “Core” del modelo), las cuales diferían de las indicadas en la hoja “2G”; por lo que se utilizó la información de esta última hoja, dado que reflejaba información más precisa para el cálculo de los equipos.
- Con respecto al porcentaje considerado como servicio de ingeniería inicialmente el modelo considero 2 valores: uno para equipos de *Core* (20%) y otro para equipos en la red de Agregación y *Core* (10%). Teniendo en cuenta criterios similares en la evaluación de

²³ Ver sustento en el Anexo N° 1 del presente informe.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 53 de 96
	INFORME	

todos los modelos presentados se decidió tomar como único valor 10% de servicios de ingeniería para dichos elementos.

- Además, se modificó el cálculo de las capacidades de unos equipos en el *Core* ya que se hacía un redondeo al centésimo superior con lo cual la capacidad del equipo incrementaba considerablemente.

g) Anualización.

- El modelo de costos de la empresa operadora presentaba la siguiente fórmula de anualización que utiliza la Variación Anual de Precios (VAP):

$$\frac{WACC - VAP}{1 - \left(\frac{1 + VAP}{1 + WACC} \right)^{Vu}}$$

- El OSIPTEL utiliza la siguiente fórmula, la cual ha sido utilizada en anteriores regulaciones:

$$\frac{WACC}{1 - \left(\frac{1}{1 + WACC} \right)^{Vu}}$$

La cual se puede transformar en la siguiente expresión:

$$\frac{WACC}{1 - (1 + WACC)^{-Vu}}$$

- Al respecto se debe señalar que, el factor de valoración anual utilizado por AMÉRICA MÓVIL, utiliza tasa de crecimiento de precios, dado que considera los precios a valores históricos. La empresa supone que los pagos anuales deben crecer por un factor (1+g).
- La propuesta utilizada por el regulador, actualiza los precios a valores corrientes y sobre estos aplica la fórmula de anualidad, en los que los valores del flujo se mantienen constantes a través de “n” periodos. Lo que se busca es calcular de forma eficiente, el pago anual que se debe retribuir a la inversión realizada.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 54 de 96
	INFORME	

h) Espectro.

- En el cálculo del costo por minuto (costo unitario por llamadas *off-net*), no se ha utilizado un costo por espectro radioeléctrico, por las razones indicadas en la sección “3.2. Cargos No Recíprocos” del Informe N° 028-GPRC/2015 de la Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia.

i) Overhead.

- En el cálculo del costo por minuto se ha utilizado un *overhead* de 5%, por las razones indicadas en la sección “5.1. Fijación de los cargos de terminación móvil” del Informe N° 028-GPRC/2015 citado en el literal precedente.

j) Otros.

- En la determinación del costo unitario (costo por minuto) sólo se han considerado aquellos costos directamente involucrados en la prestación de la facilidad esencial “terminación de llamadas”; en tal sentido, se han excluido de los costos, los correspondientes a aquellos elementos que son utilizados en la prestación de servicios minoristas, o no están relacionados con la prestación de la terminación de llamadas, tales como:

- Costos incurridos en Enlaces de Interconexión
- Algunos elementos de tecnologías de información:
 - Provisioning.
 - BSCS (*Business Support and Control System*).
- Algunos elementos incluidos en la red de Core:
 - VMS (*Voice Mail Server*).
 - IVR (*Interactive Voice Response*)

Estos conceptos fueron también excluidos en la regulación del año 2010.

- Habiéndose comparado los costos del mercado, se modificó el costo por metro de fibra óptica urbana de US\$ 80 a US\$ 46.55.
- El tipo de cambio correspondiente a la fecha de corte es de S/. 2.72 por dólar.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 55 de 96
	INFORME	

- Se modificó el número de días efectivo presentado en el modelo de costos a 22 días como único valor para todos los modelos evaluados.
- Se modificó la probabilidad de bloqueo correspondiente a 2%.
- En la Hoja “OPEX” la asignación de los costos entre los Nodos B y las BTS estaba intercambiados, por lo que se hizo la corrección correspondiente.
- Finalmente, teniendo en cuenta, que el costo unitario por terminación de llamadas es calculado en base a los minutos *off-net*, se modificó el cálculo de la empresa operadora (basado en todos los minutos de la red), utilizándose como porcentaje de asignación de costos al tráfico *off-net*, la relación entre el costo asignable a los minutos *off-net* y el costo total asignable a todos los minutos de voz, de la regulación anterior (22.94%).

VI.2. MODIFICACIONES AL MODELO DE COSTOS DE ENTEL.

Dentro del análisis realizado a los modelos de costos de ENTEL, se consideró conveniente utilizar el Modelo Dinámico, presentado por la empresa operadora, que calcula el costo medio por minuto de interconexión, ya que contaba con módulos de dimensionamiento y con información detallada de equipamiento, precios, áreas de cobertura, ubicación de algunos emplazamientos y costos a diciembre de 2013. Sin embargo, debido a las observaciones identificadas en la sección anterior, se realizaron las siguientes modificaciones al modelo:

- Se excluyeron los cálculos de proyecciones tanto en la estimación de líneas, tráfico, cobertura y crecimiento demográfico para los años posteriores al 2013. En vez de ello se utiliza la información que corresponde únicamente a la fecha de corte (año 2013), o año cero en el modelo, para el cálculo del costo por minuto.
- En la estimación del porcentaje de distribución de las líneas activas por departamento el modelo original no considera como parte de la distribución, a las líneas en servicio a las que no se pudo asignar un código de área de localización (LAC), por no haber sido posible identificar su ubicación geográfica; sin embargo este número de líneas representa, para ENTEL, un 35.7% del total de líneas, por lo que se distribuyó proporcionalmente entre los departamentos de acuerdo a la demanda promedio de cada uno de ellos.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 56 de 96
	INFORME	

- Ante la inconsistencia entre la información de tráfico cursado contenida en los reportes que la empresa operadora realiza periódicamente (por la Resolución 050), y los tráficos reportados en el Modelo Estático y en el Modelo Dinámico, se solicitó a la empresa operadora que fundamente el tráfico empleado para el dimensionamiento de la red. La empresa operadora señaló que en el modelo se aplica un factor de 1.2 para incluir el tráfico no facturado, determinándose así, el tráfico cursado.
- Se actualizó la información de los contratos de arrendamiento de circuitos correspondientes a diciembre de 2013. En el caso de los contratos por Mbps se utilizaron para hallar un monto variable de acuerdo a la necesidad de transporte. Por otro lado, los contratos por alquiler de fibra oscura fueron considerados directamente como OPEX.
- Se ajustaron las vidas útiles de los equipamientos, terrenos, obras civiles y todo lo que constituye la red, estandarizándolos con los de los demás modelos de costos.
- Se excluyó todo costo relativo a los enlaces de interconexión en el cálculo del costo unitario, por no corresponder a la prestación de terminación de llamadas.
- Se utilizó la tasa de retorno de capital (WACC) utilizando el valor de 8.54% antes de impuestos, según se detalla en el Anexo 1 del presente informe.
- El tipo de cambio se estandarizó en S/. 2.72 por dólar.
- Se consideró en los cálculos el impuesto de aportes al OSIPTEL, MTC y FITEL, y fue agregado a los costos de operación de la empresa.
- El dimensionamiento de estaciones base resultante del modelo sugiere un número ideal para la cobertura del servicio actual del operador y los requerimientos de demanda y tráficos de voz y datos a la fecha de corte, considerando la tecnología eficiente. Este dimensionamiento optimiza los principales elementos de la red como el *core* y la red de transporte, pero tiene limitaciones para determinar la UTRAN (red de acceso), por lo que ha sido necesario aplicar un módulo que incorpore la infraestructura real del operador y considere sus emplazamientos reales (*Scorched Node*) realizando el dimensionamiento de los equipos necesarios en cada uno de estos emplazamientos para soportar la demanda de los servicios móviles en cada área local.

	DOCUMENTO	N° 027-GPRC/2015 Página: 57 de 96
	INFORME	

- En el cálculo de los RNCs existía un fuerte vínculo con las proyecciones de tráfico para los años siguientes. Tal era el grado de dependencia que sólo suprimiendo el cálculo de las RNCs para otros años, estos no cubrían la demanda especificada para el año cero y el dimensionamiento era inválido. Dado esto, fue necesario elaborar un algoritmo que permita dimensionar las RNCs en función de las demandas al año 2013 (año cero en el modelo).
- El Modelo Dinámico no consideraba el uso de la tecnología iDEN, no obstante que la cantidad de usuarios y la infraestructura correspondiente a esta tecnología es aún importante. Por tal motivo, se decidió caracterizar en el Modelo Dinámico, una red 2G más eficiente que la actual red iDEN, de similares características técnicas a la de los otros operadores móviles. En lo referente al mantenimiento de los *sites* mixtos (2G/3G), se consideró que éste es compartido entre las dos tecnologías.
- Tal como se observó en la sección anterior, la configuración de algunos equipamientos consideraban módulos de hardware de radio de tecnología LTE, los cuales no han sido considerados como parte de los cálculos a la fecha de corte (2013).
- En el cálculo del costo por minuto (costo unitario por llamadas *off-net*), no se ha utilizado un costo por espectro radioeléctrico, por las razones indicadas en la sección “3.2. Cargos No Recíprocos” del Informe N° 028-GPRC/2015 referido anteriormente.
- Finalmente, en el cálculo del costo por minuto se ha utilizado un overhead de 5%, por las razones indicadas en la sección “5.1. Fijación de los cargos de terminación móvil” del Informe N° 028-GPRC/2015 antes citado.

VI.3. MODIFICACIONES AL MODELO DE COSTOS DE TELEFÓNICA.

A continuación se describen los cambios realizados al modelo presentado por TELEFÓNICA:

a) Número de regiones.

- Para propósitos de costeo se reduce el número de regiones, de 6 a 3. Tomando en cuenta que los elementos de conmutación (*MSSs* y *MGWs*) que atienden a todos los emplazamientos efectivamente se localizan en solamente tres ciudades (Lima, Trujillo y Arequipa), da lugar a que se tengan tres regiones: LIMA, NORTE y SUR.

b) Categorías de asignación de costos.

- Se ha modificado la lista de “**CRITERIOS ASIGNACIÓN COSTOS**” para incluir el rubro de “*Overhead*”.

DIRECTO		DIRECTO
INGRESOS		INGRESOS
USO_RADIO		USO_RADIO
USO_LLAMADAS		USO_LLAMADAS
USO_TRAFICO		USO_TRAFICO
USO_SEÑA		USO_SEÑA
USO_PLA		USO_PLA
USO_ESPACIO		USO_ESPACIO
USO_ENERGIA		USO_ENERGIA
		OVERHEAD

Esta lista afecta posteriormente el valor del OPEX usado en los cálculos, con lo cual la modificación excluye algunos conceptos que conceptualmente se recuperan a través del porcentaje de *overhead* aplicado al CAPEX y OPEX del servicio bajo análisis. Mayor detalle en los cambios del cálculo del OPEX.

c) Líneas y tráficos utilizados.

- Se han incluido las líneas y tráficos de todos los servicios proporcionados a través de la red móvil del operador usando como información básica los reportes presentados por el operador establecidos en la normatividad vigente (p.e. Resolución 050).

d) Parámetros.

- Tomando en consideración el sustento alcanzado por la empresa operadora y la revisión del mismo, se han procedido a modificar diversos parámetros, a saber:
 - Tipo de cambio: S/. 2.72 por dólar.
 - WACC: 8%.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 59 de 96
	INFORME	

- Capacidad promedio usada por MMS: a 42.34 kBytes.
- Duraciones medias de llamadas:
 - Salientes y entrantes: 1.32 minutos.
 - *On-net*: 1.53 minutos.
 - TUP: 2.10 minutos.
 - Fija: 1.5 minutos
- Distribución de tráfico 2G respecto del total de tráfico de la red:
 - % de tráfico de voz 2G: 89%
 - % de tráfico de datos 2G: 13%
- Overhead en canales de radio 3G: 20%

e) Costos de terrenos.

- Tomando como referencia los precios de terrenos de información del BCRP, se han empleado los siguientes valores:

Tabla Nº 11.- Precios de Terrenos utilizados por el OSIPTTEL.

Tipo de Terreno	Distrito / Ubicación	Inversión/m2 (US \$)
MI	La Molina, Miraflores, San Borja, San Isidro, Santiago de Surco, local de Washington.	1,800
MII	Lima, Barranco, Breña, Cercado de Lima, Chorrillos, Jesús María, Lince, Magdalena, Pueblo Libre, Rímac, San Miguel, Surquillo, Ate, Comas, El Agustino, La Victoria, San Juan de Lurigancho, San Luis, San Martín de Porres, Villa María del Triunfo, Los olivos, Callao, Ventanilla, Huachipa, Villa El Salvador.	636
PI	Zonas urbanas de capitales de departamento: Tumbes, Piura, Chiclayo, Trujillo, Chimbote, Ica, Arequipa, Moquegua, Tacna, Puno, Cusco, Apurímac, Ayacucho, Huancavelica, Huancayo, Pasco, Huánuco, San Martín, Amazonas, Cajamarca, Iquitos, Ucayali, Madre de Dios.	499
PII	El resto de provincias, Lunahuana.	499
CER	Cerros Lima y Provincia.	194

f) Costo de equipamiento en red de Backhaul 3G y red Metro.

- Usando los valores determinados en el procedimiento integral, se han modificado los precios de los equipos de transmisión de datos empleados en la red de *backhaul* 3G.

Tabla N° 12.- Precios de Equipos de Transmisión utilizados por el OSIPTEL.

Equipo	Costo
GWT	US\$ 66,118
GWD	US\$ 330,589
GWC	US\$ 404,053

- Asimismo, se ha considerado la no inclusión del concepto “*Estimación Red metro servicio Voz*” que figuraba con un valor de US\$ 5’947,458.2 por cuanto en el alquiler de circuitos para este componente de red ya se incluyen los costos correspondientes.

g) Costos y parámetros de dimensionado en el núcleo de la red.

- Se ha considerado que el número de MGWs que puede atender un MSS es de 3 y no solamente 2, tomando como referencia válida la información sustentada de la regulación anterior. Además no se considera la inclusión de las plataformas de pago (IN Prepago e IN Corporativa) para efectos del cálculo del presente procedimiento, por ser componentes ya recuperados a través de otros cargos. Asimismo, el precio del elemento HLR se ha estimado en función a los sustentos de la regulación anterior, aplicando luego una disminución de 5% anual. Finalmente, se hace necesario incorporar el costo asociado a los STP de señalización, omitidos inicialmente en la propuesta de la empresa operadora.

h) Vidas útiles y depreciación estándar.

- Se ha tomado como criterio que las vidas útiles a emplear correspondan a las utilizadas en procedimientos anteriores. Asimismo, considerando que no se ha dado un reemplazo tecnológico efectivo de todos los componentes de la red a la fecha de corte, se debe considerar la depreciación estándar y no la acelerada.

	DOCUMENTO	N° 027-GPRC/2015 Página: 61 de 96
	INFORME	

i) Tasas.

- Se ha ajustado el valor de las tasas aplicables considerando lo que efectivamente el operador ha pagado en el año 2013.

j) OPEX.

- En el OPEX se incluían los siguientes ítems: Fondo fijo, Gastos de viaje, Otros gastos de personal, Varios y Nómina. Estos conceptos forma parte del *overhead* que se aplica al CAPEX y al OPEX atribuido al servicio bajo evaluación, por lo que no deben incorporarse en el OPEX propuesto por la empresa operadora.

k) Espectro.

- La no inclusión del costo del espectro asignable en el cálculo del costo unitario, se explica y detalla en la sección “3.2. Cargos No Recíprocos” del Informe N° 028-GPRC/2015 emitido por esta Gerencia.

l) Modificaciones al “tráfico calculado”.

- El modelo propuesto por la empresa operadora a través de la hoja “tráfico calculado”, pondera los minutos, número de comunicaciones y Megabytes mensuales en función al uso que realizan cada uno de los servicios de los distintos elementos relevantes de la red. Siguiendo el mismo criterio, se ha procedido a la inclusión de los tráficos inicialmente omitidos y asignándoles los factores de uso que les correspondan.

m) Modificaciones en “Dimensionado 2G”.

- Se ha corregido el error de cálculo en la estimación del tráfico de datos manejado por la celda, que empleaba el factor de conversión de SMS a Mbps, en lugar del factor de conversión de MMS a Mbps, además de emplear el tamaño equivalente corregido en “Parámetros”.

n) Modificaciones en “Dimensionado 3G”.

- Se ha modificado el criterio que calcula la capacidad de los enlaces Nodo B – RNC. Si bien a nivel de radio un canal de voz presenta una tasa binaria efectiva de 12.2 kbps pero ocupa

	DOCUMENTO	N° 027-GPRC/2015 Página: 62 de 96
	INFORME	

mayores recursos que se estiman igual al 12% de lo requerido por una comunicación HSDPA, este efecto no se traslada a los enlaces Nodo B – RNC, en los cuales solamente se tiene la necesidad de considerar las tasas de transmisión que corresponden a cada servicio. Por lo tanto, un canal de voz ocupará 12.2 kbps y no 120 kbps como propone el operador.

o) Modificaciones en “Dimensionado BSC”, “Dimensionado RNC”, “Dimensionado Backhaul” y “Dimensionado Núcleo de Red”.

- Tomando en consideración el hecho de establecer tres regiones en lugar de las propuestas por el operador, se han realizado los cambios respectivos en los procesos de dimensionado de los BSCs, RNCs, de los recursos necesarios en el *backhaul* y en la cantidad de componentes en el núcleo de red.

p) Costos de terreno.

- Se ha corregido el error de cálculo en la determinación de los costos unitarios de los terrenos necesarios en cada emplazamiento, el cual originaba que en zonas denominadas “PROVINCIA URBANA” y “PROVINCIA RURAL” se obtuvieran precios mayores a los terrenos en la zona de “LIMA URBANA”. (p.e. para el distrito La Peca en Amazonas definido como “provincia urbana” se estimaba un valor de US\$ 2,937 mientras que en el distrito de San Isidro, Lima se valorizaba en US\$ 427). Adicionalmente, tal como se indicó antes, el costo por metro cuadrado ha sido revisado conforme a la información publicada por el BCRP.

q) Overhead.

- Metodológicamente el cálculo del costo unitario se estima considerando los costos y tráficos de las comunicaciones de voz *off-net* y aplicando un porcentaje de *overhead* a la suma del CAPEX y OPEX correspondiente. Este criterio es distinto al propuesto por la empresa operadora, que aplica el porcentaje de *overhead* solamente al OPEX y al costo anual de OSS.
- Asimismo, en el cálculo del costo por minuto se ha utilizado un *overhead* de 5%, por las razones indicadas en la sección “5.1. Fijación de los cargos de terminación móvil” del Informe N° 028-GPRC/2015.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 63 de 96
	INFORME	

VII. COSTOS UNITARIOS OBTENIDOS.

VII.1. COSTO UNITARIO PARA AMÉRICA MÓVIL.

Con los cambios realizados en el modelo de costos de AMERICA MÓVIL se obtiene un **costo unitario eficiente (costo por minuto) de US\$ 0.0172 sin IGV.**

VII.2. COSTO UNITARIO PARA ENTEL.

Con los cambios realizados en el modelo de costos de ENTEL se obtiene un **costo unitario eficiente (costo por minuto) de US\$ 0.0199 sin IGV.**

VII.3. COSTO UNITARIO PARA TELEFÓNICA.

Con los cambios realizados en el modelo de costos de TELEFÓNICA se obtiene un **costo unitario eficiente (costo por minuto) de US\$ 0.0163 sin IGV.**

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 64 de 96
	INFORME	

ANEXO N° 1

CÁLCULO DEL COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL DE EMPRESAS QUE BRINDAN SERVICIOS MÓVILES CORRESPONDIENTE AL AÑO 2013

1. PROBLEMA Y OBJETIVO.

El objetivo del presente documento es estimar el costo de oportunidad del capital para el año 2013, correspondiente a cada una de las empresas de servicios móviles del Perú, a partir de la evaluación del perfil temporal de cada uno de sus componentes.

2. ANTECEDENTES.

Cuando el regulador determina un conjunto de precios o cargos tope para servicios o productos ofertados en industrias donde existen empresas con posición dominante en el mercado, es necesario calcular una tasa de retorno “apropiada” del capital utilizado en la producción de servicios regulados. Por eso, una de las variables utilizadas en los procedimientos regulatorios es el costo de capital.

El principal objetivo al calcular una tasa de retorno apropiada es asegurar que la firma regulada alcance un retorno suficiente para recuperar el costo de oportunidad del capital utilizado por las empresas supervisadas. De esta forma, se ofrecen señales de precios eficientes a los participantes y consumidores del mercado, a la vez que se brinda a la empresa incentivos para inversiones eficientes y enfocadas en infraestructuras y servicios relevantes.

Finalmente, la literatura existente^[24] indica un conjunto de metodologías y formas de cálculo de las diversas variables del costo de capital. No obstante, la metodología del *Weighted Average Cost of Capital* (WACC), es ampliamente aceptada para el cálculo del costo del capital; existiendo consenso sobre su cálculo dentro del ámbito financiero y en la industria.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS.

Para el presente informe se estimó el costo de oportunidad del capital de las siguientes tres empresas móviles del mercado peruano: TELEFÓNICA, AMÉRICA MÓVIL y ENTEL, utilizando para ello datos y valores correspondientes al año 2013. La metodología empleada es consistente con

²⁴ Una revisión exhaustiva se encuentra en IRG (2007).

	DOCUMENTO	N° 027-GPRC/2015 Página: 65 de 96
	INFORME	

aquella contenida en el Informe N° 175-GPR/2010 –la misma que fue utilizada en el procedimiento de Revisión del Cargo de Interconexión Tope por Terminación de Llamadas en las Redes de los Servicios Móviles 2010-2014-, así como aquella contenida en el Informe N° 573-GPRC/2013 –que fue utilizada en el Procedimiento del Factor de Productividad 2013-2016, en particular en lo que respecta al cálculo de la variación esperada del tipo de cambio.

El costo de oportunidad del capital, “r”, es usualmente estimado mediante el concepto de Costo Promedio Ponderado del Capital después de impuestos o tasa WACC^[25] (por sus siglas en inglés), siendo el costo de oportunidad del capital una tasa ponderada del Costo del Patrimonio de la empresa y el Costo de Deuda de la misma considerando su estructura de financiamiento:

$$r = WACC = \frac{E}{(D+E)} \times k_E + \frac{D}{(D+E)} \times (1-t) \times r_D$$

Donde:

k_E : Costo del Patrimonio de la empresa.

r_D : Costo de Deuda de la empresa.

t : Tasa impositiva aplicable a la empresa.

E : Valor de mercado del patrimonio de la empresa.

D : Valor de mercado de la deuda de la empresa.

3.1. Ratio Deuda / Patrimonio.

La ponderación utilizada en la fórmula del WACC es el nivel de apalancamiento de la empresa. El ratio de apalancamiento mide el nivel de endeudamiento en relación al valor de capital de la empresa y se calcula como:

$$\text{Apalancamiento} = \frac{D}{(D+E)} \quad \Rightarrow \quad (1 - \text{Apalancamiento}) = \frac{E}{(D+E)}$$

La literatura especializada menciona distintas formas para determinar el nivel de apalancamiento y cada una afecta directamente al costo de capital:

- Uso de valores contables.**– El apalancamiento se calcula utilizando los valores contables de deuda y patrimonio, que están en la Memoria o Estados Financieros Auditados de la

²⁵ IRG (2007) y CMT (2006).

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 66 de 96
	INFORME	

empresa. Es un método transparente, fácil de revisar y auditar. La desventaja al utilizar los valores en libros es que no permite tener una visión a largo plazo y no refleja cómo el mercado valora la empresa (valor económico). Asimismo los valores en libros dependen de las estrategias del operador (fusiones y/o escisiones con otras empresas) y de la política contable respectiva; con ésta última, los valores pueden variar sustancialmente debido a cambios en los principios de contabilidad o de las NICs, a pesar de respetarse las reglas generales de la contabilidad.

- b) **Uso de valores de mercado.-** El apalancamiento puede ser calculado en base a la información observable de deuda y patrimonio a valores de mercado, llamada capitalización, que bajo mercados eficientes refleja el verdadero valor económico de la estructura de capital de la empresa. El valor de mercado del patrimonio se calcula al multiplicar el número de acciones por el precio o cotización de las mismas. El valor de mercado de la deuda es difícil de obtener directamente, dado que adicionalmente a los bonos, las empresas tienen otras formas no transables de deuda como deuda bancaria. Sin embargo, los valores en libro pueden ser convertidos en valores de mercado, considerando el total de las deudas de la empresa como un cupón de bono. Este cupón sería valuado al costo corriente de deuda de la empresa. No obstante, una de las desventajas de utilizar valores de mercado es que éstos dependen de muchos factores como la volatilidad de las acciones, expectativas de las empresas y especulaciones bursátiles con lo que los valores podrían incurrir en una seria fluctuación, afectando negativamente la estabilidad del valor de mercado.
- c) **Uso Óptimo o Eficiente.-** Esta metodología está basada en una estructura de capital óptima definida por el regulador. El motivo para utilizar este método es asegurar que las empresas que han estado endeudadas a niveles muy altos no sean recompensadas por su decisión financiera. El ajuste de eficiencia puede ser realizado considerando la estructura de capital de un operador eficiente en lugar del actual operador, toda vez que la existencia de restricciones y/o fricciones implica utilizar una estructura de financiamiento óptima. Sin embargo, establecer un ratio óptimo es una decisión subjetiva.

En general, la elección del nivel de apalancamiento se basa en las metodologías expuestas anteriormente. Además, se deben considerar elementos relevantes tales como consistencia,

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 67 de 96
	INFORME	

frecuencia de la información, disponibilidad y confiabilidad de los datos, así como el año base de los flujos de caja a los cuales el costo de capital debe ser aplicado.

De esta forma, la metodología utilizada seguirá el siguiente procedimiento para determinar el valor de patrimonio de la empresa:

- a) **Si la empresa cotiza en bolsa.-** Se recomienda utilizar la capitalización bursátil, dado que representa el valor de mercado de la empresa. Además, este método reduce el efecto de cambios de políticas contables y fusiones en la determinación del valor de la empresa. Esta metodología será utilizada siempre que la empresa presente una cotización frecuente en el mercado bursátil durante el período de evaluación. Si una acción cotiza en el mercado de valores sólo algunos meses del año, la estimación de valor de mercado no es sólida, dado que no se aprecia una valoración constante de los agentes respecto a la empresa. En estos casos, se empleará valores contables disponibles en los Estados Financieros Auditados o Memoria Anual.
- b) **Si la empresa no cotiza en bolsa.-** Se recomienda utilizar la información contable disponible en las Memorias Anuales y Estados Financieros Auditados. Como no existe información del valor de la empresa en el mercado, la fuente de información más confiable es la información financiera auditada proporcionada por la empresa.

Con relación al valor de la deuda, la revisión de la literatura existente indica que el mejor indicador del nivel de deuda de la empresa son los valores en libros de los Estados Financieros Auditados, dado que no están afectas a fluctuaciones de mercado ni crisis financieras.

3.2. Costo de Deuda (r_D).

El costo de deuda indica el monto en que incurre la empresa para conseguir capital que permita financiar sus actividades, ya sea a través de instituciones financieras o mediante préstamos de otras compañías. Adicionalmente, para que sea considerado deuda financiera, el financiamiento debe tener un costo (una tasa de interés) y un cronograma de pagos. Si existe alguna fuente de financiamiento que no genera interés, ésta no debe ser considerada como deuda financiera.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 68 de 96
	INFORME	

El costo de deuda corresponde a un costo promedio ponderado de varios préstamos de la empresa, tanto a corto como a largo plazo, y está fuertemente correlacionada con los niveles actuales de liquidez, capacidad financiera y de riesgo de la empresa e incluso, en términos de costo efectivo, de la política fiscal de un país.

El costo de deuda puede ser calculado utilizando información contable o a través del libro de préstamos con el fin de derivar la tasa de interés que la empresa tiene en sus registros contables. Este es un método transparente, fácil de auditar y que considera los costos actuales que enfrenta la empresa operadora.

Un factor a ser considerado en el cálculo del costo de la deuda es observar la clasificación de riesgo de la empresa como un indicador del grado de cumplimiento del pago por parte de la misma.

Otra forma de estimar el costo de deuda es considerar un nivel eficiente de préstamos. Se puede utilizar esta metodología cuando las firmas presentan altos niveles de tasas de interés, por lo que el nivel de deuda y el costo de interés asociado son ajustados hacia un nivel eficiente decidido por el regulador. De esa forma la firma no será recompensada por su estrategia financiera.

Una aproximación adicional para estimar el costo de deuda indica que:

$$\text{Costo de Deuda} = \text{Tasa Libre de Riesgo} + \text{Premio de Deuda Específico de la Empresa}$$

El premio de deuda específico de la empresa aumenta cuando el apalancamiento de la empresa refleja un mayor riesgo financiero, considerando que se necesita generar un mayor flujo de caja para poder cubrir los pagos de intereses. Se puede obtener mediante la clasificación de riesgo que agencias especializadas asignan a la empresa.

Si bien esta metodología es más compleja, asegura que el costo de la deuda esté abarcando períodos a largo plazo y evita efectos transitorios, tales como los generados por los tenedores temporales de la deuda.

Luego de analizar la información de la empresa del sector, de las maneras en que la empresa utiliza el mercado de bonos y la información disponible por parte de la Agencia de Regulación Financiera o Bursátil [como la Superintendencia de Mercado de Valores (SMV) y la

	DOCUMENTO	N° 027-GPRC/2015 Página: 69 de 96
	INFORME	

Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS)], se optará por utilizar el rendimiento actual de una emisión determinada, que cumpla con requisitos de tiempo, del tipo de moneda utilizada y de clasificación de riesgo.

En el Perú, una aproximación a esta metodología es el “*Vector de Precios de Instrumentos de Deuda*”^[26], elaborado por la SBS. Para tal fin, la SBS elabora las “*Curvas Cupón Cero De Bonos Soberanos*”^[27]. Una curva cupón cero es un vector de tasas de interés o de rendimientos de bonos sin cupones a diferentes plazos de vencimiento, también conocidas como tasas cupón cero.

Dado que en el mercado no se transan bonos sin cupones, las tasas cupón cero soberanas son extraídas de los precios de los bonos soberanos con cupones emitidos por el gobierno en cada moneda, mediante el uso de modelos financieros y matemáticos. En este sentido, las tasas cupón cero soberanas estimadas son mutuamente consistentes con las tasas de rendimiento al vencimiento (TIR) de los bonos soberanos negociados en los mercados de capitales.

Las curvas cupón cero de bonos soberanos constituyen una referencia de las tasas de interés o de rendimientos de bonos cupón cero sin riesgo default en el mercado peruano. En base a estas curvas de referencia es posible valorizar cualquier instrumento de deuda no líquido que cuente con un precio de mercado, descontando para ello los flujos de caja del instrumento a las tasas cupón cero en la moneda respectiva y agregando el spread asociado con el riesgo propio del instrumento. El uso de las curvas cupón cero en la valorización de instrumentos de deuda es una práctica aceptada a nivel internacional.

3.3. Costo de Patrimonio (K_E).

El Costo del Patrimonio o “*Cost of Equity*” es generalmente calculado utilizando el *Capital Asset Pricing Model* (CAPM). Esta metodología postula que el costo del patrimonio de una empresa es igual a la rentabilidad de un activo libre de riesgo (*risk-free asset*) más el premio (o prima) por riesgo de mercado (*market risk premium*) ponderado por una medida del riesgo sistémico del patrimonio de la empresa denominado “beta”. En este sentido, el CAPM

²⁶ http://www.sbs.gob.pe/0/modulos/JER/JER_Interna.aspx?ARE=0&PFL=0&JER=2381.

²⁷ http://www.sbs.gob.pe/0/modulos/JER/JER_Interna.aspx?ARE=0&PFL=0&JER=2382.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 70 de 96
	INFORME	

considera que el único riesgo relevante para determinar el costo del patrimonio es el riesgo sistémico (i.e. no diversificable).

Para el caso de la estimación del costo de capital en mercados emergentes se considera una extensión del modelo, es decir, la estimación del CAPM con valores de un mercado desarrollado, al que se adiciona el Riesgo País. Esta aproximación se denomina CAPM Híbrido^[28]. De este modo, las inversiones realizadas en un mercado (país) emergente requerirán una rentabilidad adicional a aquella estimada para una inversión de una empresa del mismo sector y mismas características de negocio que opera en un mercado desarrollado, de modo que se compense el mayor riesgo relativo. Al respecto, Sabal (2001) menciona que este método es el más utilizado en la estimación del costo del patrimonio en mercados emergentes.

Asimismo, Vittorio Corbo (2003)^[29] menciona que surgen dos problemas al estimar directamente el costo de capital en mercados emergentes. Estos problemas están relacionados con el escaso desarrollo de los mercados de valores y la poca integración de los mercados de capitales a la economía mundial. En el primer caso, la dificultad es estimar la prima de mercado; y en el segundo, el problema radica en estimar el beta de las empresas. No obstante, la solución de estos problemas, se logran al utilizar variables de un mercado desarrollado así como adicionar el riesgo país al cálculo de las variables del CAPM.

El CAPM Híbrido considera los datos de un mercado desarrollado y generalmente se utilizan datos del mercado de Estados Unidos de América, es decir, se calculan el beta, la prima de mercado y tasa libre de riesgo con datos de un mercado desarrollado y se hacen los ajustes necesarios para adecuarlo a un mercado emergente, el cual consiste en sumarle la tasa por riesgo país^[30]. Este enfoque considera dos ajustes en el riesgo país: el primero, planteado por Damoradan (2002), relacionado con el grado de exposición del riesgo país, el cual varía dependiendo del sector en que se invierta; y el segundo planteado por Sabal (2004), relacionado con el porcentaje no diversificable del riesgo país.

²⁸ Ogier T., G. Rugman y L. Spicer. "The Real Cost of Capital"

²⁹ Corbo, V. (2003) "Estimación del Costo de Capital Relevante para la Industria de Telefonía Móvil Chilena"

³⁰ Tong, J (2003) "Evaluación de Inversiones en Mercados Emergentes".

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 71 de 96
	INFORME	

En términos generales, el costo de patrimonio de la empresa (K_E), se calcula por medio de la siguiente fórmula:

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

Donde:

r_f : Tasa libre de riesgo.

β : Medida del riesgo sistémico del patrimonio de la empresa.

$E(r_m)$: Rentabilidad esperada del portafolio de mercado.

$E(r_m) - r_f$: Premio esperado por riesgo de mercado.

Asimismo, en el caso de los mercados emergentes, el costo de patrimonio de la empresa (K_E), se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$k_E = r_f + \beta_f \times (E(r_m) - r_f) + \lambda \times R_p$$

Donde:

R_p : Prima por riesgo país.

λ : Porcentaje no-diversificable del riesgo país.

Para fines del presente informe, se utilizará una extensión al modelo^[31] cuyo objetivo es adecuarlo a un contexto en que la medida de riesgo sistémico del patrimonio, " β ", no puede ser estimada consistentemente en forma directa mediante la observación de los datos de la empresa. Sin embargo, esta extensión se ha realizado de modo que no se altere el supuesto por el cual sólo el riesgo no diversificable es relevante en el modelo, permitiendo de esta manera mantener la consistencia conceptual del mismo.

3.3.1. Tasa Libre de Riesgo (R_f).

La tasa libre de riesgo corresponde a la rentabilidad de un activo o un portafolio de activos sin riesgo de "default" (riesgo de incumplimiento de pagos) y que, en teoría, no tiene ninguna correlación con los retornos de otro activo en la economía.

En la práctica, no es posible encontrar una inversión que esté libre de todo riesgo; sin embargo, los bonos de gobierno libremente negociados se pueden considerar como

³¹ Ver OSIPTel (2010 y 2013).

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 72 de 96
	INFORME	

una proxy de un activo con riesgos de *default* y de liquidez, ambos nulos.

La determinación de la tasa libre de riesgo supone la elección previa del correspondiente mercado relevante, elección que tiene que ser consistente con el mercado considerado en la estimación del resto de parámetros. Asimismo, resulta necesario definir las características de la madurez de los bonos de gobierno que serán utilizados. Para tal fin se pueden utilizar las siguientes valoraciones:

- a) El horizonte de inversión: Toma en cuenta la expectativa de los inversionistas de ser compensados por realizar inversiones de largo plazo. Por lo tanto, la tasa libre de riesgo debe reflejar lo que esperan los inversionistas sobre el período de tiempo relevante. Sin embargo, existe poco o nada de evidencia con respecto a la longitud del horizonte de inversión de un tenedor promedio de acciones.
- b) El horizonte de planeamiento: Es el tiempo de vida promedio del grupo de activos que componen el proyecto de inversión que se está determinando con el costo de capital. Es un principio racional de gerencia financiera, medir responsabilidades con madurez a largo plazo contra activos con horizontes a largo plazo de la inversión. En tales circunstancias, emparejar la duración del activo libre de riesgo a los flujos de caja que son analizados implica el uso de un período de por lo menos 10 años.
- c) El horizonte del tiempo del período de revisión regulatorio: Esto permitiría que el costo de capital sea consistente con los flujos de caja a los cuales se está aplicando. De esa forma, se protege a los dueños del activo contra los movimientos en las tasas de interés del mercado durante el período regulatorio, mientras que los retornos se pueden reajustar después del mismo.

Cuando se evalúa el costo de capital para un período a largo plazo (si los mercados de capital fueran perfectamente eficientes), las curvas de rendimiento actuales reflejarían todas las expectativas sobre ganancias futuras y sería una medida apropiada de la tasa libre de riesgo. Sin embargo, en la práctica, los mercados de capital son volátiles y las tasas observadas en un momento dado pueden ser influenciadas por anomalías en el mercado y propensas a variaciones cíclicas significativas. Por esta razón, la práctica regulatoria más utilizada ha sido promediar las tasas históricas más recientes. Este

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 73 de 96
	INFORME	

método permite la minimización de cualquier variación de corto plazo de las tasas, al mismo tiempo que permite capturar información y expectativas más actualizadas.

La experiencia internacional sugiere utilizar como activo libre de riesgo a los bonos del Tesoro Norteamericano con un vencimiento a 10 años o más, debido a su alto grado de liquidez y porque nunca han registrado un *default*; características que permiten emplear este instrumento como *proxy* de la tasa libre de riesgo

3.3.2. Prima por Riesgo de Mercado [$E(R_M) - R_f$].

La prima por riesgo de mercado está definida como la diferencia entre la rentabilidad esperada del portafolio del mercado y la tasa libre de riesgo. Dicho de otro modo, la prima por riesgo representa el retorno adicional, sobre la tasa libre de riesgo, que los inversionistas requieren como compensación por el riesgo al que se exponen por invertir en acciones de un mercado específico. Es esencialmente, el valor adicional a la tasa libre de riesgo que un inversionista espera ganar para realizar una inversión específica. De esta manera se constituye en un factor de mercado -una expectativa^[32]- más que un factor específico de la firma.

Para estimar la prima por riesgo se pueden usar estimaciones ex-post (basadas en los retornos históricos a la inversión) o estimaciones ex-ante (basadas sólo en consideraciones de largo plazo).

Cabe precisar que la tasa libre de riesgo a considerarse tiene que ser la misma en toda la ecuación del CAPM. Por lo general, se considera como portafolio del mercado a los índices de acciones S&P500 o al Dow Jones, aunque el primero incluye a más empresas que el segundo.

Algunas formas de estimar el premio por riesgo de mercado son:

- a) *Historical Premium*: Es uno de los métodos más utilizados, dado que se considera que la información histórica es un indicador confiable de cómo el mercado se comportará en el futuro. Existen ciertos temas a tomar en cuenta como la media

³² Fernandez (1999).

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 74 de 96
	INFORME	

(aritmética o geométrica), índices relevantes (domésticos o internacionales) y el período de tiempo.

- b) Encuesta sobre la prima de riesgo de mercado: Las encuestas son una forma de observar las expectativas de largo plazo de los agentes de mercado. Dado que la prima por riesgo es un promedio del premio que solicitan los inversionistas, encuestarlos con respecto a lo que esperan a futuro, es una aproximación válida.
- c) *Benchmarking*: Puede ser realizado al seleccionar mercados internacionales y ajustando sus diferencias con la economía local. Estas diferencias pueden estar relacionadas con la naturaleza y tamaño de las empresas, diferencias en impuestos y niveles de riesgo país.

3.3.3. Riesgo País (R_p).

El riesgo país es una herramienta de análisis económico utilizada ampliamente debido a su practicidad de cálculo, la cual se expresa en puntos básicos (centésimas de punto porcentual) y expresa la diferencia que hay entre la rentabilidad de una inversión considerada sin riesgo y la tasa que debe exigirse a las inversiones en el país al que corresponde el indicador.

Este valor será calculado como el promedio aritmético de los datos mensuales del diferencial(*spread*) del rendimiento de los bonos emitidos por el Gobierno del Perú y del rendimiento de los bonos del Tesoro Norteamericano, medido a través del “EMBIG + Perú”^[33] elaborado por el banco de inversión JP Morgan^[34], para el año de análisis. Este indicador está basado en el comportamiento de la deuda externa emitida por cada país. Cuanta menor certeza exista de que el país honre sus obligaciones, más alto será el EMBIG de ese país, y viceversa.

Finalmente, como se mencionó previamente, el riesgo país calculado anteriormente es ajustado por el porcentaje no-diversificable del riesgo país, denominado lambda (λ), el cual es determinado utilizando los parámetros de la siguiente regresión:

³³. Emerging Markets Bond Index.

³⁴ Los datos mensuales corresponden al promedio de los datos diarios del EMBIG+Perú para cada mes.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 75 de 96
	INFORME	

$$R_{IGBVL,t} = \beta_0 + \beta_1 R_{S\&P500,t} + \varepsilon_t$$

$$\lambda = \hat{\beta}_1^2 \left(\frac{\sigma_{S\&P500}}{\sigma_{IGBVL}} \right)^2$$

En esta ecuación, el β_1 es calculado a partir de la regresión, $\sigma_{S\&P500}$ es la desviación estándar de los rendimientos del S&P500, y σ_{IGBVL} es la desviación estándar de los rendimientos del IGBVL ajustados por tipo de cambio^[35].

A fin de considerar la información más relevante para la estimación del porcentaje no-diversificable del riesgo país, se debe considerar, como mínimo, un período de cinco años, dado que garantizan una confiabilidad estadística aceptable. Si los resultados no son significativos, se utiliza un período mayor hasta que los coeficientes estimados sean significativos. Así, para calcular la regresión, se utilizan los rendimientos de los promedios mensuales del IGBVL ajustados por tipo de cambio y del S&P500 para cada período de análisis. Asimismo, se utilizan datos mensuales debido a que la relación entre los retornos del IGBVL, ajustado por tipo de cambio, y del S&P500 podría presentar un retraso en días o semanas, debido a imperfecciones en el mercado local para incorporar la información del mercado externo.

3.3.4. Beta de la Empresa (β).

El β representa una medida del riesgo sistémico del patrimonio de la empresa. En este sentido, el beta puede ser estimado directamente utilizando la información bursátil disponible sobre las acciones de la empresa y sobre el portafolio del mercado. Con esta información se realiza una regresión estadística tomando como variable dependiente al exceso del rendimiento de la acción de la empresa sobre la tasa libre de riesgo y como variable explicativa al exceso del rendimiento promedio del portafolio de mercado sobre la misma tasa libre de riesgo más una constante de regresión. El β estará dado por el coeficiente de regresión que acompaña al exceso del retorno promedio del portafolio de mercado^[36].

³⁵ Un planteamiento similar sobre la forma de medición del riesgo diversificable y no diversificable se desarrolla en Estrada (2000).

³⁶ Asimismo, es posible utilizar el beta calculado para la empresa por compañías especializadas en inversiones y riesgos, como son Bloomberg, Smart Money, Yahoo Finance, Value Line, etc.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 76 de 96
	INFORME	

Sin embargo, cabe indicar que este tipo de regresión no es aplicable utilizando información bursátil local de las empresas de telecomunicaciones, en la medida que no cotizan en bolsas de valores de mercados desarrollados.

Así, los supuestos del modelo CAPM implican realizar una precisión al beta sectorial a estimar con la finalidad de recoger el ajuste por riesgo país. Para tales efectos se ha considerado complementar el beta sectorial mediante el uso de la siguiente expresión:

$$\beta^* = \beta_T + \frac{\lambda \times R_p}{(E(r_m) - r_f)}$$

Donde:

- β^* : Parámetro de riesgo sistémico del patrimonio de la empresa.
- β_T : Beta sectorial estimada con una muestra de empresas.
- λ : Medida del grado en que el riesgo país es no-diversificable.
- R_p : Medida del riesgo país.
- $E(r_m) - r_f$: Premio esperado por riesgo de mercado.

La práctica común para superar este problema es utilizar un “beta sectorial”, definido para una muestra de empresas de Estados Unidos de América, y luego ajustarlo para controlar por los niveles de apalancamiento de la empresa analizada en el Perú.

4. ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DEL COSTO DE CAPITAL.

El costo promedio ponderado del capital se calcula utilizando información histórica, a fin de predecir el costo requerido por los accionistas y acreedores de la empresa en los próximos años. Esta estimación presenta las salvedades propias de un cálculo utilizando datos históricos, en el cual se presume que la información pasada de una variable permite la estimación más confiable de la evolución futura de la misma. Además el WACC que se calcula se expresa en términos nominales. A continuación se explica el cálculo práctico del costo del patrimonio y sus componentes, así como del costo de deuda para estimar el costo de oportunidad del capital.

4.1. Tasa Libre de Riesgo (R_f).

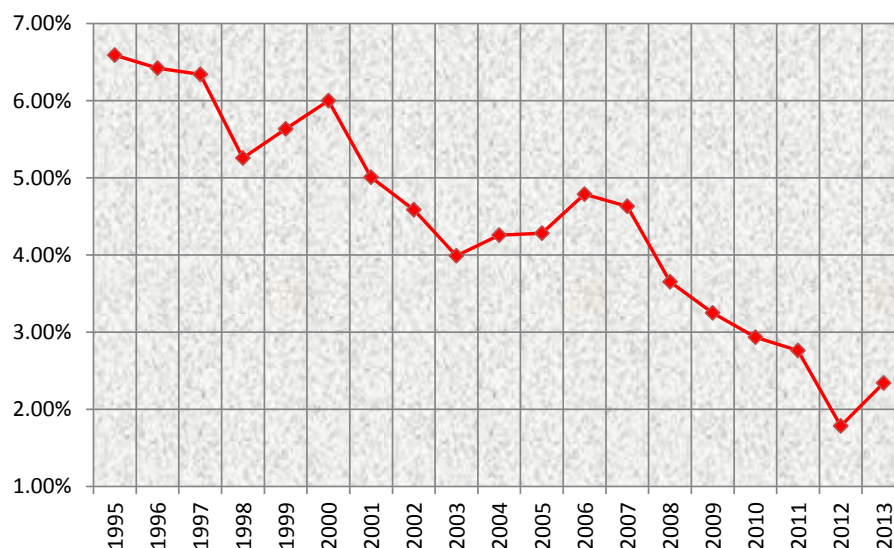
La experiencia internacional sugiere utilizar como activo libre de riesgo a los bonos del Tesoro Norteamericano con un vencimiento a 10 años o más, debido a su alto grado de liquidez y

porque nunca han registrado un *default*; características que permiten emplear este instrumento como *proxy* de la tasa libre de riesgo.

Se considera que los rendimientos de bonos con un vencimiento a 10 años (o más) tienen fluctuaciones menores que los rendimientos de bonos a un menor plazo, y por tanto no introducen distorsiones de corto plazo en la estimación^[37]. Asimismo, un plazo de 10 años constituye por lo general un lapso acorde tanto con el horizonte de los planes de una empresa en marcha así como con la duración de los flujos de caja generados por inversiones de una empresa.

Como se observa en el Gráfico Nº A.1, esta variable presenta una tendencia decreciente en el período analizado. En particular, entre los años 1998 y 2000, presentó un incremento siguiendo la tendencia de la tasa de interés objetivo determinada por la Junta de Gobernadores de la Reserva Federal de Estados Unidos de América (*Target Federal Funds Rate*)^[38]. En particular, este incremento de la tasa libre de riesgo coincide con el crecimiento de la economía norteamericana en el período previo al estallido de la burbuja tecnológica.

Gráfico Nº A.1.- Rendimiento *US Treasury Bonds* 10 Años



Fuente: Bloomberg.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia.

³⁷. Pratt S. (2002).

³⁸ La *federal funds rate* es la tasa de interés a la cual una institución financiera presta fondos disponibles a otra institución financiera por el período de un día en los Estados Unidos de América.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 78 de 96
	INFORME	

Luego de la ruptura de la burbuja tecnológica, las crisis ocasionadas por los ataques terroristas del 11 de septiembre del 2001 y los escándalos contables corporativos, la economía de Estados Unidos de América ingresa en un período de recesión, que es acompañado con una caída en las tasas de interés. Es por ello que en los años 2001 al 2003, se observa una marcada disminución de la tasa libre de riesgo. En este período la tasa alcanzó valores promedios de 4.5%.

Para los años 2004 - 2006, se observa un ligero incremento de esta variable, coincidente con la recuperación de la economía norteamericana, acompañada de un aumento de la inflación y de los incrementos de la *Federal Funds Rate* determinados por la Junta de Gobernadores de la Reserva Federal de Estados Unidos de América. En este período la tasa finalizó en 4.79%.

Finalmente, durante el período 2007-2012, se aprecia una brusca caída en el valor de la tasa libre de riesgo, como consecuencia de la crisis financiera internacional, primero en Estados Unidos de América. La Reserva Federal (FED) ante este panorama implementó una política monetaria expansiva, mediante mayor colocación de dólares en la economía (principalmente vía la compra de bonos del tesoro) y con reducción en las tasas de interés.

La mayor aversión al riesgo por parte de los inversionistas han llevado a que se refugien en estos activos seguros, reduciendo la tasa a un valor promedio de 1.79% en el 2012. Sin embargo, desde mayo del 2013, cuando la FED anunció que estaba pensando en reducir el ritmo de compras de sus bonos (el “*tapering*”), es decir, disminuir el ritmo de inserción de dinero en la economía, el mercado ajustó sus expectativas y la tasa libre de riesgo ha finalizado el año 2013 con un promedio de 2.34%.

4.2. Prima de Mercado [$E(R_M) - R_f$].

Como lo menciona Estrada^[39], la evidencia internacional para estimar este valor parece converger a utilizar variables como el S&P500, tasas libres de riesgo a largo plazo^[40] y contar con tantas observaciones anuales como sea posible^[41].

^{39.} Estrada (2006).

^{40.} Vencimientos mayores o iguales a 10 años.

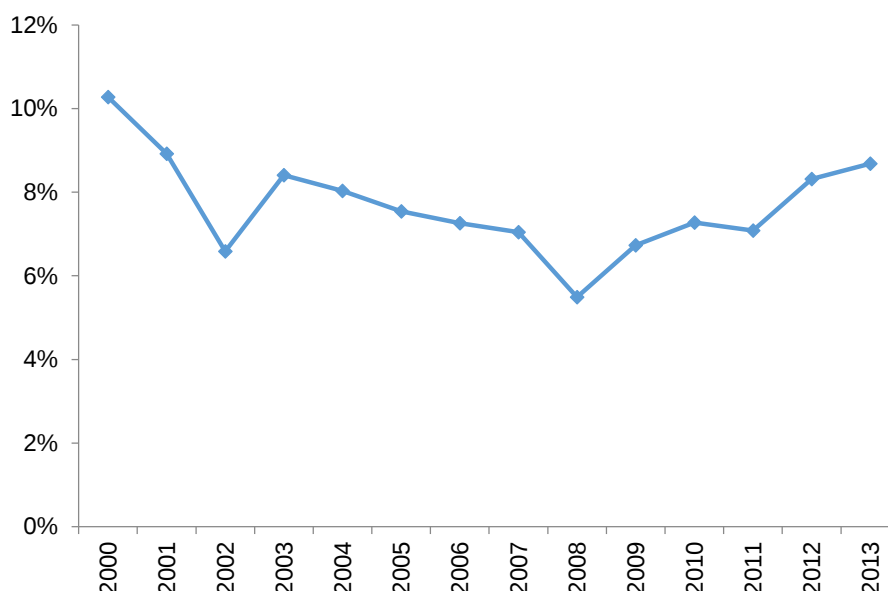
^{41.} En EEUU cualquier año posterior a 1926.

	DOCUMENTO	N° 027-GPRC/2015 Página: 79 de 96
	INFORME	

Para este cálculo, se utiliza el promedio aritmético de los rendimientos anuales del índice S&P500 desde 1990 hasta el año de análisis, 2013, debido a que la industria de servicios móviles obtiene relevancia a partir de la década de los 90s, y al hecho que la prima por riesgo de mercado es una expectativa del crecimiento del mercado y está relacionado con los ciclos económicos, de forma que se puede inferir qué pueda suceder en el futuro.

Por otro lado, la tasa libre de riesgo a utilizar es la misma que se utiliza en toda la ecuación del CAPM, y se describe en la sección anterior.

Gráfico N° A.2.- Prima por Riesgo de Mercado.



Fuente: Damodaran On-line y Banco Central de Reserva del Perú.
Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia.

En el período 2000 a 2007, la prima de mercado ha presentado una evolución decreciente, fluctuando desde 10.27% en el año 2000 hasta 7.05% en el 2007; luego, en el año 2008, esa variable siguió disminuyendo hasta llegar a 5.49%, como consecuencia de la crisis financiera mundial.

Posteriormente, el valor de la prima por riesgo mostró signos de recuperación a partir del año 2009 alcanzando una tasa de 6.73%, hasta el 2013 donde llegó a 8.68%, con excepción del 2011, año que registró una caída con relación al año anterior generado por la crisis de deuda soberana en la Eurozona.

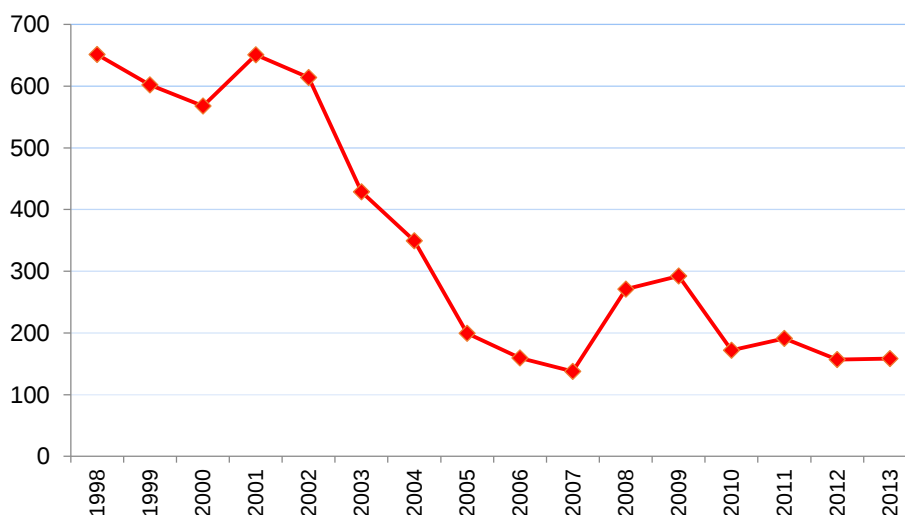
4.3. Riesgo País (R_p).

Este valor será calculado como el promedio aritmético de los datos mensuales del diferencial (*spread*) del rendimiento de los bonos emitidos por el Gobierno del Perú y del rendimiento de los bonos del Tesoro Norteamericano, medido a través del “EMBIG + Perú”^[42] elaborado por el banco de inversión JP Morgan^[43]. Este indicador está basado en el comportamiento de la deuda externa emitida por cada país. Cuanta menor certeza exista de que el país honre sus obligaciones, más alto será el EMBIG de ese país, y viceversa.

El riesgo país, es una herramienta de análisis económico utilizada ampliamente debido a su practicidad de cálculo, la cual se expresa en puntos básicos (centésimas de punto porcentual) y expresa la diferencia que hay entre la rentabilidad de una inversión considerada sin riesgo y la tasa que debe exigirse a las inversiones en el país al que corresponde el indicador.

El crecimiento estable del Perú como resultado de políticas macroeconómicas sostenibles, la disminución del riesgo político y la dinámica de las exportaciones mineras, han llevado a una reducción significativa del riesgo país medido por el Indicador Spread EMBIG+Perú, variando de un valor promedio de 602.21 para el año 1999 a un promedio de 158.58 para el 2013.

Gráfico N° A.3.- Evolución del Spread EMBIG Perú.



Fuente: Banco Central de Reserva del Perú.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia.

⁴² Emerging Markets Bond Index.

⁴³ Los datos mensuales corresponden al promedio de los datos diarios del EMBIG+Perú para cada mes.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 81 de 96
	INFORME	

Es de esperar que, luego del anuncio del inicio del “*tapering*”, el riesgo país total permanezca estable, siempre que los choques externos negativos no afecten las expectativas respecto el desempeño de la economía en el mediano y/o largo plazo. Dada la fortaleza relativa de la región, la variable analizada muestra una tendencia decreciente desde el inicio de la crisis financiera internacional.

Finalmente, como se mencionó previamente, el riesgo país calculado anteriormente es ajustado por el porcentaje no-diversificable del riesgo país, denominado lambda (λ), el cual es determinado utilizando los parámetros de la siguiente regresión:

$$R_{IGBVL,t} = \beta_0 + \beta_1 R_{S\&P500,t} + \varepsilon_t$$

$$\lambda = \hat{\beta}_1^2 \left(\frac{\sigma_{S\&P500}}{\sigma_{IGBVL}} \right)^2$$

A fin de considerar la información más relevante para la estimación del porcentaje no-diversificable del riesgo país, se consideró el período 2009-2013. Así, para calcular la regresión, se utilizan los rendimientos de los promedios mensuales del IGBVL ajustados por tipo de cambio y del S&P500 para cada período de análisis. Se considera un período de tres años porque garantiza una confiabilidad estadística aceptable. Asimismo, se utilizan datos mensuales debido a que la relación entre los retornos del IGBVL, ajustado por tipo de cambio, y del S&P500 podría presentar un retraso en días o semanas, debido a imperfecciones en el mercado local para incorporar la información del mercado externo.

El OSIPTEL considera que, como lo señalan diversos autores tales como Damodaran (2003) y Sabal (2004), una parte del riesgo país es diversificable y otra parte es no-diversificable. En este sentido, de forma consistente con el supuesto de diversificación del riesgo del modelo CAPM, el OSIPTEL sólo incorpora la parte no-diversificable del riesgo país para calcular el costo del patrimonio.

4.4. Beta de la Empresa.

Dado que el β representa una medida del riesgo sistémico del patrimonio de la empresa, este puede ser estimado directamente utilizando la información bursátil disponible sobre las acciones de la empresa y sobre el portafolio del mercado. Esta información se utiliza para

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 82 de 96
	INFORME	

realizar una regresión estadística tomando como variable dependiente al exceso del rendimiento de la acción de la empresa sobre la tasa libre de riesgo y como variable explicativa al exceso del rendimiento promedio del portafolio de mercado sobre la misma tasa libre de riesgo más una constante de regresión. El β estará dado por el coeficiente de regresión que acompaña al exceso del retorno promedio del portafolio de mercado^[44].

Sin embargo, este tipo de regresión no es aplicable utilizando información bursátil local de las empresas de telefonía móvil, en la medida que ninguna de las tres empresas cotiza regularmente en el mercado bursátil peruano. Además hay que tomar en cuenta que el mercado bursátil local es pequeño, altamente concentrado y poco desarrollado, lo que lleva a que no esté completamente diversificado, sesgando el grado de relación (lineal) entre el retorno de las acciones de las principales empresas y el retorno de la cartera de mercado.

La práctica común para superar este problema es utilizar un “beta sectorial”, definido para una muestra de empresas de los Estados Unidos de América, y luego, ajustarlo para controlar por los niveles de apalancamiento de las empresas de telefonía móvil en Perú.

Para el presente caso, y de forma consistente con procedimientos anteriores, se han considerado a la siguiente muestra de empresas: AT&T, Verizon y Sprint, de las cuales se hace una breve sinopsis sobre los mercados en los que operan^[45]:

- AT&T, es una empresa de telecomunicaciones que provee servicios y productos a clientes residenciales, empresariales y gubernamentales en Estados Unidos de América y a nivel internacional. Sus servicios incluyen interconexión local, larga distancia, comunicación inalámbrica, datos, Internet, banda ancha, instalación de redes, servicios mayoristas, directorios telefónicos, publicidad y venta de equipos de telecomunicaciones. Dentro de los productos de telefonía fija, ofrece llamadas locales, de larga distancia, *caller ID*, llamada en espera, buzón de voz, servicios de interconexión a otros operadores. En lo concerniente a Internet, la empresa ofrece líneas dedicadas, banda ancha, *dial-up* y Wifi. En telefonía inalámbrica, la empresa tiene servicios locales, de larga distancia, *roaming* y datos. A fines del 2006 se fusionó con Bellsouth Corporation.

⁴⁴ Asimismo, es posible utilizar el beta calculado para la empresa por compañías especializadas en inversiones y riesgos, como son Bloomberg, Smart Money, Yahoo Finance, Value Line, etc.

⁴⁵ Fuente: Yahoo Finance.

- Verizon Communications, Inc, provee operaciones en dos segmentos: telefonía fija e inalámbrica a nivel doméstico. En el rango de telefonía fija, ofrece servicios de información y de comunicación a clientes residenciales y a pequeñas empresas. También incluye servicios de banda ancha y mayoristas. En el segmento de inalámbrico doméstico ofrece servicios de voz, datos, envíos de texto e imágenes.
- Sprint Corporation, ofrece comunicaciones alámbricas e inalámbricas. En lo que respecta a servicios inalámbricos, la empresa es proveedora de telefonía celular y de transmisión de datos. La telefonía celular incluye servicio local y larga distancia, así como distintos servicios de voz. La transmisión de datos incluye acceso de Internet, servicios de e-mail, imágenes, entretenimiento y herramientas de navegación. También incluye los servicios de troncalizado (*trunking* en inglés). En relación a los servicios alámbricos incluye voz y datos para el segmento de larga distancia.

Como se observa en la Tabla N° A.1, la media ponderada del β desapalancado (β_U) de la muestra para el 2013 resultó un valor de 0.6796.

Tabla N° A.1.- Empresas consideradas para el cálculo del Beta

Muestra de Empresas	Participación en Valor de Mercado	Beta Desapalancado	Beta Desapalancado Ponderado
AT&T	45.64%	0.6133	0.2799
Sprint	12.11%	1.0518	0.1274
Verizon	42.25%	0.6446	0.2723
Beta Muestra Desapalancado	-	-	0.6796

Fuente: Bloomberg.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia.

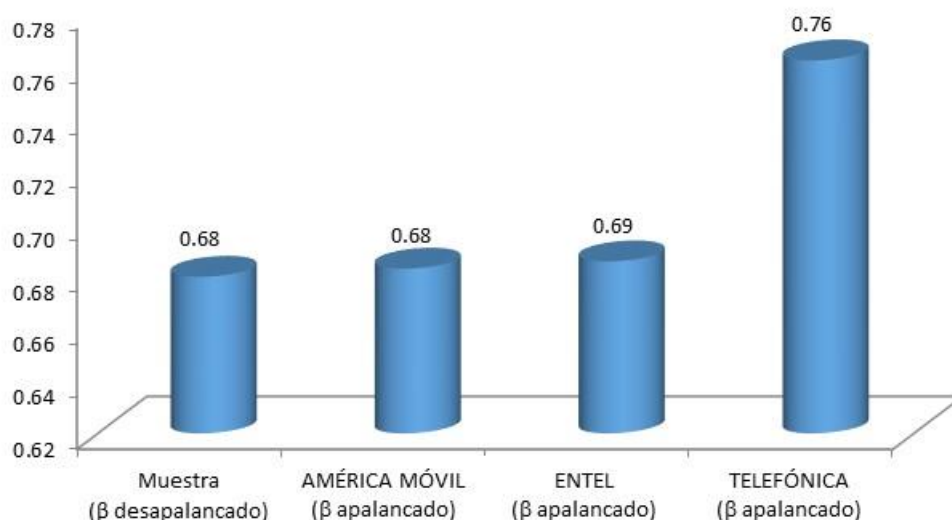
En particular, el beta apalancado para cada empresa peruana, β_T , se calcula como:

$$\beta_T = \beta_U \times [1 + (1 - t_{PERU}) \times (D/E)]$$

Donde t_{PERU} es igual a 37% (30% del impuesto a la renta y 10% de la participación de los trabajadores en las utilidades de la empresa) y β_U representa al beta desapalancado ponderado que se obtiene a partir de la muestra antes indicada. A partir de la fórmula anterior se concluye que el único factor que diferencia el β apalancado (β_T) a una empresa de otra, es su propio nivel de apalancamiento.

Los resultados del β apalancado de cada empresa se puede apreciar en el Gráfico N° A.4.

Gráfico N° A.4.- Beta apalancado para cada empresa operadora móvil.



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia.

Como se observa en el gráfico anterior, TELEFÓNICA presenta el mayor β_T frente a las demás empresas. Por otro lado, dado que AMÉRICA MÓVIL tiene menor proporción de deuda que las demás empresas del sector, su beta es menor al de ENTEL y de TELEFÓNICA.

Finalmente, como referencia de la evolución presentada por el β desapalancado de la muestra de empresas, así como los β s apalancados de AMÉRICA MÓVIL, ENTEL y TELEFÓNICA, en la Tabla N° A.2 se presentan los valores resultantes para el periodo 2009-2013, donde se puede apreciar una tendencia decreciente hasta el 2012, aunque con una ligera recuperación en el último año para el β desapalancado de la muestra.

La referida tendencia decreciente se debe a que si bien las bolsas mundiales han registrado fuertes pérdidas a causa de la crisis financiera internacional, las empresas de servicios públicos tienden a ser menos sensibles al ciclo económico, y en ese sentido, son empresas más seguras que aquellas pertenecientes a sectores pro-cíclicos como son las empresas financieras y automotrices, entre otras.

Tabla Nº A.2.- Evolución de Betas para el periodo 2009-2013

	2009	2010	2011	2012	2013
Beta desapalancado (muestra)	0.6899	0.6998	0.5660	0.5886	0.6796
Beta Apalancado (AMÉRICA MÓVIL)	0.7991	0.8140	0.6340	0.6148	0.5952
Beta Apalancado (ENTEL)	0.7944	0.8320	0.6614	0.6354	0.6855
Beta Apalancado (TELEFÓNICA)	0.9615	1.0439	0.8225	0.7509	0.7620

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia.

4.5. Estructura de Financiamiento (Deuda y Patrimonio)

Para el cálculo de la estructura de financiamiento, en la medida que dos de las tres empresas del sector no cotizan en bolsa (sólo TELEFÓNICA cotiza en bolsa), se procedió a utilizar información contable para la estimación de la deuda y patrimonio. Adicionalmente, y conforme lo definido en procedimientos anteriores, la información utilizada de deuda y patrimonio es un promedio de los años 2012 y 2013, dado que los valores contables expresan la situación a fin de año y no necesariamente lo ocurrido durante el mismo. Finalmente, para efectos del cálculo de la deuda, se considera la deuda financiera neta, esto es, la deuda financiera disminuida por los saldos de caja y bancos.

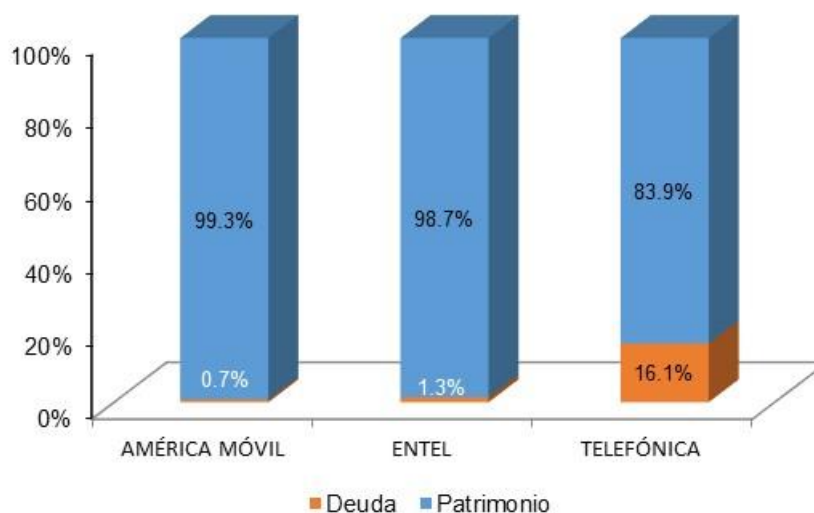
En ese sentido, luego de analizar el comportamiento de la estructura de financiamiento de las tres operadoras móviles, se pudo apreciar marcadas diferencias, tal como se detalla a continuación:

- Para el caso de AMÉRICA MÓVIL la deuda a largo plazo se incrementó de 79 a 116 millones de Nuevos Soles, entre los años 2012 y 2013, motivado por los contratos de retroarrendamiento financiero que la empresa tiene. Todo ello, y considerando que sus saldos de caja y banco se mantuvieron en un nivel de 57 millones de Nuevos Soles, se obtiene que su deuda financiera neta del 2013 se incrementa en 168%. De esta manera, su ratio deuda-patrimonio promedio creció de 0.004 a 0.01.
- En el caso de TELEFÓNICA, su deuda financiera cayó en 12% mientras que sus saldos de caja y banco aumentaron en 9% con lo que su deuda financiera neta del 2013 se redujo en 34%. De esta manera, su ratio de apalancamiento, que mide el nivel de endeudamiento en relación al valor del capital total de la empresa, pasó de 0.22 a 0.12 entre los años 2012 y 2013. Esta reducción de su deuda financiera estuvo motivada

principalmente por una eliminación total de papeles comerciales con entidades bancarias que a diciembre de 2012 fueron de 81 millones de Nuevos Soles.

- ENTEL, por su parte, reduce su deuda financiera a la mitad al pasar de 17 a 9.7 millones de Nuevos Soles, entre 2012 y 2013 (una disminución de 43% respecto al 2012). En este caso se toma de frente el valor de la deuda financiera, en tanto que no es realista trabajar con una deuda financiera neta negativa. De esta manera, su ratio deuda-patrimonio promedio 2012-2013 se reduce a 0.014. Cabe resaltar que ENTEL, durante el 2012 realizó la cancelación del total de su préstamo sindicado, suscrito en diciembre de 2009 con diferentes entidades bancarias; dicha cancelación comprendió importes por US\$ 96'751,000 y US\$ 1'469,000, correspondientes a la deuda principal e intereses, respectivamente. Con todo ello, ENTEL aún mantiene el contrato de arrendamiento financiero que suscribió en setiembre de 2009 para financiar la construcción de un edificio para operar servicios de tecnología 3G.

Gráfico Nº A.5.- Estructura Deuda y Patrimonio 2013.



La "Deuda" es calculada como Deuda Financiera Neta promedio de los años 2013 y 2012.

El "Patrimonio" es el promedio de los años 2013 y 2012.

Fuente: Empresas operadoras (Estados Financieros Auditado y Memorias Anuales).

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia.

Si bien la evolución de la estructura de apalancamiento es normalmente motivada por las condiciones del mercado de valores y las necesidades de financiamiento de la empresa, es también posible que obedezca a prácticas ante políticas regulatorias o a políticas de la casa

	DOCUMENTO	N° 027-GPRC/2015 Página: 87 de 96
	INFORME	

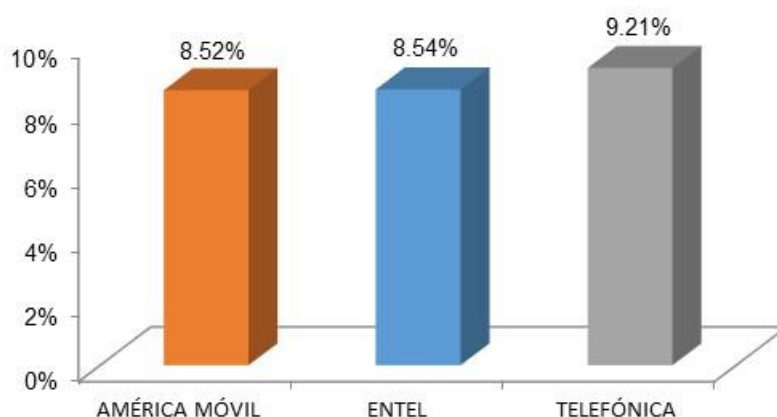
matriz en España. El resultado para el año 2013 a partir de lo detallado precedentemente, respecto de la estructura de financiamiento de las tres empresas móviles, se resume en el Gráfico N° A.5.

4.6. Costo de Patrimonio (K_E).

Dado que el único componente que diferencia el costo del capital propio para las tres empresas es el β y éste depende, a su vez, de la estructura deuda-patrimonio de cada empresa operadora, se entiende que la firma que presenta mayor grado de apalancamiento, tendrá el mayor indicador de riesgo sistémico del patrimonio.

Como se mencionó previamente, AMÉRICA MÓVIEL tiene menor proporción de deuda que las demás empresas del sector, por lo que su beta apalancado es menor al de ENTEL y de TELEFÓNICA. Esto está asociado a decisiones de gestión de cada empresa y puede estar relacionado con la búsqueda de fuentes alternativas de financiamiento, como podría ser el caso de TELEFÓNICA que mantiene una estructura de financiamiento con deuda por encima del 15%, o un perfil menos adverso al riesgo en la política de endeudamiento producto de enfrentar fuertes presiones competitivas y mantener cierto liderazgo en algunos sectores del mercado, como podría ser el caso de AMÉRICA MÓVIEL que redujo su porcentaje de deuda financiera de 2% a menos de 1%. Como resultado de la estimación de los parámetros del CAPM se obtiene el costo de patrimonio para cada empresa operadora móvil peruana, tal como se puede apreciar en el Gráfico N° A.6.

Gráfico N° A.6.- Costo del Patrimonio 2013 (en US\$).



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia.

Para un mayor detalle de los componentes empleados para obtener el costo del patrimonio, en la Tabla N° A.3 se muestra cada uno de ellos.

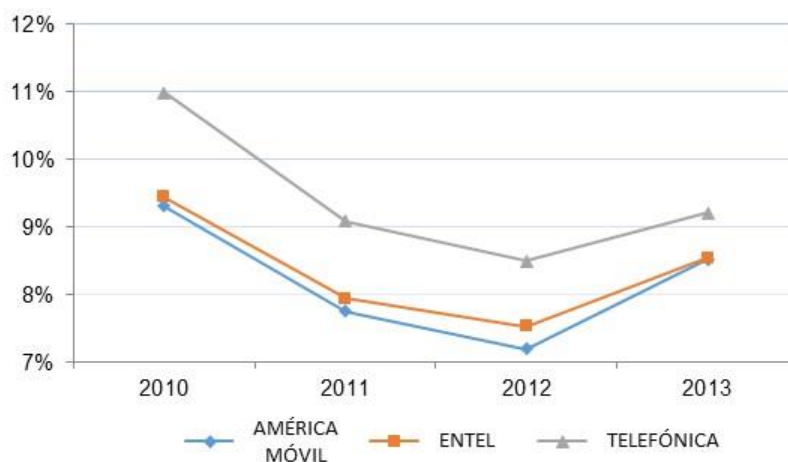
Tabla N° A.3.- Componentes y cálculo del Costo del Patrimonio 2013 (US\$).

Componentes	AMÉRICA MÓVIL	ENTEL	TELEFÓNICA
Tasa Libre de Riesgo (R_f)	2.34%	2.34%	2.34%
Beta Apalancado (β_T)	0.683	0.685	0.751
Lambda (λ)	0.159	0.159	0.159
Riesgo País (EMBIG Perú)	1.59%	1.59%	1.59%
Beta Ajustado (β^*)	0.712	0.715	0.791
Prima de Mercado	8.68%	8.68%	8.68%
Costo del Patrimonio (US\$)	8.52%	8.54%	9.21%

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia.

Por otro lado, resulta interesante conocer la evolución del costo del patrimonio de las tres operadoras móviles en los últimos cuatro años; así, como se puede observar en el Gráfico N° A.7, el costo de patrimonio en el año 2010 fue el más alto para las 3 operadoras móviles para empezar una tendencia decreciente hasta el año 2012, motivado principalmente por una tendencia a la baja de la tasa libre de riesgo (ver Gráfico N° A.3) y del beta de la muestra (ver Tabla N° A.2). En el último año, con la implementación del *tapering* por parte de la FED que incidió en el mejor rendimiento de los bonos del tesoro de Estados Unidos de América, así como la recuperación de las bolsas mundiales.

Gráfico N° A.7.- Evolución del Costo del Patrimonio (US\$).



Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 89 de 96
	INFORME	

4.7. Costo de Deuda (R_D).

El costo de deuda indica el pago por parte de la empresa a sus acreedores por utilizar sus recursos, con el fin de financiar sus operaciones; por ejemplo, dichos acreedores pueden ser instituciones financieras o tenedores de bonos. El tipo de deuda que se considera es la deuda financiera, la cual para que sea considerada como tal debe tener un costo (una tasa de interés) y un cronograma de pagos. Si existe alguna fuente de financiamiento que no genera interés, ésta no debe ser considerada como deuda financiera.

El costo de deuda es usualmente estimado a partir de la tasa de interés de las emisiones de instrumentos financieros de TELEFÓNICA en el Perú. Dadas la estabilidad macroeconómica del país y la creación del mercado de bonos locales, este último se ha mostrado muy activo desde el año 2005. En el caso de AMÉRICA MÓVIL y ENTEL, se utilizó información proporcionada en sus Estados Financieros Auditados y se calculó el costo anual del financiamiento vigente durante el año 2013.

Así, para calcular el costo de deuda de TELEFÓNICA, se utilizó información de la SBS, denominada “*Vector de Precios de Instrumentos de Deuda*”^[46]. Se ha considerado el rendimiento anual de la emisión por oferta pública de bonos realizada en marzo del 2011, por un monto total a 200 millones de Nuevos Soles, con un cupón nominal anual de 7.38% y un vencimiento en marzo de 2018^[47].

Para los casos de ENTEL y AMÉRICA MÓVIL, se utilizó la información contenida en las notas a sus estados financieros auditados del 2013 y se calculó el costo anual de endeudamiento.

- a) Para ENTEL, a inicios del 2012, la empresa mantenía una deuda en dólares, por un préstamo sindicado con diversas instituciones financieras; así también un contrato de arrendamiento financiero que suscribió en setiembre de 2009. Sin embargo, en marzo de 2012 realizó la cancelación del total de su préstamo sindicado, con lo cual la única deuda financiera vigente al cierre de 2013 es el arrendamiento financiero, el mismo que suscribió en setiembre de 2009 con un banco local para financiar la construcción de un edificio para operar servicios de tecnología 3G por un valor ascendente a US\$ 14’953,000.

⁴⁶ http://www.sbs.gob.pe/0/modulos/JER/JER_Interna.aspx?ARE=0&PFL=0&JER=2381.

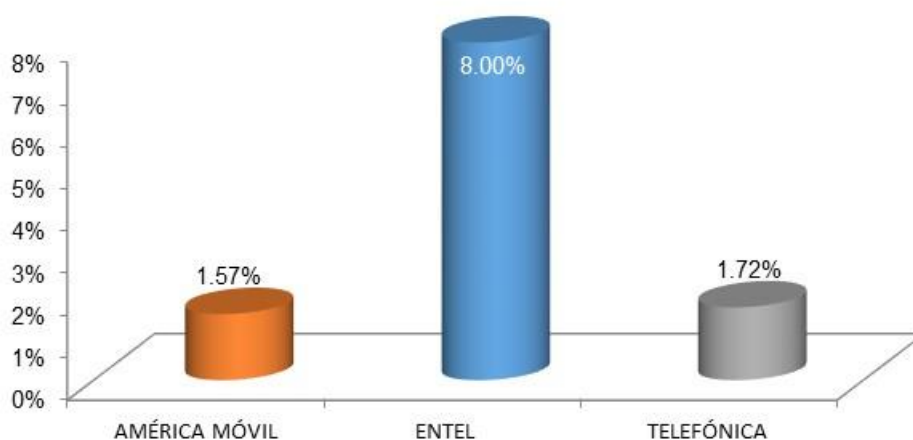
⁴⁷ Emisión con código ISIN PEP70400M171.

El periodo del contrato es 5 años (vencimiento en 2014) y la tasa de interés efectiva anual es 8% en dólares.

- b) Para AMÉRICA MÓVIL, en los meses de setiembre de 2012 y noviembre 2013, la compañía suscribió contratos de retroarrendamiento financiero de instalaciones de interconexión y equipos de comunicaciones, pactados a un plazo inicial de tres años y que será amortizado de forma mensual entre los años 2014 al 2016, respectivamente. El costo de deuda utilizado se calculó en base a los gastos financieros de la deuda de largo pagados durante el 2013 y su deuda correspondiente.

Finalmente, a fin de comparar el costo de deuda de las 3 empresas móviles se aplicó la Variación Esperada del Tipo de Cambio para convertir a dólares el costo de deuda en soles de AMÉRICA MÓVIL y TELEFÓNICA, cuyo resultado se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico Nº A.8.- Costo de la Deuda 2013 (en US\$)



Fuente: Superintendencia de Banca y Seguros.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia.

4.8. Variación Esperada del Tipo de Cambio.

El tipo de cambio es una variable relevante en países de mercados emergentes porque, dependiendo de su comportamiento y de las expectativas a futuro, las empresas pueden elegir endeudarse en moneda doméstica o en moneda extranjera (así, en el caso de empresas peruanas, la disyuntiva está en endeudarse en Nuevos Soles o en dólares), con el objetivo de cubrir el riesgo cambiario, motivado por factores políticos, económicos o internacionales.

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 91 de 96
	INFORME	

En este contexto, para fines de la estimación del costo de deuda y costo del patrimonio en dólares, que se utilizan para el cálculo del WACC expresado en dicha moneda, se trabajará bajo el supuesto que se cumple la paridad cubierta de tasas de interés, que se detalla a continuación^[48].

$$(1 + i^{US\$}) = \frac{(1 + i^{S/.})}{(1 + V^E TC)}$$

Donde:

- $i^{US\$}$: Tasa en US\$ (p.e., esta tasa podría ser el costo de deuda expresado en dólares).
- $i^{S/.}$: Tasa en S/. (p.e., esta tasa podría ser el costo de deuda expresado en Nuevos Soles).
- $V^E TC$: Variación Esperada del Tipo de Cambio.

De acuerdo a Levi (2001), la paridad cubierta de tasas de interés es utilizada en los mercados financieros, pues permite a los solicitantes de fondos evitar el riesgo cambiario, dado que, *“(...) cuando se tienen que tomar medidas para evitar el riesgo cambiario, los costos resultantes de la solicitud de fondos en préstamo y las tasas de rendimiento sobre las inversiones financieras serán iguales indistintamente de la divisa en que la que se encuentre denominada la inversión o la divisa que se haya solicitado en préstamo”*^[49].

En ese orden de ideas, a fin de aplicar la Ecuación (1), se hace necesario estimar la Variación Esperada del Tipo de Cambio. Para ello, la estimación del tipo de cambio esperado, se utilizará el tipo de cambio forward (TC^F), debido a que las empresas analizadas utilizan el tipo de cambio *forward* para reducir su exposición al riesgo cambiario, tal como se evidencia en sus Estados Financieros Auditados. Así, de registrarse diferencias significativas entre los tipos de cambio spot y forward, las empresas operadoras podrían recomponer su portafolio de monedas con el que cobran sus servicios y así minimizar el efecto de las variaciones del tipo de cambio nominal sobre sus resultados financieros.

Por su parte, la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS) cuenta con los datos de *“Información Diaria de Tasas para Productos Financieros Derivados”*^[50], la cual se elabora con información que *“los bancos reportan cada día las tasas que utilizaron al cierre del día*

⁴⁸ Levi, M. Finanzas Internacionales. 2001. Cap 11.

⁴⁹ Capítulo 11, página 281.

⁵⁰ http://www.sbs.gob.pe/app/stats/TasaDiaria_10.asp

	DOCUMENTO	N° 027-GPRC/2015 Página: 92 de 96
	INFORME	

anterior para valorizar su portafolio o cotizar forwards de moneda extranjera". Esta información está disponible desde el año 2000.

En ese sentido, el tipo de cambio *forward* se calcula de la siguiente forma:

$$TC_{t+1}^F = TC_t^S \left(\frac{1 + i^{S/.}}{1 + i^{US\$}} \right)^{n/360}$$

Donde:

TC_{t+1}^F : Tipo de Cambio Forward para el período t+1.

TC_t^S : Tipo de Cambio Spot (al contado) para el período t.

$i^{S/.}$: Tasa de interés para productos financieros derivados en Nuevos Soles al momento t (efectiva anual).

$i^{US\$}$: Tasa de interés para productos financieros derivados en dólares al momento t (efectiva anual)

n : Plazo. En nuestro caso será 360 días o un año.

Así, la estimación de la variación esperada del tipo de cambio *forward* ($V^E TC^F$) será:

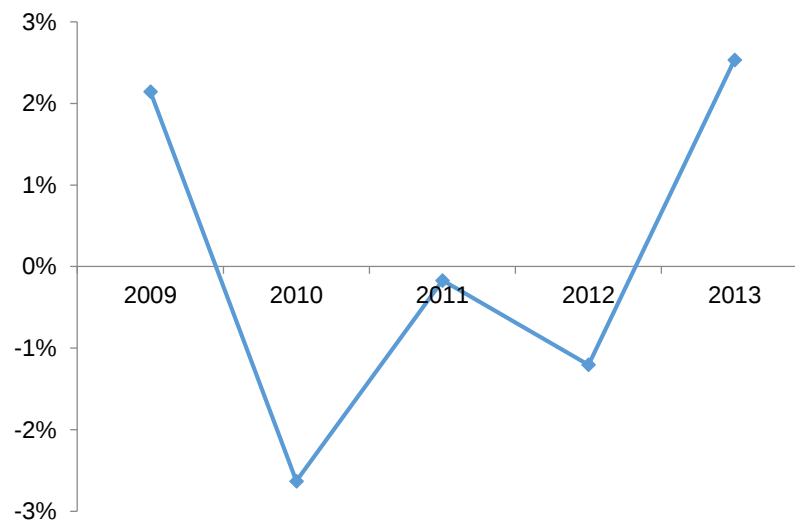
$$V^E TC^F = \frac{TC_{t+1}^F - TC_t^S}{TC_t^S}$$

Finalmente, para el cálculo de la Variación Esperada del Tipo de Cambio^[51], que se empleará para convertir tasas de soles a dólares (o viceversa), se utiliza el promedio entre la variación del tipo de cambio nominal observado ($VT C_t^S$) y la variación esperada del tipo de cambio forward ($V^E TC^F$).

En consecuencia, la estimación de la variación esperada del tipo de cambio ($V^E TC$) se presenta en el Gráfico N° A.9 siguiente.

⁵¹ Siguiendo lo establecido en el Informe N° 573-GPRC/2013.

Gráfico N° A.9.- Variación Esperada del Tipo de Cambio.



Fuente: Superintendencia de Banca, Seguros y AFPs; y Banco Central de Reserva del Perú.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia.

Entonces, a manera de ejemplo, el costo de deuda en dólares para TELEFÓNICA y AMÉRICA MÓVIL se obtiene ajustando el costo de deuda que se encuentra en soles por la Variación Esperada del Tipo de Cambio (V^{ETC}), empleando la ecuación de paridad cubierta de tasas de interés referida líneas arriba. Así, dado que el costo de la deuda se encuentra en soles ($K_D^{S/\cdot}$), este se expresa a dólares ($K_D^{US\$}$) de la siguiente manera:

$$(1 + K_D^{US\$}) = \frac{(1 + K_D^{S/\cdot})}{(1 + V^{ETC})}$$

4.9. Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC).

El Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC) es estimado en forma nominal y se expresa en dólares americanos.

Cabe recordar que el costo promedio ponderado del capital, se estima como:

$$WACC = K_E \times \frac{E}{(D + E)} + K_D \times (1 - t) \times \frac{D}{(D + E)}$$

La Tabla N° A.4 muestra el valor de cada uno de sus componentes así como el valor estimado del WACC para el año 2013.

Tabla N° A.4.- Componentes y cálculo del WACC 2013 (US\$)

Componentes	AMÉRICA MÓVIL	ENTEL	TELEFÓNICA
Tasa Libre de Riesgo (R_f)	2.34%	2.34%	2.34%
Beta Apalancado (β_T)	0.683	0.685	0.751
Lambda (λ)	0.159	0.159	0.159
Riesgo País (EMBIG Perú)	1.59%	1.59%	1.59%
Beta Ajustado (β^*)	0.712	0.715	0.791
Prima de Mercado	8.68%	8.68%	8.68%
Costo del Patrimonio (US\$)	8.52%	8.54%	9.21%

Costo de la Deuda (S/.)	4.14%		4.30%
Costo de la Deuda (US\$)	1.57%	8.00%	1.72%

Deuda/(Deuda+Patrimonio)	0.72%	1.35%	16.14%
Patrimonio/(Deuda+Patrimonio)	99.28%	98.65%	83.86%

Tasa impositiva	37.00%	37.00%	37.00%
------------------------	---------------	---------------	---------------

Variación Esperada del Tipo de Cambio	2.53%	2.53%	2.53%
--	--------------	--------------	--------------

WACC US\$ después de impuestos	8.47%	8.50%	7.90%
WACC US\$ antes de impuestos	8.47%	8.54%	8.00%

5. BIBLIOGRAFIA

- Analysys Mason. Documentación de los modelos de costos de interconexión LRIC. Informe Final para la COFETEL. Abril 2012.
- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). Estadísticas Económicas. Disponible en: <http://www.bcrp.gob.pe/estadisticas.html>

	DOCUMENTO	Nº 027-GPRC/2015 Página: 95 de 96
	INFORME	

- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). *“La Cobertura Cambiaria: los Forwards de Divisas”*. <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Informes-Especiales/Cobertura-Cambiaria-Forwards-Divisas.pdf>. 2007.
- BERC. BERC Report - Regulatory Accounting in Practice 2013. BoR (13) 110. Setiembre 2013.
- Bodie, Z. y R. Merton. *“Finanzas”*, Prentice Hall, Primera Edición, 1994.
- Bodie, Z., Kane, A. y Marcus, A.J.. *“Investments”*, Tercera Edición, 1996.
- Bravo, S. *“Teoría Financiera y Costo de Capital”*. ESAN. Lima. 2008.
- Brealey, R., Myers, S y Allen, F. *“Principios de Finanzas Corporativas”*. Octava Edición. 2006
- CMT. *“Consulta Pública sobre la Revisión de la Metodología Relativa a la Estimación del Coste del Capital Medio Ponderado”*, Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones. 2006.
- Damodaran on-line: www.stern.nyu.edu/~adamodar/
- Damodaran, A. *“Return on Capital (ROC), Return on Invested Capital (ROIC) and Return on Equity (ROE): Measurement and Implications”*. Stern School of Business. Julio 2007.
- Estrada, J. *“The Cost of Equity in Emerging Markets: A Downside Approach”*, IESE Business School. 2000.
- Estrada, J. *“The Cost of Equity in Emerging Markets: A Downside Risk Approach (II)”*, IESE Business School, Marzo, 2001.
- Estrada, J. *“Finanzas en Pocas Palabras: Un compañero eficiente para las herramientas y técnicas financieras”*. Prentice Hall. 2006.
- Fernández, P. *“Valoración de Empresas”*. Ediciones Gestión 2000. Barcelona, 1999.
- Ibbotson Associates. *“Cost of Capital Analysis for OSIPTEL”*. 2002.
- Independent Regulatory Group – IRG. *“Principles of implementation and best practice WACC calculation”*, Regulatory Accounting, Bruselas, Febrero, 2007.
- Koller, T., Goedhart, M. y Wessels, D. *“Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies”*, McKinsey & Company, John Wiley & Sons, Inc., Cuarta Edición. 2005.
- Levi, M. *“Finanzas Internacionales”*. Tercera edición. México: McGraw Hill, 2001.

	DOCUMENTO	N° 027-GPRC/2015 Página: 96 de 96
	INFORME	

- Markowitz, H. *"Portfolio Selection"*, The Journal of Finance, Vol. 7, No. 1, Marzo, pp. 77-91, 1952.
- OSIPTEL. "Procedimiento para la Fijación de Cargos de Interconexión Tope por Terminación de Llamadas en las Redes de los Servicios Móviles". Informe N°168-GPR/2010. Marzo, 2010.
- OSIPTEL. *"Revisión del Factor de Productividad aplicable al período setiembre 2013- agosto 2016."*. Informe N°573-GPRC/2013. Julio, 2013.
- Pratt, S. *"Cost of Capital: Estimation and Applications"*, Segunda Edición, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey. 2002.
- Sabal, J. *"The Discount Rate in Emerging Markets: A Guide"*, Mimeo, Setiembre, 2002.
- Sabal, J. *"Informe 1: Informe Planteamiento del Marco Conceptual y Metodología en la Determinación del Costo del Patrimonio de Telefónica del Perú"*, Marzo, 2004.
- Sabal, J. *"El CAPM"*, Abril, 2006, página web del autor: http://www.sabalonline.com/website/uploads/CAPM_2.pdf
- Subsecretaria de Telecomunicaciones de Chile. Procesos Tarifarios Telefonía Móvil. <http://www.subtel.gob.cl/component/content/article/112-estudios-y-proyectos/estudios-2005/3020-moviles>.
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS). Precio de Instrumentos de Deuda. Disponible en: http://www.sbs.gob.pe/0/modulos/JER/JER_Interna.aspx?ARE=0&PFL=0&JER=2381
- Telefónica España. Informe Anual 2013.