

Opinión Técnica Andoni Gárritz sobre modelos de costos de interconexión

Andoni Gárritz [agarritz@prodigy.net.mx]

Enviado el: viernes, 28 de enero de 2011 09:43 a.m.

Para: Cofemer Cofemer

Datos adjuntos: Opinion Andoni Garritz so~1.docx (281 KB)

B001100507

Margherita Corina, o a quien corresponda:

Envío ahora un nuevo documento en el que se discuten (desde el punto de vista técnico) las virtudes y problemas existentes hoy en día en los modelos de costos utilizados tanto por Cofetel como por SCT. Esto con el fin de enriquecer la discusión sobre el modelo de costos y tocar temas técnicos de fundamental importancia para la correcta construcción de un modelo tipo TSLRIC.

Saludos

Dr. Andoni Gárritz Cruz



**Presentación ante COFEMER sobre la problemática actual de
los modelos de costos construidos por COFETEL y SCT,
así como las implicaciones que tienen los errores en los modelos
para el mercado de telefonía móvil y fija en México**

Dr. Andoni Gárritz Cruz

Introducción:

En este momento se encuentra en proceso de consulta pública la metodología de costos que será utilizada por las autoridades reguladoras del mercado de telefonía móvil. Es importante conocer el estado actual de los modelos utilizados por las autoridades en México, sus fortalezas, sus debilidades y los supuestos que están detrás de los cálculos.

Existen actualmente dos corridas de modelos de costos que han servido como base para la fijación de tarifas de terminación de llamadas “El que llama paga” (EQLLP) en México. La primera corrida fue construida por la empresa Analysys para COFETEL en 2005. Posteriormente, en 2008 y más recientemente en 2010, la SCT realizó otra corrida cuyo origen es el modelo original de COFETEL de 2005, pero al que SCT realiza varios cambios en los supuestos. Es importante señalar que tanto en 2008 como en 2010 la SCT utilizó exactamente el mismo modelo de costos sin modificar una sola celda de Excel para resolver los términos no convenidos entre las empresas en lo que respecta a la tarifa de terminación de llamadas EQLLP/EQLLPN. COFETEL, por su lado, también ha emitido distintas resoluciones en las que siempre ha utilizado exactamente el mismo modelo, con los mismos supuestos, sin modificar ni una celda en Excel. Por ello, a pesar de que existen varias resoluciones de COFETEL y varias de SCT, todas ellas se refieren indiscutiblemente a sólo dos corridas de modelos de costos: la de Analysys de 2005, y la de SCT de 2008.

En lo general, la metodología seguida por ambas corridas de los modelos se puede clasificar como de tipo “TSLRIC bottom-up forward-looking”, por lo que son consistentes con las mejores prácticas en ese sentido. Sin embargo, dichas corridas, especialmente la de SCT, asumen valores de parámetros que carecen de realismo, y que producen un nivel de costos unitarios en extremo subestimado y que, por ello, producirá ineficiencia económica. Ese es el tema que nos ocupa en este documento.

Análisis particular sobre los supuestos en el modelo de SCT

A continuación se muestra una lista que enumera los principales problemas que se detectaron en el modelo de SCT:

- 1) El tráfico en el modelo de SCT se encuentra enormemente sobreestimado, en particular el tráfico de entrada. Esto se debe a que la fuente utilizada por SCT para el tráfico por usuario (el Wireless Matrix publicado por Merrill Lynch) mide el tráfico on-net tanto como llamadas de entrada como llamadas de salida, mientras que en un modelo TSLRIC dicho tráfico debe contarse exclusivamente como tráfico de salida.
- 2) Las unidades de medición del tráfico de interconexión utilizadas en el dimensionamiento de la red en el modelo de SCT son incorrectas, pues el Wireless Matrix mide el tráfico en minutos redondeados hacia arriba por llamada para el caso de México, en vez de medirlo en minutos en tiempo real. Para dimensionar correctamente una red debe utilizarse el tráfico en hora pico medido en tiempo real. Una vez conocida la cantidad de elementos de red necesarios para cursar el tráfico generado por todos los usuarios esperados en la hora pico, entonces es posible estimar el costo anual de dicha red. El modelo de SCT utiliza la unidad incorrecta de medición en el tráfico y duplica el tráfico on-net, y sobreestima el tráfico de entrada en más de 300%. Esto produce que, por ejemplo, SCT obtenga un número total de radiobases mayor a 40,000 para una empresa con 25% de marketshare, siendo que para 2010 el mayor operador en México (Telcel, con 72% de marketshare) no tiene ni siquiera 20,000 radiobases en operación.
- 3) En el modelo de SCT se omite al PTU como parte de los costos de capital. En todo reporte financiero el PTU se estima al final del estado de resultados de una empresa, y aplica sobre la utilidad antes de impuestos. En ese sentido, el PTU es similar al ISR.

- 4) En el modelo de SCT se utiliza una tasa de impuestos completamente irreal, y muy por debajo del nivel verdaderamente observado para empresas de telecomunicaciones operando en México. El nivel de ISR utilizado en el modelo de SCT es de 17.5%, mientras que en el modelo utilizado por COFETEL unos años antes la tasa utilizada es de 34%. Resulta sorprendente que dos reguladores del mismo país utilicen tasas de impuestos tan dispares.
- 5) El nivel de tipo de cambio utilizado por SCT para 2008-2011 es irreal, y la SCT ni siquiera se molestó en corregir el nivel de tipo de cambio en la última resolución para Avantel de 2010. El tipo de cambio utilizado por SCT para todos los años en cuestión es de \$10.80 pesos por dólar. Desde octubre de 2008 el tipo de cambio observó un salto muy importante, y por momentos el precio del dólar estuvo por encima de \$15 pesos por dólar. Inclusive ahora, a fines de 2010, el tipo de cambio ha bajado, pero ni remotamente a los niveles supuestos por SCT. En la resolución para Avantel la SCT pudo haber reconocido el hecho de que el tipo de cambio ha cambiado sustancialmente, pero SCT decidió no modificar dicho parámetro.
- 6) El nivel de tráfico tan extremadamente sobreestimado produce un número de elementos de red completamente irreal, y muy por encima de la realidad observada por los operadores en México. A su vez, dada la sobreestimación en el número total de elementos de red, sucede que el largo promedio de los enlaces entre dichos elementos de red en el modelo de SCT resulta muy subestimado, por lo que los resultados del modelo de SCT producen costos unitarios para la terminación de llamadas muy subestimados respecto a los que observaría exactamente el mismo modelo de SCT, pero si se le corrigiera el nivel de tráfico por usuario a un valor correcto.
- 7) El modelo de SCT es de tipo Scorched-Earth, mientras que lo más recomendado a nivel internacional es la metodología Scorched-Node.
- 8) El modelo de SCT asume que existen sólo tres operadores de telefonía móvil, cada uno con 33.33% del mercado. Ello implica que el operador

“representativo” utilizado por SCT no refleja la realidad observada por ninguno de los operadores actualmente operando en México, cuyos marketshares respectivos están muy lejos de 33.33%. Esto provoca que el modelo de SCT arroje costos que no son representativos de ningún operador en México.

- 9) SCT utiliza un valor para el markup de costos comunes y compartidos que baja en el tiempo, lo cual resulta incongruente con la realidad observada por los operadores de telefonía móvil. Adicionalmente, para el 2011 la SCT utiliza un markup de 7%, el cual se encuentra muy por debajo de un nivel razonable que refleje la realidad de operadores similares a Telcel, cuyos markups para costos comunes y compartidos son bastante mayores que 10%.
- 10) SCT asigna un valor de 0% para el margen de externalidad de red.
- 11) SCT omite por completo el análisis de Ramsey respecto a la manera socialmente óptima de repartir tanto costos comunes como externalidad de red, en el sentido de que acorde a los Precios Ramsey, es preferible que dichos costos sean recuperados mediante markups distintos para cada servicio, de manera que los servicios inelásticos observen un markup mayor que el aplicado a los servicios inelásticos. Esto no quiere decir que al servicio de interconexión debe asignarse la totalidad de los costos comunes y la externalidad de red, sino que el markup debe ser mayor que el aplicado a otros servicios más elásticos.

Análisis a detalle del tráfico por usuario utilizado en el modelo de SCT

Un modelo de costos de interconexión realizado correctamente debe incluir un nivel de tráfico representativo del operador que se costea, incluyendo el hecho de que el tráfico utilizado debe ser representativo también de una red cuya capacidad de diseño es precisamente la suficiente como para dar servicio a todo el tráfico esperado en la hora pico. Adicionalmente, se desea encontrar el costo de

largo plazo de los servicios, es decir, que se debe asumir que los elementos de red están utilizados a capacidad de diseño. Ahora bien. En el modelo de la SCT se estiman los costos de una red hipotética cuyo nivel de tráfico es conocido (pues se asume igual al tráfico del operador eficiente). Dicha red hipotética, por construcción, se asume utilizada a plena capacidad de diseño, por lo que el nivel de subutilización de la red histórica que el operador posee a la hora de hacer el estudio es irrelevante para el estudio de la SCT. Si los costos se estimasen a partir de los costos históricos (contables) de la red, entonces el nivel de tráfico debería ser ajustado hacia arriba para tomar en cuenta la subutilización actual de la red, de manera que refleje adecuadamente costo incremental de largo plazo de los servicios. Dicho problema no aparece en el modelo de la SCT, pues dicho modelo construye una red hipotética y utilizada a plena capacidad para realizar el ejercicio de costeo.

Una vez mencionado lo anterior, se puede entonces decir que es de fundamental importancia para el modelo de la SCT que el nivel de tráfico sea representativo del operador que se costea. Por ello, se puede decir que el modelo de la SCT no representa los costos de un operador eficiente operando en México, pues las estadísticas que utiliza como fuente para sus estimaciones de tráfico no son las adecuadas para dicho estudio. Esto se desarrolla a continuación:

El total de minutos de entrada, de salida y total por usuario que se asumen en el modelo de la SCT son los siguientes:

Año	Entrada	Salida	Total
2008	76	82	158
2009	85	92	177
2010	93	100	193
2011	102	110	212

Los datos utilizados para 2008, que son los que sirven de ancla para la realización de las proyecciones a futuro, fueron estimados, según la SCT, a partir de datos obtenidos de la empresa Merrill Lynch. Lo que la SCT omite decir es que

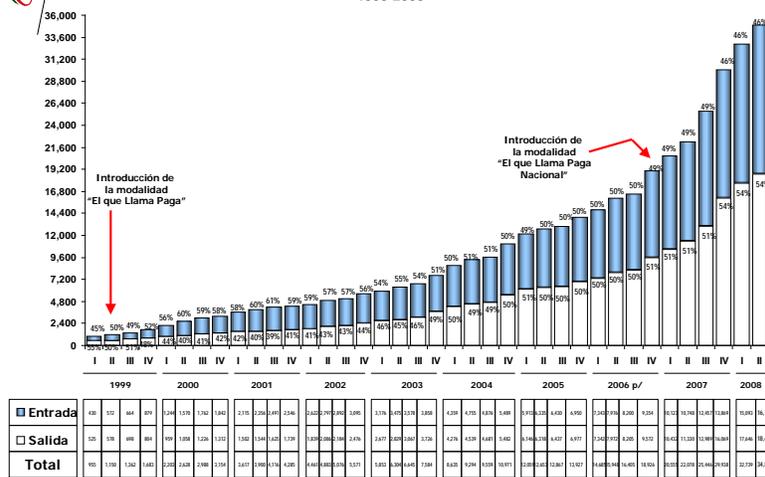
los datos que Merrill Lynch publica provienen directamente de las estadísticas de COFETEL, tal y como se muestra en las siguientes tablas:

TELEFONÍA MÓVIL							
SERIE MENSUAL DE USUARIOS Y MINUTOS							
MES	USUARIOS	MINUTOS	USUARIOS	MINUTOS	USUARIOS	MINUTOS	Promedio Anual
	Miles		Tasas de crecimiento		Tasas de crecimiento	Minutos por usuario	
ene-05	39,501.5	4,165,136	28.6	40.2	2.7	0.5	105.44
feb-05	40,144.5	3,837,644	28.7	40.8	1.6	-7.9	95.60
mar-05	40,881.1	4,056,200	29.0	38.0	1.8	5.7	99.22
abr-05	41,500.2	4,084,287	29.1	40.1	1.5	0.7	98.42
may-05	42,201.3	4,271,600	29.0	32.9	1.7	4.6	101.22
jun-05	42,827.8	4,297,047	28.7	35.7	1.5	0.6	100.33
jul-05	43,252.2	4,298,723	27.7	34.7	1.0	0.0	99.39
ago-05	43,771.4	4,342,476	26.9	35.9	1.2	1.0	99.21
sep-05	44,196.9	4,225,809	26.1	33.2	1.0	-2.7	95.61
oct-05	44,755.6	4,401,741	24.9	31.1	1.3	4.2	98.35
nov-05	45,314.0	4,444,094	23.6	28.1	1.2	1.0	98.07
dic-05	47,128.7	5,081,021	22.6	22.6	4.0	14.3	107.81
ene-06	48,029.8	4,932,487	21.6	18.4	1.9	-2.9	102.70
feb-06	48,403.4	4,596,771	20.6	19.8	0.8	-6.8	94.97
mar-06	48,963.8	5,155,840	19.8	27.1	1.2	12.2	105.30
abr-06	49,420.1	5,089,926	19.1	24.6	0.9	-1.3	102.99
may-06	50,198.4	5,518,181	18.9	29.2	1.6	8.4	109.93
jun-06	50,926.6	5,339,218	18.9	24.3	1.5	-3.2	104.84
jul-06	51,619.3	5,302,925	19.3	23.4	1.4	-0.7	102.73
ago-06	52,278.2	5,479,335	19.4	26.2	1.3	3.3	104.81
sep-06	53,036.3	5,622,200	20.0	33.0	1.5	2.6	106.01
oct-06	53,927.6	5,857,934	20.5	33.1	1.7	4.2	108.63
nov-06	54,734.3	6,000,252	20.8	35.0	1.5	2.4	109.63
dic-06	57,016.4	7,067,610	21.0	39.1	4.2	17.8	123.96
ene-07	58,130.9	6,925,205	21.0	40.4	2.0	-2.0	119.13
feb-07	58,932.2	6,410,230	21.8	39.5	1.4	-7.4	108.77
mar-07	59,823.7	7,219,811	22.2	40.0	1.5	12.6	120.68
abr-07	60,505.3	6,896,265	22.4	35.5	1.1	-4.5	113.98
may-07	61,394.0	7,517,475	22.3	36.2	1.5	9.0	122.45
jun-07	61,990.9	7,664,060	21.7	43.5	1.0	1.9	123.63
jul-07	62,586.7	8,184,040	21.2	54.3	1.0	6.8	130.76
ago-07	63,316.1	8,520,461	21.1	55.5	1.2	4.1	134.57
sep-07	64,362.7	8,741,194	21.4	55.5	1.7	2.6	135.81
oct-07	65,023.6	9,302,143	20.6	58.8	1.0	6.4	143.06
nov-07	65,564.1	9,521,268	19.8	58.7	0.8	2.4	145.22
dic-07	68,241.1	11,114,825	19.7	57.3	4.1	16.7	162.88
ene-08	69,213.3	10,817,231	19.1	56.2	1.4	-2.7	156.29
feb-08	69,704.2	10,913,139	18.3	70.2	0.7	0.9	156.56
mar-08	70,624.1	11,008,799	18.1	52.5	1.3	0.9	155.88
abr-08	71,325.4	11,391,626	17.9	65.2	1.0	3.5	159.71
may-08	72,109.5	11,867,085	17.5	57.9	1.1	4.2	164.57
jun-08	72,847.8	11,575,482	17.5	51.0	1.0	-2.5	158.90

Fuente: http://www.cft.gob.mx/wb/COFETEL_2008/Cofe_telefonia_movil

El total de minutos por usuario que la SCT asume como válida para 2008 es de 158 minutos por usuario, cifra muy similar a la cifra que se observa en las estadísticas de COFETEL para enero-junio de 2008. Por ello, puede afirmarse que la SCT asumió que las cifras de tráfico por usuario generadas por la COFETEL pueden ser utilizadas directamente en el modelo que la SCT construyó. Este hecho es aún más claro cuando se analiza la relación entrada/salida asumida en el modelo de la SCT, la cual proviene claramente de las estadísticas de COFETEL:

La siguiente gráfica muestra la relación entrada/salida, acorde a las estadísticas generadas por COFETEL, así como el tráfico total de cada tipo:



p/: Cifras preliminares a partir de la fecha que se indica
FUENTE: Dirección de Información Estadística de Mercados, COFETEL, con información de las empresas.

Para entender plenamente el porqué estas estadísticas recopiladas por COFETEL no pueden ser utilizadas directamente en el modelo de la SCT vale la pena ahondar en los detalles. El modelo de la SCT asume que el porcentaje de llamadas intrarred (on-net), expresado como un porcentaje de las llamadas de salida es el siguiente:

Año	Porcentaje On-net
2008	47%
2009	48%
2010	48%
2011	49%

Si se asume que dichos porcentajes son correctos, entonces a partir de la tabla anterior es posible desagregar el tráfico entre minutos de entrada, minutos de salida a otros operadores, y minutos on-net (que son parte de los minutos de salida en el modelo de la SCT)

TABLA 1

Estructura del tráfico según SCT

Año	Entrada otros	Salida otros	Salida on-net	Total
2008	76	39	43	158
2009	85	44	48	177
2010	93	48	52	193
2011	102	54	56	212

De las tablas anteriores surge la primera de las incongruencias del modelo de la SCT. Para comenzar, el porcentaje on-net del total de salida utilizado por la SCT es absolutamente no representativo de la industria de telecomunicaciones de México. Para la industria en su conjunto dicho porcentaje es mucho mayor para el año 2008. La siguiente tabla muestra la evolución de algunos porcentajes para 2004 y para 2007. Se observa que la proporción del tráfico on-net se ha incrementado sustancialmente, y que dicho incremento continuará en el futuro previsible.

TABLA 2

	Según datos de Telcel	
	2004	2007
Salida a otros operadores como % del total	22.4%	15.4%
Llamadas on-net como % del total	28.9%	58.5%
Entrada de otros operadores como % del total	48.7%	26.1%

	Según datos de Telcel	
	2004	2007
Tráfico de salida a otros operadores por usuario	17.75	13.81
Tráfico on-net por usuario	22.84	52.53
Tráfico de entrada de otros operadores por usuario	38.51	23.39
TOTAL	79.10	89.72

(en unidades de minutos redondeados por mes)

El tráfico on-net en el modelo de la SCT se obtiene a partir de un porcentaje, que surge de dividir el tráfico on-net entre el tráfico de salida total, entendido como “tráfico de salida” al tráfico on-net mas el tráfico de salida a otros operadores. Es decir, en el modelo de la SCT el tráfico on-net se calcula a partir del tráfico de salida total, entendiendo al total como la suma de llamadas on-net mas llamadas de salida a otras redes. En el 2004 y en 2007, acorde a la información descrita en la Tabla 2, dicho porcentaje sería de

$$\%_{2004} = \frac{28.9\%}{28.9\% + 22.4\%} = 56.3\%$$

$$\%_{2007} = \frac{58.5\%}{58.5\% + 15.4\%} = 79.16\%$$

Dadas las cifras mostradas parece claro que asumir un porcentaje de 75% es bastante realista para el tráfico de 2008. Dado que la SCT parte de las cifras de COFETEL, quien a su vez recopila dicha información a partir de información proporcionada por los operadores, entonces el porcentaje que debió haber sido utilizado no es el propuesto por la SCT, sino el verdaderamente observado por la industria.

La SCT utilizó un valor de entre 47% y 49% porque, según su criterio, ese sería el valor observado para una empresa que tiene 1/3 del mercado. Sin embargo, si se parte de las estadísticas de COFETEL entonces hay que partir del dato real para toda la industria (que es cercano al 75%) y después ajustarlo para obtener un tráfico para la empresa “eficiente” con 1/3 del mercado. El resultado de utilizar un factor más realista, de 75%, es el siguiente:

TABLA 3

Estructura del tráfico, tomando al verdadero porcentaje de llamadas on-net:

Año	Entrada otros	Salida otros	Salida on-net	Total
2008	76	20	62	158
2009	85	23	69	177
2010	93	25	75	193
2011	102	27	83	212

Medido en minutos redondeados hacia arriba.

Se observa que el total de minutos es idéntico al inicialmente propuesto por la SCT, pero que la composición difiere.

Adicionalmente a las consideraciones anteriores hay que tomar en cuenta que las estadísticas de COFETEL cuentan a las llamadas on-net tanto como tráfico de entrada como tráfico de salida. Esta manera de contar las llamadas es inconsistente con la manera en la que está construido el modelo de la SCT.

En el modelo de la SCT, específicamente en la tabla 12 de su resolución, establece que las llamadas on-net utilizan el doble de ciertos elementos de red, comparados con las llamadas de originación o de terminación en la red móvil. Este supuesto es correcto en el modelo de la SCT. Por ello, el tráfico on-net debe ser contado solamente una vez, pues el doble uso que dicho tráfico hace de cierta infraestructura es incorporada por los factores de uso de los elementos de la red. Para corregir esto hay que quitar el tráfico on-net del tráfico de entrada de las estadísticas de COFETEL. A partir de la tabla anterior es posible hacer este ejercicio, pues ya se sabe cuánto tráfico de “salida” es on-net.

En este respecto es de importancia resaltar que para corregir las estadísticas de COFETEL y eliminar las llamadas on-net de las llamadas de entrada debe partirse del verdadero porcentaje de llamadas on-net, y no del supuesto por SCT. Este resultado es el siguiente:

TABLA 4

Estructura del tráfico, eliminando a las llamadas on-net del tráfico de entrada:

Año	Entrada otros	Salida otros	Salida on-net	Total
2008	14	20	62	96
2009	16	23	69	108
2010	18	25	75	118
2011	19	27	83	129

Se observa que el tráfico total, medido en minutos redondeados hacia arriba, es significativamente menor que el inicialmente propuesto por la SCT, y que la composición de dicho tráfico es sustancialmente distinto también. Los minutos descritos arriba son minutos redondeados hacia arriba por llamada, pues los operadores generan dicha información a partir de los datos de facturación al cliente final a quien se el cobra por minuto o por fracción de minuto redondeado hacia arriba (y posteriormente COFETEL une los reportes de todos los operadores para crear sus estadísticas). Telcel entrega a COFETEL estas estadísticas incluyendo las llamadas on-net tanto como llamadas de salida como llamadas de entrada, y reporta el tráfico en unidades de minutos redondeados hacia arriba. Dado que Telcel es el operador más grande de México puede decirse que al menos una gran parte de la cifra que COFETEL recopila de las distintas empresas de telefonía móvil incluye un dobleconteo de las llamadas on-net, y utiliza tráfico medido en minutos redondeados hacia arriba.

El tráfico asumido en el modelo de la SCT no es consistente con la realidad observada en el mercado de telefonía móvil. Por un lado, el tráfico por usuario que se asume en el modelo de la SCT tiene un primer error al asumir que las estadísticas de COFETEL pueden utilizarse directamente para la estimación del tráfico por usuario. Dichas estadísticas cuentan dos veces los minutos on-net, y dichos minutos doblecontados deben corregirse primero para que dichas estadísticas sean compatibles con los supuestos del modelo de la SCT. Si estas deficiencias no se corrigen, el tráfico estará sobreestimado enormemente.

Por otro lado, para el correcto dimensionamiento de una red deben utilizarse datos de tráfico denominado éste en unidades en tiempo real. Para saber de qué tamaño debe ser un conmutador o una radiobase debe partirse de información de tráfico efectivamente cursado en hora pico. Dicho tráfico efectivamente cursado no debe incluir a los minutos redondeados hacia arriba, pues dicho tráfico no es efectivamente cursado por la red. Para estimar correctamente el tráfico debe entonces utilizarse un factor de conversión de minutos redondeados a minutos en tiempo real. A continuación se muestra una posible manera de encontrar estos factores.

Unidades de medición del tráfico

Una manera de aclarar el problema que existe entre la definición del tráfico en minutos redondeados o en minutos en tiempo real, consiste en asumir que la duración de las llamadas tiene una distribución de probabilidad conocida. Para aclarar el concepto de duración de la llamada, podemos citar el siguiente ejemplo:

Asuma que hay tres llamadas tasadas por segundo o en tiempo real, la primera dura 1.1 minutos, la segunda dura 0.9 minutos y la tercera dura 1.3 minutos. Una manera de calcular la duración promedio es sumar $1.1+0.9+1.3$ y dividir entre tres, obteniendo una duración promedio de 1.1 minutos en tiempo real por llamada.

Por otro lado, si se asume que las mismas llamadas son tasadas por minuto o fracción de minuto redondeada al minuto siguiente, entonces la primera llamada facturará 2 minutos, la segunda llamada un minuto y la tercera llamada 2 minutos. Para calcular la duración promedio de tales llamadas es necesario sumar $2+1+2$ y dividir entre tres, obteniendo una duración promedio de 1.67 minutos considerando una tasación de cada llamada por minuto o fracción de minuto redondeados al minuto siguiente.

Por ello, y dado que la duración promedio se estima a partir de un tráfico total en minutos dividido entre el número total de llamadas durante un año, es de fundamental importancia conocer si los datos del tráfico fueron recopilados en tiempo real o en minutos redondeados por llamada.

En el ejemplo anterior queda expresada la diferencia conceptual entre las dos maneras de expresar la duración de las llamadas. La SCT no deja claro cuál de los dos marcos conceptuales utiliza, pues por un lado utiliza en el cálculo de los costos por minuto a tráfico en minutos redondeados hacia arriba, pero posteriormente en su resolución permite el cobro de dicha tarifa pero en tiempo real.

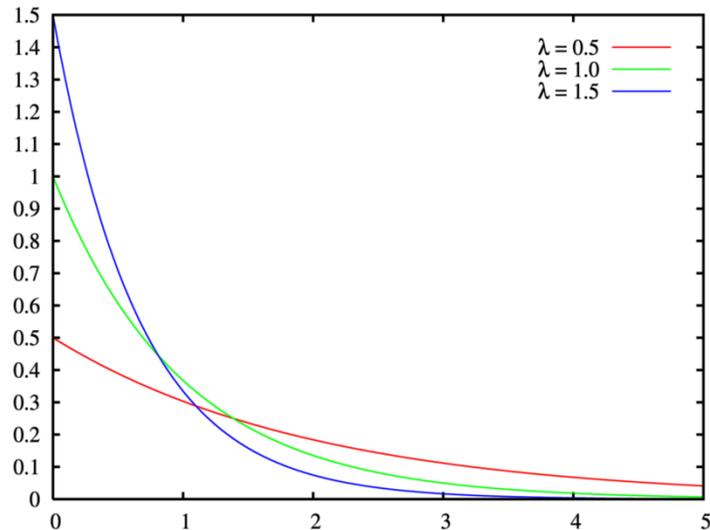
En ausencia de una muestra representativa del tráfico, un supuesto válido para determinar la duración de un evento es suponer que dicha distribución de probabilidad es de tipo exponencial. Esta distribución de probabilidad tiene ciertas peculiaridades estadísticas deseables, por ejemplo, el hecho que no muestra memoria temporal. En particular, como una primera aproximación, se puede asumir que la duración de las llamadas en tiempo real es exponencial.

Al conocer la función de distribución de la duración de las llamadas en tiempo real (fdp), se puede también conocer la distribución de probabilidad de las

llamadas redondeadas hacia arriba. La distribución exponencial tiene la siguiente forma, y tiene un solo parámetro (lambda):

$$f(x) = \lambda e^{-\lambda x}, x > 0, \lambda > 0$$

GRAFICA 1



Esta distribución de probabilidad indica que son más frecuentes las llamadas de corta duración que las llamadas de larga duración. Al ser ésta la fdp de la duración de las llamadas en tiempo real, entonces se puede estimar la probabilidad asociada a las llamadas redondeadas por minuto.

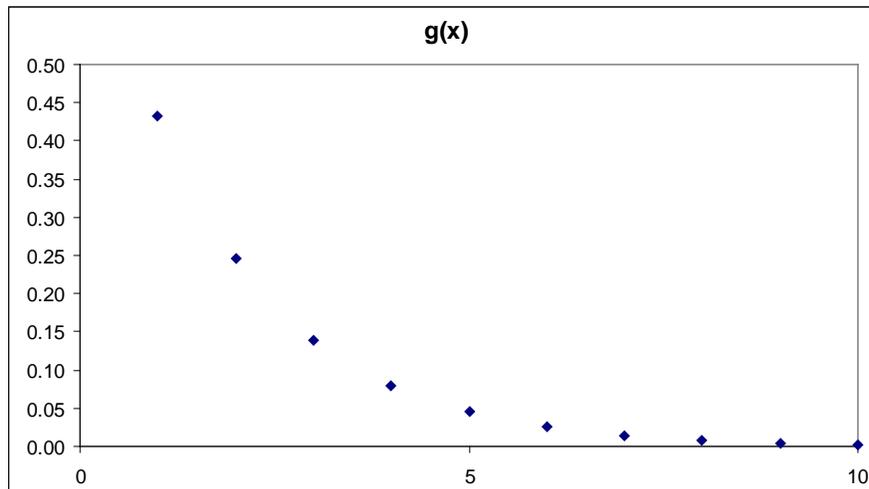
Todas las llamadas que duren (en tiempo real) entre cero y un minutos, serán redondeadas a 1 minuto. Por lo tanto, toda la probabilidad asociada a la duración de llamadas entre cero y un minutos se asocia a llamadas de un minuto redondeado. La probabilidad asociada a la duración de llamadas entre uno y dos minutos se asocia a llamadas que, redondeadas duran dos minutos, y etc...

La función de distribución de probabilidad $g(x)$ de que una llamada redondeada dure n minutos está dada por:

$$g(x = n) = e^{-\lambda(n-1)} - e^{-\lambda n} \quad , \quad n \in \{1, 2, 3, \dots\}$$

La siguiente gráfica muestra cómo se ve $g(x)$:

GRAFICA 2



En la ecuación anterior el parámetro λ es el de la distribución de probabilidad de la duración de las llamadas en tiempo real.

La estimación del parámetro λ se podría hacer directamente si se conoce la duración promedio de las llamadas en tiempo real, pues se sabe que si X (la duración en tiempo real de las llamadas) se distribuye exponencialmente, entonces su media (promedio) es igual a:

$$E(X) = \frac{1}{\lambda}$$

La media $E[X]$ se puede estimar dividiendo el tráfico anual entre el número total de llamadas, siempre y cuando el tráfico anual estimado esté en tiempo real. Si se conoce la media (el promedio), entonces se puede estimar el valor de lambda:

$$\lambda = \frac{1}{E[X]}$$

El problema con esto es que las estadísticas del tráfico anual consideran llamadas tasadas en minutos o fracciones de minuto redondeadas al minuto siguiente (pues así se facturan al usuario). Por ello, $E[X]$ no se puede estimar directamente mediante esta fórmula, pues no hay datos de tráfico anual que consideren llamadas tasadas en segundos o tiempo real. Sin embargo, el valor de λ podría estimarse con base en el tráfico que considera llamadas tasadas en minutos o fracciones de minuto redondeadas al minuto siguiente.

En el caso de datos de tráfico basado en totales de minutos de llamadas tasadas por minuto o fracción de minuto redondeadas al minuto siguiente, el valor esperado de la duración Y de una llamada es:

$$E[Y] = \sum_{n=1}^{\infty} n(e^{-\lambda(n-1)} - e^{-\lambda n})$$

Dicha sumatoria infinita puede estimarse acotando el valor de n a un máximo suficientemente alto. El valor del parámetro λ puede entonces estimarse mediante técnicas numéricas a partir de tráficos anuales medidos en minutos redondeados.

En el modelo de SCT se mencionan las siguientes duraciones:

	Duración
Entrante	1.5
Saliente	1.4
On-net	1.6

Dichas duraciones se utilizan en la sección de dimensionamiento de la red, por lo que se podría asumir que dicha duración está en minutos reales, pues en el proceso de dimensionamiento de la red debe estimarse el tráfico en hora pico, y dicho tráfico debe estar expresado en minutos en tiempo real por año.

A partir de dichas duraciones, y asumiendo que las mismas están expresadas en tiempo real, entonces se puede estimar el valor del parámetro λ de la distribución exponencial para las distintas llamadas, pues el valor de λ es simplemente el inverso de la duración promedio. El valor de dicho parámetro para los tres tipos principales de tráfico es entonces:

	λ
Entrante de otros operadores	0.7143
Saliente a otros operadores	0.6667
On-net	0.6250

Si se conoce el parámetro lambda, entonces pueden conocerse todas las probabilidades asociadas a las llamadas redondeadas mediante la fórmula para $g(x)$ expresada anteriormente, y por lo tanto se puede estimar la duración de las llamadas pero midiendo éstas en minutos redondeados. Las siguientes tablas muestran la diferencia en las duraciones de las llamadas medidas en los dos distintos sistemas de tasación, bajo el supuesto de distribución exponencial:

Duración en tiempo real	Duración en minutos redondeados
1.4	1.959
1.5	2.055
1.6	2.152

Con las tablas anteriores se puede calcular cuánto perdería un operador si para la estimación de sus tarifas se utilizase tráfico anual medido en minutos redondeados pero se permitiera posteriormente la facturación mediante tiempo real. Tomemos como ejemplo la duración promedio en tiempo real de 1.4 minutos por llamada. Bajo dicho supuesto, la duración de una llamada promedio, pero medida en minutos redondeados sería de 1.959 minutos. Por ello, si la tarifa de interconexión tiene en el denominador minutos redondeados, entonces debería cobrarse la misma en minutos redondeados, de manera que el total de costos sea recuperado. Si en el modelo de costos se toman 1.959 minutos como denominador en la tarifa, entonces para recuperar los costos es necesario multiplicar la tarifa por exactamente 1.959 minutos. Si se multiplicara por solamente 1.4 minutos (la duración en tiempo real), entonces no sería posible recuperar la totalidad de los costos.

A fin de clarificar lo anterior, asumamos que los costos obtenidos para el tráfico en minutos redondeados son \$100 al año, y que dichos costos anuales se estimaron correctamente. Asuma que sólo hay tres llamadas en todo un año. La primera dura 1.1 minutos, la segunda dura 0.9 minutos y la tercera dura 1.3 minutos. Una primera manera de calcular la duración promedio es sumar $1.1+0.9+1.3 (=3.3)$ y dividir entre tres, obteniendo una duración promedio de 1.1 minutos en tiempo real por llamada. Por otro lado, dado que Telcel factura a sus clientes en minutos redondeados hacia arriba por llamada, entonces la primera llamada facturará 2 minutos, la segunda llamada un minuto y la tercera llamada 2 minutos. Esto suma un total de 5 minutos facturados, que divididos entre tres dan 1.67 minutos por llamada, expresando los minutos en minutos redondeados por llamada.

Dados los datos de tráfico arriba descritos, el costo unitario (o tarifa) expresada en minutos en tiempo real sería:

$$\frac{\$100}{3.3\text{min}} = \$30.30/\text{min}$$

Por otro lado, la tarifa expresada en minutos redondeados sería

$$\frac{\$100}{5\text{min}} = \$20/\text{min}$$

Ahora: si se utilizase la tarifa de \$20/min pero aplicada en tiempo real, entonces el total de costos recuperados sería de

$$\$20/\text{min} * 3.3\text{ min} = \$66$$

El efecto de confundir las unidades del denominador es entonces de \$34, en perjuicio del operador cuyas tarifas hayan sido estimadas con este método.

Bajo el ejemplo anterior, la SCT parece calculó la tarifa mediante el uso de tráfico anual expresado en minutos redondeados (pues los operadores entregan los reportes de tráfico a partir de datos de sus sistemas de facturación y no de datos reales de la duración de las llamadas en tiempo real). Por ello, habría estimado la tarifa de \$20/min en el ejemplo anterior. Ello no implica necesariamente que dicho número sea erróneo, siempre y cuando se cobren las llamadas mediante el mismo sistema de redondeo. Si se aplicasen en tiempo real habría una pérdida del 34% de los costos. Si se desea medir el tráfico en tiempo real, entonces la tarifa a utilizar debería ser de \$30.30/min y no de \$20/min.

Ahora, también es cierto que si el tráfico se expresa en minutos redondeados, entonces el modelo también producirá inversiones y costos anuales mayores de los que se hubiesen obtenido con el tráfico medido en tiempo real, pues dichos montos de inversión son en parte función del tráfico por usuario que se alimenta al modelo. Sin embargo, en el ejemplo anterior dicha diferencia en costos será mucho menor que la diferencia de 34% en los tráficos definidos bajo

los distintos métodos, esto debido a la existencia de costos fijos. Asuma que la diferencia en costos es de 20% (cualquier número menor a 0% obtendrá el mismo resultado en términos cualitativos). Entonces, bajo el ejemplo anterior, los costos anuales que se obtienen utilizando el tráfico anual en minutos redondeados serían de \$100/año, los costos obtenidos con el tráfico medido en tiempo real serían \$80/año. La cifra correcta en términos de dimensionamiento de la red debe ser \$80. Las tarifas que se obtendrían con estos supuestos son

Para tiempo en minutos redondeados

$$\frac{\$100}{5 \text{ min}} = \$20/\text{min}$$

Para tiempo en minutos en tiempo real

$$\frac{\$80}{3.3 \text{ min}} = \$24.24/\text{min}$$

Se observa que el costo por minuto es aparentemente “mayor” cuando se mide en tiempo real, a pesar de que los costos anuales totales son de hecho menores.

En el modelo de la SCT, las tarifas fueron calculadas mediante tráficos anuales medidos en minutos redondeados. Por ello, las tarifas resultantes de dicho modelo tienen en el denominador a minutos redondeados. Entonces, si se desea utilizar el costo obtenido en el modelo de la SCT como base para fijar las tarifas, entonces dichas tarifas deben cobrarse en minutos redondeados. De no ser así, el operador estaría cobrando 1.4 minutos en vez de 1.959 por cada llamada, y por lo tanto no estaría recuperando la totalidad de los costos.

Si se desea que la interconexión se cobre en tiempo real, entonces al modelo de costos debe introducirse información de demanda por usuario

expresada en minutos en tiempo real. Los factores de conversión de minutos en tiempo real a minutos redondeados obtenidos de las tablas anteriores se pueden utilizar para estimar dicho tráfico en tiempo real a partir de los datos en minutos redondeados.

Por ejemplo: Si hay 10 minutos de salida por usuario, medidos éstos en minutos redondeados, y cada llamada dura en promedio 1.4 minutos en tiempo real, entonces el total de minutos expresados en tiempo real sería $10 \cdot (1.4 / 1.959) = 7.15$ minutos (recordar que el dato de 1.959 es resultado de suponer que la distribución de probabilidad de las llamadas es exponencial). Si la duración de dichas llamadas fuese 1.6 minutos en tiempo real, entonces el total de minutos expresados en tiempo real sería $10 \cdot (1.6 / 2.152) = 7.44$ minutos.

El modelo de la SCT asume distintas duraciones para cada tipo de llamada, por lo que los factores a utilizar difieren. Para corregir los supuestos de la SCT deben convertirse los minutos redondeados a minutos en tiempo real. Para ello, simplemente se toma el cociente de las duraciones de las llamadas bajo ambos esquemas de tasación. El resultado de dichos cálculos es el siguiente:

TABLA 5

Duración en tiempo real	Duración en minutos redondeados	Cociente tiempo real / minutos redondeados
1.4	1.959	0.7147
1.5	2.055	0.7299
1.6	2.152	0.7435

Los cocientes anteriores son ahora multiplicados por el tráfico típico de entrada, de salida y on-net (obtenido en páginas anteriores), acorde a la duración

de cada tipo de llamada. Los resultados de ese ejercicio proporcionan el tráfico en tiempo real:

Estructura del tráfico, eliminando a las llamadas on-net del tráfico de entrada:

Año	Entrada otros	Salida otros	Salida on-net	Total
2008	14	20	62	96
2009	16	23	69	108
2010	18	25	75	118
2011	19	27	83	129

Minutos redondeados hacia arriba

Cada tipo de tráfico tiene duración distinta, y por ello cada tipo de tráfico debe ser corregido por los factores expuestos en la tabla 5 anterior. El resultado de este ejercicio es:

TABLA 6

Total de minutos mensuales por usuario, medidos en tiempo real

Año	Entrada otros	Salida otros	Salida on-net	Total
2008	10.2	14.3	46.1	70.6
2009	11.7	16.4	51.3	79.4
2010	13.1	17.9	55.8	86.8
2011	13.9	19.3	61.7	94.9

Se puede entonces contrastar este nivel de tráfico con el inicialmente supuesto por la SCT, para estimar qué tanto está sobreestimado el tráfico en el modelo de la SCT:

TABLA 7

Minutos mensuales por usuario

Año	Total SCT	Total verdadero	Sobreestimación
2008	158	70.6	123.8%
2009	177	79.4	122.9%
2010	193	86.8	122.4%
2011	212	94.9	123.4%

Se observa que la SCT sobreestima el tráfico total para dimensionar su red en más de 120% para todos los años desde 2008 hasta 2011. Este gigantesco error de sobreestimación de tráfico es el que produce un número total de radiobases, conmutadores y enlaces que no tiene sentido alguno.

Dado que existen economías de densidad en las telecomunicaciones, entonces los costos unitarios estimados si se utilizase el tráfico verdadero serían mayores que los que se obtuvieron inicialmente por la SCT.

En resumen, el tráfico por usuario estimado en el modelo de la SCT no es representativo de la industria de telecomunicaciones, pues doblecuenta los minutos on-net y además tiene unidades de minutos redondeados hacia arriba, y no minutos en tiempo real. Estos efectos conjuntamente producen una sobreestimación de más de 120% en el tráfico, y a una subestimación del costo muy importante.

Análisis del costo de capital utilizado en el modelo de SCT

El modelo de la SCT asume una WACC no representativa de una empresa eficiente debido a que:

- El modelo de la SCT omite al PTU como parte de los costos de terminación móvil, por lo que subestima el costo. La tasa de PTU a utilizar debería ser de 10%.
- La tasa de impuestos utilizada en el modelo de la SCT es de 17.5%, y lo justifica mencionando que esa es la tasa de IETU estimada para 2011. En la ley del ISR y la ley del IETU vigente para 2008 se establece que para efectos de la declaración anual deberá pagarse el resultante del MAXIMO entre los dos impuestos. El ISR vigente para 2008 es de 28%, por lo que la tasa de impuestos que el modelo debió haber utilizado es de 28% (a este 28% hay que sumar el 10% de PTU). Una empresa eficiente operando en México debería entonces observar una tasa de ISR + PTU de 38%. Para los años de 2010 y 2011 debería utilizarse una tasa de ISR de 30%.
- De los incisos anteriores se desprende que la tasa de impuestos que debió utilizarse en el modelo de la SCT para el año de 2008 es de 38% (28% de ISR mas 10% de PTU). Esta subestimación por parte de la SCT tiene un impacto importante, tal y como se muestra a continuación:

La metodología utilizada por la SCT para la estimación de la WACC tiene dos partes. Una se dedica a la estimación de la tasa de interés del pasivo de las empresas, y la otra parte se dedica a la estimación del rendimiento esperado de las acciones. Esta última metodología es conocida como la metodología CAPM (Capital Asset Pricing Model), modificado ligeramente para tomar en cuenta el riesgo país particular a México. Dicha metodología busca ligar al riesgo con el rendimiento de los activos en un país con riesgo similar al observado en México. En el CAPM se asume que se puede conceptualizar al riesgo como la varianza en el precio de las acciones. A mayor varianza (volatilidad), mayor riesgo, y por ello, mayor rendimiento de las acciones. La metodología CAPM indica que la sobretasa observada sobre los bonos libres de riesgo es una función lineal de un parámetro llamado "beta". El valor de dicho coeficiente "beta" se estima dividiendo la volatilidad de la acción en particular entre la volatilidad del mercado. Una beta

mayor a 1 implica que la empresa que se analiza es más riesgosa que el promedio del mercado, y una beta menor a uno implica lo opuesto. En fórmulas el CAPM sin impuestos y sin diferencias en el riesgo país indica que:

$$R_A = R_{LR} + \beta[R_M - R_{LR}]$$

R_A es el rendimiento anualizado de las acciones de la empresa que se analiza, R_{LR} es el rendimiento de los bonos libres de riesgo, R_M es el rendimiento de las acciones en el mercado, y β es el coeficiente de riesgo relativo. Por lo general se estudia el valor del coeficiente beta para varias empresas similares a la que se desea costear (“peer comparison” en inglés), y se adapta su valor para reflejar diferencias impositivas entre los distintos países. En este particular punto vale la pena mencionar que ni COFETEL ni SCT han justificado adecuadamente el valor del coeficiente beta utilizado en sus modelos de costos. En el caso del modelo de SCT, el valor de beta utilizado no es producto de comparación alguna con empresas similares y aparece en el documento sin justificación o cálculo alguno.

Para la estimación de la tasa de interés del pasivo se parte de la tasa observada de los bonos libres de riesgo, a la cual se le añade una sobretasa acorde al riesgo particular del tipo de industria de la que se habla. No es lo mismo un negocio de zapatos que un negocio de telecomunicaciones, y la tasa de interés del pasivo (R_p) está determinada, entre otros factores, por el tipo de industria que se analiza. En particular, la SCT utiliza una metodología ampliamente utilizada por los académicos y por los reguladores para la determinación de la tasa de interés del pasivo.

La WACC se estima mediante un promedio ponderado entre la tasa del pasivo de la empresa y la tasa de las acciones de la empresa:

$$WACC = \alpha_p R_p + (1 - \alpha_p) R_A$$

Donde α_p es el pasivo expresado como porcentaje de los activos totales. El valor que se utilice en el modelo TSLRIC para este parámetro debería reflejar el nivel de apalancamiento esperado para la empresa analizada.

La estimación de la WACC por parte de la SCT se encuentra gravemente subestimada debido a que utiliza un factor de impuestos extremadamente baja. El impuesto sobre la renta, así como la participación de los trabajadores en las utilidades de la empresa (PTU) deben ser tomados en cuenta a la hora de estimar la WACC después de impuestos. De no hacerse así se estaría incurriendo en un error, pues entonces dichos costos no se estarían tomando en cuenta por la metodología CAPM. Vale la pena ahondar en este aspecto.

En los estudios tipo CAPM se estima el valor de beta mediante un cociente de volatilidades de la acción que se analiza y la del mercado en su conjunto. Dicho cociente debe ser corregido por el hecho de que la relación de apalancamiento difiere entre empresas, además de que la tasa de impuestos difiere entre países. A la beta obtenida directamente del cociente de volatilidades se le denomina beta apalancada, y debe corregirse por el factor de apalancamiento con el fin de estimar la beta sin apalancamiento, que es la que debe utilizarse para la estimación de R_A . El rendimiento R_A es entonces el que observaría un inversionista quien compra acciones de una empresa similar a la que se analiza. En el caso particular de México, existe el PTU. En el contexto del CAPM el PTU debe considerarse como parte de los impuestos sobre las utilidades (es decir, debe sumarse a la tasa de ISR), pues de no hacerse así entonces los inversionistas en México no observarían los mismos rendimientos que los inversionistas en otros países donde no exista el PTU, logrando así que nadie invierta en el mercado de México.

La tasa total de las acciones debe incluir tanto al ISR como al PTU como parte intrínseca de R_A , pues de no hacerse así no habría incentivos a invertir en una empresa en México. En otras palabras, dada la existencia del PTU un México,

entonces los precios al público de los servicios serán mayores que en países que no observan PTU.

La tasa R_A a utilizar en el modelo es la que incluye tanto al ISR como al PTU como parte de la misma, así como el riesgo país no diversificable. Por ello, puede decirse que la tasa R_A a utilizar se puede estimar mediante la fórmula siguiente:

$$R_A = \frac{R_{LR} + \beta[R_M - R_{LR}] + R_p}{1 - t}$$

En donde “t” es la tasa total de impuestos sobre las utilidades de las empresas. En el caso particular de México, para el 2008 la tasa de ISR vigente es del 28% para los grandes contribuyentes, y la tasa de PTU es de 10% sobre las utilidades. Por ello, el nivel de “t” que debe utilizarse en el modelo de la SCT es de $t=0.38$ para el 2008. El valor de R_p es el riesgo país del mercado de valores para el país que se analiza, y no debe confundirse con el riesgo país de los bonos soberanos.

Aswath Damodaran, reconocido estudioso de las finanzas corporativas, ha estudiado el comportamiento de R_p y su relación con la sobretasa de los bonos soberanos, y ha llegado a la conclusión de que una buena manera de estimar dicho parámetro R_p consiste en multiplicar la sobretasa de los bonos soberanos por 1.5. Este valor de 1.5 se obtiene debido a que en promedio los mercados de valores tienden a ser 1.5 veces más volátiles que los mercados de bonos soberanos. Esto puede verificarse en la página web de Damodaran Online¹. Como ejemplo, asuma que la tasa libre de riesgo es de 5% y que los bonos soberanos de un país X rinden 7% anual. Asuma también que el rendimiento del mercado (R_M) es de 9% anual, y que la beta de empresas similares es de 1.0. Entonces, la

¹ http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html

tasa de riesgo del mercado de valores del país que se analiza (R_P) es entonces igual a

$$R_P = 1.5 (7\% - 5\%) = 3\%$$

La tasa de las acciones antes de impuestos sería igual $R_A = R_{LR} + \beta (R_M - R_{LR}) + R_P$:

$$R_A, \text{ antes de impuestos} = 5\% + 1.0 (9\% - 5\%) + 3\% = 12\%$$

Por último, si la tasa de impuestos es de 40% entonces la tasa de retorno de las acciones después de impuestos sería igual a

$$R_A, \text{ después de impuestos} = 12\% / (1-0.40) = 20\%$$

Esta tasa de 20% es la que debe utilizarse en un modelo TSLRIC, pues es la que contiene toda la información sobre el rendimiento adecuado a los inversionistas, junto con un pago adecuado de impuestos y reparto de utilidades a los trabajadores.

El modelo de la SCT asume una tasa “t” de 0.175, y la justifica diciendo que dicha tasa es la mínima tasa de IETU que se observará en 2011. Ese supuesto de la SCT es absolutamente irreal. En 2008 la ley del impuesto sobre la renta y del IETU indica que la tasa efectiva a pagar será la MAXIMA entre lo obtenido con la tasa del ISR y la del IETU, por lo que el supuesto de la SCT de que el impuesto efectivamente a pagar en 2008 será de 17.5% resulta absolutamente incongruente con la realidad de las empresas de telecomunicaciones en México.

La tasa libre de riesgo asumida por SCT es de 4.91%, valor que no representa problema alguno. Asimismo, la prima de riesgo estimada por SCT es de 6.41%, dato también correcto acorde a la experiencia internacional. La SCT

obtiene entonces un costo de las acciones antes de impuestos de 16.42%. Esta tasa de costo de las acciones no es correcta, pues la SCT asume erróneamente que la tasa de impuestos a utilizar es de $t=0.175$, siendo la realidad que debió haber tomado $t=0.38$ (o $t=0.40$ para 2010 y 2011). Esta diferencia en los impuestos provoca una gigantesca diferencia en el costo de las acciones:

Costo verdadero de las acciones después de impuestos

$$= 16.42\% / (1-0.38) = 26.48\%$$

Mientras que la obtenida por la SCT es $= 16.42\% / (1-0.175) = 19.9\%$

Se observa que la SCT tiene subestimada la tasa de las acciones por más de 6.5% anual. Dicha subestimación implica que el modelo de la SCT asume que el PTU y parte del ISR generado por la totalidad de los servicios no será recuperado jamás, pues no será parte de los costos. Esto es un error metodológico importante.

El modelo de la SCT asume que empresas comparables tienen un nivel de proporción de deuda del 31.6%, y que la proporción del activo financiada con acciones es de 68.4%. También asume que el costo de la deuda de empresas comparables es de 6.02% real anual. Con estos ponderadores la SCT obtiene su WACC:

$$WACC = (0.316) * (6.02\%) + (0.684) * (19.9\%) = 15.52\%$$

El nivel adecuado de WACC dados los niveles de ISR y de PTU vigentes en México para el 2008 debería ser de

$$WACC = (0.316) * (6.02\%) + (0.684 * 26.48\%) = 20.01\%$$

Se observa que existe una diferencia muy significativa entre la WACC estimada por la SCT con la que verdaderamente refleja los costos de capital de empresas similares operando en México. La subestimación en la WACC es cercana al 4.5% anual, cifra muy significativa. Esta subestimación en la WACC implica entonces que los costos estimados en el modelo de la SCT están también muy subestimados. Por ello, el resultado global del modelo de costos de la SCT está errado significativamente, y presenta una subestimación significativa de los costos de capital después de impuestos.

Análisis del largo promedio de los enlaces en el modelo de SCT

En el modelo de la SCT el costo unitario de los enlaces es un número fijo, y que no cambia al modificarse el tráfico. Hay en el modelo enlaces de varios tipos, desde enlaces de 2Mbps hasta enlaces tipo STM-1. Cada tipo de enlace tiene un costo anual de arrendamiento asociado, y dicho costo anual es un dato predeterminado en el modelo de la SCT, e independiente de todos los demás supuestos.

Por ello, se puede decir que el modelo de la SCT asume que el costo unitario de los enlaces no es función del número total de elementos de red (por ejemplo: al número total de radiobases). Este supuesto es absolutamente irreal, y se demuestra a continuación:

De las preguntas anteriores se desprende que el tráfico total anual parece estar sobreestimado en cerca de 123%. Por ello, el número total de radiobases y de conmutadores también se encuentra sobreestimado en 123%, pues el modelo de la SCT obtiene el número total de radiobases y conmutadores a partir de una función lineal del dato de tráfico anual (dato que está muy sobreestimado). Por ello, el largo de un enlace típico está subestimado en el modelo de la SCT por un factor aproximadamente igual a la raíz cuadrada de $1+1.23$. Esta aproximación surge del siguiente análisis:

Sea A el área a la cual se desea dar servicios de telefonía móvil (por ejemplo, el área en kilómetros cuadrados de una zona metropolitana). Sea N el número total de radiobases calculada por la SCT con el tráfico sobreestimado. El área a cubrir por cada radiobase es entonces para la SCT

$$A_{rb,SCT} = \frac{A}{N}$$

Si se asume que dicha radiobase cubre un área perfectamente circular alrededor de la misma, entonces un enlace típico sería proporcional al radio de dicho círculo. Dado que el radio del círculo está relacionado con el área de un círculo mediante la siguiente fórmula:

$$A_c = \pi R^2$$

Queda claro entonces que el radio del círculo es proporcional a la raíz cuadrada del área del mismo, dividido por la constante pi. El radio promedio de los círculos alrededor de las radiobases, acorde a la SCT, sería entonces:

$$R_{SCT} = \sqrt{\frac{A}{N\pi}}$$

Sin embargo, el valor de N estimado por la SCT es errado, pues el tráfico está sobreestimado por 123%. Si el tráfico está sobreestimado por 123%, entonces el número total de radiobases también está sobreestimado en 123%. Ello quiere decir que el número correcto de radiobases (N_c) se obtiene de la siguiente manera:

$$N_c = \frac{N}{1+123\%} = \frac{N}{2.23}$$

El área total correcta por radiobase es entonces

$$A_{rb,c} = \frac{2.23A}{N}$$

Por lo tanto, el radio promedio de una radiobase con el número de radiobases estimado correctamente es de:

$$R_c = \sqrt{\frac{2.23A}{N\pi}}$$

Se observa que el cociente del radio correcto entre el radio estimado por la SCT es de:

$$\frac{R_c}{R_{SCT}} = \frac{\sqrt{\frac{2.23A}{N\pi}}}{\sqrt{\frac{A}{N\pi}}} = \sqrt{2.23} = 1.4933$$

La fórmula arriba descrita implica que los costos anuales de cada enlace estimado en el modelo de la SCT debe ser corregido un 49.33% hacia arriba, esto debido a que las radiobases y centrales de conmutación están más lejanas entre sí dado que el tráfico es menor que el inicialmente estimado por la SCT. Por lo tanto, el costo por enlace estimado por SCT para un tráfico sobreestimado debe corregirse para reflejar adecuadamente las economías de densidad.

Análisis respecto a la conveniencia de aplicar precios Ramsey

El modelo de la SCT asume implícitamente que las elasticidades de todos los servicios es igual. Sin embargo, nunca incluye estudio alguno que demuestre

que dicho supuesto es realista. Sólo podría justificarse la utilización de la metodología EPMU en presencia de elasticidades idénticas.

Conforme a la teoría económica, la aplicación y determinación de los márgenes adicionales al *Costo Incremental Total de Largo Plazo por Servicio (TSLRIC)*, para fines de la recuperación de la totalidad de los costos comunes, compartidos y de externalidad de red asignables al servicio de interconexión para la terminación local móvil de llamadas bajo la modalidad “El Que Llama Paga” (EQLLP), con el fin procurar el maximizar el bienestar social y una determinación óptima de la tarifa de interconexión, se puede estimar aplicando los principios que establece la teoría de Precios Ramsey (Ramsey Pricing):

- **Precios Ramsey:** De acuerdo con este método, la distribución del margen para la recuperación de los costos comunes y compartidos entre los distintos servicios, se realiza tomando en consideración las distintas elasticidades entre el precio y la demanda de cada servicio, de forma que tales costos tienen que ser recuperados de manera tal que se maximice la demanda total o consumo de cada servicio en particular. Según la teoría de Precios Ramsey, los márgenes adicionales para la recuperación de los costos comunes y compartidos asociados a cada servicio (*Mark-up's*), éstos deben ser inversamente proporcionales a la elasticidad-precio de dicho servicio, a fin de no afectar negativamente su demanda y generar un mayor beneficio social, como se explica posteriormente.

Es importante destacar que, para el caso que se analiza (tarifas de interconexión que no son tarifas o precios aplicables al público usuario), la demanda de servicios de interconexión por parte de los operadores locales fijos para la terminación local móvil de llamadas en la modalidad EQLLP es poco elástica, es decir, un incremento en las tarifas de interconexión no afecta su demanda significativamente, ya que ésta no varía en función de las tarifas de

interconexión, sino más bien, de la demanda de sus usuarios que originan tales servicios.

Por otra parte, la demanda de los usuarios locales fijos del servicio de originación local fija de llamadas en la modalidad EQLLP, varía en función de las tarifas que los operadores locales fijos les aplican por su originación. La demanda del público para la originación local fija de llamadas en la modalidad EQLLP es muy elástica, es decir, cualquier incremento en las tarifas al público por su originación afecta su demanda significativamente a la baja y cualquier reducción de las tarifas provoca un incremento en su demanda.

El modelo de la SCT no hace cálculo alguno de la elasticidad de los distintos servicios, por lo que no realiza un ejercicio tipo Ramsey-pricing. En todo caso, el modelo de la SCT asume implícitamente que las elasticidades de todos los servicios es idéntica.

En la metodología EPMU (Equi-Proportional Mark-Up), la distribución de los márgenes para recuperar los costos comunes, compartidos y de externalidad de red, se realiza en la misma proporción de los costos directamente asignados entre los distintos servicios. Es decir, EPMU busca recuperar los costos comunes y compartidos así como los derivados del concepto de Externalidad de la red mediante un *Mark-up* sobre el costo *TSLRIC* idéntico para todos los servicios.

Por lo anterior, EPMU es un caso específico de la teoría de Precios Ramsey, en el que las elasticidades de los distintos servicios es la misma. Por lo que se desprende que, en atención de que las elasticidades de los distintos servicios en la realidad no son iguales, el modelo de la SCT no determina tarifas que maximicen el bienestar social, tal y como se explica abajo.

Para lograr la eficiencia económica, todas las tarifas que se apliquen tanto al público como entre operadores, deberían mostrar Mark-up's inversamente proporcionales a la elasticidad de la demanda y no solamente la tarifa de interconexión.

Vale la pena observar a detalle un ejemplo para clarificar estos conceptos:

En las distintas Resoluciones de COFETEL sobre tarifas de interconexión se menciona que los costos comunes y compartidos deben ser repartidos entre los distintos servicios mediante la metodología de Márgenes Equiproporcionales (Equi-Proportional Mark-Up, EPMU por sus siglas en inglés). Esta metodología EPMU es un caso particular de la metodología Ramsey, en donde se asume que las elasticidades-precio de todos los servicios es idéntica. Por lo tanto, la metodología EPMU sería la que maximiza el bienestar social sí y sólo sí las elasticidades precio son idénticas, y si las elasticidades precio cruzadas fuesen cero. En la metodología EPMU, la distribución de los márgenes para recuperar los costos comunes, compartidos y de externalidad de red, se realiza en la misma proporción de los costos directamente asignados entre los distintos servicios. Es decir, EPMU busca recuperar los costos comunes y compartidos así como los derivados del concepto de Externalidad de la red mediante un *Mark-up* sobre el costo *TSLRIC*, idéntico para todos los servicios.

Por lo anterior, EPMU es un caso específico de la teoría de Precios Ramsey, en el que las elasticidades de los distintos servicios es la misma. Por lo que se desprende que, en atención de que las elasticidades de los distintos servicios en la realidad no son iguales, la metodología de separación contable de la COFETEL conforme a la teoría económica no determina tarifas (basadas en costos) que maximicen el bienestar social.

De la aplicación de la metodología EPMU o de la metodología Ramsey se obtienen efectos y resultados distintos cuando la elasticidad precio de los servicios no es idéntica. A efecto de comprobar lo anterior, se cita a continuación un ejemplo que demuestra que determinar la distribución de márgenes equiproporcionales (EPMU), para la recuperación de los costos comunes y compartidos entre los distintos servicios que presta una empresa, sin considerar la afectación de la demanda del servicio por la variación en su precio, reduce en exceso la demanda de los mismos y en consecuencia, afecta el bienestar social.

Supongamos la existencia de una empresa que proporciona solamente dos servicios y que el costo incremental de ambos servicios, es el siguiente:

$$\begin{aligned}
 \text{TSLRIC} &= D1 \times \text{TSLRIC1} + D2 \times \text{TSLRIC2} \\
 \text{total} &= 500 \times \$1 + 250 \times \$2 = \$1,000
 \end{aligned}$$

En donde:

TSLRIC unitario del servicio 1: *TSLRIC1*= \$1 por minuto,

TSLRIC unitario del servicio 2: *TSLRIC2*= \$2 por minuto,

Demanda anual del servicio 1: D1= 500 minutos,

Demanda anual del servicio 2: D2= 250 minutos,

Costos comunes y externalidad de red: CC = \$250.

Costos incrementales totales: CT

El problema consiste entonces en determinar los márgenes adicionales o *Mark-up's* a aplicar sobre los costos *TSLRIC* de cada servicio, de forma tal que se maximice el bienestar social considerando la elasticidad de cada servicio, así

como los costos comunes, compartidos y los derivados del concepto de externalidad de la red a recuperar.

La siguiente fórmula establece la forma en que se recuperarán los costos comunes:

$$CC = \mu_1 * TSLRIC_1 * D_1 (TSLRIC_1 (1+ \mu_1)) + \mu_2 * TSLRIC_2 * D_2 (TSLRIC_2 (1+ \mu_2))$$

En donde

Mark-up al servicio 1= μ_1

Mark-up al servicio 2= μ_2

En la fórmula anterior debe entenderse a $D_1 (TSLRIC_1 (1+ \mu_1))$ como la demanda del servicio uno dado que el precio (basado en costos) es igual al TSLRIC más un markup para recuperar los costos comunes y compartidos.

Metodología de Precios Ramsey:

El objetivo es entonces definir *Mark-up's* (μ_1 y μ_2) que maximicen el bienestar social. Es decir, que las tarifas que se determinen consideren (además de la recuperación de los costos *TSLRIC*), la recuperación de los costos comunes y compartidos, así como los derivados del concepto de Externalidad de la red de manera tal que se maximice el tráfico total cursado en la red².

Asumamos que las elasticidades-precio de ambos servicios son las siguientes:

² **Recordar que la metodología de Ramsey no consiste en una metodología para establecer rentabilidades diferenciadas entre servicios, sino que es una metodología de repartición de costos fijos entre los servicios.** Al ser la metodología EPMU un caso particular de la teoría Ramsey, entonces ambas metodologías son para repartir costos, y no para diferenciar rentabilidades.

Elasticidad del servicio 1: $\varepsilon_1 = 0.2$

Elasticidad del servicio 2: $\varepsilon_2 = 0.3$

Entonces, la relación de los márgenes puede ser definido de la siguiente forma:

$$\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} = \frac{0.3}{0.2} = 1.5 \Rightarrow \mu_1 = 1.5\mu_2$$

De lo anterior, el *Mark-up* del servicio 1 (μ_1), debe ser 1.5 veces el *Mark-up* del servicio 2 (μ_2).

La ecuación de repartición de costos comunes es entonces, dados los supuestos tomados hasta ahora,

$$\$250 = \mu_1 * \$1 * D_1 (\text{TSLRIC}_1 (1 + \mu_1)) + \mu_2 * \$2 * D_2 (\text{TSLRIC}_2 (1 + \mu_2))$$

Al hacer una aproximación por series de Taylor de primer orden, se encuentra la siguiente ecuación:

$f(x + dx) \approx f(x) + \frac{df}{dx} \Delta x$, ecuación que en el caso que nos ocupa toma la siguiente

fórmula:

$$D_i(\text{TSLRIC}_i(1 + \mu_i)) \approx D_i(\text{TSLRIC}_i) + \frac{dD_i}{dP} \text{TSLRIC}_i \mu_i$$

En la ecuación anterior $\frac{dD_i}{dP}$ proviene de la curva de demanda, y está relacionada con la elasticidad-precio, pues

$$\varepsilon = -\frac{\frac{\Delta D}{D}}{\frac{\Delta P}{P}} \Rightarrow \frac{\Delta D}{\Delta P} = -\varepsilon \frac{D}{P}$$

Por lo tanto, puede decirse que

$$D_i(TSLRIC_i(1+\mu_i)) \approx D_i(TSLRIC_i) - \varepsilon_i \frac{D_i(TSLRIC_i)}{TSLRIC_i} TSLRIC_i \mu_i$$

O lo que es lo mismo,

$$D_i(TSLRIC_i(1+\mu_i)) \approx D_i(TSLRIC_i)(1-\varepsilon_i \mu_i)$$

Esta ecuación, expresada en palabras, indica que se puede aproximar la demanda que existiría cuando al TSLRIC se le incorpora un markup a partir de la demanda que existiría cuando en el precio final no existe dicho markup. Esta relación permite entonces expresar la ecuación de recuperación de costos comunes como

$$\$250 = \mu_1 * \$1 * D_1 (TSLRIC_1) (1- \varepsilon_1 \mu_1) + \mu_2 * \$2 * D_2 (TSLRIC_2) (1- \varepsilon_2 \mu_2)$$

En esta ecuación se sabe que la demanda antes de aplicar el markup era de 500 para el servicio 1 y de 250 para el servicio dos. Es decir, se sabe que $D_1 (TSLRIC_1)=500$ y también se sabe que $D_2 (TSLRIC_2)=250$.

$$\$250 = \mu_1 * \$1 * 500 (1- 0.2\mu_1) + \mu_2 * \$2 * 250*(1- 0.3\mu_2)$$

$$\$250 = \$500\mu_1 (1- 0.2\mu_1)+ \$500\mu_2 (1- 0.3\mu_2)$$

$$0.5=\mu_1-0.2\mu_1^2+\mu_2-0.3\mu_2^2$$

Si en esta ecuación se sustituye $\mu_1 = 1.5\mu_2$ y se desarrolla encontraremos que

$$0.5 = 1.5\mu_2 - 0.2(1.5\mu_2)^2 + \mu_2 - 0.3\mu_2^2$$

$$0.5 = 2.5\mu_2 - 0.75\mu_2^2$$

Esta última ecuación es un polinomio de segundo grado, y puede ser resuelto fácilmente, produciendo el siguiente resultado:

$$\mu_2 = 21.37\%$$

$$\mu_1 = 32.05\%$$

Luego entonces, si lo que se pretende es procurar el bienestar social, en términos porcentuales, el *Mark-up* para el servicio con menor elasticidad debe ser de 32.05% y el del servicio con mayor elasticidad debe de ser de 21.37%, por lo que las tarifas deberían ser los siguientes:

$$p_1 = (1 + 0.3205) * \$1.00 = \$1.3205$$

$$p_2 = (1 + 0.2137) * \$2.00 = \$2.4274$$

La demanda de los servicios baja debido al alza en sus precios:

$$D_1(p_1) \approx 500 * (1 - \varepsilon_1 * 0.3205) \approx 468$$

$$D_2(p_2) \approx 250 * (1 - \varepsilon_2 * 0.2137) \approx 234$$

Considerando lo anterior, habiendo calculado los *Mark-up*'s con la metodología de "Precios Ramsey", en esta primera aproximación el operador recaudaría lo siguiente:

$$0.3205 * \$1 * 468 + 0.2137 * \$2 * 234 = \$250$$

Por lo que el operador recupera la totalidad de los \$250 de costos comunes y del concepto de Externalidad de la red.

b. Elasticidades idénticas: el caso EPMU

Metodología de Márgenes Equiproporcionales (EPMU):

La teoría EPMU es un caso particular de la teoría de “Precios Ramsey”, en donde los *Mark-up*’s que se aplican para todos los servicios son iguales al porcentaje de los costos directamente asignables de cada servicio, ya que considera la misma elasticidad en todos los servicios. En el ejemplo anterior se asumió que las elasticidades de cada servicio son 0.2 y 0.3 respectivamente, pero en un modelo tipo EPMU debe asumirse que las elasticidades de todos los servicios es idéntica. Digamos que se asume que dicha elasticidad se encuentra entre las dos elasticidades anteriores, de manera que refleje el peso relativo de los costos de cada uno de los servicios. Se sabe que las demandas de cada uno de los servicios son respectivamente 500 y 250. Por ello, tiene sentido pensar que la elasticidad estará más cercana a la del servicio 1 que a la del servicio 2. La elasticidad promedio ponderada es entonces:

$$\mu_{EPMU} = \frac{0.2 * 500 + 0.3 * 250}{750} = 0.2333$$

Bajo los supuestos anteriores, los *Mark-up*’s EPMU serían los siguientes:

$$\$250 = 500 * \$1 * (1 - 0.2333\mu_1) * \mu_1 + 250 * \$2 * (1 - 0.2333\mu_2) * \mu_2$$

$$\mu_1 = \mu_2$$

$$\Rightarrow \$250 = \$1000(\mu_1 - 0.2333\mu_1^2)$$

$$\Rightarrow \mu_1 - 0.2333\mu_1^2 = 0.25$$

$$\Rightarrow \mu_1 = \mu_2 = 26.66\%$$

Precios EPMU:

$$p_1 = (1 + 0.2666) * \$1.00 = \$1.2666$$

$$p_2 = (1 + 0.2666) * \$2.00 = \$2.5333$$

Debido a que, en la realidad, el incremento en los precios de los servicios disminuye su demanda, pero además la elasticidad no es igual, entonces:

$$D_1(p_1) \approx 500 * (1 - 0.2 * 0.2666) \approx 473$$

$$D_2(p_2) \approx 250 * (1 - 0.3 * 0.2666) \approx 230$$

Notar que en las demandas arriba se asume que la elasticidad en efecto difiere, y en realidad no es igual a 0.2333.

El operador recaudaría bajo el régimen EPMU, si las elasticidades fuesen ambas iguales a 0.2333 (lo cual no es cierto), lo siguiente para fines de costos comunes y compartidos:

$$500 * \$1 * (1 - 0.2333 * 0.2666) * 0.2666 + 250 * \$2 * (1 - 0.2333 * 0.2666) * 0.2666 = \$250$$

El problema con la ecuación anterior es que asume que las elasticidades son iguales, cosa que en realidad no es cierta. Si se utilizan las demandas que verdaderamente se observarán dado que las elasticidades en realidad sí difieren, entonces

$$500 * \$1 * (1 - 0.2 * 0.2666) * 0.2666 + 250 * \$2 * (1 - 0.3 * 0.2666) * 0.2666 = \$248.83$$

De la aplicación de ambos métodos, se observa que en el caso EPMU no logran recuperarse la totalidad de los costos comunes y compartidos, pues en la realidad las elasticidades entre los servicios difieren, por lo que la estimación

inicial que se hizo para el markup EPMU es insuficiente para recuperar todos estos costos. Esto se debe a que la demanda total de servicios disminuyó demasiado en el caso EPMU debido a que asume erróneamente que la elasticidad-precio es igual.

En la siguiente tabla se muestra la comparación de las tarifas definidas mediante la metodología de “Precios Ramsey” y las tarifas definidas mediante la metodología EPMU:

	Ramsey	EPMU
P ₁	\$1.3205	\$1.2666
P ₂	\$2.4274	\$2.5333
Total de costos recuperados	\$1,250.00	\$1,248.83

Debido a lo anterior, resulta entonces que las tarifas EPMU no son iguales a las tarifas Ramsey, y que el método EPMU no logra recuperar la totalidad de los costos comunes debido a que provoca una caída innecesaria en la demanda al imponer un solo markup de la misma magnitud para los dos servicios. El problema con el método EPMU es entonces que estima erróneamente el efecto que tendrá en la demanda de los servicios la incorporación de un markup idéntico para ambos servicios, y genera ineficiencia económica cuando las elasticidades precio en efecto difieren, afectando negativamente al total de tráfico que podría cursarse por la red.

La manera en la que COFETEL pide que se realice la repartición de los costos comunes entre los distintos servicios indica que simplemente se dividan los costos comunes y compartidos entre el total de los costos de los elementos de la red, y

que se utilice ese nivel como markup a ser aplicado a todos los servicios. Tal y como se demostró arriba, esta manera de distribuir los costos es ineficiente económicamente cuando las elasticidades de los servicios no es idéntica, y producirá niveles tarifarios que no maximizarán la demanda total de los servicios y el bienestar social.

Por último, vale la pena mencionar que la metodología Ramsey podría generalizarse para incorporar posibles elasticidades precio cruzadas entre distintos servicios (elasticidades cruzadas que la metodología Ramsey, y por lo tanto la EPMU, asumen iguales a cero).

Conclusiones

Tanto la corrida del modelo de costos de COFETEL como la corrida de SCT parten de supuestos incorrectos para el cálculo de los costos asociados a la terminación de llamadas EQLLP. El tráfico en ambas corridas está sobreestimado (particularmente en el modelo de SCT), y la tasa de impuestos utilizada por SCT es absurdamente baja, así como sus proyecciones del tipo de cambio. El uso de parámetros errados en un modelo TSLRIC produce un nivel de costos en extremo erróneo y que más allá que promover la penetración de los servicios de telefonía móvil, podría provocar justamente lo opuesto.

SCT ha argumentado en el pasado que el nivel de tráfico utilizado en el modelo refleja el hecho de que al bajar las tarifas se incrementa el tráfico. El problema con dicho razonamiento es que no está justificado mediante cálculo alguno, además de que de ser así entonces la elasticidad precio del servicio de terminación de llamadas sería mayor a 10, siendo que prácticamente todos los estudios medianamente serios al respecto obtienen elasticidades menores a 1. En pocas palabras, lo que ha dicho SCT es que la sobreestimación de 300% en el tráfico de entrada puede ser justificable debido a que la elasticidad-precio no es de

cero. Esta afirmación es, en el mejor de los casos, ridícula. Para poder estimar el incremento en demanda provocado por una baja en el precio es necesario conocer la elasticidad-precio del servicio que se costea. SCT en ningún momento calcula elasticidades-precio, por lo que no es posible saber si el supuesto incremento en el tráfico tiene bases de realismo o no. Adicionalmente, el hecho de que la tarifa de terminación baje no necesariamente impacta en la demanda del servicio de llamadas EQLLP y EQLLPN. Esto se debe a que los operadores de telefonía fija pueden (o no) pasar dicha baja en los costos de terminación a sus clientes finales. Es decir, que en las regresiones para estimación de la elasticidad-precio de las llamadas EQLLP y EQLLPN debe tomarse como regresor a los precios que los operadores fijos ofrecen a sus clientes finales, y no la tarifa de terminación de llamadas. Es decir: que si los operadores fijos no pasan al público la baja en los costos de terminación, entonces la elasticidad-precio estimada debería ser de cero.

Por ello, es muy importante que en este proceso de consulta pública se hable abiertamente de los supuestos que se van a alimentar al modelo, y no solamente sobre la metodología en lo general. Es muy importante utilizar valores correctos para parámetros críticos de un modelo tipo TSLRIC bottom-up forward looking, pues de no utilizarse valores realistas entonces el modelo producirá niveles de costos económicamente ineficientes.

En particular resulta sorprendente que tanto COFETEL como SCT utilicen un nivel de tráfico por usuario en extremo sobreestimado, que omitan al PTU como parte de los costos relevantes, que propongan tasas de impuestos absurdamente bajas que no reflejan la realidad fiscal de las empresas operando en México, y que utilicen proyecciones del tipo de cambio completamente ficticias y sin fundamento teórico alguno. Más sorprendente aún es que COFETEL haya incluido a la externalidad de red como parte de los costos, y que SCT no lo haya hecho.

Se tiene actualmente una situación absurda en la que cada agencia regulatoria utiliza valores y supuestos clave de los modelos con total discrecionalidad y sin justificación suficiente. Este tipo de situaciones se minimizarían si el modelo de costos fuera abierto al público y a las empresas de telefonía en general, de manera que puedan examinarse a fondo todos los supuestos del modelo y, en su caso, modificarse. Deberían también los reguladores permitir a las empresas que comenten sobre los parámetros utilizados en el modelo del regulador dentro de una atmósfera de consulta pública, y que existan mecanismos transparentes para cambiar los valores de dichos parámetros si el caso así lo exige.