



Beneficios Económicos del Dividendo Digital para América Latina

**Autores: Dr. Raúl Katz y Dr. Ernesto Flores-Roux.
Telecom Advisory Services LLC.**



BENEFICIOS ECONÓMICOS DEL DIVIDENDO DIGITAL **PARA AMÉRICA LATINA**

Por Dr. Raúl L. Katz
Dr. Ernesto Flores-Roux

El siguiente estudio fue comisionado por un consorcio conformado por la GSMA (GSM Association), AHCET (Asociación Iberoamericana de Centros de Investigación y Empresas de Telecomunicaciones), Telefónica, América Móvil, Telecom Italia, Qualcomm, e Intel.

TELECOM ADVISORY SERVICES, LLC

ÍNDICE

PREFACIO

RESUMEN EJECUTIVO

EXECUTIVE SUMMARY (English)

RESUMO EXECUTIVO (Português)

1. INTRODUCCIÓN

2. INVESTIGACIONES REALIZADAS HASTA LA FECHA SOBRE EL IMPACTO ECONÓMICO DEL DIVIDENDO DIGITAL

- 2.1. Estimación del valor económico privado de escenarios de cambio de atribución del espectro
- 2.2. Estimación del impacto socio-económico de escenarios alternativos de atribución de espectro
- 2.3. Valoración económica de atribución de espectro a las telecomunicaciones móviles
- 2.4. Simulación del valor social de atribución de espectro a las telecomunicaciones móviles
- 2.5. Conclusión

3. METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DEL IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL DEL DIVIDENDO DIGITAL EN AMÉRICA LATINA

- 3.1. Análisis de la situación actual
- 3.2. Estimación de la demanda de servicios de banda ancha móvil
- 3.3. Estimación del valor del Dividendo Digital desde la óptica del operador
- 3.4. Comparación del impacto económico y social de escenarios de atribución de espectro
- 3.5. Extrapolación del estudio detallado de cinco países al resto de América Latina

4. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ASIGNACIÓN DE LA BANDA DE 700 MHz EN AMÉRICA LATINA

- 4.1. La situación actual de espectro de las telecomunicaciones móviles en América Latina
- 4.2. La situación actual del espectro de 700 MHz en América Latina

5. EL CRECIMIENTO DEL TRÁFICO EN LAS TELECOMUNICACIONES MÓVILES DE AMÉRICA LATINA

- 5.1. Crecimiento del tráfico de datos móviles a nivel mundial
- 5.2. Tendencias de la adopción de terminales generadores de tráfico de datos en América Latina
- 5.3. Estimación de tráfico de datos promedio por terminal
- 5.4. Impacto en el tráfico de voz y datos

6. EFECTOS ESPERADOS COMO CONSECUENCIA DE LA ATRIBUCION DE ESPECTRO A LA BANDA ANCHA MOVIL

- 6.1. Cerramiento de la brecha de cobertura en zonas aisladas y rurales

- 6.2. Aumento de la penetración de banda ancha móvil como resultado de una reducción de precios
- 6.3. Impacto en el ecosistema
- 6.4. Contribución directa a la economía
- 6.5. Contribución indirecta a la economía
- 6.6. Generación de excedente de consumidor
- 6.7. Beneficios sociales de la Banda Ancha móvil

7. EFECTOS ESPERADOS COMO CONSECUENCIA DE LA ASIGNACIÓN DE ESPECTRO A LA RADIODIFUSIÓN

- 7.1. Situación actual de la industria de la televisión en América Latina
- 7.2. Contribución al ecosistema
- 7.3. Contribución directa a la economía
- 7.4. Contribución indirecta a la economía
- 7.5. Contribución impositiva
- 7.6. Impacto económico acumulado
- 7.7. Impacto social y beneficios públicos

8. CONCLUSIONES

APÉNDICES

A. SOBRE LOS AUTORES

B. BIBLIOGRAFÍA

PREFACIO

El Dividendo Digital es sin lugar a dudas un elemento central en el futuro desarrollo y alcance de la Sociedad de la Información de todo el mundo. Nos encontramos hoy frente a un recurso crucial para democratizar el acceso a Internet de banda ancha. Si bien este es un tema que concierne a todos los gobiernos a través de sus políticas regulatorias de telecomunicaciones y radiodifusión, es la sociedad en su conjunto la que debe participar del debate acerca de cómo deben satisfacerse sus necesidades y de los mejores usos que pueden darse de los recursos de propiedad de una nación, tales como en este caso, del espectro radioeléctrico.

El espectro que conforma el Dividendo Digital en América Latina es resultado del progreso tecnológico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) y cuenta con ventajas de propagación que permitirían expandir la frontera de alcance de los servicios de banda ancha existentes y conectar a segmentos de población aún no conectados reduciendo la llamada “brecha digital”. Sin embargo, la utilización de este espectro para la masificación de la banda ancha requiere un cambio de paradigma, básicamente una ruptura del statu quo en relación al uso que se le ha dado hasta el momento a esta porción del espectro. Por ser este un cambio crítico y determinante del futuro desarrollo económico y social de los países, creemos que es necesario contar con las mayores herramientas posibles a nuestro alcance que permitan tomar las decisiones de política pública más adecuadas y que maximicen los posibles beneficios para la sociedad.

Es con esta motivación que hemos comisionado el presente estudio a Telecom Advisory Services LLC, a fin de que puedan profundizar en el análisis de los argumentos empíricos que nos ayuden a entender el impacto, tanto cualitativo como cuantitativo, que tendrían los usos alternativos del espectro del Dividendo Digital en algunos países clave de América Latina. Si bien ya se han realizado diversos estudios de este tipo, este es el primero que se lleva a cabo para los países de nuestra región, con una metodología que se adapta al contexto en el que estamos inmersos y hace previsiones en base a toda la información disponible al momento. Este estudio ha sido para nosotros un desafío muy importante que nos hemos animado a enfrentar a fin de hacer una contribución al debate que es necesario tener sobre el futuro que se le va a ofrecer a los ciudadanos de nuestra América Latina. Creemos que lo peor que puede suceder respecto de este debate y esta oportunidad es no tomar decisiones y retrasar o sub-utilizar la explotación de un recurso productivo que puede ser promotor de desarrollo individual y colectivo.

RESUMEN EJECUTIVO

Este estudio¹ busca proporcionar a los tomadores de decisión de los países de América Latina una valoración cualitativa y cuantitativa del beneficio económico y social que puede ser generado si el "Dividendo Digital" es asignado a telecomunicaciones móviles, para su utilización primordial en el servicio de banda ancha móvil. El "Dividendo Digital" se define como el segmento superior de la banda de UHF – "700 MHz" en el caso de América Latina – actualmente atribuido al servicio de radiodifusión en la mayoría de los países, y que, como consecuencia de la transición de la televisión analógica a digital, se libera, pudiendo así ser utilizado para prestar servicios de banda ancha. Esto permite dar una mayor capacidad a los servicios móviles para responder al crecimiento de tráfico de datos y aumentar la cobertura de estos servicios. El estudio está basado en un análisis en detalle de cinco países de la región (Argentina, Brasil, Colombia, México y Perú), a partir del cual se extrapolan los resultados para el resto del continente².

El Crecimiento del Tráfico de Datos en América Latina

El tráfico de datos en América Latina está creciendo de manera importante, en buena medida por el advenimiento de la banda ancha móvil; esto está generando una necesidad cada vez más importante de espectro. Las telecomunicaciones móviles han alcanzado niveles masivos de penetración en el continente latinoamericano. El promedio continental, de 97,8% al primer trimestre de 2011, representa un nivel de adopción relativamente similar al observado en países industrializados. Basándonos en la situación actual, la tendencia histórica, y una estimación conservadora de los niveles de saturación esperados, estimamos que la penetración de la telefonía móvil alcanzará un promedio regional superior a 117% en el 2015, llegando a 130% en el 2020³.

De manera simultánea con la adopción acelerada de telecomunicaciones móviles, los operadores de América Latina están migrando sus redes de tecnologías de segunda (2G) a tercera generación (3G), mientras que algunos ya están haciendo pruebas de cuarta generación (4G)⁴. Hacia el 2012 se observarán también comienzos de migración hacia plataformas 4G, con base principalmente en el estándar LTE (Long Term Evolution)⁵. La migración a tecnologías 3G es importante en la medida en que los terminales que operan en estas normas, por ejemplo HSPA (High Speed Packet Access), son más adecuados económicamente para proveer un acceso de banda ancha eficiente a Internet que las tecnologías de banda ancha fija. Esta tecnología representa una respuesta económica y tecnológica a las necesidades de un mercado condicionado por los aún relativamente altos costos de adquisición de computadoras y los límites en el despliegue de banda ancha fija. La

¹ Este estudio fue comisionado por el consorcio conformado por la Asociación GSM (GSMA, por sus siglas en inglés), AHCET (Asociación Iberoamericana de Centros de Investigación y Empresas de Telecomunicaciones), Telefónica, América Móvil, Telecom Italia, Qualcomm e Intel.

² Los países considerados para la extrapolación de resultados incluyen Bolivia, Chile, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.

³ Conservadoramente estimamos que en el 2015, la penetración en Argentina alcanzará el 150%, en Brasil 141%, en Colombia 100%, en México 95%, y en Perú 105%.

⁴ Comunicado de Prensa de la UIT, 6 de diciembre de 2010. "...Following a detailed evaluation against stringent technical and operational criteria, ITU has determined that "LTE-Advanced" and "Wireless MAN-Advanced" should be accorded the official designation of IMT-Advanced. As the most advanced technologies currently defined for global wireless mobile broadband communications, IMT-Advanced is considered as "4G", although it is recognized that this term, while undefined, may also be applied to the forerunners of these technologies, LTE and WiMax, and to other evolved 3G technologies providing a substantial level of improvement in performance and capabilities with respect to the initial third generation systems now deployed..."

⁵ En la segunda mitad del 2011, UNE (Empresa Pública de Medellín) en Colombia estará desplegando servicio en LTE en tres ciudades. En el 2012, ENTEL Chile lanzará servicio, y se espera que esto sea seguido de acciones por parte de Movistar (Telefónica) en Chile y Argentina, y Claro (América Móvil) en Chile.

satisfacción de una necesidad de la población por tener acceso a Internet, combinada con una utilización más eficiente del espectro radioeléctrico, determina que la transición de la masa de abonados en la región a plataformas 3G se completará en el curso de la presente década. Así, nuestras proyecciones de la tasa de sustitución de terminales muestran que hacia el 2015, 46,2% de los abonados de la región estarán utilizando terminales 3G y 4G. Ciertos países de la región, debido al aumento dramático de abonados con tecnología HSPA y el ulterior despliegue de LTE, registrarán una mayoría de la base instalada en terminales de tercera y cuarta generación. Por ejemplo, de acuerdo a nuestras proyecciones, estimamos que hacia el 2020, 87% de la base instalada en Argentina, 73% en México y 76% en Brasil serán terminales de 3G y 4G.

La migración hacia terminales 3G incluye una subtendencia importante: la adopción de *smartphones*. La funcionalidad de estos terminales es más avanzada que la de los teléfonos móviles básicos (llamados *feature phones*) en la medida que provee interfaces y formatos de pantalla más adecuados para acceder a internet. La adopción de *smartphones* representa una tendencia fundamental a ser estudiada en la medida que la conveniencia de estos terminales para el acceso a internet determina que los usuarios de *smartphones* tienden a utilizar la línea móvil de manera más intensa. Si bien en la actualidad la base instalada de este tipo de terminal en Argentina, Brasil, Colombia, México y Perú representa aproximadamente 20,9 millones (o 4,5% de la base instalada), ésta se estima que incrementará a una tasa anual de crecimiento compuesto del 50%, llegando a 157 millones en 2016 (o 28% de la base instalada de ese año). Es importante mencionar que una porción de la base instalada de *smartphones* será substituida por *tablets*, aunque dada la penetración embrionaria de estos terminales en la región resulta difícil estimar con precisión este porcentaje⁶.

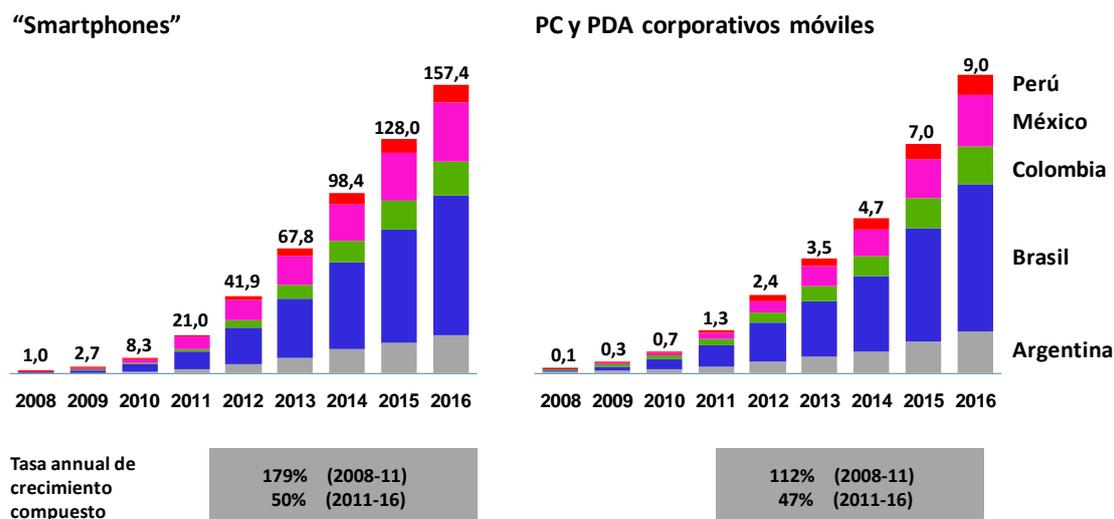
A la adopción de *smartphones* se suma el número de computadoras portátiles conectadas a internet mediante la banda ancha móvil. En el año en curso, se estima que estas conexiones alcanzan 1,3 millones en los cinco países arriba mencionados (o tan sólo 1,5% de la base instalada de unidades). Sin embargo, estos periféricos están creciendo a una tasa anual del 47%, lo que llevará la base instalada a un total de 9 millones en el año 2016 (ver figura A).

La combinación de las tendencias arriba mencionadas, sumadas al despliegue de conexiones “máquina a máquina” (la llamada “internet de las cosas”) está resultando en un crecimiento dramático en el tráfico de datos que debe ser transportado por las redes móviles. Mientras que el tráfico de datos en los cinco países mencionados alcanzaba los 362 terabytes por mes en el año 2008, éste ha llegado a 11.906 terabytes mensuales en el 2011, y proyectamos que alcanzará los 180.214 terabytes por mes en el 2016, lo que implica una tasa de crecimiento anual compuesta del 117%⁷. Esta tasa de crecimiento produce una demanda creciente de capacidad en las redes móviles. Si no se da respuesta a este requerimiento mediante la asignación de espectro adicional, se produce una saturación de las redes y la consiguiente degradación del servicio, así también como el aumento de costos operaciones.

⁶ Sin embargo, es importante considerar a futuro este aspecto dado que una *tablet* genera un promedio de 405 Mbps por mes en países avanzados, comparado con 79 Mbps por *smartphone*. Su uso crecerá al 122% (Fuente: Cisco. *Visual Networking Index; Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2010-2015*).

⁷ Esta estimación es consistente con las proyecciones de Cisco, quien en su *Visual Networking Index* proyecta una tasa de crecimiento del tráfico de datos móviles en América Latina de 111% entre el 2010 y el 2015. De manera similar, IDATE, en su informe para el UMTS Forum, estima que el crecimiento mundial de tráfico de datos móviles entre 2010 y 2015 será de 94%.

Figura A. Crecimiento de base instalada de terminales generadoras de tráfico intensivo de datos (en millones de unidades)



Fuente: análisis TAS

Necesidad de Espectro Radioeléctrico para Acomodar el Crecimiento de Tráfico

Para responder a las necesidades crecientes de capacidad de red, la industria de las telecomunicaciones móviles necesita acceder a más espectro radioeléctrico⁸. Es en este contexto y en el caso de la Región 2 (Américas), que la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2007 (CMR-07) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), identificó la banda de 698 – 806 MHz (“700 MHz”) para IMT (Telecomunicaciones Móviles Internacionales). Los beneficios de esta posible asignación no sólo responden a la necesidad de acomodar de manera eficiente el tráfico de datos, sino que, dadas las características de mejor propagación de la señal en 700 MHz, permitirá promover el despliegue de redes de banda ancha en zonas rurales del continente, con el consiguiente impacto social positivo. Asimismo, la banda de 700 MHz permite mejorar la recepción de señal dentro de edificios en medios urbanos.

Salvo algunos países de América Latina, la banda de 700 MHz está, en términos generales, poco utilizada. En Argentina la banda está prácticamente sin uso efectivo. Las licencias de radiodifusión habían sido mayormente otorgadas para servicio de TV codificada por el ente regulador⁹ en carácter provisorio y ninguna es de alcance nacional, con muy bajo desarrollo (aproximadamente 30.000 clientes). Sin embargo, en el mes de julio de 2011, de acuerdo a una Resolución de la AFSCA, se hizo pública la asignación de canales por arriba del 52 (en la banda de 700 MHz) a 15 universidades de Capital Federal y del Gran Buenos Aires. En el caso de Brasil, donde la banda se encuentra más ocupada que en el resto de la región, la banda por encima de 746 MHz está asignada a repetidoras de baja potencia y prevista para canales de televisión pública. En Colombia, la banda está relativamente ocupada, ya que existen 6 licencias nacionales, 7 regionales y 48 locales. México cuenta con 20 transmisoras

⁸ La CITEL (Comisión Interamericana de Telecomunicaciones) estima que los operadores móviles de países latinoamericanos requerirán en el año 2020, 712 MHz adicionales en áreas de baja demanda y 1,161 MHz adicionales en áreas de alta demanda (CCPII/Rec.70 - XXII-02).

⁹ Autoridad Federal de Servicios de Comunicación Audiovisual (AFSCA), anteriormente llamada Comisión Federal de Radiodifusión (COMFER).

en esta banda (19 abiertas y una por suscripción), la mayoría de ellas en ciudades fronterizas¹⁰. Finalmente, en Perú, la banda está marginalmente utilizada. Esto hace factible el escenario de reasignación de espectro en el corto plazo previo al apagón analógico.

El Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT ya contempla la atribución del servicio móvil a título primario para la banda de 700 MHz en la Región 2 para promover el desarrollo de la banda ancha, y varios países en América Latina ya han adaptado sus respectivos cuadros nacionales de atribución de frecuencias. Adicionalmente, algunos gobiernos han comenzado a dar los primeros pasos prácticos tendientes a la reasignación de este espectro. Por ejemplo, en Perú, el Poder Ejecutivo ha establecido un plazo de 12 meses para reatribuir servicios de radiodifusión que operen en la banda de 700 MHz y se ha completado un proceso de consulta pública a tal efecto.¹¹ De manera similar, en Uruguay un decreto presidencial firmado en junio del 2011 determinó la liberación de la banda de 700 MHz para ofrecer telecomunicaciones móviles internacionales (IMT) y la sub-banda 638-698 MHz para brindar servicios de televisión digital en el territorio nacional, con excepción del tramo comprendido entre los 608-614 MHz. En Colombia, el Ministerio de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (Ministerio TIC) anunció que el Dividendo Digital en la banda de 700 MHz se asignará en el 2013.¹² De manera similar, en México, siguiendo las recomendaciones de la UIT, COFETEL (Comisión Federal de Telecomunicaciones), la entidad regulatoria, tiene la intención de reasignar la banda de 700 MHz para servicios de telecomunicaciones, habiéndose concluido la primera consulta pública al respecto en diciembre 2010.¹³ En Argentina, por medio del Decreto Presidencial 1552/10 que crea el Plan Nacional de Telecomunicaciones “Argentina Conectada”, establece como prioridad “planificar la utilización del espectro derivado del Dividendo Digital, originado por la adopción de la norma para la televisión digital”. En el caso de Brasil, el regulador ANATEL ha expresado que la posible reasignación de la banda de 700 MHz habrá que esperar al final de la transición de la televisión analógica a la digital, prevista para 2016. El acceso a banda ancha móvil es una prioridad del gobierno brasileiro, ya formulada por el Poder Ejecutivo en el Plan Nacional de Banda Ancha, lo que puede facilitar el estudio del uso de una parte de la banda de 700 MHz antes del cierre de la televisión analógica. Finalmente, es importante tomar en cuenta los trabajos que se están llevando a cabo dentro del marco de la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL), con el “establecimiento de un grupo ad hoc para plantear el espectro del Dividendo Digital resultante de la transición a la televisión digital y oportunidades para aplicaciones convergentes.”¹⁴

Apoyando el proceso decisorio encarado en la región, este estudio evalúa el escenario de asignación de la banda de 700 MHz que podría crear el mayor beneficio económico y social. Considerando la disponibilidad de la banda de 700 MHz, actualmente en uso para prestar servicios de radiodifusión, este trabajo estima el beneficio económico y social de dos

¹⁰ Adicionalmente, hay 8 emisoras planificadas pero no activadas todavía (Fuente: COFETEL, Dirección General de Radio y Televisión).

¹¹ Ver Decreto Supremo 015-2011-MTC que modifica el artículo 28 del Reglamento General de la Ley de telecomunicaciones (<http://www.osiptel.gob.pe/WebSiteAjax/WebFormGeneral/sector/VerLegislacionTeleco.aspx>)

¹² “[Ministerio TIC abrirá proceso de asignación de espectro para servicios de 4G en el cuarto trimestre del 2011](#)”, 16 de junio de 2011.

¹³ El 2 de septiembre de 2010 fue publicado el [Decreto por el que "se establecen las acciones que deberán llevarse a cabo por la Administración Pública Federal para concretar la transición a la Televisión Digital Terrestre](#), que acelera las fechas originalmente planteadas en México. La transición que empezó en el 2004 deberá “concluir las transmisiones de televisión analógica a partir del año 2011 y en su totalidad a más tardar el 31 de diciembre de 2015.” El decreto está siendo combatido no sólo por empresas interesadas sino también por las cámaras legislativas que han dictaminado distintos puntos de acuerdo cuestionando sus términos.

¹⁴ Comité Consultivo Permanente II: Radiocomunicaciones incluyendo Radiodifusión, Resolución CCP.II/RES. 70 (XVI-10). Diciembre 2010.

escenarios alternativos: 1) asignar la banda de 700 MHz al servicio móvil para el despliegue de la banda ancha móvil o 2) preservar la banda de 700 MHz para ser utilizada por la radiodifusión.

Para ello, este estudio compara la utilización del espectro en tres dimensiones: la contribución económica al ecosistema de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), el beneficio económico, y el impacto social. En el primer aspecto, se estudia el beneficio comparado a ser generado para los proveedores de la industria de telecomunicaciones móviles (equipamiento de red, industria de la construcción, sistemas de información, etc.) y de televisión (producción de programas, industria de la construcción, etc.). Al mismo tiempo, se consideran los potenciales beneficios al tesoro público como resultado de la subasta de espectro a empresas privadas. También se realizó una estimación del beneficio a incurrir en el despliegue que sería posible al poder satisfacer la demanda de banda ancha en zonas no cubiertas mediante la utilización de la banda de 700 MHz, que se caracteriza por una mejor propagación de la señal. Asimismo, se estimó cuál sería la cobertura adicional que sería económicamente viable y que no sería posible con la utilización de bandas superiores¹⁵. Finalmente, se evaluó el excedente del productor a ser generado por la banda ancha móvil como resultado del cambio de asignación del espectro, suponiéndose que este excedente será trasladado en parte a los precios minoristas, beneficiando al usuario final.

En el segundo módulo, se evalúa el impacto económico y social de ambos escenarios en términos de su contribución directa al PIB (producto interno bruto) nacional, como resultado de la oferta de bienes y servicios, y de la contribución indirecta, como resultado de los efectos de derrame y externalidades generadas en otros sectores de la economía. Al mismo tiempo, se calculó la creación de empleo directo e indirecto, la contribución a la recaudación impositiva y la creación de un excedente del consumidor. En el tercer módulo se evaluaron los beneficios sociales (por ejemplo, inclusión financiera, entrega de servicios de salud y educación, etc.) derivados de los dos escenarios de utilización de esta banda del espectro. A continuación, se detallan los resultados del estudio.

Impacto Económico de la Asignación de la Banda de 700 MHz a la Banda Ancha Móvil

En primer lugar, los resultados del análisis de contribución al ecosistema muestran una diferencia importante en la generación de valor en términos de adquisición de bienes y servicios según el escenario de utilización de la banda de 700 MHz. Así, si el Dividendo Digital fuese asignado a la banda ancha móvil, ésta contribuiría entre US \$8.296 y 10.815 millones en los cinco países estudiados en detalle¹⁶; para el resto de la región el valor es entre US \$3.364 y 3.993 millones. El rango está determinado por la proporción de espectro a ser subastado en caso de su asignación a la banda ancha móvil. Si la subasta típica en los cinco países estudiados en detalle fuese de 60 MHz, el monto estimado de valor a recaudar sumaría US \$5.042 millones, mientras que si fueran subastados 90 MHz, el valor estimado sería de US \$7.561¹⁷. Para el resto de la región, el espectro podría recaudar entre US \$1.259 y US \$1.888 millones. Ésta es una estimación realizada tomando como base los precios alcanzados en las licitaciones que se han realizado hasta el momento en Europa y EEUU y las últimas subastas conducidas en América Latina. Consideramos importante resaltar que estos valores

¹⁵ Obviamente, la extensión del servicio sería posible en bandas superiores, excepto que el aumento del número de sitios no es óptimo desde el punto de vista económico.

¹⁶ Esta suma es estimada si el pago por el espectro fuese de una sola vez. Se reconoce, sin embargo, que existen otros conceptos como el pago del espectro en sumas incrementales por año.

¹⁷ Esta suma no incluye pagos regulares por uso del espectro como tasas radioeléctricas (Argentina), pago de derechos (México), e impuestos municipales.

pueden verse modificados sustancialmente en función de las características de la metodología de asignación, de las condiciones concretas de los mercados en el momento en que se realicen las licitaciones, y, principalmente, las condiciones de las licencias, tales como cobertura, tiempo de despliegue, inversión mínima y otras obligaciones o restricciones. El resto de valor a ser generado incluye el correspondiente a inversiones en la adquisición de infraestructura, servicios operativos y servicios comerciales (ver figura B).

Figura B. Impacto en la cadena productiva de la industria móvil (en millones de dólares)

	Adquisición de espectro	Adquisición de bienes productivos	Adquisición de servicios operativos	Adquisición de servicios comerciales
	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión para la adquisición de espectro en licitación o concurso 	<ul style="list-style-type: none"> • Sitios • Equipamiento de acceso • Red troncal • Sistemas (OSS) • Ingeniería civil 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento y reparación • Distribución • Logística • Otros servicios 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones • Publicidad • Integración de sistemas comerciales (CRM, facturación, etc.)
Argentina	474 - 711	445	11	13
Brasil	2.676 - 4.014	1.440	53	61
Colombia	366 - 548	313	16	19
México	1.330 - 1.995	453	24	29
Perú	196-293	366	5	6
Resto AL	1.259 - 1.888	1.867	194	44
Total	6.301-9.449	4.884	303	171

Fuente: análisis TAS

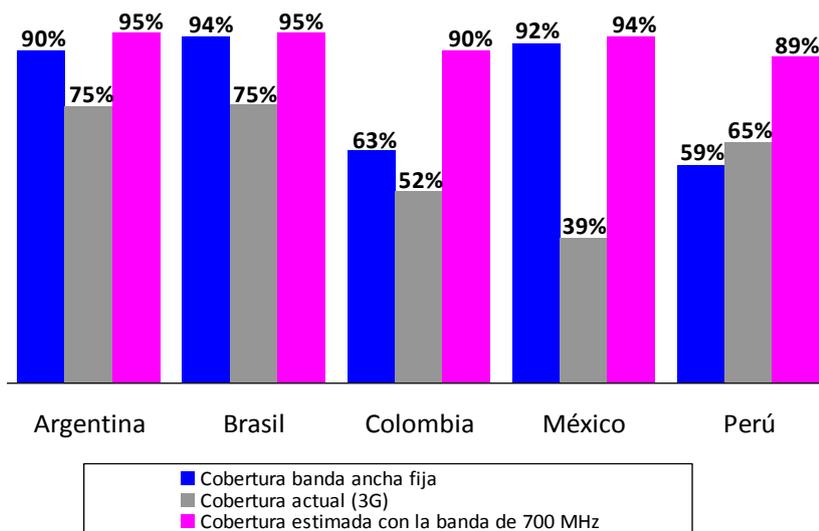
Más allá del impacto en el ecosistema, el costo-beneficio de atribuir el espectro para la banda ancha móvil se manifiesta en otras dos áreas. En primer lugar, la utilización de ese espectro permite aumentar la cobertura de población y la velocidad de despliegue para satisfacer la demanda creciente de tráfico de datos. En caso de no contar con la banda de 700 MHz, los despliegues de las nuevas redes de tecnologías de 4G se harán en bandas superiores (1.900MHz, 1.700/2.100 MHz, 1.900/2.100 MHz, 2.500 MHz), que tienen menor propagación, lo que requerirá un mayor número de sitios que si se utilizara la banda de 700 MHz. Un menor número de sitios en 700 MHz está además asociado con un gasto inferior de operación y mantenimiento. Finalmente, el menor número de sitios reduce el nivel de conflictividad con vecinos, quienes tienden a consistentemente oponerse al despliegue de infraestructura de torres y antenas.

Aunado a esto, la utilización de la banda de 700 MHz por los servicios móviles permite conseguir mayor cobertura del territorio, ya que su alcance es significativamente mayor (10 kilómetros de radio, comparado con arangos inferiores a 5 kilómetros en otras frecuencias¹⁸). Así, el valor fundamental de la reasignación del espectro de 700 MHz conlleva la posibilidad de despliegue masivo de banda ancha móvil, ya que las inversiones adicionales requeridas

¹⁸ Fuente: FCC. “The broadband availability gap”, OBI Technical Paper No.1. Abril 2010.

para ofrecer este servicio a toda la población en todo el territorio en las otras bandas de frecuencia no se justifica económicamente. De esta manera, la cobertura de banda ancha móvil, que al día de hoy alcanza a 75% de la población en Argentina y Brasil, estimándose este número en 52% para Colombia, y 65% para Perú, podría extenderse significativamente ayudando a cerrar la brecha digital (ver figura C).

Figura C. Cobertura adicional de banda ancha móvil a ser alcanzada con base al espectro en 700 MHz



Fuente: análisis TAS

Así, la cobertura de banda ancha móvil con el espectro de 700 MHz llegaría a un total estimado de la población latinoamericana de 92,7%, habiéndose incrementado la cobertura en 31.5 puntos porcentuales. Con una penetración promedio de banda ancha de 6,8% en América Latina, la cobertura adicional de banda ancha móvil permitirá aumentar significativamente la adopción de la banda ancha, el cual es un objetivo de política pública de la mayoría de los gobiernos de la región. Secundariamente, la utilización de la banda de 700 MHz por los servicios móviles permitiría cubrir aproximadamente 20,1 millones de personas en América Latina que hoy radican en áreas aisladas que incluso hoy no tienen cobertura de telefonía móvil, lo que equivale a 4,8% de la población.¹⁹ Todo ello sería logrado con un ahorro de más de US \$3.701 millones²⁰ en el despliegue de las nuevas redes, de los cuales US \$2.280 millones (equivalentes a US \$3.690 millones nominales a lo largo de 8 años) corresponden a menor inversión y US \$1.420 millones a menores costos de operación. Para el resto de la región, el ahorro en inversión y operación sería de US \$1.739. Éste es el valor del Dividendo Digital desde la perspectiva del despliegue de infraestructura.

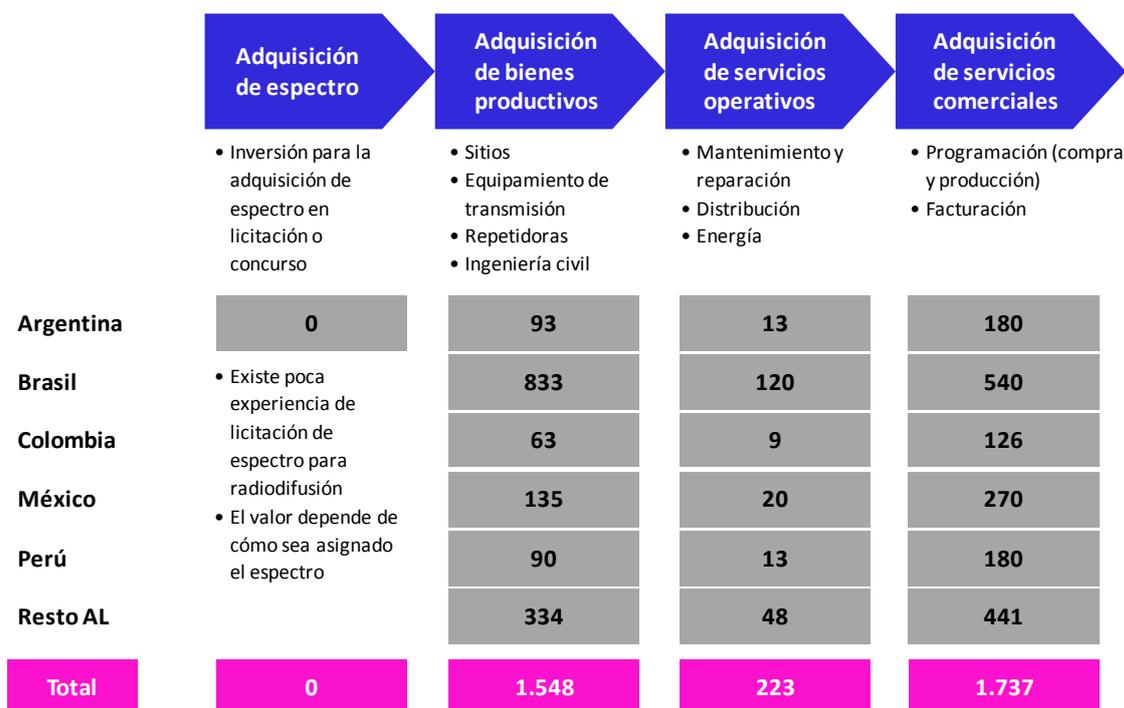
Alternativamente, si el espectro quedara atribuido y asignado a servicios de radiodifusión para la transmisión de señal de televisión, ésta contribuiría US \$2.685 millones en los cinco países y US \$823 millones en el resto de la región (ver figura D). Es importante mencionar

¹⁹ La cobertura adicional sería aproximadamente de 1% en Argentina, 4% en Brasil, 6,4% en Colombia, casi 7% en México, y 4,5% en Perú. Estos valores se refieren al despliegue de todo tipo de red de telefonía móvil. Se debe considerar que para alcanzar cobertura universal de banda ancha móvil, la cobertura debería ser más elevada dado que estas cifras incluyen tecnología 2G.

²⁰ Cifra en valor presente neto descontada al 10% de 2012 a 2020.

que en esta estimación no se incluye costo alguno por la licitación de espectro, dado que es difícil establecer un valor dada la experiencia limitada en asignaciones de este tipo²¹.

Figura D. Impacto en la cadena productiva de la radiodifusión (en millones de dólares)



Fuente: análisis TAS

Como los números lo indican, una de las contribuciones más importantes en el ecosistema de la radiodifusión es la adquisición de servicios de programación para generar contenidos a ser transmitidos en las nuevas señales locales que podrían ser lanzadas en caso de que el espectro permaneciese usado por la televisión. Es importante destacar que este monto puede variar sustancialmente dependiendo del tipo de contenido que se está transmitiendo. El desarrollo de contenido original con producción de última generación se traduce en un costo elevado, mientras que programación básica (noticieros, compra de “enlatados” tales como documentales, novelas, películas y otro contenido disponible internacionalmente) puede implicar un costo significativamente menor al considerado en nuestra estimación. Se ha considerado un nivel básico de programación, estimado en US \$1 millón por señal por mes.

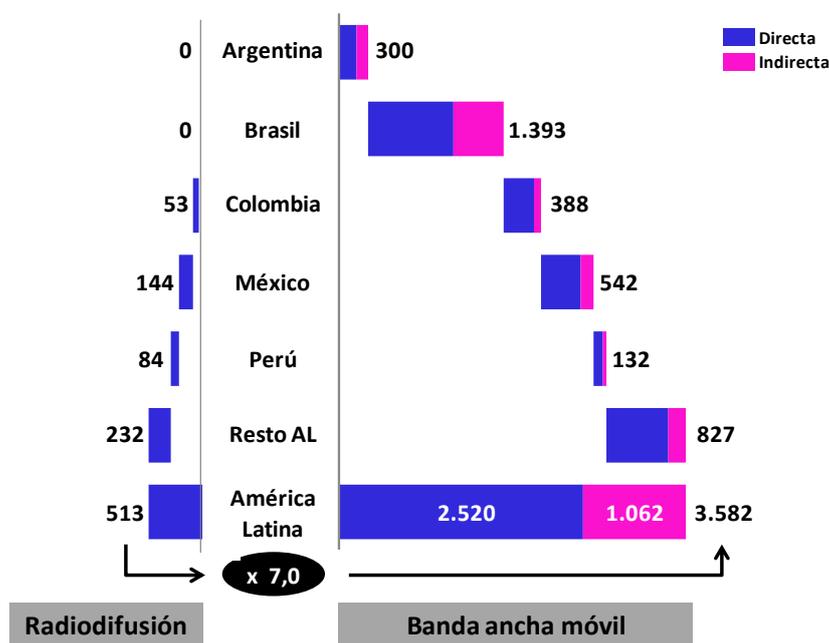
Evaluando el impacto económico y social, los resultados favorecen igualmente al escenario de asignación de espectro a la banda ancha móvil. En primer lugar, utilizar la banda de 700 MHz para prestar servicios de banda ancha móvil contribuye directa e indirectamente al PIB 7,0 veces más que la radiodifusión. En el caso de la contribución directa, consideramos la oferta de productos y servicios adicionales a los existentes generada por el acceso a la banda de 700 MHz. Ésta incluye abonados adicionales a banda ancha móvil derivados de una reducción de precios de 10% con base en una elasticidad de demanda de 0,6 (en zonas ya cubiertas), así como abonados nuevos residentes en zonas a ser cubiertas gracias a la banda de 700 MHz. En el caso de la televisión, los ingresos adicionales se refieren a la venta de publicidad por señales adicionales a las existentes por debajo del canal 51 y la suscripción

²¹ Un escenario posible es que, dadas las asignaciones previas, la licencia para la utilización de espectro sea otorgada sin cargo alguno. Aplicarían sólo los cargos recurrentes anuales por utilización del espectro.

pagada por abonados a señales *premium*²². Sin embargo, es importante mencionar que dado que la utilización del espectro por la radiodifusión sería hecha por canales de televisión abierta, la contribución en términos de venta de suscripción en ciertos países sería nula.

En el caso de la contribución indirecta de la banda ancha móvil, se estimaron las externalidades (o efectos de derrame en otros sectores de la economía). De manera conservadora, consideramos que solamente las conexiones de banda ancha móvil adicionales como consecuencia de la utilización de la banda de 700 MHz son las que generan un impacto económico. Estas suman US \$1.062 millones en América Latina. La figura E presenta los resultados acumulados comparados entre ambos escenarios de estos efectos.

Figura E. Ingresos adicionales del sector y contribución al crecimiento del producto interno bruto (en millones de dólares)



Fuente: análisis TAS

Así, al asignar el espectro de 700 MHz al servicio móvil, éste contribuye al PIB 7,0 veces más que la radiodifusión.

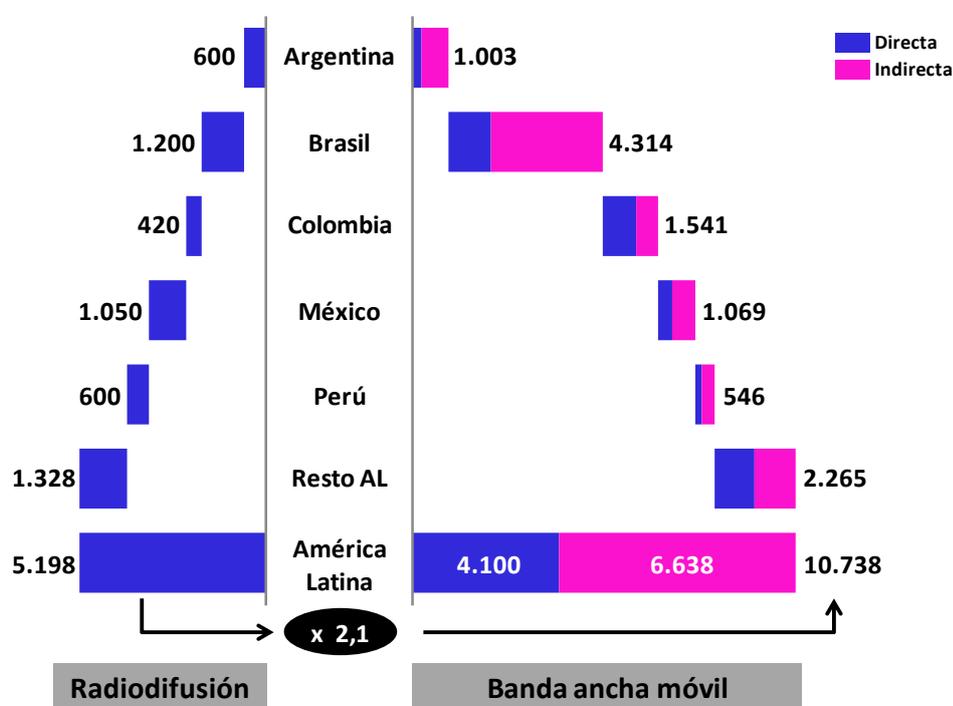
En segundo lugar, la asignación de la banda de 700 MHz para el desarrollo de la banda ancha móvil contribuye significativamente más a la creación de empleo. En el caso de empleos directos (incluyendo aquí los empleados de las empresas de telecomunicaciones, así también como aquellos existentes en los proveedores a las mismas) a ser creados por cada industria, la radiodifusión tiende a crear un número mayor de puestos de trabajo: 3.870 empleos comparados con 3.000 para la industria móvil. Esto se debe a que en el caso de la televisión, la variable determinante es el número de señales de televisión digital nuevas a ser lanzadas al mercado, lo que multiplica de manera constante la cantidad de empleados necesarios por señal (entre 60 y 70, dependiendo del país). En la industria móvil, la variable determinante en la creación de empleos directos es el número de abonados adicionales incorporados como

²² En algunos países (como Argentina y Brasil), esta estimación puede ser considerada un tanto agresiva en la medida de que el Estado y organizaciones sin fines de lucro podrían ser el principal inversor en canales públicos adicionales, lo que determinaría que los servicios no serían por suscripción.

resultado de una mayor cobertura de los territorios nacionales y de un mayor número de líneas de banda ancha móvil. En este caso, dadas las importantes economías de escala de la industria móvil y el hecho de que en todos los países considerados la misma está operando a niveles óptimos de despliegue, el incremento marginal de empleados como resultado de las líneas adicionales es muy reducido.

La diferencia importante en términos de generación de empleo entre ambos escenarios ocurre en virtud del efecto de creación de fuentes de trabajo en otras industrias. Dadas las externalidades ya debidamente verificadas de la banda ancha móvil²³, la adopción de nuevas líneas de conexión de computadoras portátiles resulta en un efecto multiplicador en la creación de empleo de otros sectores de la economía²⁴. Por otra parte, la televisión, más allá del efecto de publicidad adicional en las nuevas señales (factor que está limitado por la dimensión total del mercado publicitario), no genera empleo indirecto significativo²⁵. El impacto en el empleo se presenta en la figura F.

Figura F. Comparación de la contribución a la creación de empleo



Fuente: análisis TAS

En tercer lugar, la utilización del espectro de 700 MHz para la banda ancha móvil contribuye a la recaudación impositiva en los cinco países estudiados en detalle US \$2.141 millones más que la radiodifusión; para el resto de la región serían US \$460 millones. En el caso de la radiodifusión, se consideran los impuestos directos (IVA o equivalente) acumulados en ocho años por ingresos adicionales de suscripción y publicidad generados por señales de televisión

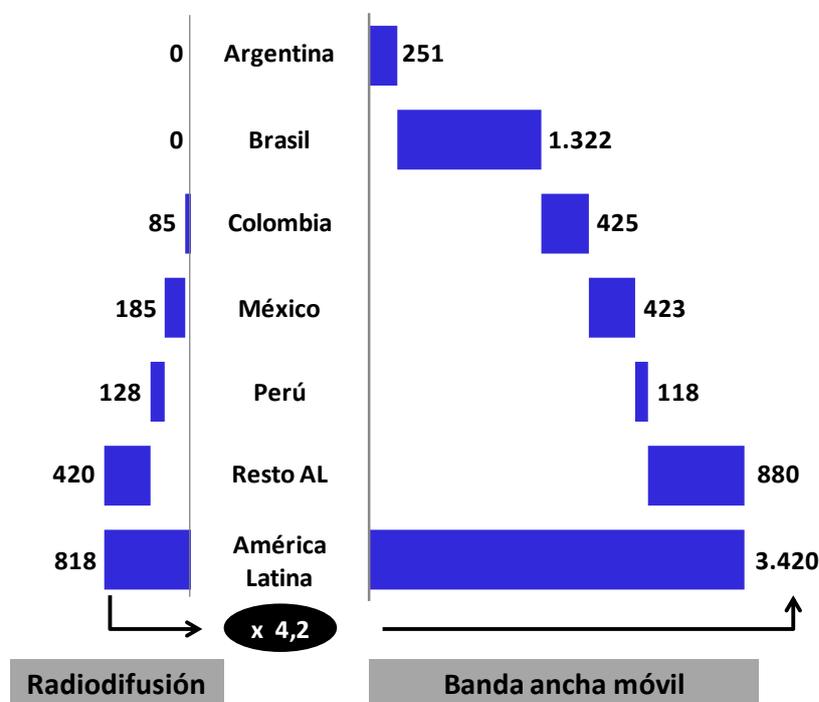
²³ Ver, en particular, Katz, R. *The impact of broadband on the economy: research to date and policy issues*. International Telecommunication Union, 2010.

²⁴ Esto es medido de acuerdo a un modelo econométrico desarrollado con base en datos de panel de la economía chilena, el que indica que por cada 10% de penetración adicional de banda ancha, la tasa de empleo aumenta en 0,018% (ver Katz, R. "La contribución de la banda ancha al desarrollo económico", in Jordan, V., Galperin, H. y Peres, W. *Acelerando la revolución digital: banda ancha para América Latina y el Caribe*. CEPAL, 2010).

²⁵ Por otra parte, como se mencionó arriba, todo aumento de empleo en producción y publicidad para la televisión está incluido en los efectos directos.

digital nuevas. En el caso de los servicios móviles, se consideran los impuestos directos (IVA o equivalente) por ingresos acumulados generados en ocho años por el aumento de penetración de banda ancha móvil y expansión de cobertura en zonas rurales. Las cifras comparadas son presentadas en la figura G.

Figura G. Comparación de la contribución impositiva acumulada (2012-20)
(en millones de dólares)



Nota: Esta contribución incluye sólo impuesto a las ventas, excluyéndose impuestos adicionales como tasa radioeléctrica por uso de espectro, derechos de uso, impuestos municipales, impuesto sobre la renta y otras tasas.

Fuente: análisis TAS

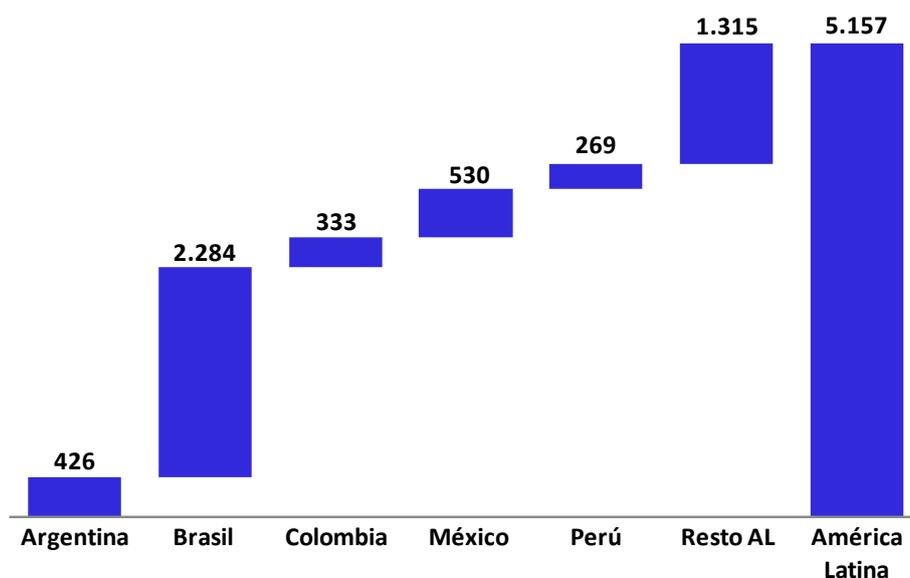
Finalmente, asignar la banda de 700 MHz para la banda ancha móvil genera beneficios importantes a través del excedente del consumidor. El excedente del consumidor mide la diferencia entre la voluntad de pago (como métrica de beneficio al consumidor) y el precio de un bien o servicio. En el caso de la radiodifusión, si bien la introducción de señales adicionales puede crear beneficios vinculados al servicio público y la mejor información de ciudadanos²⁶, éstos son difíciles de cuantificar. Al mismo tiempo, corresponde mencionar que parte de estos efectos están también presentes en el caso de las telecomunicaciones móviles en la posibilidad de masificar la banda ancha ya que ésta permitiría a la ciudadanía poder acceder a las mismas señales de televisión y radio en línea, así también como poder tener acceso a redes sociales, *blogs*, etc. Por otra parte, es importante mencionar que, pese a la dificultad en cuantificar, la utilización del espectro por los servicios de radiodifusión genera un efecto de segundo orden que se traduce en mayor espacio publicitario creado por las señales adicionales con el consiguiente posible excedente del productor y consumidor²⁷. Por el lado de la banda ancha móvil, el traslado de mayores economías de inversión de capital a

²⁶ Por ejemplo, calidad de vida, inclusión social, ciudadanía bien informada, y pertenencia a una comunidad (ver sección 7.7).

²⁷ Es importante mencionar, sin embargo, que el posible aumento de espacio publicitario está limitado por el gasto total de publicidad que debe repartirse entre múltiples medios, los que incluyen, entre otros, el internet.

precios de servicios de datos para computadoras conectadas y *smartphones* crea un excedente derivado de una reducción de precios en banda ancha móvil de aproximadamente 10%, beneficiando directamente al consumidor²⁸. Midiendo esto en términos de la reducción acumulada de tarifas sobre la base total de usuarios a lo largo de ocho años, resulta en un excedente del consumidor de US \$ 3.842 millones para los cinco países estudiados en detalle (ver figura H) y US \$ 1.315 para el resto de los países latinoamericanos.

Figura H. Contribución por excedente del consumidor generado por la banda ancha móvil (en millones de dólares)



Fuente: análisis TAS

Este excedente del consumidor contribuye a su vez al crecimiento del PIB en la medida que puede traducirse en mayor consumo²⁹. Por ejemplo, en el caso de México, la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH), realizada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, indica que en el año 2008 la estructura de gastos promedio respondía a los siguientes rubros (ver figura I).

Figura I. Grandes rubros del gasto corriente trimestral de los hogares (2008)

Rubro	Porcentaje del gasto
Alimentos y bebidas	25,2%
Vestido y calzado	3,9%
Vivienda, energía y combustible	7,5%
Artículos del hogar	4,5%
Cuidados médicos y conservación de la salud	2,3%
Transporte	13,8%
Educación y esparcimiento	10,2%
Cuidado personal	7,5%
Telecomunicaciones	1,1%

Fuente: Gobierno de México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática

²⁸ Una porción adicional de beneficios está determinada por la aplicación del modelo pre-pago a la banda ancha móvil, lo que tiene una importancia clave en facilitar su adopción.

²⁹ Ver en particular Greenstein, S. and McDevitt, R. *The broadband bonus: accounting for broadband internet's impact on US GDP*, NBER Working papers 14758.

Con base en este esquema de gastos, es posible concluir que una porción del excedente del consumidor estimado para México (US \$530 millones) puede resultar en un aumento del consumo en rubros como artículos del hogar, educación, esparcimiento y cuidado personal³⁰.

Impacto Social de la Asignación de la Banda de 700 MHz a la Banda Ancha Móvil

Más allá de los beneficios económicos cuantificables, la asignación del espectro de 700 MHz a la banda ancha móvil en América Latina podrá tener una contribución social positiva en numerosas áreas. Por ejemplo, al expandir la provisión de banda ancha inalámbrica a zonas no cubiertas, la utilización del espectro permitirá a la población residente en áreas hoy sin acceso a banda ancha acceder a mayores recursos educativos, mejores servicios de salud y poder recibir servicios financieros. Al mismo tiempo, la banda ancha inalámbrica pasible de ser introducida en zonas rurales permitirá la provisión eficiente de servicios públicos a más alta velocidad de acceso, mejorando la interrelación entre la sociedad civil y la administración. De acuerdo a la comparación de ambos escenarios de uso del espectro, la banda ancha móvil representa una plataforma más eficiente para la provisión de servicios que aumentan el bienestar de los ciudadanos (ver figura J).

Figura J. Impacto social de escenarios alternativos de asignación de espectro

Área de impacto	Ejemplos	Radiodifusión	Banda ancha móvil
Educación	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conectividad a recursos educacionales ■ Educación a distancia 		
Salud	<ul style="list-style-type: none"> ■ Telediagnóstico ■ Comunicación interprofesional de salud ■ Información sanitaria 		
Inclusión financiera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acceso a plataformas de micropagos ■ Educación para acceso a microfinanzas 		
Acceso a servicios públicos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acceso a programas de gobierno electrónico 		
Inclusión informativa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acceso a información estatal ■ Programas de relación entre ciudadanos y gobierno 		

● Impacto alto ○ Impacto nulo

Fuente: análisis TAS

Independiente de lo anterior, es importante mencionar que gran parte del impacto social de la radiodifusión ya están siendo cumplidos a partir del lanzamiento de señales de televisión digital.

³⁰ Investigaciones previas indican que gastos de alimentación y vivienda no aumentan como resultado de ahorro en otros rubros. Ver Martínez, A. *Consumption Pattern Development across Mega-Cities: An Analysis of Sao Paulo and Shanghai*. The Lauder Institute. University of Pennsylvania, April 2009.

Conclusión

En resumen, el estudio permite concluir que asignar el espectro de 700 MHz a los servicios de telecomunicaciones móviles en América Latina genera más valor económico y social que si éste permaneciese asignado a la radiodifusión (ver figura K).

Figura K. Beneficio económico comparado según la utilización de la banda de 700 MHz (cifras en millones de dólares corrientes excepto empleo)

	Radiodifusión	Banda ancha móvil	
Contribución al ecosistema de TIC (espectro, red y otros activos)	\$ 3.508	\$ 14.800	x 4,2
Ingresos adicionales del sector y contribución al crecimiento del PIB	\$ 513	\$ 3.582	x 7,0
Generación de empleo directo e indirecto	5.198	10.738	x 2,1
Impuestos (recaudación marginal adicional en ventas)	\$ 818	\$ 3.420	x 4,2
Excedente del consumidor	~ \$ 0 (*)	\$ 5.157	

(*) Efecto de segundo orden se traduce en mayor espacio publicitario con el consiguiente posible excedente del productor y consumidor

Fuente: análisis TAS

Estos resultados son consistentes con los generados por investigaciones realizadas en otras regiones del mundo (ver figura L).

Figura L. Beneficio relativo si el espectro es asignado a la banda ancha móvil

	América Latina	Asia (*)	Unión Europea (**)
Contribución al ecosistema de TIC (espectro, red y otros activos)	x 4,2	N.A.	x 2,9 (sin adquisición de espectro)
Ingresos adicionales del sector y contribución al crecimiento del PIB	x 7,0	x 9,3	x 4,8
Generación de empleo directo e indirecto	x 2,1	x 22	x 1,3
Impuestos (recaudación marginal adicional en ventas)	x 4,2	x 3,8	N.A.
Excedente del consumidor	\$ 5,2 B	N.A.	€ 70 B

(*) Boston Consulting Group. "Socio-economic impact of allocating 700 MHz band to mobile in Asia Pacific." Octubre 2010

(**) SCF Associates. "The Mobile Provide Economic Impacts of Alternative Uses of the Digital Dividend." Septiembre 2007

Nota: Valor para banda ancha móvil dividido por el valor para la radiodifusión.

Fuente: análisis TAS

Así, los resultados del estudio indican los beneficios a ser generados por la asignación de la banda de 700 MHz a la telefonía móvil en los cinco países estudiados en detalle:

- Un aumento en cobertura de banda ancha a través de la disponibilidad de banda ancha móvil, elemento del cual hay consenso es fundamental para el crecimiento económico de América Latina;
- Un despliegue y operación de nuevas redes más óptimo resultando en una reducción de inversión de US \$3.701 millones comparada con el despliegue en bandas superiores, alcanzando una mejor cobertura³¹;
- Contribución al ecosistema de TIC (adquisición de espectro y de equipamiento y servicios) que excede en más de US \$8.129 millones a la contribución generada por la radiodifusión³²;
- Contribución directa (ingresos adicionales de la industria) e indirecta (externalidades positivas) al PIB que excede en más de US \$ 2.474 a la contribución generada por la radiodifusión³³;
- Creación de más de 4.600 empleos directos e indirectos adicionales a los generados por la radiodifusión³⁴;
- Contribución impositiva adicional superior a US \$2.142 millones;
- Excedente del consumidor adicional superior a US \$3.842 millones.

Extrapolando los resultados de los cinco países estudiados en detalle al resto de América Latina, los beneficios son, como es de esperar, mayores:

- Un incremento significativo en la cobertura de banda ancha móvil con una tecnología más eficiente resultando en un ahorro en despliegue y operación de red de US \$5.440 millones comparado con redes en bandas superiores;
- Contribución al ecosistema de las Tecnologías de Información (adquisición de espectro y de equipamiento y servicios) que excede en más de US \$11.300 millones a la contribución generada por la radiodifusión;
- Contribución directa (ingresos adicionales de la industria) e indirecta (externalidades positivas) al PIB que excede en más de US \$3.069 millones a la contribución generada por la radiodifusión;
- Creación de más de 5.540 empleos directos e indirectos adicionales a los generados por la radiodifusión;
- Contribución impositiva adicional superior a US \$2.602 millones;

³¹ Valor nominal de US \$6.155 millones (inversión: US \$3.690 millones; costos operacionales: US \$2.465 millones) calculado como Valor Presente Neto a ocho años descontado al 10%.

³² Gasto inicial no recurrente.

³³ Contribución directa anual y contribución indirecta acumulada a ocho años.

³⁴ Empleos directos anuales y empleos indirectos/año acumulados a ocho años.

- Excedente del consumidor adicional superior a US \$5.157 millones.
- Alcanzar un aumento del 31,5% de la cobertura de banda ancha móvil de nueva generación, alcanzando un total estimado del 92,7% de la población latinoamericana. Esto permitirá aumentar significativamente la adopción de la banda ancha y alcanzar mayores velocidades, lo cual son objetivos de política pública de la mayoría de los gobiernos de la región.

En conclusión, la reasignación de la banda de 700 MHz a los servicios móviles, en la medida que permite a estos ampliar la entrega de banda ancha móvil y acrecentar la cobertura del servicio conlleva efectos económicos y sociales substanciales, al mismo tiempo que responde a necesidades del mercado. Las autoridades públicas latinoamericanas no pueden soslayar este impacto y deben seguir el ejemplo de países como Colombia, Perú, Uruguay y México que al igual que otros países desarrollados están tomando decisiones que permitan la materialización de este impacto.

The Digital Dividend is, without any doubt, a central component of the future development and scope of the Information Society around the world. It embodies a critical resource for the democratization of Internet broadband access. While this topic concerns governments with regards to the policies regulating telecommunications and broadcasting, civil society needs to participate as well in the debate on how to meet its communication needs and what the most appropriate use of national resources, such as the frequency spectrum, is.

The frequency spectrum that represents the Digital Dividend in Latin America is the result of technological progress of ICT (Information and Communication Technologies). It has significant propagation advantages that will allow expanding the present coverage of broadband services. By reaching population that is not currently connected to the Internet, it will help reduce the "digital divide." However, in order to use this portion of the spectrum to enlarge broadband coverage, a change of paradigm is needed. This entails changing the status quo of the current use of the spectrum. Given the criticality of such a change, we believe in the need to gain access to the best possible tools to make public policy decisions that maximize the potential benefits to society.

This is why we have commissioned a study to Telecom Advisory Services, LLC. The purpose is to deepen the analysis of empirical data that will help us understand the quantitative and qualitative impact of alternative usage scenarios of the Dividend Digital in Latin American countries. While several studies of this nature have already been conducted in other regions of the world, this is the first one focused on countries of Latin America. It relies on a methodology adapted to our context and generates forecast and estimations based on the best information available at this time. This study represents an important challenge we have decided to tackle in order to contribute to the much needed debate about the future of information and Internet access in our region. We believe that it is critical for policy makers not to shy away from making decisions on the matter of what the best use of the Digital Dividend is. Delaying or underutilizing the use of a productive resource such as the radio spectrum that can promote individual and social development should definitely not be a policy option.

EXECUTIVE SUMMARY

The purpose of this study³⁵ is to provide decision makers in Latin American countries with a quantitative and qualitative estimation of the social and economic benefits of a prospective allocation of the "Digital Dividend" spectrum for the provision of mobile broadband services. The "Digital Dividend" is defined at the upper segment of the UHF band - "700 MHz" in the Latin American region - currently allocated to broadcasting services in most countries. As result of the transition of analog to digital television, this spectrum is being vacated, and could be reassigned to offer mobile broadband services in underserved areas. This would allow the provisioning of increased capacity to wireless services in order to meet the growth of data traffic, while increasing broadband coverage. This study is based on a detailed analysis of five countries in the Latin American region (Argentina, Brazil, Colombia, Mexico, and Peru), from which results for the rest of the continent are extrapolated³⁶.

The Growth of Data Traffic in Latin America

Data traffic in Latin America is increasing significantly, partly driven by the introduction of mobile broadband services. This creates the need to gain access to more spectrum. Mobile telecommunications in the region have achieved massive adoption levels. Average penetration of wireless services in Latin America has reached 97.8% in 1Q01, which represents a level comparable to that of mature countries. Based on current penetration, the historical trend, and a conservative estimation of expected saturation levels, we estimate wireless telecommunications to reach an average penetration of 117% in 2015, and 130% in 2020³⁷.

In parallel with the diffusion of wireless telecommunications, operators in Latin America have been migrating their networks from second (2G) to third (3G) generation; some providers are already testing fourth generation networks³⁸. In fact, in the course of 2012, the launch of 4G networks, based primarily on the LTE (Long Term Evolution) standard, will begin³⁹. The migration to 3G technology represents a significant trend, since the devices that operate in standards such as HSPA (High Speed Packet Access) are better suited economically to offer a more efficient broadband access to the Internet than fixed broadband. As such, this technology represents an economic and technological response to market needs still constrained by the relatively high computer acquisition costs and the limits in fixed broadband deployment. The response to the need to gain access to the Internet, combined with a more efficient use of the frequency spectrum, will result in the migration of most subscribers in Latin America to 3G platforms in the course of the next ten years. According

³⁵ This study was commissioned by a consortium formed by the GSM Association (GSMA), AHCET (Asociación Iberoamericana de Centros de Investigación y Empresas de Telecomunicaciones), Telefónica, América Móvil, Telecom Italia, Qualcomm, and Intel.

³⁶ The countries considered for extrapolating results include Bolivia, Chile, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panama, Paraguay, Dominican Republic, Uruguay and Venezuela.

³⁷ We estimate, conservatively that in 2015 wireless penetration will reach 150% in Argentina, 141% in Brazil, 100% in Colombia, 95% in Mexico, and 105% in Peru.

³⁸ ITU Press Release, December 6th, 2010. "...Following a detailed evaluation against stringent technical and operational criteria, ITU has determined that "LTE-Advanced" and "Wireless MAN-Advanced" should be accorded the official designation of IMT-Advanced. As the most advanced technologies currently defined for global wireless mobile broadband communications, IMT-Advanced is considered as "4G", although it is recognized that this term, while undefined, may also be applied to the forerunners of these technologies, LTE and WiMax, and to other evolved 3G technologies providing a substantial level of improvement in performance and capabilities with respect to the initial third generation systems now deployed..."

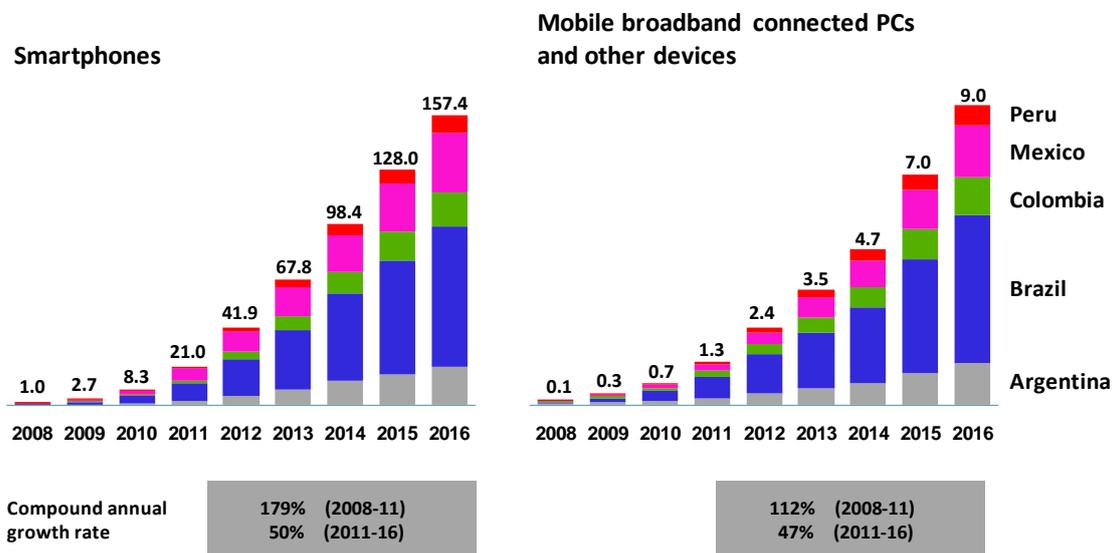
³⁹ In the second half of 2011, UNE (Empresa Publica de Medellín) in Colombia will be deploying LTE services in three cities. In 2012, ENTEL Chile will launch LTE services, which will be followed by Movistar (Telefónica) in Chile and Argentina, as well as Claro (América Móvil) in Chile.

to our forecast of device substitution, by 2015 46.2% of Latin American subscribers will be using either 3G or 4G devices. In some countries, driven by the significant increase of subscribers relying first on HSPA, and later on LTE, a large part of the installed base will be either 3G or 4G. For example, we estimate that by 2020, 87% of the installed base of wireless devices in Argentina, 73% in Mexico and 76% in Brazil will be 3G or 4G devices.

The migration to 3G devices subsumes a second important trend: the adoption of smartphones. These devices are more developed functionally than feature phones in terms of both their user interface and screen formats. Therefore, since they are more suited to gain broadband access to the Internet than conventional phones, smartphone subscribers tend to be heavy broadband users. While the smartphone installed base in Argentina, Brazil, Colombia, Mexico, and Peru currently amounts to approximately 20.9 million (or 4.5% of the total base), we estimate that it will grow at a compound annual growth rate of 50%, reaching 157 million by 2016 (or 28% of the installed base of that year). It is estimated, however, that a significant share of the smartphone installed base will be substituted by tablets, although given the embryonic penetration of these devices in the region, it is difficult to estimate accurately this percentage⁴⁰.

In addition to the growing diffusion of smartphones, the increasing number of personal computers connected to the Internet through mobile broadband peripherals (USB, air-cards, and dongles) should be considered. During 2011, the total number of personal computers connected to mobile broadband will reach 1.3 million in the five countries studied in detail (which amounts to 1.5% of the installed base). However, these peripherals are growing at a rate of 47%, which will result in an installed base of 9 million units in 2016 (see figure A).

Figure A. Installed base of devices generating heavy data traffic (in millions)



Source: TAS analysis

The trends mentioned above, combined with deployment of "machine to machine" connections (what is labeled the "Internet of things"), result in a sizable growth of data traffic that has to be transported through mobile networks. Thus, while monthly mobile data traffic in the five countries under study was 362 terabytes in 2008, it reached 11,906 terabytes in

⁴⁰ It is important to consider this future trend since in mature countries a tablet user generates an average monthly traffic of 405 Mbps, compared to 79 Mbps for smartphone subscribers. It is also estimated that in the future, tablet-generated traffic will grow at 122% (Source: Cisco. *Visual Networking Index; Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2010-2015*).

2011, and is projected to reach 180,214 terabytes in 2016, which implies a compound annual growth rate of 117%⁴¹. This growth rate results in a growing demand for wireless network capacity. If nothing is done to meet this requirement by assigning additional frequency spectrum, the networks risk of becoming saturated, with the consequent service degradation and an increase in operating costs.

Frequency Spectrum Needs to Support the Growth in Mobile Data Traffic

In order to respond to the increasing needs for network capacity, the mobile telecommunications industry needs to gain access to additional frequency spectrum⁴². In this context, the World Radio Communications Conference 2007 (WRC-07) of the International Telecommunication Union (ITU) recommended the reallocation of the 698 – 806 MHz (“700 MHz”) band for IMT (International Mobile Telecommunications) in Region 2 (Americas). The benefits of such a move are not only to provide a more efficient way to handle data traffic, but also, given the propagation characteristics of signals in the 700 MHz band, allocating this spectrum to mobile broadband will allow to deploy broadband service in rural areas of the continent, with the resulting positive social impact. In addition, the 700 MHz band will improve indoor signal reception in urban areas.

With the exception of a few countries in Latin America, the 700 MHz band is, typically, under-utilized. For example, in Argentina the band has very limited use. Until recently, broadcasting licenses had been provisionally assigned by the regulatory agency for use in encoded TV service. None of them were national in scope and all of them had limited development (approximately 30,000 clients). However, in July 2011, following a resolution by AFSCA⁴³, channels above 52 (in the 700 MHz band) were licensed to 15 universities in the Buenos Aires region. In Brazil, the band is relatively more utilized than in the rest of the region. The band above 746 MHz is used by low power repeaters and is reserved to be licensed to public television channels. In Colombia, the band is relatively occupied by six national, seven regional, and 48 local licenses. Mexico has 20 signals in this band (19 free broadcasting television channels and one paid), most of them in border towns⁴⁴. Finally, in Peru, the band is marginally utilized. This situation allows for the spectrum to be reassigned in the short term without waiting for the complete migration to digital television.

The Radio Communications Rules of the International Telecommunication Union envision the primary allocation of the 700 MHz band in Region 2 to promote the development of broadband services. Accordingly, several countries in Latin America have already adapted their national frequency plans. Furthermore, some governments have already begun taking the first practical steps aimed at the reallocation of this band. For example, the Peruvian Executive has established a 12 month lapse to relocate broadcasting services operating in the 700 MHz band; a public consultation to that effect has already been completed.⁴⁵ Similarly,

⁴¹ This calculation is consistent with the estimates of Cisco, which projects a rate of mobile data growth in Latin America of 111% between 2010 and 2015 (See *Cisco Visual Networking Index*). Similarly, IDATE estimates in its report to the UMTS Forum that worldwide growth of mobile data traffic between 2010 and 2015 will be 94%.

⁴² The CITEL (Comisión Interamericana de Telecomunicaciones) estimates that Latin American mobile operators will require additional 712 MHz of spectrum in low demand areas and 1,161 MHz in high demand areas by 2020 CCPII/Rec.70 - XXII-02).

⁴³ Autoridad Federal de Servicios de Comunicación Audiovisual (AFSCA), previously called Comisión Federal de Radiodifusión (COMFER).

⁴⁴ Additionally, eight signals are planned but not in service as of now (Source: COFETEL, Dirección General de Radio y Televisión).

⁴⁵ See Supreme Decree 015-2011-MTC, which modifies article 28 of the General Rule of the Telecommunications Law (<http://www.osiptel.gob.pe/WebSiteAjax/WebFormGeneral/sector/VerLegislacionTeleco.aspx>)

in Uruguay a presidential decree signed in June 2011 ordered the 700 MHz band to be vacated by any broadcasting signals in order to be utilized by international mobile telecommunications services, while the 638-698 MHz sub-band would be utilized to offer national digital television services. In Colombia, the Ministry of Information and Communication Technologies announced that the Digital Dividend in the 700 MHz band will be assigned in 2013.⁴⁶ Similarly, in Mexico, following the recommendations of the ITU, COFETEL (Comisión Federal de Telecomunicaciones), the regulatory agency, is intended to reassign the 700 MHz for telecommunications services, having concluded the first public consultation to that effect in December 2010.⁴⁷ In Argentina, the Presidential Decree 1552/10 which creates the National Telecommunications Plan “Argentina Conectada”, established, as a priority, “to plan the use of the Digital Dividend spectrum freed by the migration to digital television.” In Brazil, ANATEL, the regulatory agency, is considering that the potential reallocation of the 700 MHz band will occur at the completion of the transition to digital television, to be achieved by 2016. Access to mobile broadband is a priority for the Brazilian government, as stated by the Executive Branch in the National Broadband Plan. This could ease the consideration of using a portion of the 700 MHz band before the completion of the digital transition. Finally, it is important to consider the work conducted by the Inter-American Commission of Telecommunications (CITEL), which has “established an ad-hoc group to study the Digital Dividend spectrum resulting from the transition to digital television and the opportunities to launch converging applications.”⁴⁸

In support of the decision-making process conducted in the region, this study evaluates two potential allocation options of the 700 MHz band that would create the larger economic and social benefit. Considering the availability of the 700 MHz band currently used for broadcasting services, the study estimates the social and economic benefits of two alternative scenarios: 1) assigning the 700 MHz band to mobile services for deployment of mobile broadband, or 2) using the band by broadcast television, maintaining the status quo.

The assessment of alternative scenarios proceeds along three dimensions: economic contribution to the Information and Communication Technologies (ICT) ecosystem, the public economic benefit, and the social impact. In the first dimension, we compared the additional economic benefit to be generated to the providers of the telecommunications industry (network equipment, construction industry, information systems, etc.) and the television industry (program production, construction industry, etc.). In addition, we considered the potential benefits to the public treasury as a result of the licensing of spectrum to private sector firms. Finally, the study estimated the savings to be generated if additional broadband coverage in unserved areas were to be achieved through the use of the 700 MHz band, which has a better signal propagation. Similarly, we estimated the additional broadband coverage to be reached with the 700 MHz spectrum that would otherwise not be achieved if using of higher bands⁴⁹. Based on these analyses, the study calculates the producer surplus to

⁴⁶ [“Ministerio TIC abrirá proceso de asignación de espectro para servicios de 4G en el cuarto trimestre del 2011”](#) June 16, 2011.

⁴⁷ On September 2, 2010 the [Decreto por el que "se establecen las acciones que deberán llevarse a cabo por la Administración Pública Federal para concretar la transición a la Televisión Digital Terrestre](#), was published, resulting in accelerating the original transition plan. The transition, which began in 2004, will have to cease the broadcasting on analog signals by December, 31, 2015. This decree is being questioned not only by interested companies but also by Congress.

⁴⁸ Consultative Permanent Committee II: Radio communications including Broadcasting, Resolution CCP.II/RES. 70 (XVI-10). December 2010.

⁴⁹ Obviously, the extension of service coverage would also be possible with higher bands; however, due to lower signal propagation, this would require an increase in the number of radio base stations, which would render the investment uneconomical.

be generated as a result of a change in the allocation of spectrum, assuming that a portion of it will be transferred to retail prices, thereby benefiting end users.

In the second module, the study evaluates the social and economic impact of each scenario in terms of its direct contribution to the Gross Domestic Product (GDP), as a result of the offer of additional goods and services enabled by the 700 MHz spectrum, as well as the spillover effects and positive externalities generated in other sectors of the economy. In addition, we calculated the creation of direct and indirect employment, the contribution to additional taxes and the creation of consumer surplus. In the third module the study evaluates the social benefits (for example, financial inclusion, e-health service delivery, and education) derived from each spectrum allocation scenario. The study results are reviewed in the following sections.

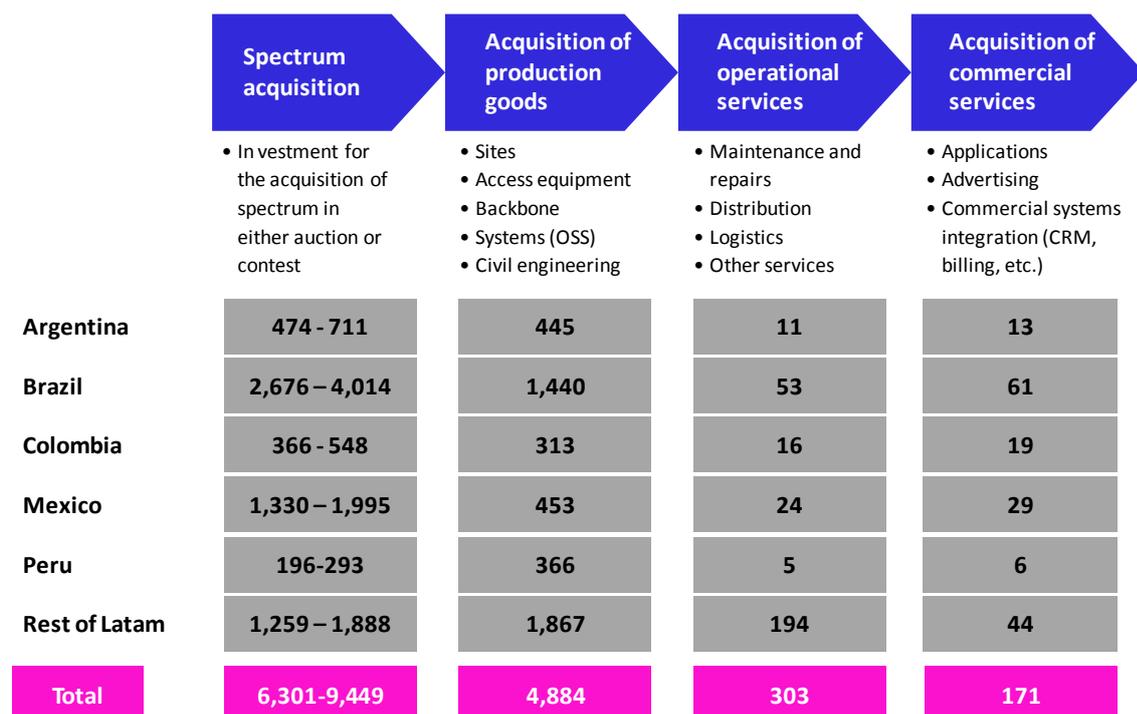
Economic Impact of Allocating the 700 MHz Band to Mobile Broadband

In the first place, the results of the analysis focusing on the contribution to the ICT ecosystem show an important difference between scenarios in terms of value to be generated from the acquisition of goods and services. If the Digital Dividend were to be used to provide to mobile broadband, it would contribute between US \$8.3 and US \$10.82 billion in the five countries studied in detail⁵⁰; for the rest of Latin America, the value would be between US \$3.36 and US \$3.99 billion. The range is driven by the portion of the spectrum to be licensed in case it were to be assigned to mobile broadband. If the typical licensed in the five countries studied in detail were of 60 MHz, the estimated proceeds would reach US \$5.04 billion, while if 90 MHz were licensed, the amount would reach US \$7.56 billion⁵¹. For the rest of Latin America, the spectrum to be licensed could generate between US \$1.26 and US \$1.89 billion. This estimation was made using, as a starting point, the prices observed in licensing processes conducted until now in Europe and the United States, as well as the latest ones held in Latin America. It is important to mention, however, that these values can change substantially as a function of the licensing approach to be followed, the specific market conditions at the time of occurrence, and, especially, the licensing conditions, such as coverage, deployment timeline, minimum investment, and other obligations and restrictions. The rest of the value to be generated comprises investment in infrastructure acquisition, operational services, and commercial services (see figure B).

Figure B. Impact on the production chain of the mobile industry (in million US \$)

⁵⁰ This amount is estimated as a one-time payment for the spectrum. Other payments would have to be made annually for spectrum usage.

⁵¹ This sum does not include regular payments for the use of spectrum such as Frequency Levies (Argentina), payment of duties (Mexico), and municipal taxes.



Source: TAS analysis

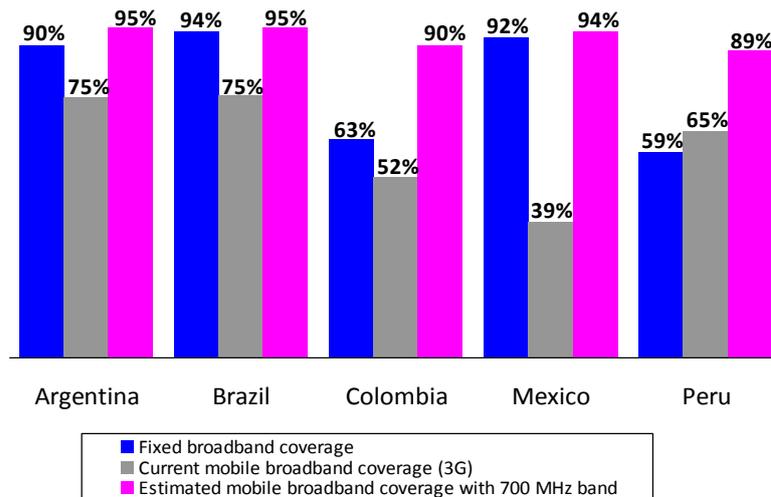
Beyond the contribution to the ICT ecosystem, the cost-benefit of allocating spectrum to mobile broadband is apparent in other areas. First, the utilization of the 700 MHz band allows the increase of coverage and the speed of deployment of broadband services. If this band were not available for mobile broadband services, the deployment of 4G technology would have to be achieved using higher spectrum bands (1,900MHz, 1,700/2,100 MHz, 1,900/2,100 MHz, 2,500 MHz), which will require a larger number of radio base stations. Conversely, a smaller number of sites would also result in lower operations and maintenance expenses. Finally, a smaller number of sites would reduce the level of potential conflict due to the location of towers and antennas.

As a corollary, the use of the 700 MHz for mobile broadband allows a larger coverage of the territory. In fact, signal propagation in 700 MHz allows for a 10 kilometer radius (or higher), compared to 5 kms in other bands⁵². Therefore, the fundamental value of the reallocation of the 700 MHz spectrum is embodied in the possibility of significantly increasing profitably in the deployment of mobile broadband, promoting a more suitable technology to foster adoption. The coverage of mobile broadband, which today reaches 75% in Argentina and Brazil, 52% in Colombia and 65% in Peru, could increase significantly, helping to close the digital divide (see figure C).

Thus, mobile broadband coverage with the use of the 700 MHz band would reach an estimated total of 92.7% of the population of Latin America, increasing the reach of networks by 31.5 percentage points. With an average broadband penetration of 6.8% in the continent, the additional mobile broadband coverage would result in a significant increase in broadband adoption, which is a fundamental public policy objective of the majority of governments in the region.

Figure C. Additional mobile broadband achievable with the 700 MHz band

⁵² Source: FCC, “The broadband availability gap”, OBI Technical Paper No.1, April 2010.



Source: TAS analysis

Additionally, the use of the 700 MHz band for mobile services will allow covering approximately 20.1 million people (or 4.8% of the population) in Latin America living today in isolated areas, which today do not have access to mobile telephony.⁵³ This would be achieved with savings of more than US \$3.7 billion⁵⁴ in the deployment of new networks, of which US \$2.28 billion (or US \$3.69 billion in nominal value over 8 years) represent less investment and US \$1.42 billion comprise lower operations costs. For the rest of the region beyond the five countries studied in detail, savings in capital investment and operations would reach US \$1.74 billion. This is the Digital Dividend value from the perspective of infrastructure deployment.

Alternatively, if the spectrum remained licensed to broadcasting services for the transmission of television signals, it would contribute US \$2.69 billion in the five countries under study and US \$823 million in the rest of the region (see figure D). It is important to mention that this estimate does not include contributions for spectrum licensing, given that it remains difficult to establish a firm value due to the limited experience in licensing of this type⁵⁵.

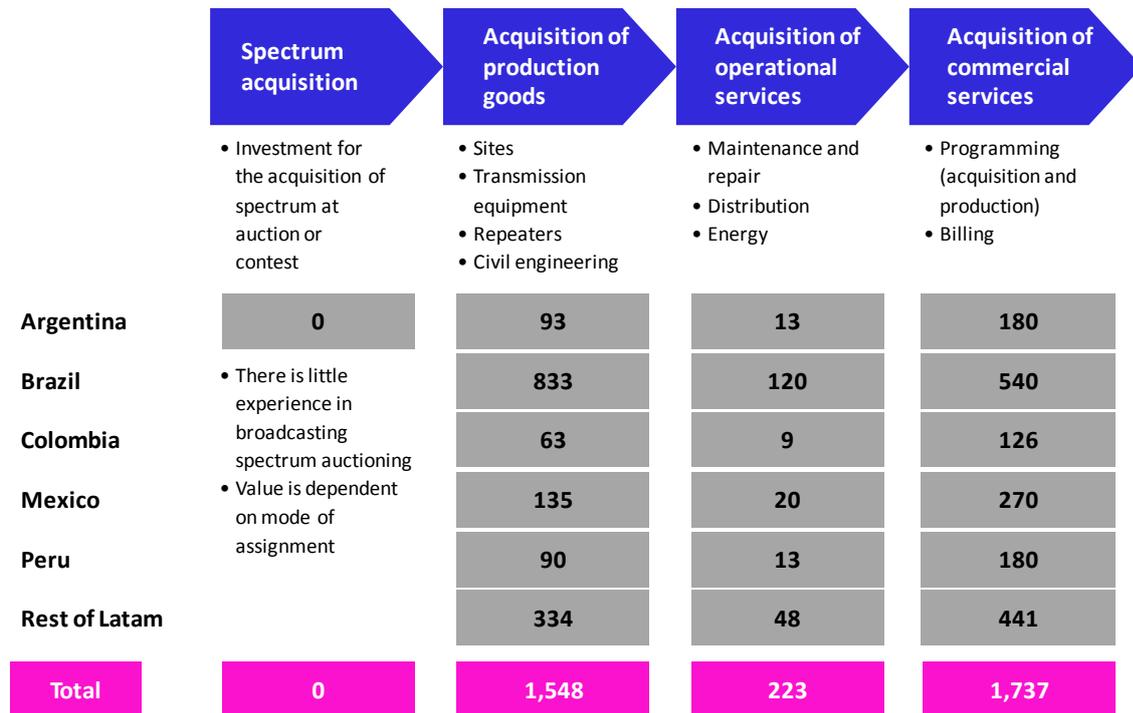
As the estimates indicate, one of the largest contributions to the broadcasting ecosystem is the acquisition of programming services to generate content to be distributed through the new local signals to be launched in case the spectrum remained licensed to the television industry. It is important to emphasize that this amount can vary substantially depending on the type of content that is being transmitted. For example, the development of original content with state-of-the-art production resources results in high costs, while basic programming (such as newscast, acquisition of syndicated programming like documentaries, soap operas, films, or other content available internationally) would result in significantly lower costs. In the study, we have considered acquisition of basic programming costs, amounting to monthly US \$1 million per signal.

⁵³ The additional coverage would be approximately 1% in Argentina, 4% in Brazil, 6.4% in Colombia, 7% in Mexico, and 4.5% in Peru. These values refer to the deployment of all standard types. As mentioned above, in order to reach massive mobile broadband coverage, the coverage targets are higher given that these figures include 2G technology.

⁵⁴ Amount calculated as the Net Present Value discounted at 10%, between 2012 and 2020.

⁵⁵ A potential scenario could be that, given the prior assignments, the licenses would be assigned without charge. Only the recurring charges for spectrum use would apply in this case (although for comparative purposes with the prior scenario, these were not included).

**Figure D. Impact on the production chain of the broadcasting industry
(in million US \$)**



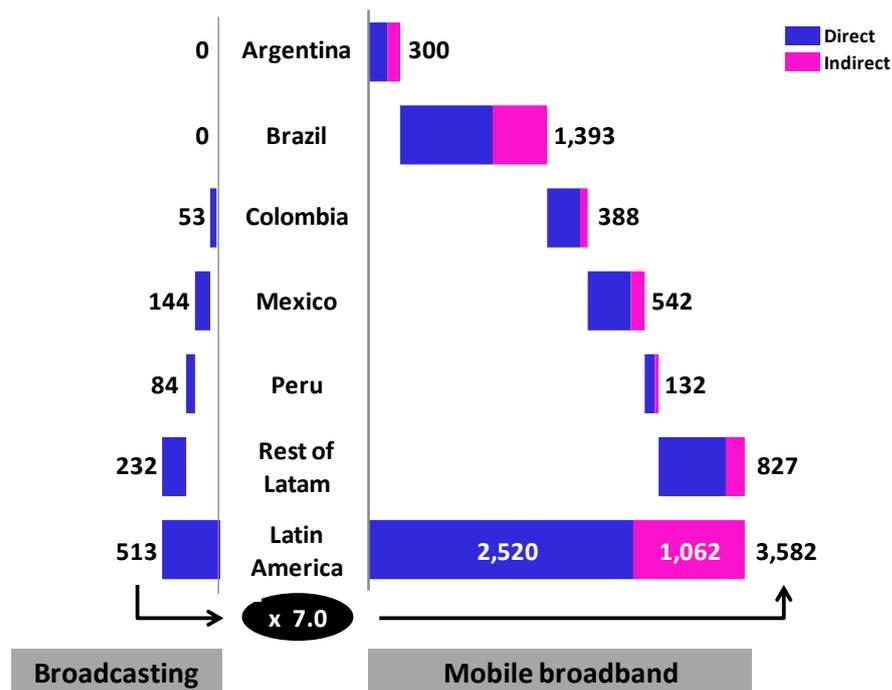
Source: TAS analysis

When it comes to evaluating the economic and social impact, the results again favor the allocation of spectrum to mobile broadband. First, the utilization of the 700 MHz band to offer mobile broadband services contributes directly and indirectly to the GDP seven times more than broadcasting. In the case of the direct contribution, the study estimates the amount generated by offering additional products and services to be introduced as a result of gaining access to the 700 MHz band. This amount comprises additional mobile broadband adoption resulting from a reduction of prices of 10% (a transfer of a portion of the savings mentioned above), assuming a demand elasticity of 0.6 (in areas already covered). In addition, it considers new subscribers to be gained in new areas to be covered as a result of gaining access to the 700 MHz band. In the case of television, the additional revenues are based on the sale of advertising by the new signals to be broadcast under channel 51 as well as the subscription paid for premium signals⁵⁶. It is important to mention, however, that given that in most cases the spectrum in the broadcasting case would be used by public television, the contribution in terms of subscription would in some countries be nil.

In the case of the indirect contribution of mobile broadband to the GDP, the study estimates the externalities (or spillover effects on other sectors of the economy); conservatively, we have considered only the economic impact derived from additional mobile broadband connections resulting from the use of the 700 MHz band. This is estimated to reach US \$1.06 billion in Latin America. Figure E compares the cumulative results for both allocation scenarios.

Figure E. Additional revenues and contribution to GDP growth (in million US \$)

⁵⁶ In some countries (such as Argentina and Brazil), this estimate can be considered aggressive because the State and non-profit organizations could be the main investors in public broadcasting signals; thus, these services would not be subscription-based and may not be able to fetch advertising revenues.



Source: TAS analysis

As shown in figure E, using the 700 MHz band to provide mobile broadband services would contribute seven times more to the GDP than broadcasting.

Secondly, by assigning the 700 MHz band to the development of mobile broadband, the industry could contribute significantly more than broadcasting to job creation. In the case of direct employment (which includes the employees of the telecommunications service providers, as well as those selling services to the carriers) to be created by each industry, broadcasting tends to generate a higher number of jobs: 3,870 compared to 3,000 for the mobile telecommunications industry. This is because in the case of broadcasting, the key variable driving new employment is the number of digital television signals to be deployed, which multiplies by a constant the number of employees required by signal (between 60 and 70 depending on the country). In the mobile telecommunications industry, the key variable in direct job creation is the number of additional subscribers resulting from a larger coverage of the territory and the decline in prices. In this case, given the important economies of scale of the mobile telecommunications industry and the fact that the service providers in most countries in the region are operating at optimal levels, the marginal increase of employees as a result of additional mobile subscribers is small.

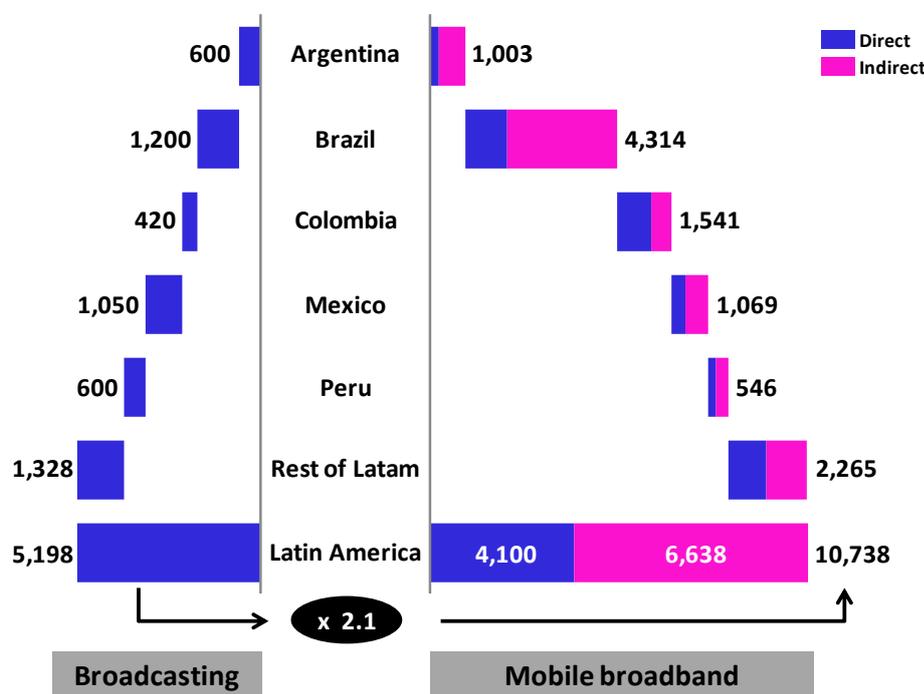
The important difference in terms of job creation between both scenarios occurs in terms of their impact on other industries. Given the externalities already documented for the broadband industry⁵⁷, the adoption of new mobile broadband connections will have a multiplier effect in job creation in other sectors of the economy⁵⁸. On the other hand, beyond the impact of additional advertising of the new broadcasting signals (a factor which is limited

⁵⁷ See, in particular, Katz, R. *The impact of broadband on the economy: research to date and policy issues*. International Telecommunication Union, 2010.

⁵⁸ This is measured according to an econometric model developed based on a data panel for the Chilean economy, which indicates that for each 10% increase in additional broadband penetration, the employment rate increases by 0.018% (see Katz, R. "La contribución de la banda ancha al desarrollo económico", in Jordan, V., Galperin, H. y Peres, W. *Acelerando la revolución digital: banda ancha para América Latina y el Caribe*. CEPAL, 2010).

by the total size of the advertising market), the television industry does not generate significant indirect jobs⁵⁹. The impact of alternative scenarios is presented in the figure F.

Figure F. Comparative contribution to job creation

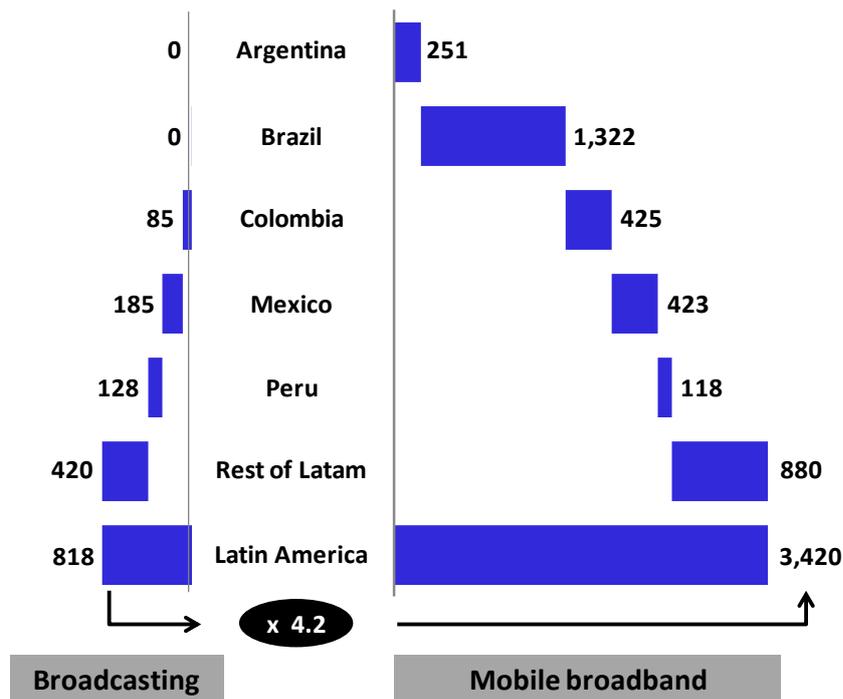


Source: TAS analysis

Thirdly, the utilization of the 700 MHz spectrum for mobile broadband contributes to the collection of taxes in the five countries under study US \$2.14 billion more than broadcasting; for the rest of the region the difference would amount to US \$460 million. In the case of broadcasting, we considered direct taxes (VAT or equivalent) accumulated over eight years resulting from additional sales in advertising and subscription generated by new digital television signals. In the case of mobile services, we have considered direct taxes (VAT or equivalent) on cumulative sales generated over eight years due to the growth in mobile broadband penetration and the increase in coverage. The comparative amounts are presented in figure G.

Figure G. Comparative tax collection (2012-20) (in million US \$)

⁵⁹ On the other hand, as mentioned above, all increases in employment in production and advertising are included in the direct effects.



Note: This contribution includes only taxes on revenues, excluding additional levies such as any radioelectric frequency tax for spectrum usage, usage rights, municipal taxes, and other taxes.

Source: TAS analysis

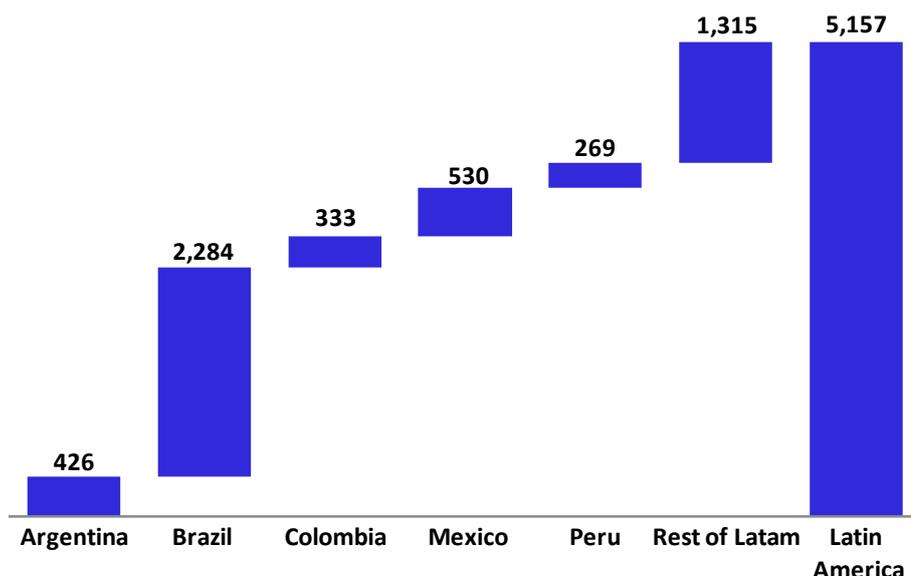
Finally, by using the 700 MHz band to provide to mobile broadband services, important benefits can be generated in terms of consumer surplus. This is measured in terms of the difference between willingness to pay (as a measure of user benefit) and the price paid for a good or service. In the case of broadcasting, while the introduction of additional signals can create benefits linked to the delivery of public services and better information to citizens⁶⁰, they are difficult to quantify. Furthermore, these effects would also be present in the case of mobile broadband since the service would allow the population to gain access to the same radio and television signals through the internet, in addition to access to social networks, blogs, etc. Furthermore, it is important to mention that, while difficult to quantify, the use of spectrum for broadcasting generates a second order effect that can result in more advertising vehicles (e.g. additional television signals) with the consequent potential producer and consumer surplus⁶¹. From the mobile broadband perspective, the transfer of larger savings in capital investment to retail prices of mobile broadband services results in a consumer surplus derived from a reduction of prices of 10%, directly benefiting consumers⁶². When measuring this benefit in terms of the cumulative decrease in tariffs over the total user base during eight years, we can estimate a total surplus of US \$3.84 billion for the five countries studied in detail and US \$1.32 billion for the rest of the countries in Latin America (see figure H).

Figure H. Contribution resulting from consumer surplus generated by mobile broadband (in million US \$)

⁶⁰ For example, quality of life, social inclusion, well-informed citizenry, and social belonging (see section 7.7. in the study).

⁶¹ It is important to mention however, that the potential increase in advertising vehicles is limited by the total spending of advertising which would have to be split among multiple media, which also includes the Internet.

⁶² An additional portion of benefits results from applying the pre-paid model to mobile broadband, which plays a key role in stimulating adoption.



Source: TAS analysis

This consumer surplus contributes in turn to GDP growth insofar that it can lead to more consumption⁶³. For example, in the case of Mexico, the National Census of Household Income and Spending (ENIGH), conducted by the National Institute of Statistics, Geography and Informatics, indicates that in 2008 average household spending was broken down according to the following items (see figure I).

Figure I. Larger items of current household spending by quarter (2008)

Item	Percent of spending
Food and beverage	25.2%
Clothing	3.9%
Housing, energy, and fuel	7.5%
Household articles	4.5%
Health care	2.3%
Transportation	13.8%
Education and entertainment	10.2%
Personal care	7.5%
Telecommunications	1.1%

Source: Gobierno de México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática

Considering the above breakdown, it is reasonable to conclude that a portion of the consumer surplus estimated for Mexico (US \$530 million) could yield an increase in consumption of items such as household articles, education, entertainment and personal care⁶⁴.

Social Impact of Allocating the 700 MHz Spectrum to Mobile Broadband

⁶³ See, in particular, Greenstein, S. and McDevitt, R. *The broadband bonus: accounting for broadband internet's impact on US GDP*, NBER Working papers 14758.

⁶⁴ Prior research indicates that spending in food and housing tend not to increase as a result of savings in other items. See Martinez, A. *Consumption Pattern Development across Mega-Cities: An Analysis of Sao Paulo and Shanghai*. The Lauder Institute. University of Pennsylvania, April 2009.

Beyond the quantifiable economic benefits, the allocation of the 700 MHz band to mobile broadband in Latin America will have a positive social contribution in several areas. For example, the expansion of wireless broadband to unserved zones will allow the population without current coverage to gain access to more educational resources, improved health services, and financial services. At the same time, wireless broadband to be introduced in rural areas will enable the efficient provision of public services at a greater speed of access, improving the interrelationship between civil society and governments. Based on the comparison of both scenarios, mobile broadband represents a more efficient platform for the provision of services that improve the welfare of citizens (see figure J).

Figure J. Comparative social impact of spectrum alternative allocation scenarios

Impact area	Examples	Broadcasting	Mobile broadband
Education	<ul style="list-style-type: none"> Connectivity to educational resources Distance learning 		
Health	<ul style="list-style-type: none"> Tele-diagnostics Health professional communications Preventive health care information 		
Financial inclusion	<ul style="list-style-type: none"> Access to micro-payments platforms Education for micro-finance access 		
Access to public services	<ul style="list-style-type: none"> Access to e-Government programs 		
Information inclusion	<ul style="list-style-type: none"> Access to government information Programs linking citizens and government 		

Source: TAS analysis

Furthermore, it should be emphasized that a large part of the social impact of broadcasting has already been achieved through the launch of digital television signals.

Conclusion

To sum up, the study concludes that the allocation of the 700 MHz spectrum to mobile broadband in Latin America will generate more economic and social value than if it were to continue being assigned to broadcasting (see figure K).

Figure K. Comparative economic benefits according to the utilization of the 700 MHz band (in million US \$, except for employment)

	Broadcasting	Mobile broadband	
Contribution to the ICT ecosystem (spectrum, network, other assets)	\$ 3,508	\$ 14,800	x 4.2
Additional revenues and contribution to GDP growth	\$ 513	\$ 3,582	x 7.0
Direct and indirect employment creation	5,198	10,738	x 2.1
Taxes (collected on additional sales)	\$ 818	\$ 3,420	x 4.2
Consumer surplus	~ \$ 0 (*)	\$ 5,157	

(*) Second-order effect which translates into more advertising space with the consequent potential impact on producer and consumer surplus

Source: TAS analysis

These results are consistent with those generated by research in other regions of the world (see figure L).

Figure L. Relative benefit if spectrum is used for mobile broadband services

	Latin America	Asia (*)	European Union (**)
Contribution to the ICT ecosystem (spectrum, network, other assets)	x 4.2	N.A.	x 2.9 (without spectrum licensing)
Additional revenues and contribution to GDP growth	x 7.0	x 9.3	x 4.8
Direct and indirect employment creation	x 2.1	x 22	x 1.3
Taxes (collected on additional sales)	x 4.2	x 3.8	N.A.
Consumer surplus	\$ 5.2 B	N.A.	€ 70 B

(*) Boston Consulting Group. "Socio-economic impact of allocating 700 MHz band to mobile in Asia Pacific." October 2010

(**) SCF Associates. "The Mobile Provide Economic Impacts of Alternative Uses of the Digital Dividend." September 2007

Note: Value generated by mobile broadband divided by value generated by broadcasting.

Source: TAS analysis

Thus, the results of the study indicate the benefits to be generated as a result of using the 700 MHz band to provide mobile broadband services in the five countries studied in detail:

- An increase in broadband coverage resulting from increased availability of mobile broadband, a fundamental variable to ensure economic growth in Latin America;

- More optimal deployment and operation of new networks, resulting in a reduction of capital investment of US \$3.7 billion compared to deployment of infrastructure in higher frequency bands, while achieving better coverage⁶⁵;
- Contribution to the ICT ecosystem (acquisition of spectrum , equipment, and services) in excess of US \$8.13 billion compared to the contribution generated by broadcasting⁶⁶;
- Direct (additional revenues to the industry) and indirect contribution (positive externalities) to GDP that exceeds US \$2.47 billion to the contribution generated by broadcasting⁶⁷;
- Creation of more than 4,600 direct and indirect additional jobs than those created by broadcasting⁶⁸;
- Additional taxes in excess of US \$2.14 billion;
- A consumer surplus greater than US \$3.84 billion.

By extrapolating the results of the five countries studied in detail to the rest of Latin America, the benefits are, as expected, or a greater magnitude:

- A significant increase in mobile broadband coverage with a more efficient technology, resulting in savings in capital investment and network operations of US \$5.44 billion when compared to deploying similar networks in higher bands;
- Contribution to the ICT ecosystem (acquisition of spectrum licenses, equipment, and services) in excess of US \$11.3 billion to the contribution generated by broadcasting;
- Direct (additional revenues of the industry) and indirect (positive externalities) contribution to GDP in excess of US \$3.07 billion to that generated by the broadcasting industry;
- Creation of 5,540 direct and indirect more jobs than those generated in broadcasting;
- Tax contribution of US \$2.60 billion more than in broadcasting;
- Consumer surplus in excess of US \$5.16 billion;
- An increase of 31.5% of mobile broadband coverage, leading to a total estimated coverage of 92.7% of the population of Latin America. This will lead to significantly increase broadband adoption and deliver services at higher speeds, which represent a public policy objective of most governments in the region.

⁶⁵ Nominal value of US \$6.16 billion (investment: US \$3.69 billion; operating expenses: US \$2.47 billion) calculated as the Net Present Value discounted at 10% over eight years.

⁶⁶ Initial non-recurring expenses.

⁶⁷ Annual direct contribution and cumulative indirect contribution over eight years.

⁶⁸ Annual direct employment and indirect job/years accumulated over eight years.

In summary, the reassignment of the 700 MHz band to mobile services, by allowing the enhanced deployment of mobile broadband and increasing coverage, entails significant economic and social effects, while responding to market needs. Policy makers in Latin America should consider these effects and follow the example of countries like Colombia, Peru, Uruguay, and Mexico, as well as that of other mature countries that are making spectrum reallocation decisions leading to their realization.

PREFÁCIO

O Dividendo Digital é, sem nenhuma dúvida, um elemento central no futuro desenvolvimento e alcance da Sociedade da Informação do mundo inteiro. Encontramo-nos hoje face a um recurso crucial para democratizar o acesso à internet de banda larga. Embora este seja um tema que atinge todos os governos a través de suas políticas regulatórias de telecomunicações e radiodifusão, é a sociedade em seu conjunto quem deve participar do debate sobre o modo em que devem ser satisfeitas as suas necessidades, bem como dos melhores usos que se pode dar aos recursos de propriedade de um país, tais como, neste caso, o espectro radioelétrico.

O espectro que conforma o Dividendo Digital na América Latina é resultado do progresso tecnológico das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) e conta com vantagens de propagação que permitiriam expandir a fronteira de alcance dos serviços de banda larga já existentes e conectar a segmentos de população ainda não conectados reduzindo a chamada “brecha digital”. Porém, a utilização deste espectro para a massificação da banda larga requer uma mudança de paradigma, basicamente uma ruptura do status quo em relação ao uso que se deu até agora a esta porção do espectro. Por ser esta uma mudança crítica e determinante do futuro desenvolvimento econômico e social dos países, julgamos que é preciso contar com as maiores ferramentas possíveis ao nosso alcance, que permitam tomar as decisões de políticas públicas mais adequadas e que maximizem os possíveis lucros para a sociedade.

É com esta motivação que comissionamos o presente estudo à Telecom Advisory Services, LLC, a fim de que possam aprofundar na análise dos argumentos empíricos que nos ajudem a entender o impacto, tanto qualitativo como quantitativo, que teriam os usos alternativos do espectro do Dividendo Digital em alguns países da América Latina. Embora já se tenham realizado diversos estudos deste tipo, este é o primeiro que se realiza para os países da nossa região, com uma metodologia que se adapta ao contexto no qual estamos imersos e faz previsões com base em toda a informação disponível no momento. Este estudo foi para nós um desafio muito importante que nos animamos a enfrentar a fim de fazer uma contribuição ao debate que é necessário ter sobre o futuro que se vai oferecer aos cidadãos da nossa América Latina. Achamos que o pior que pode acontecer a respeito deste debate e desta oportunidade é não tomar decisões e atrasar ou subutilizar a exploração de um recurso produtivo que pode ser um promotor de desenvolvimento quer individual, quer coletivamente.

RESUMO EXECUTIVO

Este estudo⁶⁹ visa proporcionar aos tomadores de decisão dos países da América Latina uma avaliação qualitativa e quantitativa do lucro econômico e social que pode vir a gerar-se se o "dividendo digital" for atribuído à indústria de telecomunicações móveis para a sua utilização primordial em serviços de banda larga. O "dividendo digital" define-se como o segmento superior da faixa UHF – "700 MHz" no caso da América Latina – atualmente utilizada para a prestação de serviços de radiodifusão na maioria dos países, que, como consequência da transição da televisão analógica à digital, libera-se, podendo assim ser atribuído aos serviços de banda larga móvel. Isto permite dar uma maior capacidade à telefonia móvel para responder ao crescimento de tráfego de dados e aumentar a cobertura destes serviços. O estudo está baseado numa análise pormenorizada de cinco países da região (Argentina, Brasil, Colômbia, México e Peru), a partir do qual se extrapolam os resultados para o resto da região⁷⁰.

O Crescimento do Tráfego de Dados na América Latina

O tráfego de dados na América Latina vem aumentando de maneira importante, em grande medida pela chegada da banda larga móvel; isto está gerando uma necessidade cada vez mais importante de espectro. As telecomunicações móveis atingiram níveis massivos de penetração no continente latino-americano. A média continental, de 97,8 % no primeiro trimestre de 2011, representa um nível de adoção relativamente semelhante ao observado em países industrializados. Baseando-nos na situação atual, na tendência histórica, e numa estimativa conservadora de níveis de saturação esperados, estimamos que a penetração da telefonia móvel poderá atingir uma média regional superior aos 117% em 2015, chegando aos 130 % em 2020⁷¹.

De modo simultâneo com a adoção acelerada de telecomunicações móveis, os operadores da América Latina estão migrando as suas redes de tecnologias de segunda (2G) para terceira geração (3G), enquanto alguns já começaram fazer testes com a quarta geração (4G)⁷². Por volta de 2015, se observarão também inícios de migração para plataformas 4G, com base principalmente no padrão LTE (Long Term Evolution)⁷³. A migração para tecnologias 3G é importante na medida em que os terminais que operam nestas normas, por exemplo, HSPA (High Speed Packet Access), são mais adequados, desde o ponto de vista econômico, para prover um acesso de banda larga eficiente à internet que as tecnologias de banda larga fixa. Esta tecnologia representa uma resposta econômica e tecnológica às necessidades de um mercado condicionado pelos ainda relativamente altos custos de aquisição de computadores e

⁶⁹ Este estudo foi comissionado pelo consórcio conformado pela AHCET (Associação Ibero-americana de Centros de Pesquisa e Empresas de Telecomunicações), a Associação GSM (GSMA, pelas suas siglas em inglês), Telefónica, América Móvil, Telecom Italia, Qualcomm e Intel

⁷⁰ Os países considerados para a extrapolação de resultados incluem a Bolívia, Chile, Costa Rica, Equador, O Salvador, Guatemala, Honduras, Nicarágua, Panamá, Paraguai, República Dominicana, Uruguai e Venezuela.

⁷¹ Conservadoramente estimamos que em 2015, a penetração na Argentina poderá atingir os 150%, no Brasil os 141 %, na Colômbia os 100 %, no México os 95 % e no Peru os 105 %.

⁷² Comunicado de imprensa a UIT, 6 dezembro 2010, "...Following a detailed evaluation against stringent technical and operational criteria, ITU has determined that "LTE-Advanced" and "Wireless MAN-Advanced" should be accorded the official designation of IMT-Advanced. As the most advanced technologies currently defined for global wireless mobile broadband communications, IMT-Advanced is considered as "4G", although it is recognized that this term, while undefined, may also be applied to the forerunners of these technologies, LTE and WiMax, and to other evolved 3G technologies providing a substantial level of improvement in performance and capabilities with respect to the initial third generation systems now deployed..."

⁷³ No segundo semestre de 2011, UNE (Empresa Pública de Medellín) na Colômbia estará lançando serviços de LTE em três cidades. Em 2012, ENTEL Chile fará o lançamento e espera-se que seja seguida por ações da Movistar (Telefónica) no Chile e na Argentina, e Claro (América Móvil) no Chile.

os limites na cobertura da banda larga fixa. A satisfação da necessidade da população de ter acesso à internet, combinada com uma utilização mais eficiente do espectro radioelétrico, determina que a transição da massa de abonados na região a plataformas 3G será completada no transcurso da presente década. Assim, as nossas projeções da taxa de substituição de terminais mostram que em 2015, 46,2 % dos assinantes da região estarão utilizando terminais 3G e 4G. Certos países da região, devido ao aumento dramático de usuários com tecnologia HSPA e a posterior ampliação do LTE, irão registrar uma maioria da base instalada em terminais de terceira e quarta geração. Por exemplo, de acordo com as nossas projeções, estimamos que em 2020, 87% da base instalada na Argentina, 73% no México e 76 % no Brasil serão terminais de 3G e 4G.

A migração para terminais 3G inclui uma subtendência importante: a adoção de *smartphones*. A funcionalidade destes terminais é mais avançada que a dos telefones móveis básicos (*feature phones*) pelo fato de prover interfaces e formatos de tela mais adequados para o uso da internet. A adoção de *smartphones* representa uma tendência fundamental a ser estudada na medida em que a conveniência destes terminais para o acesso à internet determina que aqueles usuários de *smartphones* tendem a utilizar a linha móvel de modo mais intenso. Embora na atualidade a base instalada deste tipo de terminais na Argentina, no Brasil, na Colômbia, no México e no Peru represente aproximadamente 20,9 milhões (4,5% da base instalada), estima-se que esta se incremente a uma taxa anual de crescimento composto de 50%, chegando aos 157 milhões em 2016 (28% da base instalada desse ano). É importante mencionar que uma porção da base instalada de *smartphones* será substituída por *tablets*, embora dada a penetração embrionária destes terminais na região resulta difícil estimar com precisão esta percentagem⁷⁴.

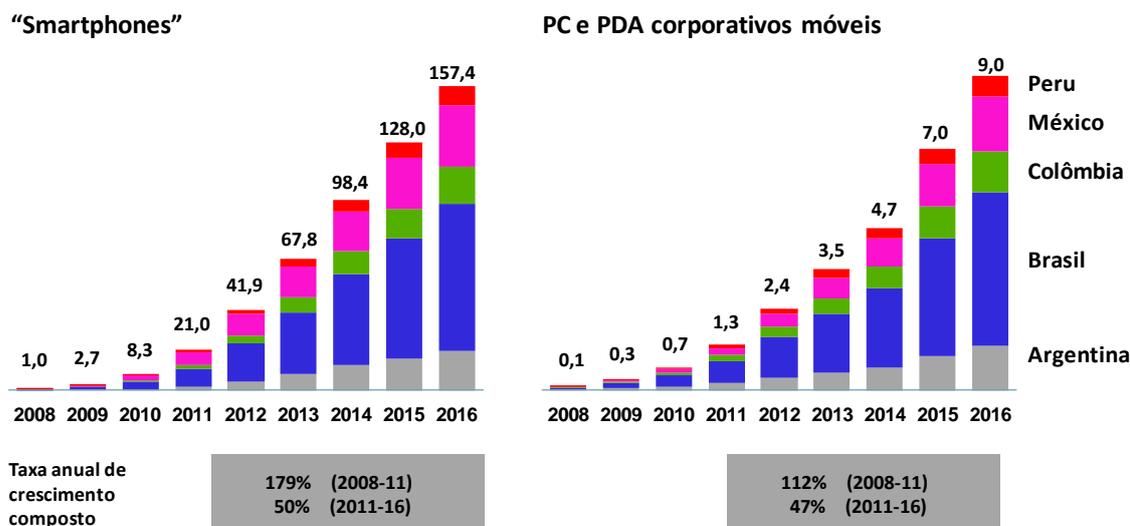
À adoção de *smartphones* deve-se acrescentar o número de computadores portáteis (*notebooks*) conectados à internet mediante a banda larga móvel. Este mesmo ano de 2011, se estima que estas conexões possam atingir os 1,3 milhões nos cinco países acima citados (ou apenas 1,5% da base instalada de unidades). Porém, estes periféricos estão aumentando a uma taxa anual de 47%, o que vai elevar a base instalada a um total de 9 milhões no ano 2016 (ver figura A).

A combinação das tendências supracitadas, unidas ao amplo uso de conexões “máquina a máquina” (a chamada “internet das coisas”) está resultando num crescimento dramático do tráfego de dados que deve ser transportado pelas redes móveis. Enquanto o tráfego de dados nos cinco países mencionados atingia os 362 terabytes por mês no ano 2008, este chegou aos 11.906 terabytes mensais em 2011, e projetamos que irá atingir os 180.214 terabytes por mês em 2016, o que supõe uma taxa de crescimento anual composta de 117%⁷⁵. Esta taxa de crescimento gera uma demanda crescente de capacidade nas redes móveis. O fato de não dar resposta a este requerimento através da alocação de espectro adicional, as redes ficarão saturadas, o serviço se verá degradado e haverá uma tendência ao aumento de custos operacionais.

⁷⁴ Porém, resulta importante no futuro considerar este aspecto, pois uma *tablet* gera na média 405 Mbps ao mês em países desenvolvidos, comparado com 79 Mbps gerados por um *smartphone*. O uso crescerá a uma taxa de 122% ao ano nos próximos anos (Fonte: Cisco. *Visual Networking Index; Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2010-2015*).

⁷⁵ Esta estimativa é consistente com as projeções da Cisco, quem no seu *Visual Networking Index* projeta uma taxa de crescimento do tráfego de dados móveis na América Latina de 111% entre os anos 2010 e 2015. De maneira similar, a IDATE, em seu relatório para o UMTS Forum, estima que o crescimento mundial de tráfego de dados móveis entre 2010 e 2015 será de 94%, diminuindo aos 20 % entre 2015 e 2020.

Figura A. Aumento da base instalada de terminais geradores de tráfego intensivo de dados



Fonte: análise TAS

Necessidade de Espectro Radioelétrico para Suportar o Crescimento de Tráfego

Para responder às necessidades crescentes de capacidade de rede, a indústria das telecomunicações móveis tem necessidade de ter acesso a mais espectro radioelétrico⁷⁶. É neste contexto e no caso da Região 2 (Américas), que a Conferência Mundial de Radiocomunicações 2007 (CMR-07) da União Internacional de Telecomunicações (UIT), identificou a faixa de 698-806 MHz (“700 MHz”) para IMT (Telecomunicações Móveis Internacionais). Os benefícios de uma decisão deste tipo não se referem apenas à possibilidade de acomodar de maneira eficiente o tráfego de dados, mas também, dadas as características de melhor propagação do sinal em 700 MHz, permitirá promover uma maior cobertura de telefonia móvel em zonas rurais do continente, com o consequente impacto social positivo. De igual modo, a faixa de 700 MHz permite melhorar a recepção do sinal dentro dos prédios em meios urbanos.

Exceto em alguns países da América Latina, a faixa de 700 MHz está, em termos gerais, pouco utilizada. Na Argentina a faixa está praticamente sem uso efetivo. As licenças atribuídas à radiodifusão foram concedidas para serviço de TV codificada (restringida) pela órgão regulador⁷⁷ com caráter provisório e nenhuma delas é de alcance nacional, com um desenvolvimento muito baixo (aproximadamente 30,000 clientes). Porém, em julho de 2011, segundo uma resolução da AFSCA, foi publicada a outorga de canais por cima do canal 52 (na faixa de 700 MHz) para 15 universidades da Capital Federal e o Gran Buenos Aires. No Brasil, onde a faixa está mais ocupada que no resto da região, a faixa por cima de 746 MHz se encontra atribuída a retransmissores de baixa potência e prevista para a sua utilização por sinais de televisão pública. Na Colômbia, a faixa está relativamente ocupada; existem 6 licenças nacionais, 7 regionais e 48 locais. México tem 20 transmissoras nesta frequência (19

⁷⁶ A CITEI (Comissão Interamericana de Telecomunicações) estima que os operadores móveis de países latino-americanos requererão no ano de 2020, 712 MHz adicionais em áreas de baixa demanda e 1.161 MHz adicionais em áreas de alta demanda (CCPII/Rec.70 - XXII-02).

⁷⁷ Autoridad Federal de Servicios de Comunicación Audiovisual (AFSCA), antigamente denominada Comisión Federal de Radiodifusión (COMFER).

de televisão aberta e uma por assinatura), a maior parte delas em cidades da fronteira⁷⁸. Finalmente, no Peru, a faixa está com utilização marginal. Isto torna factível o cenário de utilizar o espectro para telecomunicações móveis no curto prazo antes do “apagão analógico”.

O Regulamento de Radiocomunicações da UIT considera a atribuição da faixa de 700 MHz na Região 2 para o serviço móvel em caráter primário para promover o desenvolvimento da banda larga. Vários países já alteraram os seus quadros nacionais de atribuição de frequências. De fato, alguns governos já começaram a dar os primeiros passos tendentes à nova utilização do espectro. Por exemplo, no Peru, o Poder Executivo estabeleceu um prazo de 12 meses para recomodar serviços de radiodifusão que operem na banda de 700 MHz e foi completado um processo de consulta pública a esse efeito⁷⁹. De modo similar, no Uruguai um decreto presidencial assinado em junho de 2011 declarou a liberação da faixa de 700 MHz para poder ser utilizada por telecomunicações móveis (IMT) e a sub-faixa 638-698 MHz para serviços de televisão terrestre, excetuando a faixa de 608-614 MHz. Na Colômbia, o Ministério de Tecnologias da Informação e Comunicação (Ministério TIC) declarou que o dividendo digital na faixa de 700 MHz será outorgado em 2013⁸⁰. No México, seguindo as recomendações da UIT, COFETEL (Comisión Federal de Telecomunicaciones), a entidade reguladora, tem intenções de alocar a banda de 698-806 MHz à banda larga móvel, tendo-se concluído a primeira consulta pública a esse respeito em dezembro 2010⁸¹. Na Argentina, o Decreto Presidencial 1552/10, que cria o Plano Nacional de Telecomunicações “Argentina Conectada”, estabelece como prioridade “planejar a utilização do espectro derivado do dividendo digital, originado pela adoção da norma para a televisão digital”. No Brasil, a ANATEL tem expressado que a possível realocação da faixa de 700 MHz terá de esperar até o final da transição da televisão analógica à digital em 2016. O acesso a banda larga móvel é ma prioridade do governo brasileiro, já formulado pelo Poder Executivo no Plano Nacional de Banda Larga, o que poderia facilitar o estudo do uso de uma parte da faixa de 700 MHz antes do apagão analógico. Finalmente, é importante considerar os trabalhos que estão sendo conduzidos dentro do marco da Comissão Inter-americana de Telecomunicações (CITEL), com o “estabelecimento de um grupo ad hoc para planejar o uso do espectro advindo do dividendo digital, resultado da transição à televisão digital e oportunidades para aplicações convergentes.”⁸²

Apoiando o processo decisório encarado na região, este estudo avalia o cenário de atribuição da faixa de 700 MHz que poderia criar o maior benefício econômico e social. Considerando a disponibilidade da faixa de 700 MHz, atualmente em uso para prestar serviços de radiodifusão, este trabalho estima o lucro econômico e social de dois cenários alternativos: 1) atribuir a faixa de 700 MHz à banda larga móvel, ou 2) preservar a faixa de 700 MHz para ser utilizada pela radiodifusão.

⁷⁸ Adicionalmente, há 8 emissoras planejadas e inconclusas.

⁷⁹ Ver “Decreto Supremo 015-2011-MTC que modifica el artículo 28 del Reglamento General de la Ley de telecomunicaciones” (<http://www.osiptel.gob.pe/WebSiteAjax/WebFormGeneral/sector/VerLegislacionTeleco.aspx>)

⁸⁰ “[Ministerio TIC abrirá proceso de asignación de espectro para servicios de 4G en el cuarto trimestre del 2011](#)”, 16 junho 2011.

⁸¹ Em 2 setembro 2010 foi publicado o [Decreto por el que "se establecen las acciones que deberán llevarse a cabo por la Administración Pública Federal para concretar la transición a la Televisión Digital Terrestre](#), que antecipa as datas originalmente planejadas no México. A transição, começada em 2004, deverá “concluir as transmissões de televisão analógica, começando em 2011 y finalizando em 31 dezembro 2015”. O decreto está sendo litigado na Justiça, não só pelas empresas afetadas, mas também pelo Poder Legislativo que está questionando o conteúdo.

⁸² Comitê Consultivo Permanente II: Radiocomunicações incluindo Radiodifusão, Resolução CCP.II/RES. 70 (XVI-10), dezembro 2010.

Este estudo compara a utilização do espectro em três dimensões: a contribuição econômica ao ecossistema das tecnologias da informação e da comunicação (TIC), os benefícios econômicos e o impacto social. No primeiro módulo, se estudou o valor comparado a ser gerado para os fornecedores da indústria de telecomunicações móveis (equipamento de rede, indústria da construção, sistemas de informação, etc.) e de televisão (produção de programação, indústria da construção, etc.). Ao mesmo tempo, se consideram os potenciais lucros à receita pública como resultado da licitação de espectro a empresas privadas. Também se realizou uma estimativa das poupanças na construção e operação de rede que seriam possíveis em caso de poder satisfazer a demanda de transmissão de dados móveis com a utilização da faixa de 700 MHz, derivada de uma maior propagação do sinal. De igual modo, estimou-se qual seria a cobertura adicional que resultaria economicamente viável e que não seria possível com a utilização de faixas superiores⁸³. Finalmente, avaliou-se o excedente do produtor a ser gerado para a indústria de telefonia móvel como resultado da mudança de atribuição do espectro, supondo-se que este excedente será transferido em parte aos preços no varejo, beneficiando o usuário final.

No segundo módulo, avalia-se o impacto econômico e social de ambos cenários em termos da sua contribuição direta ao PIB (produto interno bruto) nacional, como resultado da oferta de bens e serviços, e da contribuição indireta, como resultado dos efeitos de derrame e externalidades geradas em outros sectores da economia. Ao mesmo tempo, calculou-se a criação de emprego direto e indireto, a contribuição à receita tributária e a criação do excedente do consumidor. No terceiro módulo, foram avaliados os benefícios sociais (por exemplo, inclusão financeira, serviços de saúde, educação, etc.) derivados dos cenários de utilização desta faixa de espectro. A seguir, se pormenorizam os resultados do estudo.

Impacto Econômico da Alocação da Faixa de 700 MHz à Banda Larga Móvel

Em primeiro lugar, os resultados da análise de contribuição ao ecossistema mostram uma diferença importante na geração de valor em termos de aquisição de bens e serviços segundo o cenário de utilização da faixa de 700 MHz. Assim, se o dividendo digital fosse alocado à banda larga móvel, esta iria contribuir entre US \$8,30 e 10,82 bilhões nos cinco países estudados em pormenor⁸⁴; para o resto da região o valor é de entre US \$3,36 e 3,99 bilhões. O intervalo vem determinado pela proporção de espectro a ser leiloado no caso da sua mudança de atribuição à banda larga móvel. Se o concurso típico nos cinco países estudados em detalhe fosse de 60 MHz, o montante estimado de valor a arrecadar seria de US \$5,04 bilhões, enquanto se fossem leiloados 90 MHz, o valor estimado seria de US \$7,56 bilhões⁸⁵. Para o resto da região, esse espectro poderia arrecadar entre US \$1,26 e 1,89 bilhões. Esta estimativa foi realizada considerando como base os preços do espectro pagos nas licitações até hoje na Europa e nos Estados Unidos, junto com as licitações recentes na América Latina. Consideramos importante destacar que estes valores poder variar sensivelmente em função das características de metodologia de alocação, das condições existentes nos mercados no momento da licitação, e, principalmente, das condições das licenças, tais como obrigações de cobertura, tempo para atingir metas específicas de cobertura, investimento mínimo e outras obrigações ou restrições. O resto de valor a ser gerado inclui o correspondente a investimentos na aquisição de infra-estrutura, serviços operativos e serviços comerciais (ver figura B).

⁸³ Obviamente, a extensão do serviço seria possível em bandas superiores, mas o aumento do número de ERBs resultaria num retorno do investimento altamente negativo.

⁸⁴ Esta soma é estimada se o pagamento pela licença de uso do espectro fosse feito de uma única vez. Porém, se reconhece que existem outros conceitos como o pagamento do espectro em somas incrementais por ano.

⁸⁵ Esta soma não inclui pagamentos regulares por uso do espectro, tais como taxas radioelétricas (Argentina), pagamento de direitos (México), e impostos municipais.

Figura B. Impacto na cadeia produtiva da indústria móvel (em milhões de US \$)

	Aquisição do espectro	Aquisição de bens produtivos	Aquisição de serviços operativos	Aquisição de serviços comerciais
	<ul style="list-style-type: none"> Investimento para a aquisição de espectro em licitação ou concurso 	<ul style="list-style-type: none"> Bens imóveis Equipamento de acesso/ ERBs Rede de transporte Sistemas (OSS) Engenharia civil 	<ul style="list-style-type: none"> Manutenção e reparo Distribuição Logística Outros serviços 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicações Propaganda Integração de sistemas comerciais (CRM, faturamento, etc.)
Argentina	474 - 711	445	11	13
Brasil	2.676 - 4.014	1.440	53	61
Colômbia	366 - 548	313	16	19
México	1.330 - 1.995	453	24	29
Peru	196-293	366	5	6
Resto AL	1.259 - 1.888	1.867	194	44
Total	6.301-9.449	4.884	303	171

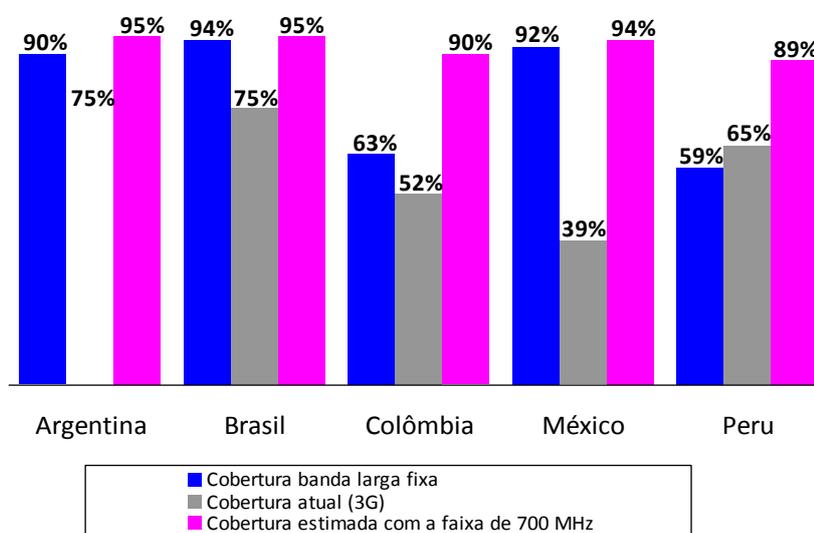
Fonte: análise TAS

Mais além do impacto no ecossistema, o custo-benefício de atribuir o espectro à banda larga móvel se manifesta em outras duas áreas. Em primeiro lugar, a utilização desse espectro permite incrementar a cobertura da população e aumentar a velocidade de extensão para satisfazer a demanda crescente de tráfego de dados. No caso de não contar com a banda de 700 MHz, os desenvolvimentos das novas redes com tecnologias 4G se farão em faixas superiores (1.9 MHz, 1.7 MHz, 2.1 MHz, 2.5 MHz), que têm menor propagação, o que requererá um maior número de sites que se fosse utilizada a banda de 700 MHz. Um menor número de sites está também associado a uma despesa inferior de operação e manutenção. Finalmente, o menor número de sites reduz o nível de conflitos com vizinhos, os quais tendem, consistentemente, a se opor à extensão de infra-estrutura de torres e antenas.

Unido a isto, a utilização da banda de 700 MHz permite conseguir maior cobertura, uma vez que o seu alcance é significativamente maior (10 quilômetros de raio, comparado com rangos inferiores a 5 quilômetros em outras frequências⁸⁶). Deste modo, o valor fundamental da realocação do espectro de 700 MHz traz a possibilidade de fazer a extensão massiva da banda larga móvel; os investimentos adicionais necessários para prestar este serviço em todo o território nacional utilizando outras faixas de espectro não pode se justificar economicamente. Assim, a cobertura da banda larga móvel, hoje em 75% da população na Argentina e no Brasil, 52% na Colômbia e 65% no Peru, poderá se incrementar sensivelmente, ajudando no fechamento da brecha digital (ver figura C).

⁸⁶ Fonte: FCC, “The broadband availability gap”, OBI Technical Paper No.1, abril 2010

Figura C. Cobertura adicional da banda larga móvel a ser atingida com a utilização da faixa de 700 MHz



Fonte: análise TAS

Deste modo, a cobertura da banda larga móvel utilizando o espectro de 700 MHz poderá chegar a aproximadamente 92,7% da população, o que implica um incremento de cobertura de 31,5 pontos percentuais. Com uma penetração média de banda larga de 6,8% na América Latina, a cobertura adicional da banda larga móvel permitirá aumentar de maneira importante a adoção da banda larga, o que é um objetivo de política pública da maioria dos governos na região. Como efeito secundário, a faixa de 700 MHz permitirá cobrir 20,1 milhões de pessoas na América Latina que hoje se encontram em áreas que não dispõem de cobertura de telefonia móvel, o que equivale a 4,8% da população.⁸⁷ Isto seria conseguido com uma poupança de mais de US \$3,7 bilhões⁸⁸, dos quais US \$2,28 bilhões (equivalentes a US \$ 3,69 bilhões nominais ao longo de 8 anos) correspondem a um menor investimento e US \$1,42 bilhões a menores custos de operação. Para o resto da região, a poupança em investimento e operação seria de US \$1,74. Este é o valor do dividendo digital desde a perspectiva da construção de infra-estrutura.

Alternativamente, se o espectro ficasse atribuído à radiodifusão para a transmissão de sinais de televisão, esta contribuiria com US \$2,69 bilhões nos cinco países e US \$ 823 milhões no resto da região. É importante mencionar que nesta estimativa não se inclui custo algum pela licitação de espectro, posto que é difícil estabelecer um valor dada a experiência limitada em atribuições deste tipo⁸⁹.

Como os números indicam, uma das contribuições mais importantes no ecossistema da radiodifusão é a aquisição de serviços de programação para gerar conteúdos a serem

⁸⁷ A cobertura adicional seria aproximadamente de 1% na Argentina, de 4% no Brasil, de 6,4% na Colômbia, de quase 7% no México, de 6,4% e 4,5% no Peru. Estas quantias referem-se ao desenvolvimento de todo tipo de rede de telefonia móvel. Deve se considerar que para atingir cobertura universal de banda larga móvel, a cobertura deveria ser mais elevada dado que estas quantias incluem tecnologia 2G.

⁸⁸ Cifra em valor presente líquido descontada aos 10% de 2012 a 2020.

⁸⁹ Um cenário possível é que, dadas as atribuições prévias, a licença para a utilização de espectro seja outorgada sem cargo algum. Aplicariam apenas os encargos recorrentes anuais por utilização do espectro.

transmitidos nos novos sinais locais que poderiam ser lançados no caso de que o espectro permanecesse atribuído à televisão. É importante destacar que esta quantia pode variar substancialmente dependendo do tipo de conteúdo que estiver sendo transmitido. O desenvolvimento de conteúdo original com produção de última geração se traduz num custo elevado, enquanto a programação básica (noticiários, compra de documentários, filmes e outros conteúdos disponíveis internacionalmente) pode supor uma despesa significativamente menor à considerada em nossa estimação. Considerou-se um nível básico de programação, estimado em US \$1 milhão por sinal por mês.

Figura C. Impacto na cadeia produtiva da radiodifusão (em milhões de US \$)



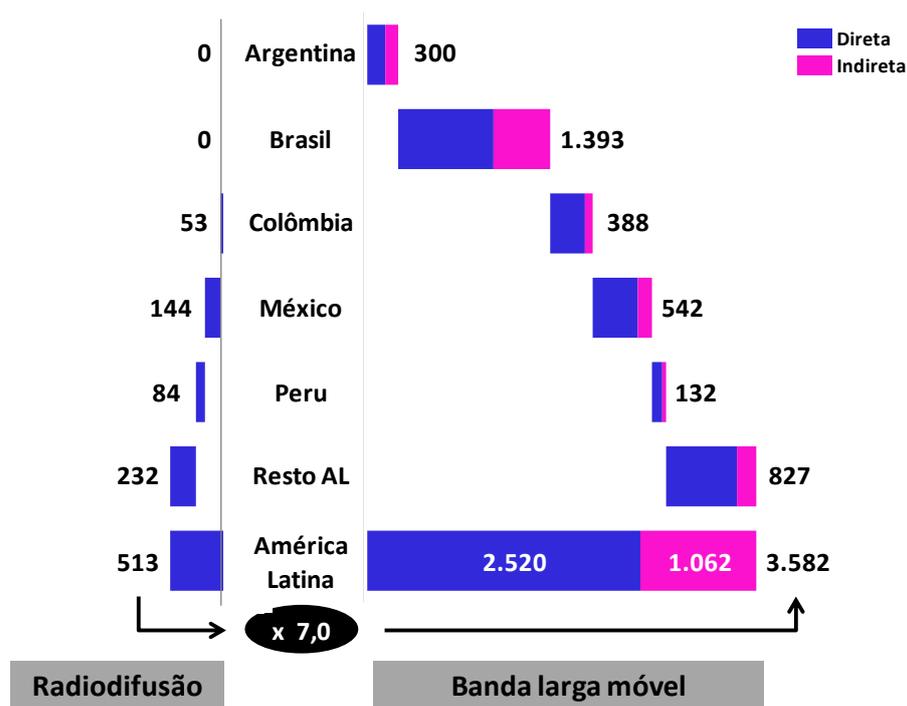
Fonte: análise TAS

Avaliando o impacto econômico e social, os resultados favorecem igualmente o cenário de atribuição de espectro à banda larga móvel. Em primeiro lugar, utilizar a banda de 700 MHz para prestar serviços de banda larga móvel contribui direta e indiretamente ao PIB 7,0 vezes mais do que a radiodifusão. No caso da contribuição direta, consideramos a oferta de produtos e serviços adicionais aos existentes gerada pelo acesso à banda de 700 MHz. Esta inclui assinantes à banda larga móvel derivados de uma redução de preços de 10% com base em uma elasticidade da demanda de 0,6 (em zonas atualmente com cobertura), assim como novos assinantes em zonas rurais que estariam cobertas como resultante da utilização da faixa de 700 MHz. No caso da televisão, as receitas adicionais referem-se à venda de publicidade por sinais adicionais às existentes por baixo do canal 51 e à assinatura paga por abonados a sinais *premium*⁹⁰. É importante destacar que, como a utilização do espectro por serviços de radiodifusão seria feita por canais de televisão aberta, a contribuição em termos de venda de assinaturas em alguns países não existiria.

⁹⁰ Em alguns países (como na Argentina e no Brasil), esta estimativa pode ser considerada bastante agressiva na medida em que o Estado poderia ser o principal investidor em canais públicos adicionais, o que determinaria que os serviços não fossem por assinatura.

No caso da contribuição indireta da banda larga móvel, se estimaram as externalidades (ou efeitos de derrame em outros setores da economia); de maneira conservadora, consideramos que apenas as conexões adicionais de banda larga móvel como consequência da utilização da banda de 700 MHz são as que geram um impacto econômico. Estimamos que esta contribuição tenha um valor de US \$1.06 bilhões na América Latina. A figura E apresenta os resultados acumulados comparados destes efeitos.

Figura E. Receita adicional do setor e contribuição ao crescimento do Produto Interno Bruto (em milhões de US \$)



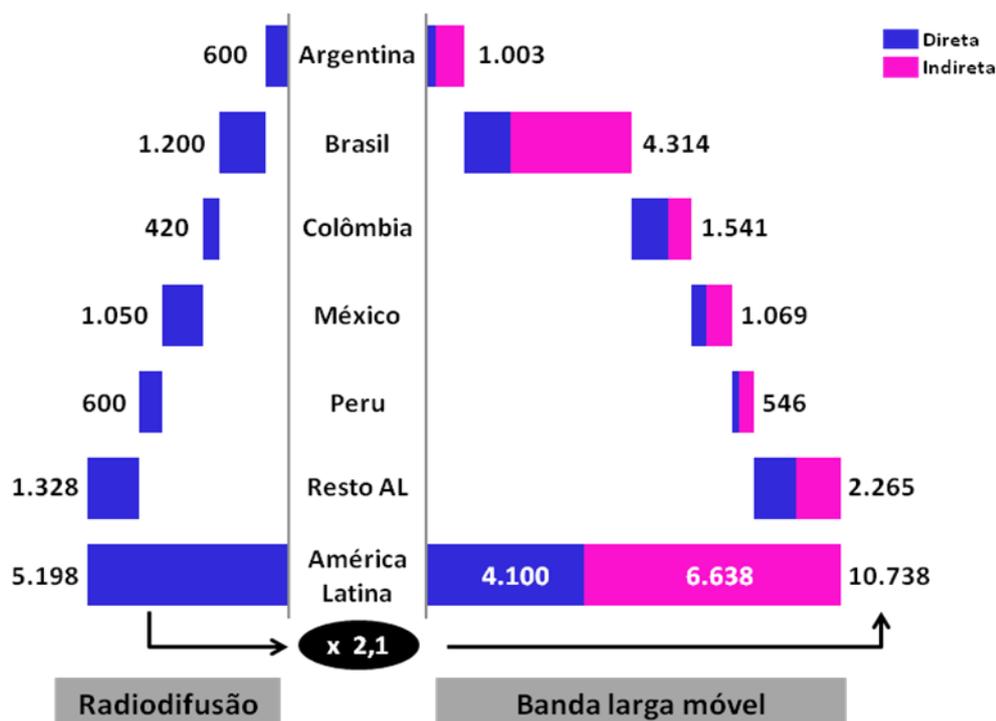
Fonte: análise TAS

Assim, ao atribuir o espectro de 700 MHz à indústria das telecomunicações móveis, esta contribui ao PIB 7,0 vezes mais do que a radiodifusão.

Em segundo lugar, a alocação da faixa de 700 MHz à indústria da banda larga móvel contribui significativamente mais à criação de emprego. No caso de empregos diretos (incluindo aqui os empregados das empresas de telecomunicações, bem como também aqueles existentes nos fornecedores das mesmas) a ser criados por cada indústria, a radiodifusão tende a criar um número maior de postos de trabalho: 3.870 empregos comparados com 3.000 para a indústria móvel. Isto é devido a que no caso da televisão, a variável determinante é o número de sinais novos de televisão digital a serem lançados ao mercado, o que multiplica de maneira constante a quantidade de empregados necessários por sinal (entre 60 e 70, dependendo do país). Na indústria móvel, a variável determinante na criação de empregos diretos é o número de assinantes adicionais incorporados como resultado de uma maior cobertura dos territórios nacionais e de um maior número de linhas de banda larga móvel. Neste caso, dadas as importantes economias de escala da indústria móvel e o fato de que em todos os países considerados a mesma está operando a níveis ótimos de desenvolvimento, o incremento marginal de empregados como resultado dos acessos adicionais é muito reduzido.

A diferença importante em termos de geração de emprego entre ambos cenários acontece em virtude do efeito de criação de fontes de trabalho em outras indústrias. Tendo em conta as externalidades já devidamente verificadas da banda larga móvel⁹¹, da adoção de novas linhas de conexão de computadores portáteis resulta um efeito multiplicador na criação de emprego em outros setores da economia⁹². Por outra parte, a televisão, mais além do efeito de publicidade adicional nos novos sinais (fator que vem limitado pela dimensão total do mercado publicitário), não gera emprego indireto significativo⁹³. O impacto no emprego se apresenta na figura F.

Figura F. Comparação da contribuição à criação de emprego



Fonte: análise TAS

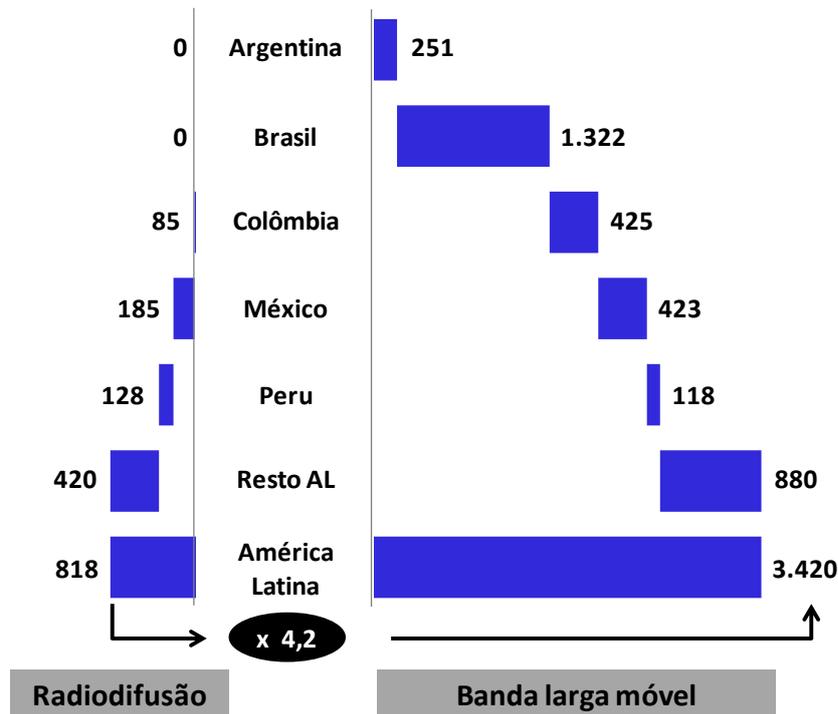
Em terceiro lugar, a utilização da banda de 700 MHz para a banda larga móvel contribui à arrecadação impositiva nos cinco países estudados em profundidade com US \$2,14 bilhões mais do que a radiodifusão; para o resto da região seriam US \$460 milhões. No caso da radiodifusão, consideram-se os impostos diretos (IVA ou equivalente) acumulados em oito anos por receitas adicionais de assinatura e publicidade gerados por sinais novos de televisão digital. No caso das telecomunicações móveis, se consideram os impostos diretos (IVA ou equivalente) por receitas acumuladas geradas em oito anos pelo aumento de penetração da banda larga móvel e a expansão de cobertura em zonas rurais. As quantias comparadas se apresentam na figura G.

⁹¹ Ver, em particular, Katz, R. *The impact of broadband on the economy: research to date and policy issues*. International Telecommunication Union, 2010

⁹² Isto é medido de acordo com um modelo econométrico desenvolvido com base em dados de painel da economia chilena, o qual indica que por cada 10% de penetração adicional de banda larga, a taxa de emprego aumenta em 0,018 % (ver Katz, R. "La contribución de la banda ancha al desarrollo económico", em Jordan, V., Galperin, H. y Peres, W. *Acelerando la revolución digital: banda ancha para América Latina y el Caribe*. CEPAL, 2010.

⁹³ Por outra parte, como já se mencionou acima, todo aumento de emprego em produção e publicidade para a televisão está incluído nos efeitos diretos.

**Figura G. Comparação da contribuição tributária acumulada (2012-2)
(em milhões de US \$)**



Nota: Esta contribuição inclui apenas o imposto às vendas, excluindo-se impostos adicionais como a taxa radioelétrica por uso de espectro, direitos de uso, impostos municipais, imposto sobre a renda e outras taxas.

Fonte: análise TAS

Finalmente, atribuir à banda de 700 MHz o serviço de banda larga móvel gera benefícios importantes através do excedente do consumidor. O excedente do consumidor mede a diferença entre a vontade de pagamento (como métrica de lucro ao consumidor) e o preço de um bem ou serviço. No caso da radiodifusão, embora a introdução de sinais adicionais possa criar benefícios vinculados ao serviço público e a melhor informação de cidadãos⁹⁴, estes são difíceis de quantificar. Ao mesmo tempo, corresponde mencionar que parte destes efeitos também está presente no caso das telecomunicações móveis na possibilidade de universalizar a banda larga, já que a banda larga permitiria à cidadania poder aceder aos mesmos sinais de televisão e rádio em linha, bem como poder ter acesso a redes sociais, *blogs*, etc. Por outra parte, é importante lembrar que, embora a dificuldade em quantificar, a atribuição de espectro à radiodifusão gera um efeito de segunda ordem que se traduz num maior espaço publicitário criado pelos sinais adicionais com o conseguinte possível excedente do produtor e consumidor⁹⁵. Da parte da telefonia móvel, a transferência de maiores economias de investimento de capital a preços de banda larga móvel para computadores conectados e *smartphones* cria um excedente derivado de uma redução de preços em banda larga móvel de aproximadamente 10%, beneficiando diretamente o consumidor⁹⁶. Medindo isto em termos da redução acumulada de tarifas sobre a base total de usuários ao longo de oito anos, resulta

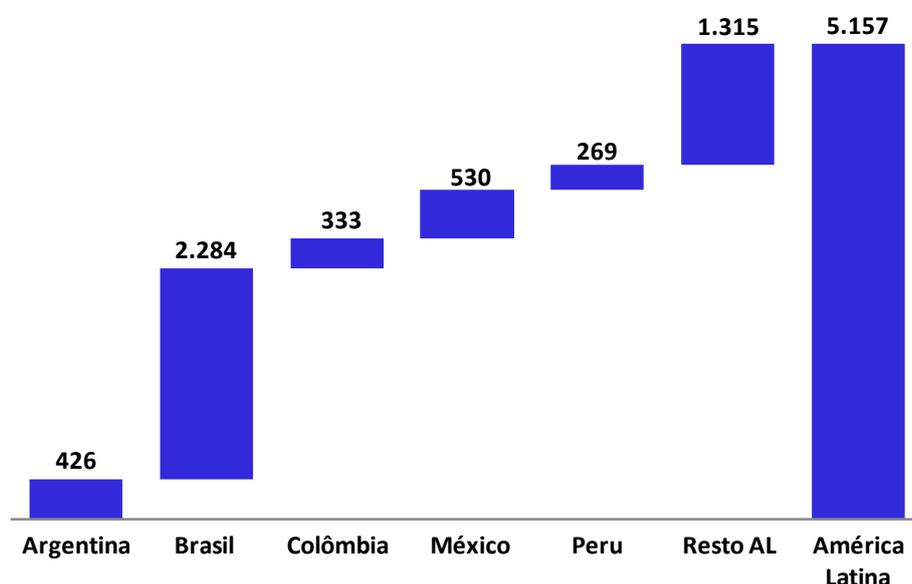
⁹⁴ Por exemplo, qualidade de vida, inclusão social, cidadãos bem informados, e pertença a uma comunidade.

⁹⁵ Porém, é importante sublinhar que o possível aumento de espaço publicitário está limitado pela despesa total de publicidade que deve repartir-se entre múltiplos meios, os quais incluem, entre outros, as telecomunicações móveis e a internet.

⁹⁶ Uma porção adicional de benefícios vem determinada pela aplicação do modelo pré-pago à banda larga móvel, o que tem uma importância chave em facilitar a sua adoção.

num excedente do consumidor de US \$3,84 bilhões para os cinco países estudados em detalhe (ver figura H) e US \$1,32 para os restantes países latino-americanos.

**Figura H. Comparação da contribuição pelo excedente do consumidor
(em milhões de US \$)**



Fonte: análise TAS

Este excedente do consumidor contribui por sua vez ao crescimento do PIB na medida em que pode se traduzir num maior consumo⁹⁷. Por exemplo, no caso do México, a *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares* (ENIGH), realizada pelo *Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática*, indica que no ano 2008 a estrutura média de gastos respondia aos seguintes itens (ver figura H).

Figura H. Grandes itens do gasto corrente trimestral dos domicílios (2008)

Item	Percentagem do gasto
Alimentos e bebidas	25.2 %
Vestido e calçado	3.9 %
Habitação, energia e combustível	7.5 %
Artigos para casa	4.5 %
Cuidados médicos e conservação da saúde	2.3 %
Transporte	13.8 %
Educação e lazer	10.2 %
Cuidado pessoal	7.5 %
Telecomunicações	1.1 %

Fonte: Governo do México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)

⁹⁷ Ver em concreto Greenstein, S. and McDevitt, R. *The broadband bonus: accounting for broadband internet's impact on US GDP*, NBER Working papers 14758.

Com base neste esquema de gastos, é possível concluir que uma porção do excedente do consumidor estimado para o México (US \$530 milhões) pode ter como resultado um aumento do consumo em itens como artigos para o lar, educação, lazer e cuidado pessoal⁹⁸.

Impacto Social da Alocação da Faixa de 700 MHz à Banda Larga Móvel

Mais além dos benefícios econômicos quantificáveis, a atribuição do espectro de 700 MHz à indústria móvel na América Latina poderá ter uma contribuição social positiva em muitas áreas. Por exemplo, ao expandir a provisão de banda larga móvel a zonas sem cobertura, a utilização do espectro permitirá à população residente em áreas hoje não cobertas por banda larga acessar a maiores recursos educacionais, melhores serviços de saúde e poder receber serviços financeiros. Ao mesmo tempo, a banda larga sem fio passível de ser introduzida em zonas rurais permitirá a provisão eficiente de serviços públicos com maior velocidade de acesso, melhorando a inter-relação entre a sociedade civil e a administração. De acordo com a comparação de ambos cenários de uso do espectro, a banda larga móvel representa uma plataforma mais eficiente para a prestação de serviços que aumentam o bem-estar dos cidadãos (ver figura J).

Figura J. Impacto social de cenários alternativos de uso do espectro

Área de impacto	Exemplos	Radiodifusão	Banda larga móvel
Educação	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conectividade a recursos educacionais ■ Educação à distância 		
Saúde	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tele-diagnóstico ■ Comunicação inter-profissional de saúde ■ Informação sanitária 		
Inclusão financeira	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acesso a plataformas de micro-pagamentos ■ Educação para acesso a micro-finanças 		
Acesso a serviços públicos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acesso a programas de governo eletrônico 		
Inclusão informativa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acesso a informação do Estado ■ Programas de relacionamento entre cidadãos e governo 		

● Impacto alto ○ Impacto nulo

Fonte: análise TAS

Independentemente dos fatos acima mencionados, é importante destacar que grande parte do impacto social da radiodifusão já está sendo atingido com o lançamento de sinais de televisão digital.

⁹⁸ Pesquisas prévias indicam que despesas de alimentação e habitação não aumentam como resultado de poupança em outros itens. Ver Martínez, A. *Consumption Pattern Development Across Mega-Cities: An Analysis of Sao Paulo and Shanghai*. The Lauder Institute. University of Pennsylvania, April 2009.

Conclusão

Em resumo, o estudo permite concluir que atribuir o espectro de 700 MHz aos serviços de telecomunicações móveis na América Latina gera mais valor econômico e social que si este permanecesse alocado à radiodifusão (ver figura K).

Figura K. Comparação do valor gerado segundo a utilização da banda de 700 MHz (em milhões de US \$ correntes exceto emprego)

	Radiodifusão	Banda larga móvel	
Contribuição ao ecossistema de TIC (espectro, rede e outros ativos)	\$ 3.508	\$ 14.800	x 4,2
Receitas adicionais do setor e contribuição ao crescimento do PIB	\$ 513	\$ 3.582	x 7,0
Geração de emprego direto e indireto	5.198	10.738	x 2,1
Impostos (arrecadação marginal adicional nas vendas)	\$ 818	\$ 3.420	x 4,2
Excedente do consumidor	~ \$ 0 (*)	\$ 5.157	

(*) Efeito de segunda ordem que se traduz em mais espaço para propaganda, tendo possíveis efeitos no excedente do produtor e do consumidor

Fonte: análise TAS

Estes resultados são consistentes com os gerados por investigações realizadas em outras regiões do mundo (ver figura L).

Figura L. Valor relativo se o espectro é atribuído à banda larga móvel

	América Latina	Asia (*)	União Europeia (**)
Contribuição ao ecossistema de TIC (espectro, rede e outros ativos)	x 4,2	N.A.	x 2,9 (sem aquisição de espectro)
Receitas adicionais do setor e contribuição ao crescimento do PIB	x 7,0	x 9,3	x 4,8
Geração de emprego direto e indireto	x 2,1	x 22	x 1,3
Impostos (arrecadação marginal adicional nas vendas)	x 4,2	x 3,8	N.A.
Excedente do consumidor	\$ 5,2 B	N.A.	€ 70 B

(*) Boston Consulting Group. "Socio-economic impact of allocating 700 MHz band to mobile in Asia Pacific." Outubro 2010

(**) SCF Associates. "The Mobile Provide Economic Impacts of Alternative Uses of the Digital Dividend." Setembro 2007

Nota: Valor para telecomunicações móveis dividido pelo valor para a radiodifusão

Fonte: análise TAS

Deste modo, os resultados do estudo indicam os lucros a serem gerados pela atribuição da banda de 700 MHz à banda larga móvel nos cinco países estudados em detalhe:

- Um aumento de cobertura devido principalmente à disponibilidade da banda larga móvel, que é uma variável fundamental para apoiar o crescimento econômico na América Latina;
- Uma poupança em extensão e operação de rede de US \$3,7 bilhões em comparação com redes em bandas superiores, atingindo uma melhor cobertura⁹⁹;
- Contribuição ao ecossistema de TIC (aquisição de espectro, equipamento e serviços) que excede em mais de US \$8,13 bilhões à contribuição gerada pela radiodifusão¹⁰⁰;
- Contribuição direta (receitas adicionais da indústria) e indireta (externalidades positivas) ao PIB que excede em mais de US \$ 2,47 bilhões à contribuição gerada pela radiodifusão¹⁰¹;
- Criação de mais de 4.600 empregos diretos e indiretos adicionais aos gerados pela radiodifusão¹⁰²;
- Contribuição tributária adicional superior aos US \$2,14 bilhões;
- Excedente do consumidor adicional superior aos US \$3,84 bilhões.

Extrapolando os resultados dos cinco países estudados em detalhe ao resto da América Latina, os valores são, como era previsível, maiores:

- Um aumento sensível na cobertura da banda larga móvel usando uma tecnologia mais eficiente, tendo como resultado uma poupança em desenvolvimento e operação de rede de US \$5,44 bilhões, comparado com redes em bandas superiores;
- Contribuição ao ecossistema de TIC (aquisição de espectro, de equipamento e serviços) que excede em mais de US \$11,3 bilhões à contribuição gerada pela radiodifusão;
- Contribuição direta (receitas adicionais da indústria) e indireta (externalidades positivas) ao PIB que excede em mais de US \$3,07 bilhões à contribuição gerada pela radiodifusão;
- Criação de mais de 5.540 empregos diretos e indiretos adicionais aos gerados pela radiodifusão;
- Contribuição impositiva adicional superior aos US \$2,6 bilhões;
- Excedente do consumidor adicional superior aos US \$5,16 bilhões.

⁹⁹ Valor nominal de US \$6,16 bilhões (investimento: US \$3, 69; custos operacionais: US \$2,47) em valor presente líquido descontado aos 10% de 2012 a 2020.

¹⁰⁰ Despesa inicial não recorrente.

¹⁰¹ Contribuição direta anula e contribuição indireta acumulada em oito anos.

¹⁰² Empregos diretos anuais e empregos indiretos ao ano acumulados em oito anos.

- Um incremento de 31,5% na cobertura da banda larga móvel, permitindo assim alcançar quase 92,7% da população da América Latina. Isto permitirá aumentar a adoção e levar para os consumidores finais serviços em velocidades superiores às atuais, o que é um objetivo comum à maioria dos governos da região.

Assim, a atribuição da banda de 700 MHz às telecomunicações móveis na América Latina, na medida em que permitisse incrementar a oferta de banda larga móvel e acrescentar a cobertura do serviço, traz efeitos econômicos e sociais substanciais, ao mesmo tempo em que está respondendo às necessidades do mercado. Os governos da região não podem ignorar este impacto e devem seguir o exemplo de países como a Colômbia, o Peru, o Uruguai e o México, assim como vários países desenvolvidos, que estão no processo decisório para conseguir a concretização deste impacto.

1. INTRODUCCIÓN

El apagón analógico conlleva la liberación de una importante franja de espectro radioeléctrico en la banda de UHF cuya asignación a los servicios de telecomunicaciones móviles de nueva generación podría resultar en el despliegue óptimo de nuevas tecnologías de transmisión y la introducción de servicios avanzados. En particular, el cambio de atribución y uso de la banda de 700 MHz en las Américas – conocida como el “Dividendo Digital” – representa una opción clave para la masificación de la banda ancha móvil de cuarta generación en América Latina. El “Dividendo Digital” se define como el segmento superior de la banda de UHF – “700 MHz” en el caso de América Latina - actualmente atribuido al servicio de radiodifusión en la mayoría de países, y que, como consecuencia de la transición de la televisión analógica a digital, se libera, pudiendo así ser atribuido al servicio de telecomunicaciones móvil. Esto permite dar una mayor capacidad a la telefonía móvil para responder al crecimiento de tráfico de datos y aumentar la cobertura de la banda ancha móvil.

El cambio de atribución y asignación de la banda de 700 MHz al servicio móvil depende de una decisión de política pública. Ésta ya ha sido tomada en un número importante de países desarrollados. Japón, uno de los pioneros en el lanzamiento de servicios avanzados de telecomunicaciones, tomó la decisión de cambiar la atribución del espectro de Dividendo Digital; la reasignación está planeada para 2011¹⁰³, una vez que se haya concluido el apagón analógico. Australia definió recientemente que subastará 700MHz en el segundo semestre de 2012. En 2002, Estados Unidos subastó 18 MHz en espectro de entre 710 MHz y 746 MHz, por lo que se recaudó US \$88,651 millones. Seis años más tarde, en 2008, Estados Unidos, procedió a subastar 62 MHz del espectro en la banda de 700 MHz, con una recaudación de US \$18.958 millones. Las primeras ofertas comerciales en LTE fueron lanzadas en diciembre 2010.

En Europa se ha avanzado de manera importante en la materia. El Dividendo Digital en Europa consiste de la banda de frecuencia de 790 – 862 MHz, también conocida como la banda de “800 MHz.” Alemania concluyó el apagón analógico en 2008 y la licitación del Dividendo Digital en mayo 2010, habiendo recaudado €3.576 millones. Suecia subastó el Dividendo Digital en marzo 2011 y recaudó US \$323,49 millones¹⁰⁴. Se espera que Noruega, Finlandia, Austria, Dinamarca, Polonia, Portugal, Francia, Suiza, España, Irlanda, Eslovaquia y la República Checa también completen el proceso en 2011. Holanda, el Reino Unido, Italia, Bélgica y Croacia han anunciado la reasignación para el 2012.

En América Latina, Perú y México, que han anunciado que la banda de 700 MHz sería licitada en 2011 y 2012 respectivamente, con anticipación al apagón analógico. Uruguay ha emitido un decreto que libera la banda de 700 MHz para “habilitar el despliegue de servicios móviles de voz y transmisión de datos con tecnologías de cuarta generación (4G)”¹⁰⁵ en el 2012, y algunas indicaciones de responsables políticos en otros países tales como Colombia, la situación todavía no ha sido claramente resuelta. Por un lado, siguiendo recomendaciones

¹⁰³ Fuente: GSMA.

¹⁰⁴ Se subastaron 3 licencias de 2x10 MHz, por lo que se recaudó 2,054 millones de Coronas, lo que implica al tipo de cambio del momento US \$0,576 MHz/POP.

¹⁰⁵ Comunicado de Prensa, Ministerio de Industria, Energía y Minería, “ [En 2012 Uruguay liberará espectro en la banda UHF para servicios de transmisión de datos por banda ancha](#)”.

de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el calendario para la desconexión de televisión analógica está avanzando¹⁰⁶ (ver figura 1-1).

Figura 1-1. Fechas de decisión de estándar de la TV digital y apagón analógico

País	Fecha de decisión de estándar	Fecha de apagón analógico
Argentina	8/2009	2019
Bolivia	5/2010	Sin definir
Brasil	6/2006	2016
Chile	9/2009	2017
Colombia	8/2008	2017
Costa Rica	4/2010	2018
Ecuador	3/2010	Entre 2016 y 2020
El Salvador	4/2009	2018
México	7/2004	2015 ¹⁰⁷
Paraguay	6/2010	Sin definir
Perú	2/2009	2023
Uruguay	8/2007	Sin definir
Venezuela	9/2009	2019

Fuente: AEGIS (27 de mayo de 2010)

Sin embargo, pese a que la mayoría de los países ha completado el proceso de definición de estándar para la televisión digital, las fechas de transición pueden extenderse como mínimo cinco años, pudiendo llegar a diez¹⁰⁸.

En este contexto, tres escenarios para el futuro de la atribución de la banda de 700 MHz son factibles. El primero es que el espectro liberado fuese atribuido al servicio de radiodifusión, lo que determinaría que el desarrollo de la banda ancha móvil de cuarta generación en la banda de 700 MHz se vería obstaculizado de manera permanente. El segundo escenario es que la decisión de cambio de atribución sea hecha con posterioridad al apagón analógico. Por ejemplo, en Brasil, la asignación del espectro al servicio móvil está condicionada al apagón de la televisión analógica. Si esto ocurre, se estaría prolongando, como lo probaremos en este estudio, una situación de uso ineficiente de espectro, con el consiguiente costo de oportunidad para la economía y la sociedad (en términos de obstáculos a la introducción de servicios de última generación hasta por diez años) ocasionado por la extensión del plazo en la toma de decisión.

El tercer escenario es que se tomen decisiones de cambio de atribución de la banda de 700 MHz, con su consiguiente asignación, sin esperar al apagón analógico. Este escenario es factible, y el más deseable, en la medida de que la televisión en América Latina se emite principalmente en la banda de VHF y en el segmento inferior de la banda de UHF. La banda de 700 MHz muestra una utilización muy baja en varios países, resultando su cambio de atribución y la asignación antes del apagón posible. Por ejemplo, en Argentina, el rango de

¹⁰⁶ Ver la resolución de COMTELCA (Comisión Técnica Regional de Telecomunicaciones para América Central) publicada en el documento ITU-D RPM-AMS09/28-E que establece como fecha límite el 2018.

¹⁰⁷ El 2 de septiembre de 2010 fue publicado el [“DECRETO por el que se establecen las acciones que deberán llevarse a cabo por la Administración Pública Federal para concretar la transición a la Televisión Digital Terrestre](#), que acelera las fechas originalmente planteadas en México. La transición que empezó en el 2004 deberá “concluir las transmisiones de televisión analógica a partir del año 2011 y en su totalidad a más tardar el 31 de diciembre de 2015.” El decreto está siendo combatido no sólo por empresas interesadas sino también por las cámaras legislativas que han dictaminado distintos puntos de acuerdo cuestionando sus términos.

¹⁰⁸ En México, esto ocurrirá si el decreto recientemente publicado, es derogado, como todo parece indicar basado en la reciente decisión de la Suprema Corte de Justicia, donde este es declarado ilegal.

frecuencia de 512 a 806 MHz está atribuido a la radiodifusión a título primario¹⁰⁹, y ha sido básicamente subutilizada con licencias precarias, hasta que recientemente se empezara a promover el despliegue de la TV Digital terrestre. En Chile, la utilización de la banda de 700 MHz también es baja (por ejemplo, la Región Metropolitana utiliza sólo 7 de las 48 licencias disponibles¹¹⁰). En México, existen 20 transmisoras (varias en manos de instituciones públicas) en esta banda; la mayoría están en ciudades fronterizas con Estados Unidos.

Por otra parte, la industria de servicios de comunicaciones móviles necesita incrementar su acceso a espectro radioeléctrico. Por un lado, las redes de servicios móviles se han transformado en la infraestructura que ha permitido a las telecomunicaciones alcanzar niveles de universalización. Las estadísticas del primer trimestre del 2011 indican niveles de penetración de 136% en Argentina, 109% en Brasil, y 79% en México, alcanzando un promedio continental de 97.8% y niveles de penetración extremadamente altos en la base de la pirámide socio-demográfica (por ejemplo, 50% en Argentina, 63% en Colombia, y 57% en México)¹¹¹. Por otro lado, la banda ancha móvil inalámbrica continúa aumentando su penetración en la región, demostrando su valor como plataforma sustituta al ADSL y al cable modem, pero en otros casos es la red principal para el acceso a Internet. En Chile, la banda ancha móvil en la segunda mitad del 2009 creció 45%, alcanzando a 25% de todas líneas de banda ancha; en Brasil, 23% de las conexiones de banda ancha (3.5 millones de líneas)¹¹² son móviles. Considerando la difusión acelerada de *smartphones*, *tablets*, *netbooks* y *laptops* y, por consiguiente, el crecimiento de usuarios de banda ancha móvil, la necesidad de espectro radioeléctrico en la banda de 700 MHz en América Latina para el despliegue de nuevas redes se torna un problema con implicancias económicas fundamentales. Esto es aun más importante si se reconoce, como lo han planteado numerosos estudios¹¹³, que la banda de 700 MHz es la más adecuada, por sus características de propagación de señal, para satisfacer las necesidades de zonas suburbanas y rurales. Así, el problema económico incorpora también una dimensión social.

Es en este contexto que este estudio visa proporcionar a los tomadores de decisión en los países de América Latina una valoración cualitativa y cuantitativa del beneficio económico y social a generar si el "Dividendo Digital" es asignado al servicio móvil, para su utilización primordialmente para el despliegue de redes de banda ancha móvil. Conceptualmente, se reconoce que la atribución de espectro de 700 MHz a los servicios de radiodifusión también genera beneficios sociales y económicos. Sin embargo, como se demostrará en este estudio así como ha sido hecho en estudios anteriores en otras geografías, la asignación del Dividendo Digital a la banda ancha móvil puede generar un impacto económico mayor. De esta manera, el objetivo primordial de este trabajo es generar una valoración cualitativa y cuantitativa de la diferencia en el análisis relativo de costo-beneficio.

¹⁰⁹ Espectro atribuido a título primario a radiodifusión y con categoría secundaria al Servicio Fijo (Resoluciones SC 2467/98 y 433/98)

¹¹⁰ Fuente: Telecom Argentina. *Banda de 700Mhz: Oportunidad para el desarrollo de los servicios de comunicaciones y banda ancha móvil de 4G / LTE en Latinoamérica*. Febrero, 2009

¹¹¹ Fuentes: Wireless Intelligence; UIT; Euromonitor

¹¹² Fuente: IDC/Cisco.

¹¹³ Ver, en particular, Federal Communications Commission. *The Broadband Availability Gap*. OBI Technical Paper No.1, April 2010, y la Estrategia Nacional de Banda Ancha en Alemania BMWi (2009a). *Breitbandstrategie der Bundesregierung*, Stand Februar 2009, <http://www.bmwi.de/Dateien/BBA/PDF/breitbandstrategie-der-bundesregierung.property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf>.

Esta valoración se enfoca fundamentalmente en un análisis de impacto socio-económico en tres áreas:

- Impacto macroeconómico agregado, lo que incluye la contribución al crecimiento del producto interno bruto como resultado del incremento de la productividad, la promoción de inversiones, la creación de valor y la generación de empleo;
- Impacto social, medido éste en términos de excedente del consumidor (que no es capturado en las variables macroeconómicas) y bienestar económico;
- Impacto en el sector de telecomunicaciones: ingresos del sector de telecomunicaciones, consiguiente recaudación impositiva, efectos sobre la cadena de valor de la banda ancha móvil y la creación de empleo.

Para generar conclusiones suficientemente robustas, el estudio se basa en el análisis detallado de cinco países latinoamericanos cuyas economías representan 82,5% del PIB continental: Argentina, Brasil, Colombia, México y Perú. Una vez generadas las conclusiones del análisis para cada uno de estos países, los resultados fueron extrapolados al resto de América Latina¹¹⁴.

El estudio comienza en el capítulo 2 pasando revista a los diferentes estudios realizados hasta la fecha con el objetivo de estimar el valor del Dividendo Digital. El propósito es sentar las bases de un marco teórico riguroso, aprovechando las metodologías utilizadas anteriormente, al mismo tiempo que se genera un contexto que permita evaluar los resultados de este estudio en el marco de las conclusiones reportadas en investigaciones anteriores.

Habiendo sentado las bases teóricas, presentamos en el capítulo 3 las metodologías utilizadas en este estudio para evaluar el impacto socio-económico del Dividendo Digital en América Latina. Éstas incluyen la definición de los escenarios, el análisis de costo-beneficio de la utilización del espectro para satisfacer las necesidades de tráfico de datos, y el análisis de beneficio económico y social comparado entre un escenario de atribución del espectro a la radiodifusión (para uso de la señal televisiva) y un cambio de atribución a la telefonía móvil.

Una vez que el marco metodológico ha sido descrito, comenzamos a adentrarnos en el estudio de la situación latinoamericana. El capítulo 4 presenta la situación de asignación de espectro en la región detallando los planes de transición digital de la señal televisiva, la situación de la banda de 700 MHz en términos de utilización actual y las iniciativas tendientes al cambio de atribución de uso de esta porción de espectro.

Después de analizar la situación actual de asignación de la banda de 700 MHz, examinamos en el capítulo 5 las tendencias al crecimiento de tráfico móvil en la región. En este capítulo se presenta una proyección de tráfico de voz y datos al 2020 basada en las tendencias de demanda (crecimiento de la penetración de las telecomunicaciones móviles), sustitución tecnológica (reemplazo de las plataformas 2G por 3G y 4G), adopción de nuevos terminales (*smartphones*, *tablets*, *netbooks* y periféricos para la conexión de computadoras portátiles), y nuevas aplicaciones (e.g. video, conexiones máquina a máquina, etc.).

En el contexto del análisis cuantitativo de crecimiento de tráfico de voz y datos, el capítulo 6 presenta el análisis de impacto socio-económico en caso de que la telefonía móvil se viese

¹¹⁴ Los países considerados para la extrapolación de resultados incluyen Bolivia, Chile, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.

atribuida y asignada la banda de 700 MHz. Éste incluye un análisis de costo-beneficio para las telecomunicaciones móviles en caso de que éstas tuvieran o no acceso a la banda de 700 MHz. El objetivo es examinar cuantitativamente cuál es el valor a ser generado en términos de menor inversión de capital y costo de operaciones si la industria pudiera desplegar una red con base en una señal que tiene mejores condiciones de propagación, requiriendo de esta manera, menos infraestructura que las bandas tradicionales de 850-900 MHz, 1.700/2.100 MHz, 1.900 MHz y 2.600 MHz. Para complementar el análisis de costo-beneficio para las telecomunicaciones móviles, se analizan una multiplicidad de efectos económicos como la creación de empleo, la contribución al crecimiento del producto interno bruto, la recaudación impositiva y el crecimiento del excedente del consumidor.

Como alternativa, el capítulo 7 presenta los mismos efectos en caso de que el espectro continuase siendo atribuido a la radiodifusión para su utilización en la expansión de señales de televisión digital. Los capítulos 6 y 7 sientan las bases para la presentación en el capítulo 8 de los efectos comparados para ambos escenarios de asignación: la TV digital o la banda ancha móvil. Para ello, se presentan primero los resultados comparados de ambos escenarios para cada uno de los países de América Latina estudiados en detalle y finalmente se extrapolan los resultados al resto de los países de la región.

Finalmente, se presentan las conclusiones del estudio.

2. INVESTIGACIONES REALIZADAS SOBRE EL IMPACTO ECONÓMICO DEL DIVIDENDO DIGITAL

En el momento en que la digitalización de la señal televisiva permitió una mejor utilización del espectro radioeléctrico, el análisis de impacto económico, social y tecnológico cobró una importancia fundamental. Numerosos estudios han sido realizados en entornos geográficos diferentes, principalmente en los continentes europeo y asiático, con reportes particulares en países como Francia y Australia. Es importante mencionar, sin embargo, que pese a que las conclusiones de estos estudios tienden a ser esencialmente consistentes, puntualizando el valor económico del cambio de atribución y reasignación del Dividendo Digital a la telefonía móvil, los abordajes y metodologías difieren en aspectos esenciales. El propósito de este capítulo es presentar, de manera resumida, las diferentes metodologías y conclusiones de los principales estudios para crear un referente teórico que permita definir una metodología para el análisis del impacto económico de según la utilización del espectro en la banda de 700 MHz en América Latina.

En términos generales, los diferentes estudios realizados a la fecha pueden ser clasificados de acuerdo a cuatro categorías:

- **Estimación del valor económico privado de escenarios de cambio de atribución del espectro:** Esta metodología estima el valor agregado a ser generado por escenarios alternativos de asignación de uso del espectro – banda ancha móvil o radiodifusión. El abordaje no calcula el valor económico externo o público derivado de la contribución indirecta al crecimiento del PIB o a la creación de empleo.
- **Estimación del impacto socio-económico de escenarios de asignación del espectro:** A diferencia del enfoque anterior, este abordaje define dos escenarios alternativos de utilización de la banda de 700 MHz – asignación a la radiodifusión o a las telecomunicaciones móviles – midiendo el impacto económico comparado de ambos escenarios (por ejemplo, contribución directa e indirecta al producto interno bruto, creación directa e indirecta de empleo, contribución tributaria).
- **Valoración económica de asignación de espectro a las telecomunicaciones móviles:** Este enfoque analiza dos escenarios alternativos para satisfacer la demanda creciente de espectro por la telefonía móvil – utilización de las bandas previamente asignadas en 800 MHz y 1.900 MHz, o la asignación de la banda de 700 MHz – y mide la diferencia en inversión requerida por ambas alternativas para establecer en una medida única (valor a la sociedad en términos de riqueza creada) para cada uno de los escenarios y proceder a efectuar algunas comparaciones relevantes. Suponiendo mayor complejidad, ciertos estudios definen múltiples escenarios de demanda de servicios audiovisuales y de telecomunicaciones y evalúan el valor económico de diferentes alternativas de asignación de espectro.
- **Simulación del valor social de asignación de espectro a las telecomunicaciones móviles:** Este análisis pone el énfasis en la estimación del beneficio a consumidores en términos de valor social.

Las siguientes secciones presentan algunos de los estudios y conclusiones realizados en cada una de estas cuatro categorías.

2.1. Estimación del valor económico privado de escenarios de cambio de atribución del espectro

El objetivo fundamental de los estudios que siguen esta metodología ha sido determinar políticas públicas óptimas de asignación de una porción del espectro en la banda de 700 MHz a telecomunicaciones móviles. Llevados adelante en momentos donde existía cierta incertidumbre con respecto a la velocidad con la que el tráfico de datos móvil crecería, estos estudios enfatizan la formulación de escenarios de crecimiento del sector. Por otra parte, dado el estado incipiente de la investigación sobre el impacto económico y externalidades de la banda ancha en el momento en que estos estudios fueron realizados, los mismos tienden a estipular el impacto potencial sin cuantificarlo.

2.1.1. Estudio comisionado por ARCEP (regulador de telecomunicaciones de Francia)

En el año 2008, las firmas Analysis Mason y Hogan & Hartson realizaron un estudio evaluando para el caso de Francia dos escenarios de asignación del espectro liberado como consecuencia del "Dividendo Digital". El primer escenario atribuye todo el espectro a la transmisión de señal televisiva, mientras que el segundo escenario establece una compartición de espectro, donde la industria móvil recibe la sub-banda de 790 MHz a 862 MHz y el resto es asignado a la televisión. El análisis comparado de ambos escenarios es realizado con base en tres dimensiones:

- Análisis microeconómico: El escenario de compartición de espectro genera valor agregado superior al escenario de asignación exclusiva de espectro a la televisión, medido en €25.000 millones entre 2012 y 2024;
- Análisis macroeconómico: El escenario de compartición de espectro contribuye al crecimiento de PIB francés en €7.100 millones, comparado con €2.300 millones del escenario de asignación exclusiva a la televisión. Este análisis no incluye el impacto en la productividad ocasionado como consecuencia de la introducción de servicios de banda ancha móvil en el escenario de compartición;
- Análisis de externalidades: Este módulo no es evaluado cuantitativamente, pese a que concluye que las externalidades acumuladas son superiores en el caso de la compartición de espectro.

2.1.2. Estudio comisionado por la Comisión Europea

En el año 2009, las firmas Analysis Mason, DotEcon y Hogan & Hartson llevaron adelante un estudio requerido por la Comisión Europea para evaluar los beneficios relativos en la reasignación de espectro liberado por el Dividendo Digital en los países de la Unión Europea. El abordaje de este estudio consistió en la estimación del "valor privado" (beneficio directo recibido por individuos por el consumo de un servicio específico menos el costo de entrega, o en otras palabras, la diferencia entre los excedentes del consumidor y productor) generado de acuerdo a varios escenarios de demanda y oferta de espectro.

Los escenarios de oferta de espectro considerados son esencialmente dos: un escenario de compartición temporaria de sub-bandas y otro de asignación única a la banda ancha móvil. Los escenarios de demanda incluyen seis alternativas combinando demanda elevada o baja de servicios audiovisuales y de banda ancha móvil. El análisis es realizado comparando los valores generados por la asignación de las alternativas de asignación de espectro a los diferentes escenarios de crecimiento de la demanda, e identificando cuál es el escenario de

oferta óptimo en términos de creación de valor para satisfacer la demanda. Así, considerando un escenario de alta demanda de banda ancha móvil y bajo crecimiento de la demanda de servicios de televisión digital terrestre, la alternativa óptima de creación de valor es el de compartición temporaria de sub-bandas de espectro, generando esta €61.000 millones en beneficio económico. El estudio concluye que existe un argumento sólido para atribuir y asignar al menos una sub-banda entre 790 MHz y 862 MHz a la banda ancha móvil para satisfacer la demanda de este tipo de servicios.

Dado que el estudio se enfoca solamente en el valor "privado", excluyendo así todo valor público, como efectos de derrame en otros sectores de la economía, los autores deben utilizar un multiplicador calculado en un estudio de Ofcom, el regulador inglés, quien estima que el valor público externo es entre 5% y 15% del valor privado. Con base en este factor, los autores concluyen que el valor total del Dividendo Digital para la Unión Europea es entre €150.000 y €700.000 millones (VPN¹¹⁵ descontado a 15 años).

2.2. Estimación del impacto socio-económico de escenarios alternativos de atribución del espectro

Estos estudios se enfocan principalmente en el área dejada parcialmente de lado por los estudios descritos arriba: el impacto de externalidades. Las métricas calculadas con base en *benchmarks* o modelos cuantitativos se enfocan en el impacto económico externo a ser obtenido como resultado de escenarios alternativos de atribución y asignación de espectro: contribución al crecimiento del PIB, aumento de la productividad y creación de empleo son algunos de los indicadores calculados en estos estudios.

2.2.1. Estudio comisionado por Deutsche Telekom para la Unión Europea

En uno de los primeros estudios realizados para evaluar el Dividendo Digital, Deutsche Telekom comisionó a la firma SCF Associates un estudio enfocado en la Unión Europea. El estudio define dos escenarios de asignación de la banda de 800 MHz, donde la mayor parte de la banda es atribuida a la televisión o a la telefonía móvil. Ambos escenarios presuponen que 15% de la banda es atribuida a otros usos, como aplicaciones militares.

El estudio se basa en métricas generadas por investigación previa en áreas tales como impacto de la banda ancha en el PIB, generación de empleo directo e indirecto y excedente del consumidor. Asimismo, modela el impacto de los escenarios en áreas como ingresos y gastos en compra de infraestructura. Los autores concluyen que los efectos económicos directos en la Unión Europea (servicios, ingresos, etc.) para los operadores de telefonía móvil son estimados en €208.000 millones, comparados con €43.000 millones para la televisión. Los gastos en el ecosistema de proveedores suman €87.000 millones en la telefonía móvil y €30.000 millones para la televisión. El excedente de consumidor y productor es estimado en €165,000 millones en la industria móvil y €95.000 millones en la televisión. Finalmente, el sector móvil generaría 2.3 millones de puestos de trabajo, mientras que la televisión generaría 1.8 millones empleos.

¹¹⁵ Valor presente neto, utilizando un flujo de 5 años; no se especifica la tasa de descuento

2.2.2. Estudio comisionado por Telenor, LM Ericsson y la GSMA para Asia

En el año 2010, la firma Boston Consulting Group encaró para la región asiática el análisis del impacto socio-económico de la reasignación del espectro de 700 MHz a las telecomunicaciones móviles en comparación con su actual asignación a la radiodifusión. Focalizando el análisis en cuatro países – Corea del Sur, Malasia, India e Indonesia – y extendiendo las conclusiones al resto del continente, el estudio se enfoca en estimar el aumento en la adopción de banda ancha como resultado de la retribución de la banda de 700 MHz y la consiguiente contribución al crecimiento del PIB, aumento de la productividad, creación de fuentes de trabajo y otros indicadores macroeconómicos.

La premisa de partida de este estudio es la siguiente: la asignación de la banda de 698 a 806 MHz a la telefonía móvil para la provisión de banda ancha reduce los costos de inversión y operación de los proveedores de servicio, quienes trasladan el excedente del productor a los precios. Esta disminución de precios produce un aumento en la penetración de banda ancha, impactando las variables macroeconómicas (productividad, PIB, empleo, recaudación tributaria) y contribuyendo a la creación de beneficios sociales, como mejor acceso a educación y servicios de salud.

Suponiendo una disminución de precios de banda ancha móvil de entre 6% y 10% como consecuencia del traspaso de parte del excedente del productor¹¹⁶, el estudio estima que la penetración de banda ancha móvil crecerá más allá de las tasas proyectadas en 14% en Corea, 23% en Malasia, 22% en Indonesia y 21% en India, lo que se traduce en una contribución económica significativa. Por ejemplo, utilizando una metodología que desagrega a nivel macroeconómico el impacto de la banda ancha en la productividad de seis sectores económicos, el estudio estima el impacto de la tecnología en la productividad total de los factores y la consiguiente contribución al PIB. En otra área de impacto, utilizando coeficientes de correlación entre la penetración de banda ancha y la creación de nuevas empresas, el estudio calcula la contribución de la penetración incremental de la banda ancha móvil a la creación de nuevas empresas, principalmente en el ecosistema de TIC¹¹⁷ (ver figura 2-1).

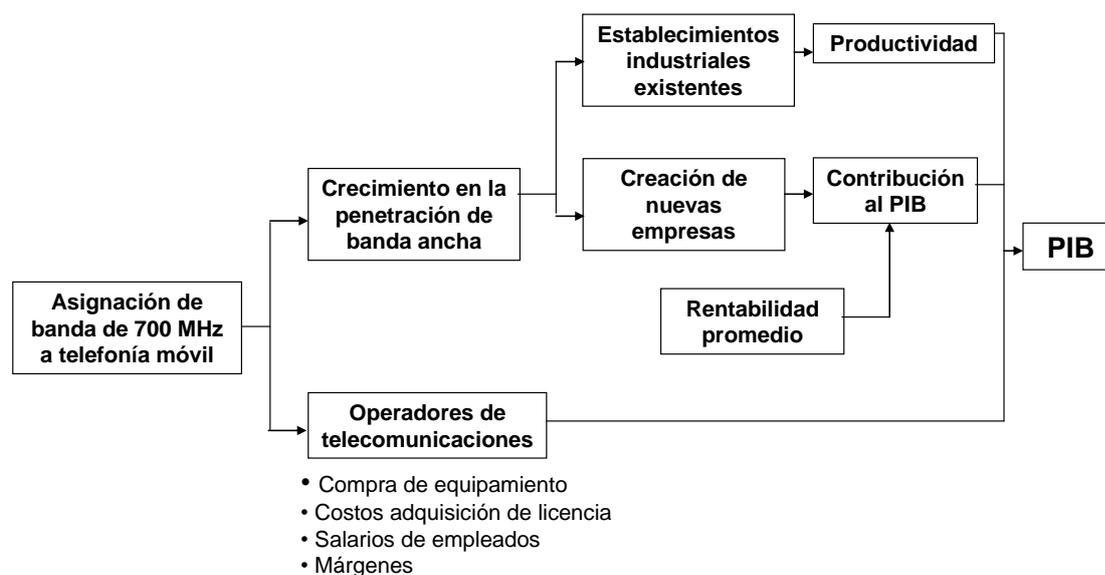
La contribución de la radiodifusión al utilizar la banda de 700 MHz incluye las señales adicionales a ser lanzadas con el correspondiente impacto en empleo, ingresos publicitarios, y contribución impositiva.

Comparando la contribución al PIB de un escenario de reasignación del Dividendo Digital a la telefonía móvil con su permanencia en la radiodifusión, el estudio concluye que la contribución al PIB agregado de Asia del primero suma US \$729.000 millones mientras que el segundo genera US \$71.000 millones. Finalmente, pese a no ser estimados cuantitativamente, el estudio menciona los impactos sociales en salud, educación y cohesión social.

¹¹⁶ Los autores del estudio suponen que la construcción de una red en la banda de 700 MHz representa una reducción en costos de infraestructura de 50%, lo que resulta en una reducción de costos totales de entre 6% y 10% que es transferida a los consumidores

¹¹⁷ Tecnologías de la información y comunicación

Figura 2-1. Estructura del modelo de impacto económico y social del Dividendo Digital en Asia



Fuente: adaptado del estudio de BCG

2.3. Valoración económica de atribución de espectro a las telecomunicaciones móviles

Estos estudios, aunque abordan temas como beneficios a los consumidores (medidos en excedente del consumidor), el énfasis es puesto en el análisis de costo-beneficio para la industria móvil en comparación con la televisión como resultado de la atribución del Dividendo Digital. El costo-beneficio requiere la construcción de modelos detallados de demanda de banda ancha móvil y crecimiento de tráfico sobre los que estructuran redes configuradas de manera alternativa dependiendo del acceso o no a la banda de 700 MHz

2.3.1. Estudio comisionado por Ericsson, Nokia, Orange, Telefónica y Vodafone para la Unión Europea

Este estudio, realizado en la primera mitad del 2008 por la firma Spectrum Value Partners, analiza el impacto económico en la Unión Europea en caso de que una porción de la banda de UHF fuese asignada a la telefonía móvil. Como el estudio se enfoca en el análisis de costo-beneficio de la asignación de espectro, su punto de partida es la elaboración de escenarios de demanda de tráfico, sobre todo en la transmisión de datos. Basándose en presupuestos de penetración de terminales y utilización, el modelo genera una estimación de capacidad a ser acomodada por la red móvil. Dada la incertidumbre existente en ese momento respecto a la tasa de crecimiento de la demanda de tráfico de datos, el estudio elabora tres escenarios. Sobre la base de estos tres escenarios de crecimiento del tráfico, el estudio estima el impacto económico de dos alternativas tendientes a satisfacer la demanda requerida: con o sin acceso al Dividendo Digital. El análisis de costo-beneficio de ambos escenarios está estructurado alrededor de cuatro dimensiones:

- Excedente del productor, definido como los beneficios recibidos por la reducción de precios en la producción y pasados al consumidor en términos de reducción de precios;
- Excedente del consumidor, definido como la diferencia entre la voluntad de pago y los precios practicados;
- Beneficios indirectos como, por ejemplo, impacto de crecimiento en el ecosistema de TIC;

- Externalidades, concebidas éstas como crecimiento de empleo, impacto en la productividad, y beneficios sociales; en este caso, el estudio se apoya en las métricas calculadas por Ofcom (15% del valor del productor y consumidor) y por otro estudio (SCF Associates) que calcula beneficios económicos directos e indirectos.

El valor del costo-beneficio resulta de la suma de estos efectos en un escenario de utilización de la banda de 800 MHz comparado con la no asignación a la telefonía móvil. El estudio construye numerosas sensibilidades en función de diferentes porciones de espectro a ser asignado. Por ejemplo, en caso de que la telefonía móvil reciba 80 MHz, esto resultaría en un valor para toda Europa de €111.500 millones en términos de valor presente neto.

2.3.2. Estudio comisionado por la Asociación Australiana de Operadores Móviles

En el año 2009, comisionadas por la asociación de operadores móviles de Australia, las firmas Spectrum Value Partners y Venture Consulting completaron un estudio de evaluación del Dividendo Digital para Australia. La metodología empleada es ampliamente consistente con aquella utilizada por Value Partners para su estudio realizado para la Unión Europea.

El estudio concluye que la asignación de una porción de espectro en la banda de UHF (ésta varía por geografía pero en las zonas urbanas llega a 120 MHz) genera un beneficio en el orden de US \$7.000 a \$10.000 millones, dependiendo del escenario de crecimiento de la demanda. Dadas las condiciones particulares de la geografía australiana, el estudio se enfoca en el beneficio en zonas rurales, donde la banda ancha será esencialmente inalámbrica, con lo que el beneficio económico máximo se obtiene como consecuencia de asignar a la telefonía móvil 140 MHz.

2.4. Simulación del valor social de atribución de espectro a las telecomunicaciones móviles

Un ejercicio de simulación realizado por Avanzini y Muñoz (2010) refleja el alto valor social que tendría una asignación de 108 MHz para la banda ancha móvil en América Latina. Para calcular este valor los autores reestimaron el modelo de Hazlett y Muñoz (2009a) y consideraron que el Dividendo Digital se asignará a la provisión de servicios móviles digitales avanzados (AWDS, por sus siglas en inglés). Se supuso que el Dividendo Digital generado en cada país latinoamericano es de 108 MHz, localizados en el segmento de la banda de UHF alto, y que su reasignación, al menos parcialmente, no requiere el apagón analógico.

Este estudio supone que el espectro se liberará antes de producirse el apagón analógico, puesto que las bandas que quedan en poder de los operadores de televisión abierta son suficientes para transmitir simultáneamente señales analógicas y digitales. De acuerdo a este supuesto, el valor social bruto es también una referencia para el valor social neto, sin necesidad de ajustar por el costo de los decodificadores necesarios para la reasignación de la televisión. Debido a restricciones de la base de datos, sólo se estimó el valor social para nueve países de la región obteniéndose un valor social promedio para el recurso de US \$408.3 per cápita si se asignan los 108 MHz de la banda de UHF, siendo Brasil el país que menor bienestar obtendría (US \$129,8 per cápita) y Venezuela el que potencialmente podría generar el mayor bienestar en la región (US \$1.257,1 per cápita) (ver figura 2-2).

Figura 2-2. Cálculo del valor social de reasignación de la banda de 700 MHz a la telefonía móvil

País	Población (MM)	Var. Excedente del Consumidor (MM US \$)	Var. Bienestar (MM US \$)	Var. Bienestar per Capita (US \$/capita)	Valor MHz US \$/MHz-pop
Argentina	40,13	11.943	24.744	616,6	5,7
Brasil	191,48	11.936	24.862	129,8	1,2
Chile	16,98	3.577	6.883	405,4	3,8
Colombia	49,04	3.320	6.912	140,9	1,3
Ecuador	14,12	2.404	5.015	355,2	3,3
México	107,75	14.338	28.820	276,8	2,6
Perú	29,10	2.799	5.826	200,2	1,9
Uruguay	3,35	473	982	293,1	2,7
Venezuela	28,61	17.343	35.966	1.257,1	11,6

Fuente: Avanzini y Muñoz (2010)

Los autores concluyen que este alto valor en Latinoamérica puede deberse a que los operadores móviles se encuentran muy restringidos en el recurso espectro.

2.5. Conclusión

En primer lugar corresponde remarcar la consistencia entre los diferentes estudios respecto al rango de beneficio económico a ser generado si una fracción del espectro de UHF fuese asignado a la industria móvil (ver figura 2-3).

Figura 2-3. Evaluación comparada de valor en la asignación de espectro

	Indicador	Televisión	Telefonía-Banda ancha móvil	Razón
Unión Europea (Value Partners)	VPN a 20 años	€ 750.000 - € 850.000 millones	€813.00-€1.015.000 millones	1,14
Asia (BCG)	Contribución al PIB	US \$ 54.000 millones	US \$ 502.000 millones	9,3
	Recaudación tributaria	US \$ 20.000 millones	US \$ 76.000 millones	3,8
	Nuevos empleos	100.000	2.200.000	22
Unión Europea (SCF)	Ingresos generados	€ 43.000 millones	€ 208.000 millones	4,8
	Gastos en ecosistema	€ 30.000 millones	€ 87.000 millones	2,9
	Contribución al PIB	0,0%	0,6%	
	Empleos directos	400.000	500.000	1,25
	Empleos indirectos	1.8 millones	2.3 millones	1,3

Fuente: compilación de TAS

El análisis de los estudios producidos hasta la fecha permite observar cierto nivel de consistencia metodológica combinada con una diversidad de enfoques y niveles de énfasis. En términos generales, se observa que aquellos estudios realizados en el año 2008 tienden a desarrollar modelos de proyección de la demanda de tráfico de datos (por ejemplo, el estudio

realizado por Spectrum Value Partners para estudiar la situación europea). La necesidad de desarrollar modelos de tráfico se torna menos importante en este momento cuando comienzan a verse señales en el mercado de la tendencia explosiva de aumento de tráfico.

Más allá de esta similitud, los niveles de énfasis en el enfoque en los diferentes estudios varían sustancialmente (ver figura 2-4).

Figura 2-4. Niveles de análisis del Dividendo Digital

	Francia (ARCEP)	Europa (CE)	Europa (Operadores y fabricantes)	Asia (Ericsson, Telenor, GSMA)	Australia (AMTA¹¹⁸)	Europa (Deutsche Telekom)
Autores	Analysis Mason, Hogan & Hartson	Analysis Mason, Hogan & Hartson	Spectrum Value Partners	BCG	Venture Consulting, Spectrum Value Partners	SCF Associates
Modelo de tráfico		Sí (escenarios cualitativos)	Sí (modelo de tráfico)	No	Sí (modelo de tráfico)	No
Costo- beneficio para la industria móvil (con o sin UHF)		No	Sí (construyendo un modelo de red)	No	Sí (construyendo un modelo de red)	No
Excedente del productor		Sí	Sí	No (supone <i>benchmarks</i> de reducción de costos)	Sí	
Excedente del consumidor			Sí (calculado sobre la reducción de precios en banda ancha móvil)	No (usa disminución de precios para estimar penetración incremental)	Sí (supone <i>benchmarks</i> internacionales para voluntad de pago)	Sí (usa <i>benchmarks</i>)
Externalidades (empleo, crecimiento del PIB, etc.)		Sí (usa <i>benchmarks</i>)	Sí (usa <i>benchmarks</i>)	Sí (desarrolla modelos desagregados)	Sí (usa <i>benchmarks</i>)	Sí (usa <i>benchmarks</i>)

Fuente: análisis TAS

El presente estudio se diferencia de los anteriores en dos aspectos. En primer lugar, aplica de manera más integral la mayor parte de las metodologías que los trabajos mencionados arriba aplican parcialmente. Como se podrá observar en el siguiente capítulo, este estudio aplica diferentes análisis para evaluar costo-beneficio de escenarios de reasignación, evaluación de impacto socio-económico, cálculo de excedente del consumidor y del productor. En segundo lugar, todas las metodologías y cálculos de evaluación están basados en modelos y premisas desarrollados con base en el continente latinoamericano.

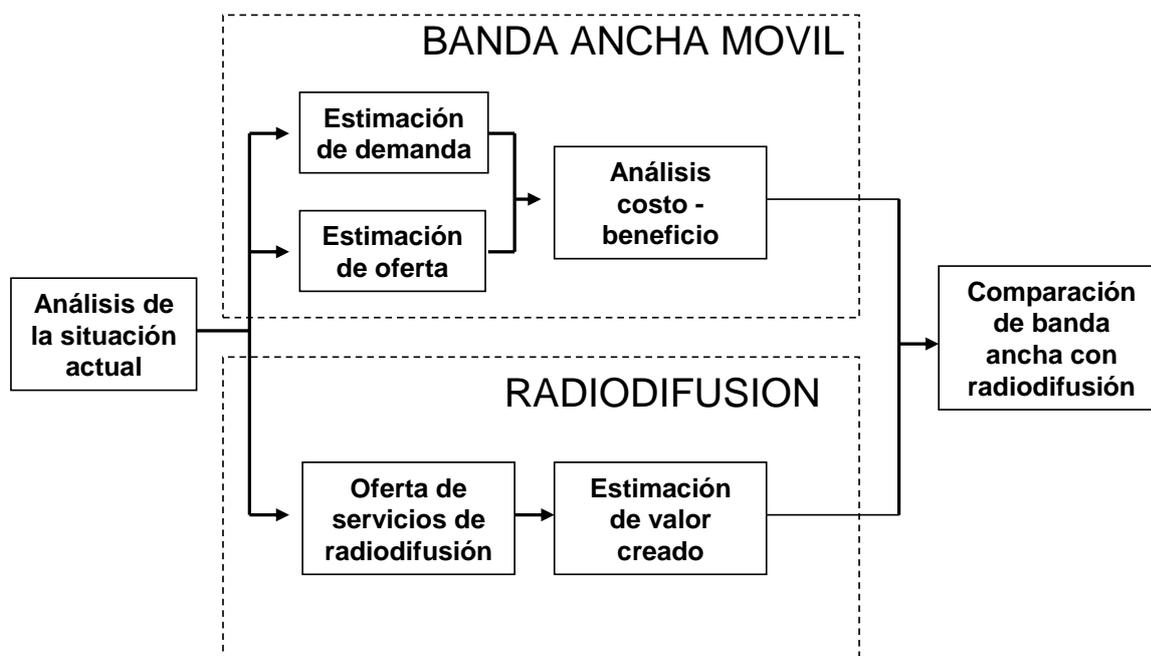
¹¹⁸ [Australian Mobile Telecommunication Association](#)

3. METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DEL IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL DEL DIVIDENDO DIGITAL EN AMÉRICA LATINA

Con el objeto de estimar el impacto de asignar parte del espectro de UHF para la prestación de servicios de telecomunicaciones móviles (banda ancha) como consecuencia de la reasignación de espectro, es necesario definir escenarios de comparación, estimar el beneficio total en una serie de medidas (valor a la sociedad en términos de riqueza creada) de cada uno de los escenarios y proceder a efectuar algunas comparaciones relevantes. Es decir, se busca construir herramientas para poder responder a la siguiente pregunta: ¿qué asignación de la banda de 700 MHz crea el mayor beneficio para la sociedad latinoamericana?

Para responder a la pregunta anterior para América Latina, y de manera consistente con los estudios sobre el tema en otras regiones en el mundo analizados en el capítulo 2, se construyó una metodología que compara dos escenarios alternativos (ver figura 3-1).

Figura 3-1. Esquema metodológico



3.1. Análisis de la situación actual

El estudio comienza por entender la atribución de la banda de 700 MHz en los países de la región, la disponibilidad de televisión terrestre y los escenarios posibles de reatribución. Las políticas anunciadas, tanto las referentes al apagón analógico como al Dividendo Digital, han variado sustancialmente, tanto en tiempos como en obligaciones y estándares. Anuncios oficiales recientes muestran que la región todavía está en el inicio de pensar de manera integral en el problema y definir una política de transición de la televisión a un mundo digital; la experiencia internacional está aportando ideas, muchas de las cuales están siendo consideradas para su incorporación.

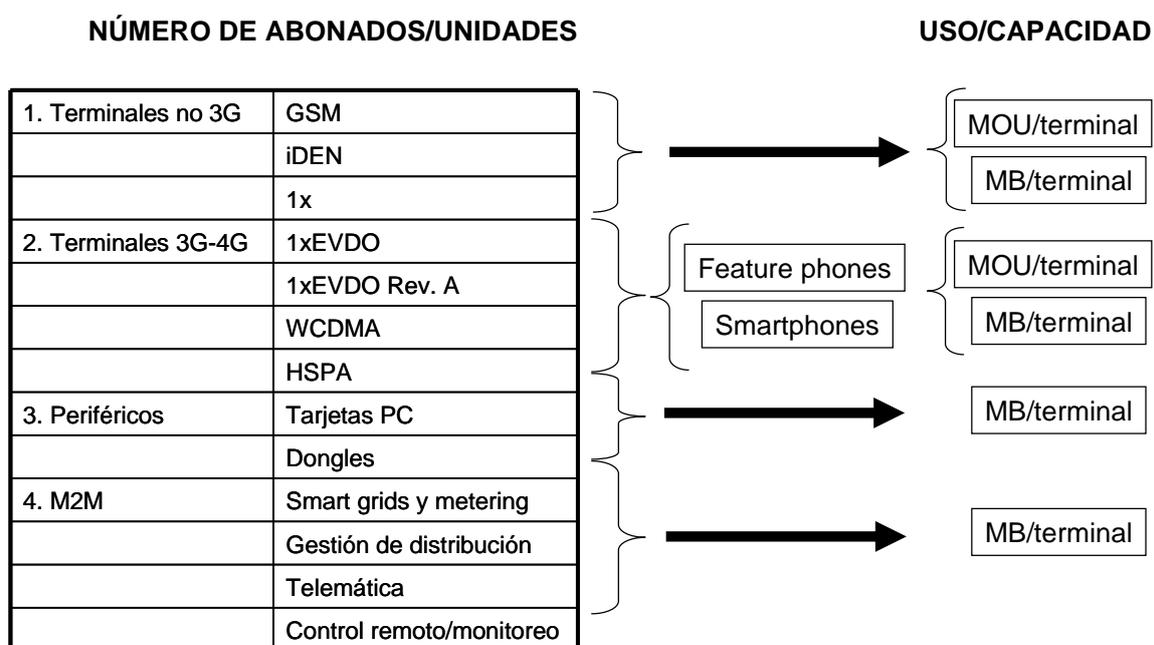
Una vez completada la primera fase del estudio, se encaró la construcción de modelos de proyección de la demanda de tráfico de datos en la región.

3.2. Estimación de la demanda de servicios de banda ancha móvil

A diferencia de países más desarrollados, ha sido la telefonía móvil la que ha permitido el acceso a los servicios tradicionales de telecomunicaciones a la mayoría de la población, especialmente a las personas con bajos recursos económicos (en algunas ocasiones referida como “base de la pirámide”). Si esto sirve de experiencia, y viendo el crecimiento acelerado de la banda ancha móvil en la región, a pesar de la falta de despliegue de infraestructura, es de esperarse que el desarrollo de la banda ancha en la región responda al mismo patrón y sea el modo preferente de acceso, al menos para una parte importante de la población.

La proyección de tráfico comienza por estimar la adopción de los terminales, que serán básicamente de dos tipos (terminal tipo telefónico [*smartphones*] y tarjeta de datos [por ejemplo, para computadoras, *netbooks* y *tablets*]), y el uso, que será medido en términos de datos transferidos por aplicación (internet, correo electrónico y otras comunicaciones personales sencillas, música, video, texto). Parte de esta utilización estará basada en la experiencia internacional, lo observado en la región actualmente y las proyecciones de estudios existentes (ver figura 3-2).

Figura 3-2. Metodología para la proyección de tráfico de datos



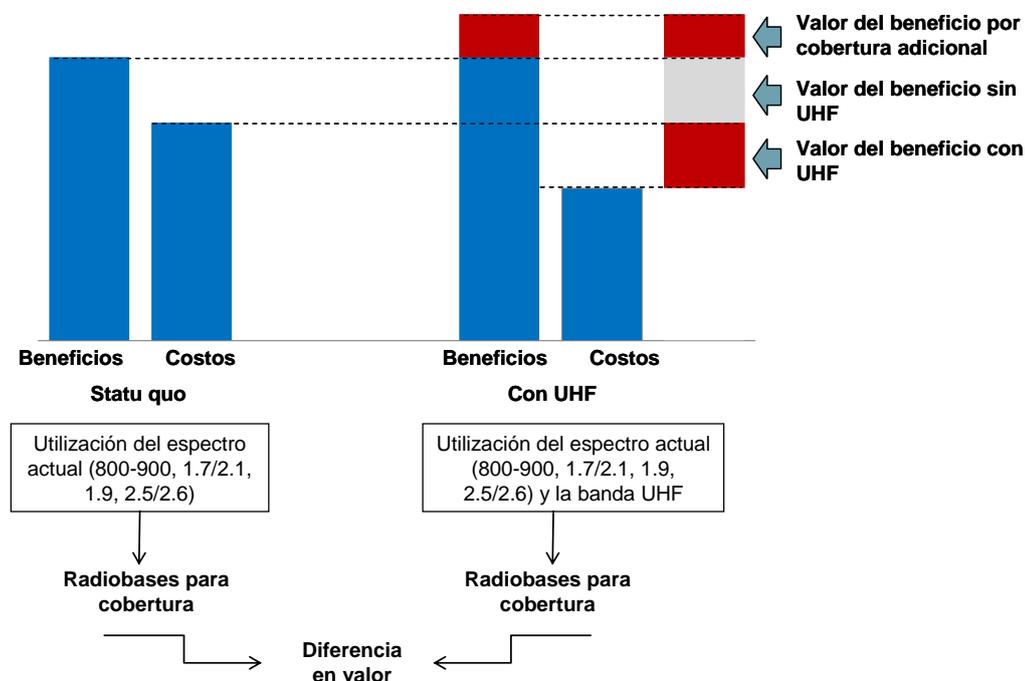
Para estimar el uso, se supuso una tendencia de crecimiento en el tamaño de la unidad de servicio transmitido (página, video, música, etc.) y la variación que esta evolución puede tener dependiendo del escenario. Asimismo, fue necesario estimar la cantidad de unidades transmitidas por unidad de tiempo (por ejemplo, usuario-mes). Con datos de demanda para los diferentes escenarios, fue posible entonces estimar tanto la cantidad de datos transportados como la capacidad de red necesaria para poder satisfacer esta demanda.

3.3. Estimación del valor del Dividendo Digital desde la óptica del operador

Desde el punto de vista de los operadores de redes móviles, el valor del Dividendo Digital para la industria móvil se basa en dos aspectos: menores costos y mayor cobertura. Para su cuantificación, el estudio parte de la premisa de que existirá en el mediano plazo la oferta

necesaria para satisfacer la demanda. En este contexto, se calcula el costo de hacerlo bajo dos supuestos: con y sin la posibilidad de utilizar el espectro de 700 MHz para hacer el despliegue (ver figura 3-3).

Figura 3-3: Estimación del valor del Dividendo Digital para la industria de las telecomunicaciones móviles



Fuente: adaptado de Spectrum Value Partners (2010)

Para la estimación de la oferta, fue necesario hacer algunos supuestos sobre las asignaciones de espectro en el corto plazo en las bandas de 1,700/2,100 MHz, 1,900 MHz, 1,900/2,100 MHz y 2,600 MHz, 800 y 900 MHz e inclusive 1,800 MHz. Es importante resaltar que existe una menor armonización regional en la utilización de las diferentes bandas tal y como existe en Europa, por lo que es necesario analizar caso a caso la situación. Se supuso que será necesaria la posibilidad de hacer *roaming* durante el período de despliegue, por lo que las redes GSM deberán estar funcionando durante el período de estudio. Así como es el caso de las redes 3G, el lanzamiento de redes LTE probablemente sufrirá un rezago importante con respecto al resto del mundo, por lo que es de esperarse que el espectro actualmente utilizado permita satisfacer la demanda por un período mayor que lo esperado en países con sistemas de telecomunicaciones más avanzados. En ese momento, tanto para operadores como para los gobiernos que asignan el espectro, será necesario tomar una decisión de incrementar la oferta a través de la utilización del espectro de 2.6 GHz y de la banda de 700 MHz para complementar los servicios. Con esta información y con estos supuestos, fue posible estimar los costos de hacer el nuevo despliegue (el “complemento”) en la banda de 700 MHz.

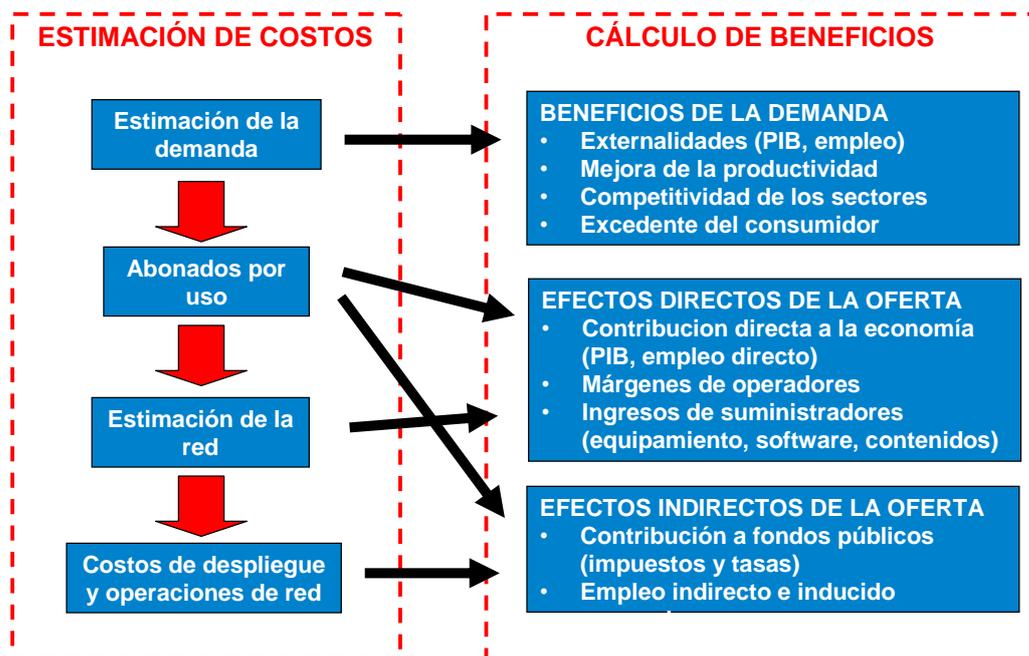
3.4. Comparación del impacto económico y social de escenarios de atribución de espectro

Para poder comparar alternativas, es necesario realizar un análisis de costo-beneficio evaluando los impactos esperados y el costo de alcanzarlos. Los impactos son generalmente de tres tipos: directos, indirectos y externalidades. Los directos, en el caso del despliegue de más capacidad y utilización de la banda de 700 MHz, están basados en un argumento de

reducción de costos que se traducen en una reducción de precios, en uno de mayor velocidad de despliegue, que se traduce en una adopción más acelerada, y en uno de mayor cobertura, que se traduce en mayor posibilidad de adopción. En este caso, se crea tanto “excedente del productor” como “excedente del consumidor”.

Más allá del análisis de costo-beneficio de utilización del Dividendo Digital para la telefonía móvil, se analiza el impacto económico y social resultante del acceso a este espectro. El análisis de impacto de la banda ancha móvil contempla el valor directo e indirecto a ser creado por el espectro reasignado (ver figura 3-4).

Figura 3-4. Impacto económico y social por reasignación de la banda de 700 MHz a la banda ancha móvil



Asimismo, se estiman los efectos indirectos y las externalidades, que para los servicios de telecomunicaciones tienden a ser elevados. Las externalidades se observan tanto en generación de empleo en la economía como en productividad y en generación de riqueza (muchas veces cuantificada como crecimiento adicional en puntos porcentuales del PIB).

El análisis de impacto económico y social parte de nuestra evaluación en la investigación hecha hasta la fecha en este tema¹¹⁹.

Por otra parte, el análisis de impacto de la radiodifusión contempla el valor directo e indirecto a ser creado por el uso del espectro asignado. Para estimar la oferta, es necesario entender

¹¹⁹ "La contribución de la banda ancha al desarrollo económico", por Raul L. Katz: estudio completado en octubre de 2010 donde se analiza la contribución de la banda ancha al crecimiento del PIB latinoamericano y, específicamente, el impacto de la banda ancha en la creación de empleo en Chile (estudio a ser publicado en Galperín, H. y Jordan, V. (eds.) (2010). *Acelerando la revolución digital: banda ancha en América Latina y el Caribe*, Santiago: CEPAL). "The impact of broadband on the economy: research to date and policy issues", por Raul L. Katz: estudio donde se analiza la contribución de la banda ancha al crecimiento del PIB y la creación de empleo en numerosos países emergentes, incluyendo Brasil y Chile (estudio a ser publicado en *Trends in Telecommunication Reform*, Geneva: Internacional Telecommunication Union). "El impacto de la banda ancha en México", por Raul L. Katz: estudio donde se analiza el impacto de la banda ancha en el crecimiento del PIB y la creación de empleo en México (estudio publicado en el anuario 2010 de la Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI))

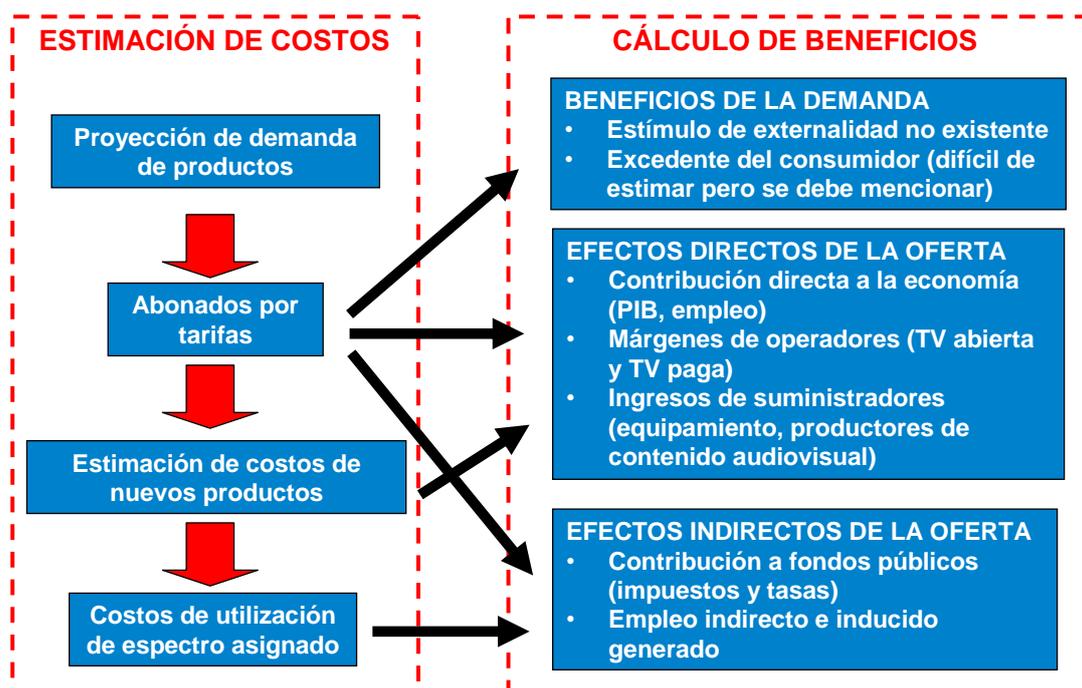
cuál es la política de migración, de oferta esperada de señales de alta definición (HD) y definición estándar (SD), de apagón digital (fecha), de televisión abierta, de televisión de paga y de multiplexación.

El principal supuesto para efectos de comparación es que prácticamente todo el espectro de UHF será utilizado para alguna combinación de servicios digitales de radiodifusión terrestre (DTT), aunque variará de país de país dependiendo de las variables arriba mencionadas. Es importante mencionar que existe un escenario base (la política anunciada), sobre el cual deben estimarse los diferenciales de nuevos despliegues y transmisión, así como la creación de nuevas señales de televisión digital (costos de producción y programación).

En general, una oferta mucho más diversa de señales de radiodifusión, sean de paga o libres, tiene externalidades importantes difíciles de estimar, tales como son la diversidad, el acceso a la información, la equidad, la inclusión, la democracia, y en general, una sociedad más libre. Adicionalmente, es importante mencionar dos tipos de efectos que afectan el mercado de televisión abierta. Por un lado, se tiene la competencia de redes alternativas de televisión (principalmente, televisión por cable y televisión por satélite), que compiten por la audiencia y por lo tanto por una fracción de los recursos de publicidad, que son la principal fuente de ingresos de las televisoras. Por otro, se tiene la competencia en el mercado de publicidad por otros medios diferentes a la televisión, tales como la prensa, el internet, e inclusive otros menores (como el mercadeo directo y la publicidad en exteriores). Finalmente, se tiene que el monto total dedicado a la televisión abierta es poco probable que aumente sustancialmente con una mayor oferta de canales. En general, las empresas que se anuncian por televisión abierta están buscando alcance y pagan precios directamente relacionados a los puntos de audiencia; una mayor oferta implica que las audiencias serán menores, por lo que los precios deberán sufrir una tendencia a la baja para reflejar las menores audiencias. En otras palabras, al aumentar sólo marginalmente el monto total, nuevas señales de televisión estarán generando ingresos que provendrán principalmente de las señales existentes.

Por lo tanto, para estimar el aumento en valor creado principalmente se utilizan dos medidas: cuánto más están dispuestos a pagar los consumidores por una mayor oferta de DTT (en términos de suscripción y equipos) y cuánto más se captura por parte de las televisoras de los recursos de publicidad (a pesar de la tendencia actual de migración a otros medios tales como internet).

Figura 3-5. Impacto económico y social por asignación de la banda de 700 MHz a la radiodifusión



Los cálculos anteriores – costo-beneficio de la utilización del Dividendo Digital para servicios de banda ancha o para servicios de radiodifusión – permiten entonces hacer un análisis de beneficio económico comparado (ver figura 3-6).

Figura 3-6. Comparación de Escenarios

	Banda Ancha Móvil	Radiodifusión
Beneficios de la demanda	<ul style="list-style-type: none"> • PIB • Empleo por externalidades • Productividad • Excedente del consumidor • Competitividad 	<ul style="list-style-type: none"> • Excedente del consumidor
Beneficios directos de la oferta	<ul style="list-style-type: none"> • PIB • Empleo directo • Márgenes de operadores • Ingresos de proveedores 	<ul style="list-style-type: none"> • PIB • Empleo directo • Márgenes de operadores (publicidad, suscripción, etc.) • Ingresos de proveedores
Beneficios indirectos de la oferta	<ul style="list-style-type: none"> • Contribución a fondos públicos • Empleos indirectos e inducidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Contribución a fondos públicos • Empleos indirectos e inducidos
Costos de utilización de espectro	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión de capital • Opex de red 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmisión • Distribución • Programación
Costo-beneficio		

3.5. Extrapolación del estudio detallado de cinco países al resto de América Latina

Más allá del estudio detallado de la situación de Argentina, Brasil, Colombia, México y Perú, se abordó la generalización de resultados para el resto de América Latina. Para llevar adelante la extrapolación a nivel regional se utilizaron variables de generalización (en ocasiones referidas como “multiplicadores”). Éstas están basadas en población urbana y rural, territorio, desarrollo económico (PIB) y el desarrollo actual de los sectores de telecomunicaciones, según la variable que se extrapola.

Esto permite hacer una estimación del impacto socio-económico a nivel regional de utilizar la banda de 700 MHz para la prestación de servicios de banda ancha móvil. Esta estimación entonces es comparada con un análisis de costo-beneficio de utilizar la banda para la prestación de servicios de radiodifusión.

La muestra de cinco países analizados en detalle fue escogida para tener suficiente representatividad en la estimación de los beneficios económicos y sociales de la utilización de la banda de 700 MHz y poder extrapolarla al resto de América Latina. Los países escogidos en su conjunto representan el 82,6% del PIB, 75,8% de la población y 79,1% del territorio continental.

Para proceder a estimar el impacto a nivel regional, se seleccionaron todas las variables relevantes que fueron utilizadas en la estimación detallada para cada uno de los demás países de América Latina.¹²⁰

Para la estimación de la red se buscó la extensión del área urbana y rural así como la cobertura y penetraciones actualmente observadas. Se estimaron las necesidades de red para el área urbana y posteriormente se procedió a calcular las necesidades de red para el área rural utilizando la media ponderada por la variable relevante para cada una de las variables utilizadas.

Para estimar la recaudación por la licitación del espectro, se procedió a calcular el descuento a aplicar a los precios de las licitaciones observadas tanto en América Latina (Brasil, Colombia, México, Perú) como en Estados Unidos utilizando como deflactor el PIB en dólares nominales.

Para extrapolar el resto del impacto en el ecosistema de la telefonía móvil, se utilizaron como parámetros la cobertura y penetración adicional esperada, la penetración actual, y el PIB per cápita. Para la radiodifusión, se utilizaron los parámetros normalizados por número de señales de televisión totales así como los demás valores en su relación por habitante.

Para la generación de empleo directo en el caso de la telefonía móvil, se extrapolaron el número de empleados por líneas nuevas como consecuencia de la cobertura adicional; para el empleo indirecto, se estimó la contribución al PIB por cada nuevo empleado generado en la muestra de países. En el caso de la radiodifusión, se estimó la contribución promedio al PIB por cada nuevo empleado en los cinco países y se extrapolaron al resto de la región.

Finalmente, el excedente del consumidor se estimó como una proporción de la contribución directa al PIB. Para la estimación de los impuestos, se partió de tomar una proporción de los

¹²⁰ Los países considerados en esta extrapolación son: Bolivia, Chile, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Uruguay y Venezuela.

nuevos ingresos generados. No se consideraron los impuestos específicos aplicados en cada uno de los países en el resto de la región.

Con la metodología anterior fue posible calcular el valor estimado de la contribución económica y social para el resto de América Latina. Es importante destacar que el valor que estos países representan en el total del beneficio varía de manera importante para cada uno de los conceptos utilizados, ya que los parámetros de extrapolación que fueron utilizados también varían significativamente. Para ilustrar lo anterior, baste mencionar que la muestra de países utilizada representa tres cuartas partes de la población pero más del 82% de la riqueza. Asimismo, aunque la población urbana en la región es de 80%, en la muestra es de 82%, pero en el resto de América Latina es de tan sólo 72%. Esto explica que el número de estaciones radio base en estos países con la utilización de la banda de 700 MHz sea de más del 35% del total. Estas diferencias explican la variación en los valores de los parámetros estimados.

4. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ASIGNACIÓN DE LA BANDA DE 700 MHz EN AMÉRICA LATINA

4.1. La situación actual de espectro de las telecomunicaciones móviles en América Latina

En América Latina, el espectro radioeléctrico para telecomunicaciones ha seguido la tendencia de atribución del resto del mundo, pero se han observado dos diferencias muy claras: su concesionamiento siempre ha sufrido un rezago en términos internacionales y se ha concesionado mucho menos espectro que en países con mayores índices de desarrollo. En 2003, comparado con los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), a excepción de Paraguay, todos los países de la región tenían significativamente menos espectro asignado a operadores de telecomunicaciones móviles¹²¹. La situación absoluta ha mejorado sustancialmente, habiéndose aumentado el espectro medio concesionado de 104 MHz por país a 195 MHz del 2003 a mayo del 2011. Sin embargo, poco espacio se ha ganado en la situación relativa: en 2003 se tenía concesionado tan sólo el 38% del espectro en utilización en otros países, cifra que aumentó a tan sólo 46% ocho años después.

Dada la explosión en la penetración de la telefonía móvil que la región ha observado en la última década, habiendo alcanzado casi el 100%, y en vista de que este indicador no es sustancialmente diferente al observado en la OCDE (marginalmente superior al 120%), existen pocos argumentos para defender la no asignación de más espectro para servicios móviles en América Latina.

De manera general, este hecho ya ha sido aceptado por las diferentes autoridades en la región y se han tomado acciones para resarcirla. Así, varios países han licitado espectro en el pasado reciente y varios más tienen planeado hacerlo en el futuro cercano.

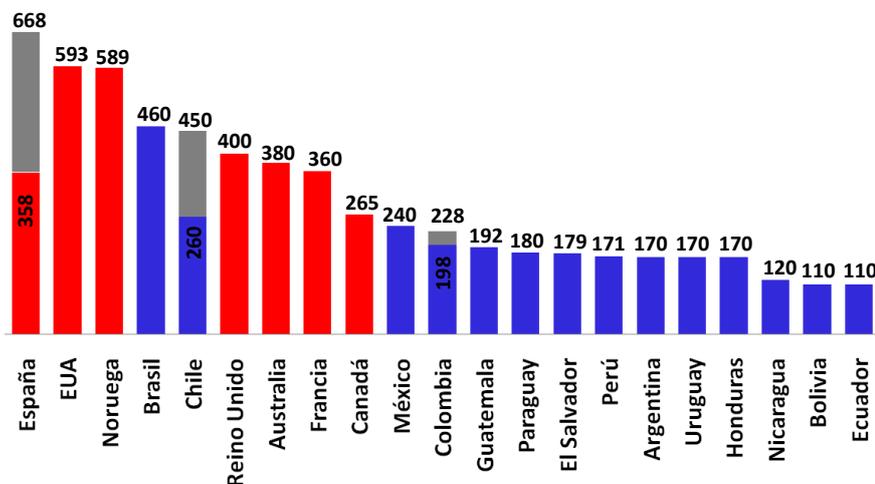
Aunque hubo algunas licitaciones esporádicas en la región en la primera década de este siglo (por ejemplo, Brasil en 2001, México en 2005, Perú en 2007), no fue sino hasta 2010 cuando hubo un claro cambio en la tendencia. Tal como lo señala la GSMA¹²², tan sólo en ese año en la región se asignaron más de 300 MHz. Colombia licitó 50 MHz en la banda de 2.600 MHz. Brasil licitó 20 MHz en la banda de 1.900/2.100 MHz y asignó bandas adicionales, llamadas “sobras” de licitaciones anteriores, en las bandas de 850 MHz, 900 MHz y 1.800 MHz, subastando un total de 105 MHz. México licitó un total de 60 MHz en la banda de 1.700/2.100 MHz y 30 MHz en la banda de 1.900 MHz. Costa Rica dió un paso importante en la liberalización de su sector de telecomunicaciones y asignó 110 MHz en las bandas de 850 MHz, 1.800 MHz y 2.100 MHz. Perú licitó 24 MHz en la banda de 1.900 MHz en 2010 (ver figura 4-1).

¹²¹ Fuente: Hazlett y Muñoz. (2009) “Spectrum allocation in Latin America”.

¹²² Fuente: Cabello (2010).

Figura 4-1. Cantidad de espectro disponible para operadores móviles en 2011

MHz – 1T2011



Notas: España: 310 MHz en las bandas de 800, 900, 1800 y 2600 MHz a asignarse en 2T2011; Chile 190 MHz en la banda de 2.6 GHz a asignarse en 2S2011; Colombia: 30 MHz en la banda de 1.9 GHz a asignarse en 1S2011
Fuente: GSMA (S. Cabello)

1

En el 2011 han sido anunciadas varias asignaciones adicionales de espectro en la región, que, aunque es posible que los procesos que las autoridades deben seguir para concesionarlo lleven a retrasos eventuales, se espera que se ponga a disposición de los operadores móviles una cantidad de espectro al menos equivalente a la liberada en 2010, pudiendo alcanzar hasta los 500 MHz en algunos países. México ha anunciado la intención de licitar más espectro (30 MHz) en la banda de 1.700/2.100 MHz, también conocida como la banda de AWS (Advanced Wireless Services) y ha comenzado el proceso de consulta pública para la licitación de la banda de 700 MHz. Argentina estará licitando 37.5 MHz en las bandas de 850 MHz y 1.900 MHz y también está estudiando la posibilidad de licitar espectro de AWS. Colombia tiene planeado licitar 30 MHz en la banda de 1.900 MHz, 90 MHz en la banda de 2.500 MHz y 90 MHz en la banda AWS. Perú está en proceso de licitar frecuencias en la banda de 900 MHz,¹²³ esta buscando asignar 120 MHz en la banda de AWS, y ha anunciado la liberalización del espectro de 700 MHz. Chile pondrá a disposición 190 MHz en la banda de 2.600 MHz. Brasil también ha anunciado la intención de reestructurar y subastar esta banda.

Estas posibles asignaciones en su conjunto disminuirán la brecha de asignación de espectro en América Latina comparada con los países de la OCDE; la región tendrá concesionado el equivalente a aproximadamente dos terceras partes del espectro ya otorgado en países con mayor nivel de desarrollo.

Sin embargo, como este documento argumentará más adelante, dada la explosión en la demanda no sólo de los servicios de voz y de datos básicos, sino de los servicios de banda

¹²³ “El 14 de junio ProInversión lanzó el concurso para adjudicar por concesión única las bandas de 899-915 MHz y 944-960 MHz en las provincias de Lima y Callao, y las bandas de 902-915 MHz y 947-960 MHz para el resto del país. La concesión se extenderá por 20 años y el ganador podrá utilizar la tecnología que considere más apropiada para explotar esas frecuencias. La convocatoria contempla un plan de cobertura obligatorio además de proveer acceso a Internet gratuito en las escuelas dependientes del Ministerio de Educación, además de otros servicios de telecomunicaciones. El plazo para precalificar para el proceso –sobre N°1- vencerá el próximo 24 de junio. El contrato se publicará el 15 de junio y se recibirán propuestas hasta el 23 de junio. La publicación del contrato final será el 14 de julio. La presentación, recepción y apertura de los sobres N° 2 (propuesta técnica) y N°3 (propuesta económica) y adjudicación de la buena pro se concretará el 19 de julio próximo.”

ancha, este espectro no será suficiente para soportarla. Será necesario que los operadores de la región, para prestar un servicio con mayor cobertura y mejor calidad, cuenten con más espectro a su disposición.

Aunque ha habido cambios importantes en las reglas que rigen la utilización del espectro, aún se tiene un legado de un sistema de comando y control importante en la región. Muchas de las licencias aún tienen limitaciones importantes en cuanto al tipo de servicios que pueden prestarse e inclusive condiciones contrarias a la neutralidad tecnológica. La mayoría de los países cuenta con topes de espectro, aunque éstos son revisados continuamente. Esta situación genera incertidumbre en asignaciones futuras. Muchos países cuentan con esquemas de cobros recurrentes por la utilización del espectro, que terminan siendo tasas equivalentes a impuestos adicionales a los usuarios y que muchas veces implican que el gobierno participa del riesgo en el negocio de las operadoras. No existe, excepto en contadas excepciones (Guatemala, El Salvador), la existencia o una definición clara de un mercado secundario de espectro, lo que agregaría flexibilidad en el mercado y en las operaciones, permitiendo que un recurso escaso sea canalizado a quien más valor puede generar con él. Y aunque la región ha observado una tendencia a contar con reglas que obligan la compartición de ciertos elementos de la red, no existen todavía reglas para la compartición del espectro. Es en esta nueva onda de liberalización de espectro en América Latina que estas cuestiones deberán ser abordadas, siguiendo, dentro de lo posible, las mejores prácticas internacionales.

4.2. La situación actual del espectro de 700 MHz en América Latina

La utilización de la banda de 700 MHz varía significativamente en la región. Por un lado, en Argentina, México y Perú está poco utilizada y por otro lado en Brasil muestra una mayor ocupación. Sin embargo, en Colombia existen varias transmisoras de televisión analógica. En diversas formas y con diferentes cronogramas, parece existir un consenso en la región para proceder al cambio de atribución de uso de la banda a servicios de telecomunicaciones móviles.

En la XVI Reunión del Comité Consultivo Permanente II: Radiocomunicaciones Incluyendo Radiodifusión (CCP.II) acontecida en Bogotá (30 noviembre a 3 de diciembre de 2010), se decidió establecer un “Grupo ad hoc para plantear el espectro del dividendo digital resultante de la transición a la televisión digital y oportunidades para aplicaciones convergentes” para contar con un foro para compartir experiencias y planes para la región¹²⁴. El foro, que tendrá una existencia limitada a dos años, se ha planteado considerar las cuestiones relativas al espectro relacionado con el dividendo digital y las oportunidades convergentes. Entre estas cuestiones se está discutiendo la utilización que esta porción de espectro podría permitir, cómo podría evaluarse el valor del espectro, cuáles podrían ser los mecanismos para facilitar el cambio de atribución de manera eficiente y oportuna, y cuáles son los posibles planes de bandas de frecuencias que se están desarrollando en las regiones 1, 2 y 3 de la UIT. Asimismo, se están discutiendo mecanismos de uso coordinado de las bandas de frecuencias en las áreas de frontera, las oportunidades para la prestación de servicios de seguridad y protección, así como servicios convergentes de radiodifusión y telecomunicaciones. El grupo reconoce que para una eficiente utilización del espectro será necesario armonizar al máximo posible a nivel regional los planes de bandas. Con respecto a este tema, la región 2 de la UIT (América) decidirá básicamente entre dos opciones de canalización, la adoptada en Estados Unidos (que incluye frecuencias para la utilización de seguridad pública) que asigna un total

¹²⁴ Fuente: Informe Final de la XVI Reunión del Comité Consultivo Permanente II: Radiocomunicaciones incluyendo radiodifusión (2010, aprobado en 2011); www.oea.org.

de 60 MHz para la banda ancha móvil, o la adoptada por la Telecomunidad Asia Pacífico (APT), que considera tanto arreglos de 2x45MHz FDD¹²⁵ (total 90MHz) con un bloque de separación de 10 MHz en el centro.

El informe publicado por la APT en septiembre de 2010¹²⁶ propone dos disposiciones de frecuencias para la banda de 700 MHz, considerando tanto aplicaciones FDD¹²⁷ como TDD¹²⁸. Para garantizar suficiente protección a los servicios prestados en las bandas adyacentes, el Foro reconoció la necesidad de contar con medidas para mitigar las interferencias. Así, se decidió mantener una banda de guarda de 5 MHz en la parte inferior (698-703 MHz) y una en de 3 MHz en la parte superior (803-806 MHz). El arreglo FDD considera una estructura de 2 x 45 MHz con una banda central de 10 MHz, por lo que la banda disponible para servicios móviles sería de 703-748 MHz y 758-803 MHz. Para el arreglo TDD se consideró un ancho de banda de 100 MHz (703 a 803 MHz).

Publicada el 10 de agosto de 2007¹²⁹, la canalización adoptada en Estados Unidos consideró como punto de partida los desarrollos en el mercado de servicios de comunicaciones inalámbricas comerciales y las necesidades de servicios avanzados de banda ancha demandados por las entidades de seguridad pública. El plan considera, para usos comerciales, tres bloques de 12 MHz (2 x 6 MHz), un bloque de 22 MHz (2 x 11 MHz), y dos bloques no apareados de 6 MHz; para una red de seguridad pública en la modalidad de alianza público-privada, se asignó un total de 24 MHz (dos bloques de 12 MHz – de 763 a 775 MHz y de 793 a 805 MHz).

A pesar de que en teoría la canalización adoptada por la APT implica un uso más eficiente de dividir la banda de 700 MHz, como la propuesta es relativamente nueva, todavía no se tiene disponibilidad de equipamiento en el muy corto plazo. Sin embargo, es de esperarse que, dado que la región más poblada del mundo ha armonizado la banda de esta manera, el equipo rápidamente alcance las economías de escala necesarias para poder masificar los servicios; se contarían con 90 MHz disponibles para servicios comerciales y sería posible asignar el espectro a tres operadores diferentes. Por otro lado, la canalización adoptada en Estados Unidos permitiría un despliegue rápido con equipo disponible y que ya ha alcanzado importantes economías de escala, pero el aprovechamiento del espectro para fines comerciales no sería tan eficiente como en la propuesta de la región 2.

4.2.1. Argentina

La banda de 698 a 806 MHz en Argentina tiene una ocupación parcial y con baja utilización, en gran parte debido a la alta penetración del servicio por cable, y que la televisión analógica se ha desplegado en la banda de VHF y marginalmente en el espectro UHF¹³⁰. (1) Debido a esto, los canales 52 a 69, que conforman la banda de 700 MHz, tienen pocos ocupantes con base en licencias asignadas de manera provisional, por ciudad, por el ente regulador de los servicios de radiodifusión. Este espectro se encuentra atribuido a servicios complementarios de radiodifusión, principalmente para televisión codificada en circuito cerrado¹³¹. Hasta hace

¹²⁵ “Dúplex por división de frecuencia”, por sus siglas en inglés (“Frequency division duplex”).

¹²⁶ “APT Report on Harmonized Frequency Arrangements on the Band 698-806 MHz”, No. APT/AWF/REP-14, de septiembre de 2010.

¹²⁷ “Dúplex por división de frecuencia”, por sus siglas en inglés (“Frequency division duplex”).

¹²⁸ “Dúplex por división de tiempo”, por sus siglas en inglés (“Time division duplex”).

¹²⁹ “Second Report and Order”, FCC 07-132, aprobado el 31 de julio de 2007, publicado el 20 de agosto de 2007.

¹³⁰ <http://www.copitec.org.ar/novedades/1-latest-news/169-ocupacion-de-la-banda-de-uhf>.

¹³¹ CNC, Cuadro de Atribución de Bandas de Frecuencias, Argentina.

poco no existían licencias nacionales y varios de esos licenciarios nunca habían efectivamente prestado servicios. Estos servicios de radiodifusión analógica tienen un muy bajo uso efectivo (unos 30.000 clientes en el país aproximadamente). Dada la baja utilización efectiva y la implementación de la Televisión Digital Terrestre pensada principalmente por debajo del canal 51, se considera factible un escenario de atribución de los canales 52 al 69 al servicio móvil a título primario, y su asignación para servicios de banda ancha móvil previa al apagón analógico,

El plan de digitalización de la televisión ya ha sido establecido y está siendo implementado. Al igual que Brasil, en julio de 2009, Argentina decidió adoptar el estándar japonés (ISDB-T). El gobierno argentino ha tomado el liderazgo del despliegue de la Televisión Digital¹³² a través de un plan de rápido despliegue de las antenas en las principales localidades del país (50 antenas en la primera etapa, con un plan total de 400 antenas). Adicionalmente el gobierno ya ha comenzado a distribuir decodificadores a ciertos sectores, lo que podrá acelerar el proceso de digitalización. El plan incluye la provisión de TV Digital Satelital en escuelas rurales. Los primeros canales asignados a la Televisión Digital han sido los canales reservados para el Estado, que son los canales de UHF 22 a 25. A los radiodifusores privados también se le han entregado frecuencias por debajo del canal 40. En junio de 2011 se determinó que a las provincias se les asignarían canales entre el 20 y el 31 y a las universidades del interior del país entre el 31 y el 34¹³³. Sin embargo, a fines de Junio de 2011, la Autoridad Federal de Servicios de Comunicación Audiovisual (AFSCA) hizo una asignación de los canales analógicos del 55 al 66 en la Ciudad y Provincia de Buenos Aires a 15 universidades. Se cree que esta asignación es temporaria, ya que de persistir dificultaría el uso del espectro del Dividendo Digital para la promoción de la Banda Ancha Móvil, tal como está explicitado en los planes de gobierno y la propia Ley de Servicios de Comunicación Audiovisual.

En julio de 2011 fue lanzado el concurso público de 220 licencias de televisión digital terrestre locales, entre 4 y 8 por en un total de 32 zonas, en definición estándar. Las señales serán asignadas a organizaciones sin fines de lucro y a empresas con fines comerciales a razón de uno a uno. Todos los licenciarios contratarán los servicios de uso de infraestructura, multiplexado y transmisión (denominada la Plataforma Nacional de TDT) de la Empresa Argentina de Soluciones Satelitales Sociedad Anónima (ARSAT). Se han establecido precios de referencia de 60.000 a 200.000 pesos (US\$ 14.400 – US\$ 48.000)¹³⁴ como pago de una vez más un pago recurrente de 24.000 pesos (US\$ 5.750) por mes por el servicio de multiplexeo.

El Poder Ejecutivo Nacional, a través del Decreto 1552/2010, Plan Nacional de Telecomunicaciones "Argentina Conectada" destaca el espectro radioeléctrico como uno de los ejes centrales del Plan e indica como prioridad la definición de la utilización del dividendo digital¹³⁵. La televisión analógica se emite actualmente en la banda VHF, y en la Ley de Servicios de Comunicación Audiovisual¹³⁶, se indica que luego del apagón analógico, los radiodifusores deberán restituir dichas frecuencias, liberándose espectro adicional. Adicionalmente, la misma ley establece que el espectro debe ser asignado siguiendo las

¹³² <http://www.tvdigitalargentina.gov.ar/tvdigital>

¹³³ Resoluciones 687/2011 y 689/2011 de la AFSCA.

¹³⁴ Dependiendo del fin y de la localidad. Fuente: Resoluciones 685/2011, 686/2011 y 812/2011 de AFSCA.

¹³⁵ <http://www.argentinaconectada.gob.ar/contenidos/home.html>

¹³⁶ <http://www.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/155000-159999/158649/norma.htm>

directivas de la UIT, considerando que el Dividendo Digital debe ser utilizado para promover la sociedad de la información.

Para esto se requerirá un trabajo conjunto entre la Autoridad Federal de Servicios de Comunicación Audiovisual, la Secretaría de Comunicaciones, que es el órgano de política de telecomunicaciones y la Comisión Nacional de Comunicaciones, el ente regulador. El actual Secretario de Comunicaciones ha expresado públicamente que están trabajando en la Recomendación de la UIT con respecto a la banda de 700 MHz, para el mejor aprovechamiento del Dividendo Digital, situación que están analizando desde junio de 2010¹³⁷.

4.2.2. Brasil

En Brasil, la banda de 698 a 746 MHz (canales 52-59) está atribuida al servicio de radiodifusión a título primario, con una gran ocupación de canales analógicos y digitales. La banda de 746 a 806 MHz (canales 60-69), está atribuida al servicio de repetición de televisión, tiene una ocupación parcial, pero está prevista para canales de televisión pública, lo que podría aumentar significativamente la utilización de esta porción de la banda de 700 MHz por la radiodifusión¹³⁸. Los canales analógicos deberán ser restituidos al finalizar el período de transición que deberá ocurrir en 2016. No se ha tomado aún alguna resolución respecto a la atribución futura de esta parte del espectro.

Brasil adopto el estándar japonés (ISDB-T), con algunas variaciones, para la televisión digital terrestre. Se usará tanto la banda de VHF (parte alta) como la banda de UHF, ya que durante el período de transición todos los canales digitales se otorgarán en la banda de UHF debido a la alta utilización de la banda de VHF y para facilitar la recepción de terminales móviles. Se han definido áreas de servicio similares al servicio analógico para el servicio digital. La transición está siendo coordinada por el Foro Brasileño de Televisión Digital (Foro SBTVD) y el gobierno, y ya han sido inaugurados 102 canales digitales en 480 municipios.

Existe una corriente de opinión dentro del gobierno que reconoce la necesidad de reasignar el espectro liberado por la transición a la televisión digital a la telefonía móvil, aunque siempre destacando la necesidad de esperar a que termine el período de transición. Por otra parte, la industria de la radiodifusión ha expresado su oposición al cambio de atribución de uso del espectro. Las empresas afiliadas a la [ABERT](#) (Asociación Brasileña de Radio y Televisión) han indicado su posición de no aceptar que la banda de 700 MHz sea asignada para servicios de telecomunicaciones.

El gobierno ha dejado claro que la decisión de reasignación de la banda de 700 MHz tendrá un componente político importante¹³⁹ y no se espera que suceda antes del 2012.

4.2.3. Colombia

La banda de 698 a 806 MHz en Colombia está relativamente ocupada, aunque las señales podrían ser reasignadas fácilmente. De hecho, las últimas resoluciones gubernamentales apuntan en esta dirección. A nivel nacional, existen dos canales privados (TV Caracol y RCN

¹³⁷ <http://www.telesemana.com/analisis/detalle.php?id=4072>

¹³⁸ Esto aplica a toda la banda de UHF.

¹³⁹ Ver, por ejemplo, las declaraciones de João Rezende, consejero de Anatel, 4 de mayo de 2011, Reunión Plenaria de la GSMA en América Latina #35 en Río de Janeiro.

TV) y tres gubernamentales (Canal Uno, Señal Institucional y Señal Colombia) transmitiendo en señal analógica. Estos cinco canales nacionales, siete regionales y 48 estaciones locales están usando la banda de Dividendo Digital, por lo que deberán ser reasignados para poder utilizar la banda para telecomunicaciones móviles.

El plan de digitalización de la televisión ya ha sido establecido y está siendo implementado; se estableció el 2019 como la fecha límite para concluirla. Se ha elegido el estándar europeo DVB-T. La Ley de Telecomunicaciones y TIC creó la [Agencia Nacional del Espectro](#) (ANE), con el objetivo de gestionar el soporte técnico para la gestión y la planeación del espectro radioeléctrico.

Las primeras emisiones comerciales comenzaron en Bogotá en enero 29 de 2010 con la transmisión de las señales de Canal Uno, Señal Colombia y Canal Institucional, originadas en el canal de servicio público RTVC. Durante el 2010, cuatro sitios de transmisión adicionales fueron inaugurados, extendiendo el servicio de televisión digital terrestre a Cali, Medellín, Antioquia, Barranquilla y Santa Marta. Asimismo en diciembre de 2010, RCN y Caracol inauguraron el servicio digital en Bogotá y Medellín.

Una resolución gubernamental publicada en noviembre de 2009¹⁴⁰ estipuló el compromiso para liberar la banda de 700 MHz para poder asignarla a servicios de telecomunicaciones móviles. Esta resolución anunció que la banda de 470 a 512 MHz, sería atribuida a la televisión para facilitar la transición. El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Ministerio TIC) anunció que el Dividendo Digital en la banda de 700 MHz se asignará en el 2013.¹⁴¹ Siguiendo la recomendación de la UIT, el Ministerio TIC ha anunciado que está coordinando la liberación de los canales 52 a 69 (“700 MHz”) para asignar este espectro a la banda ancha móvil hacia principios de 2013. El Ministerio TIC ya efectuó el cambio de la atribución de la banda de 698 – 806 MHz al servicio móvil a título primario. Sin embargo, a pesar de que se ha avanzado sustancialmente, el proceso de ejecución de la reasignación puede demorarse más allá de los tiempos especificados.

4.2.4. México

La banda de 698 a 806 MHz en México, utilizada actualmente por servicios de televisión, ya cuenta con la atribución al servicio móvil a título primario en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias, y está relativamente poco utilizada, primordialmente en el norte del país y el Distrito Federal. De acuerdo al cuadro de utilización de frecuencias, en muchos casos múltiples frecuencias son utilizadas para transmitir la misma señal desde diferentes localidades dentro de un mismo estado. Al día de hoy, hay 20 transmisoras, la mayoría localizadas en regiones fronterizas.¹⁴² Adicionalmente, hay 8 emisoras planificadas e inconclusas.

La transición a la televisión digital comenzó a implementarse en el 2004. Después de haber optado por la norma ATSC, México definió un plan de transición a veinte años. La transición fue estructurada en seis fases definidas por geografía, en las que se puede migrar un vez que 20% de cobertura digital y repetición de 90% de la señal analógica ha sido alcanzada. Teóricamente, el plan estipula que se debería estar en la mitad de la fase 3, lo que implica

¹⁴⁰ Resolución 2623 del 8 de octubre de 2009, MINTIC, Colombia.

¹⁴¹ “[Ministerio TIC abrirá proceso de asignación de espectro para servicios de 4G en el cuarto trimestre del 2011](#)”, 16 de junio de 2011.

¹⁴² Fuente: COFETEL, Unidad de Sistemas de Radio y Televisión.

20% de cobertura en el Distrito Federal, Monterrey, Guadalajara, Tijuana, Mexicali, Ciudad Juárez, Nuevo Laredo, Matamoros y Reynosa; también se debería tener transmisión comercial en por lo menos dos de estas ciudades y repetición de 90% de la señal analógica en todas. Sin embargo, hasta el momento sólo un número limitado de estaciones ha sido activado de acuerdo a las primeras dos fases.

Dada la situación anterior, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) ha comenzado a buscar el acelerar el plan original de transición. El Presidente Calderón ha indicado que el apagón analógico debería ser concluido en el 2015, seis años antes de lo planeado; esto fue plasmado en un decreto publicado en el Diario Oficial en septiembre 2010¹⁴³. El Presidente de la Cofetel, Mony de Swaan, declaró que el gobierno estaría dispuesto a otorgar un subsidio equivalente a 60 dólares para cada hogar para la migración a servicios digitales comenzando en el 2011; la primera partida de este subsidio incluso fue presupuestada¹⁴⁴. Para coordinar las tareas de migración de la televisión analógica a la digital, fue creada una comisión integrada por las Secretarías de Comunicaciones, Gobernación, Hacienda y Crédito Público, Economía y Educación junto con la Presidencia.

De acuerdo a declaraciones de la SCT, no se anticipan mayores dificultades en reasignar los pocos canales que están siendo utilizados. El factor más importante es la creación de impulso que permita superar los numerosos obstáculos burocráticos. Las acciones tomadas en Estados Unidos en la banda de 700 MHz han actuado como mecanismo de estímulo para acelerar el proceso. El decreto, que acelera el plan original, ordenó que se concluyera la liberación de la banda de 700 MHz en 2012, año en el que finaliza la presente administración. Existen planes para lanzar un programa de concesionamiento de licencias del Dividendo Digital para telefonía móvil, siguiendo las recomendaciones de la UIT. Tanto la SCT como la Cofetel consideran que no es necesario esperar el apagón analógico para cambiar a título primario la atribución de la banda y proceder a subastar la banda. Ya ha sido concluida la primera consulta pública al respecto.

4.2.5. Perú

En 2005 fue aprobado el nuevo Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF). En 2011 se elaboró un documento de trabajo que presenta alternativas de canalización de las bandas de 700 MHz y 1.700/2.100 MHz para ser próximamente subastadas para servicios inalámbricos avanzados. En dicho documento se reconoce la necesidad de seguir las recomendaciones de la UIT y se establece un plazo de un año para reasignar servicios de radiodifusión que operen en la banda de UHF. El gobierno ya ha cambiado la atribución del Dividendo Digital (desde 2008 ya había sido reservada para telecomunicaciones fijas y móviles la banda de 746-806 MHz) y en marzo de 2011 lanzó la primera consulta pública sobre las alternativas de canalización de la banda, con la idea de proceder a fines de 2011 o principios de 2012 con la licitación pública, el cual recaería en manos de un nuevo gobierno.

¹⁴³ [DECRETO por el que se establecen las acciones que deberán llevarse a cabo por la Administración Pública Federal para concretar la transición a la Televisión Digital Terrestre](#). 2 de septiembre 2010.

¹⁴⁴ El presupuesto aprobado fue destinado a estudios de factibilidad. El concepto anunciado fue la utilización de recursos que proviniesen de la licitación de la banda de 700 MHz, con un estimado inicial de US \$1.600 millones.

5. EL CRECIMIENTO DEL TRÁFICO EN LAS TELECOMUNICACIONES MÓVILES DE AMÉRICA LATINA

Las comunicaciones móviles han alcanzado niveles de masificación tanto a escala mundial como en el continente latinoamericano. De acuerdo a las estadísticas de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la penetración de telefonía móvil a escala mundial ha llegado a finales del año 2010 a 76,2%. En América Latina, el nivel de adopción era aproximadamente del 95,2%. Este proceso, combinado con la sustitución de terminales de voz por aquellos que permiten acceso a internet, conlleva un aumento acelerado en el volumen de tráfico, tanto de voz como de datos. El siguiente capítulo presenta un análisis del crecimiento de la telefonía móvil en América Latina en los últimos tres años y examina el consiguiente aumento en tráfico. Con base en esta tendencia histórica, y considerando los parámetros de difusión a futuro, se desarrolla una proyección de tráfico para los próximos diez años. El análisis del caso latinoamericano es precedido por una descripción de las grandes tendencias tecnológicas a nivel mundial.

5.1. Crecimiento del tráfico de datos móviles a nivel mundial

El proceso de difusión de la telefonía móvil que ha llevado a estos niveles de adopción está conformado por varias tendencias que operan simultáneamente. En primer lugar, corresponde analizar la difusión de la telefonía móvil como tecnología de base. Este proceso representa tanto un proceso de sustitución de la telefonía fija por la tecnología inalámbrica (preponderantemente en países industrializados) como un proceso de "salto hacia adelante", donde el proceso de adopción de telecomunicaciones es llevado principalmente por las tecnologías móviles (modelo dominante en países emergentes).

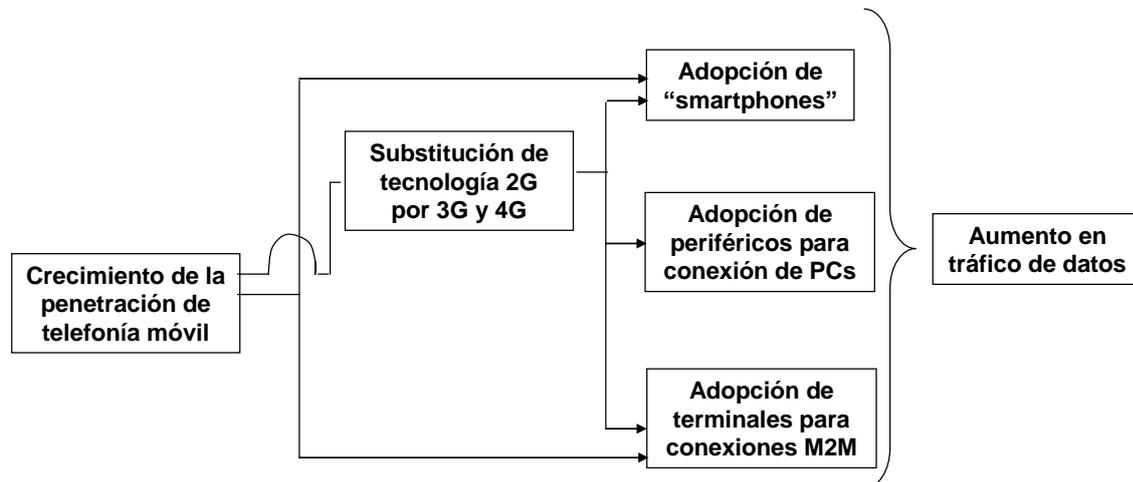
Simultáneamente con la difusión de la telefonía móvil, se observa la migración hacia plataformas tecnológicas avanzadas que permiten la utilización más eficiente del espectro radioeléctrico y la introducción de terminales con una funcionalidad cercana a la de una computadora, lo que permite el fácil acceso a internet con base en normas tecnológicas como CDMA 1xEVDO, WCDMA, HSPA y LTE. Estas tecnologías, también llamadas de "banda ancha móvil", combinan tres subtendencias. La primera es la sustitución de terminales de funcionalidad básica (llamados *feature phones*) por *smartphones*. Estos últimos, al agregar una capacidad más alta de navegación y acceso a internet, resultan en un aumento acelerado de tráfico. Tal como se mostrará más adelante, el usuario de un *smartphone* tiende a acceder a internet más frecuentemente, tanto por utilizar más las redes sociales (como Facebook) como por bajar más aplicaciones de las múltiples tiendas de aplicaciones patrocinadas por fabricantes de terminales (Apple App store, Nokia Obi, etc.), operadores de red (AT&T AppCenter, Telcel Ideas APPSTORE, Telefónica mstore, Telecom Italia TIM Store, etc.) y otros (Amazon Appstore, etc.).

La segunda subtendencia representa la conexión de computadores personales (*laptops, tablets y netbooks*) a banda ancha móvil. Ésta es impulsada principalmente por el sector corporativo en los países industrializados, mientras que en los países emergentes incluye también una demanda creciente de usuarios residenciales que no pueden acceder a la banda ancha fija, ya sea por capacidad de pago o por cobertura de la red.

Finalmente, la tercera subtendencia es lo que se ha denominado "internet de los objetos", lo que incluye la instalación de terminales inalámbricos en instalaciones de telemetría o de monitoreo de infraestructura, lo que permite la transmisión a centrales de procesamiento.

Las tendencias y subtendencias descritas arriba se combinan para generar un aumento acelerado del tráfico de acuerdo al modelo conceptual presentado en la figura 5-1.

Figura 5-1. Modelo conceptual de aumento de tráfico inalámbrico



Como se observa en la figura 5-1, tanto la adopción de *smartphones* como de terminales para conexiones máquina a máquina no son consecuencia directa de la sustitución de tecnologías 2G por plataformas 3G o 4G. La adopción de *smartphones* y de sistemas de telemetría basada en telecomunicaciones inalámbricas comienza a desarrollarse bajo estándares 2G. Sin embargo, su crecimiento acelerado se produce a partir de la introducción de normas más apropiadas a la transmisión de datos.

5.1.1. Penetración de la telefonía móvil

Tal como se menciona arriba, la telefonía móvil está en camino a alcanzar niveles de universalización. Con una penetración mundial de 76,2% las telecomunicaciones móviles ya han sobrepasado tasas de penetración superiores al 100% no sólo en los países industrializados, sino en numerosos países emergentes (ver figura 5-2).

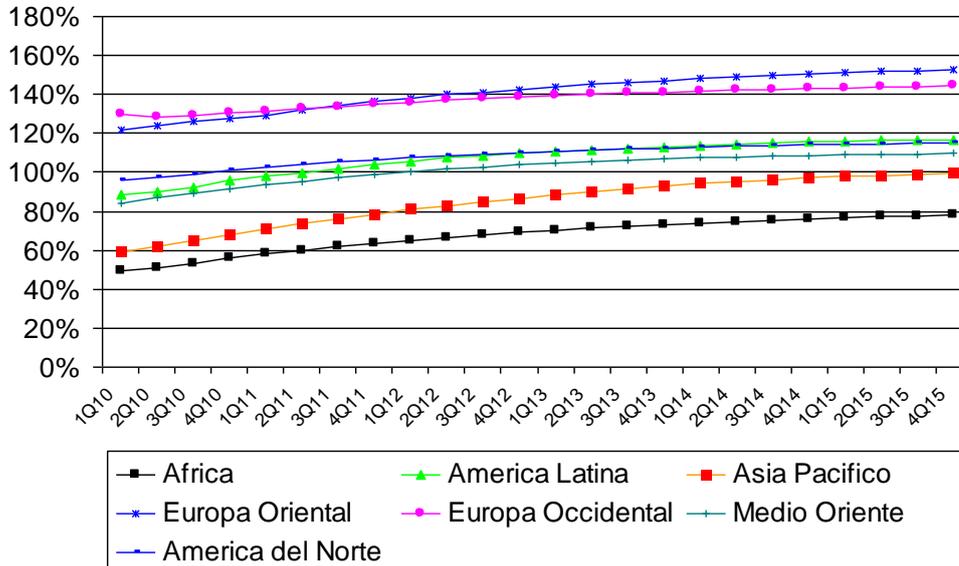
Figura 5-2. Penetración mundial de las telecomunicaciones móviles (finales 2010)

Continente	Penetración
África	41,4%
América del Norte	98,1%
América Latina	97,8%
Asia/Pacífico	67,8%
Europa Oriental	144,4%
Europa Occidental	123,5%
Medio Oriente	79,4%
Total	76,2%

Fuente: UIT (2011); Euromonitor (2011); Wireless Intelligence (2011)

Las proyecciones para los próximos cinco años próximos estiman que la penetración de telefonía móvil seguirá aumentando principalmente en los países emergentes, lo que determinará que a nivel mundial la estadística crecerá de 76,2% al 2010 a 104,6% en 2015.

Figura 5-3. Proyección de penetración mundial de telefonía móvil (2010-2015)



Fuente: Wireless Intelligence

Como se puede observar en la figura 5-3, el único continente que se estima que no alcanzará un 100% de penetración de telefonía móvil en 2015 es África, aunque la tendencia de crecimiento muestra una clara dirección hacia la universalización en esta región. Finalmente, como es de esperar habiendo sobrepasado el índice de saturación, la tasa de crecimiento en la difusión de la tecnología se está ralentizando.

5.1.2. Migración a las plataformas 3G

En el contexto de penetración acelerada de telefonía móvil, la necesidad de optimizar la utilización del espectro radioeléctrico ha determinado la migración de redes de estándares tecnológicos de digitalización de segunda generación (GSM, CDMA2000 1X) a tercera generación (WCDMA, HSPA, 1xEVDO). Esta migración facilita las comunicaciones de datos móviles en términos de velocidad de transmisión. Asimismo, los fabricantes de terminales han desarrollado equipamiento para usuarios más apropiado para acceder a internet mediante tecnologías móviles.

La asignación de bandas de frecuencia que permiten el despliegue de redes 3G, proceso que se encuentra casi completado a nivel mundial, ha acelerado la sustitución de terminales 2G por 3G. La penetración de terminales 3G es hoy 17,1% proyectándose que ésta alcance 35.7% hacia el 2015 (ver figura 5-4).

Figura 5-4. Comparación mundial de penetración de terminales 3G

Continente	Penetración de terminales 3G (1T2011)	Penetración de terminales 3G (4T2015)
África	6,4%	28,3%
América del Norte	53,7%	63,8%
América Latina	10,2%	45,9%
Asia/Pacífico	12,5%	29,1%
Europa Oriental	13,8%	39,5%
Europa Occidental	40,2%	59,2%
Medio Oriente	16,4%	29,5%
Total	17,1%	35,7%

Fuente: *Wireless Intelligence*

En paralelo con la migración hacia plataformas 3G y motivados principalmente por la necesidad de optimizar la utilización de espectro, los operadores de telecomunicaciones ya han comenzado a desplegar redes basadas en las normas de digitalización de señales de cuarta generación, principalmente LTE. Se estima que el impacto de esta tendencia hacia el 2015 va a estar principalmente limitado a los países industrializados (ver figura 5-5).

Figura 5-5. Comparación mundial de penetración de terminales 4G

Continente	Penetración 4G (2011)	Penetración 4G (2015)
África	0,00%	0,5%
América del Norte	0,45%	13,1%
América Latina	0,00%	1,6%
Asia/Pacífico	0,04%	3,3%
Europa Oriental	0,06%	2,7%
Europa Occidental	0,14%	12,0%
Medio Oriente	0,05%	4,1%
Total	0,07%	4,0%

Fuente: *Wireless Intelligence (2011)*

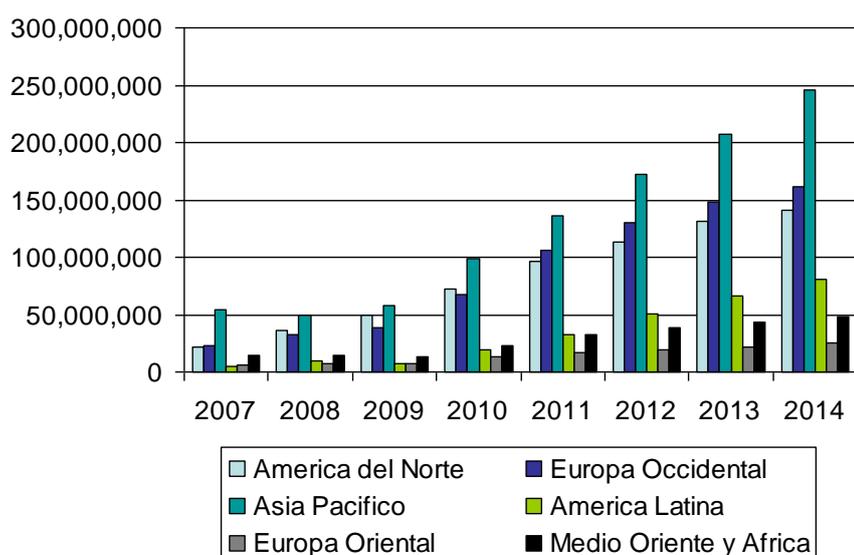
5.1.3. Adopción de *smartphones*

Finalmente, incentivados por el acceso a plataformas de transmisión inalámbrica de datos más avanzadas, los fabricantes de equipos terminales han introducido *smartphones* y sus correspondientes sistemas operativos más sofisticados en términos de interfaces y gestión de aplicaciones (*Blackberry*, *iPhone*, *Samsung Galaxy*, entre otros). La penetración de *smartphones* está considerablemente avanzada en los países industrializados. Por ejemplo, en Estados Unidos ésta era 20% en el 2010 y está proyectada a llegar a 59,5% en 2014. En Europa Occidental, la base instalada de *smartphones* sumaba 72,65 millones, representando 14% de los abonados¹⁴⁵.

La transición a *smartphones*, concebidos éstos como terminales de preferencia a los abonados de países industrializados, está reflejada en los volúmenes de entregas (ver figura 5-6).

¹⁴⁵IDATE. *Mobile 2010. Year in review* http://www.idate.org/en/News/World-Mobile-Market_622.html

Figura 5-6. Volumen de entregas de *smartphones*



Fuente: IDC. *Worldwide quarterly global phone tracker*, December 1, 2010.

Como puede observarse en la figura 5-6, la tendencia a la adopción de *smartphones* se registra a nivel mundial. El volumen de entregas crece dramáticamente, estimándose que la base en uso alcanzará los 700 millones a nivel mundial para el 2014.

5.1.4. Aumento en el uso de datos por terminales

La adopción de terminales 3G, en particular *smartphones*, así como la instalación de periféricos de conexión de PCs, determina un aumento en el tráfico de datos en las redes móviles. Las estadísticas en países industrializados, generadas con base en series históricas fiables, indican de manera consistente no sólo el aumento en el tráfico de datos para todo tipo de terminal, sino también los saltos cuantitativos que ocurren cuando los usuarios adoptan unidades más apropiadas para el acceso a internet.

A nivel global, se estima que el tráfico de datos generado en 2010 por terminales móviles sumó 810 Petabytes¹⁴⁶. De acuerdo a estas estimaciones, se proyecta que el tráfico promedio por terminal incrementará de 20 MB por mes en el 2010 a 155 MB en el 2015. Esto se traduce en un incremento de tráfico de diez veces, lo que representa un volumen de 8.000 Petabytes.

Estas proyecciones parten de que el número de abonados que adquieren planes de precio que incluyen el servicio de transmisión de datos crecerá de 225 millones a finales del 2010 a 470 millones en 2015. Noventa y cinco por ciento del tráfico estará generado por navegación de internet y descarga de contenidos de video.

En este contexto, el usuario promedio, que genera 15 MB por mes para navegar en internet y 1MB para descargar videos, necesitará 105 MB y 42 MB respectivamente en 2015. Estas proyecciones están ampliamente sustanciadas por las estadísticas históricas que muestran la evolución de tráfico promedio entre 2002 y 2011 (ver figura 5-7).

¹⁴⁶ Fuente: Strategy Analytics. *Handset Data Traffic Model*. October 2010. Un Petabyte equivale a un millón de Gigabytes

Figura 5-7. Evolución comparada de tráfico de datos del usuario promedio (medido en MB por mes)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Norteamérica	0,0	0,0	0,1	0,2	0,6	2,0	6,1	19,7	49,7	96,6	162,9
América Lat.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,5	1,0	2,5	5,8
Asia/Pacífico	0,0	0,4	0,5	0,7	1,1	1,9	4,0	7,0	11,3	18,5	28,0
Japón	0,0	1,8	2,5	3,5	6,4	12,1	32,1	67,6	124,6	223,6	363,0
Corea	0,0	0,2	0,4	1,1	2,5	6,2	15,1	36,8	74,0	136,6	206,4
Europa Or.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,6	1,5	3,3	6,8
Europa Occ.	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,8	2,0	6,1	16,7	40,0	76,3
M. Oriente	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,6	1,3	2,4
Total	0,0	0,2	0,2	0,3	0,6	1,1	2,5	5,5	10,8	19,9	32,5

Fuente: Strategy Analytics (2010)

Los datos de la figura 5-7 muestran que el comportamiento en la generación de tráfico de datos está sustancialmente más desarrollado en los países como Japón y Corea del Sur y, en menor medida, América del Norte. Esto se explica en gran parte por el acceso temprano de los usuarios de estos países a *smartphones* y a las aplicaciones disponibles en las tiendas de aplicaciones patrocinadas por los diferentes fabricantes de terminales, operadores y otras empresas.

En particular, el aumento en el tráfico de datos por los usuarios de *smartphones* se ve confirmado por el estudio publicado en abril 2011 por Wireless Intelligence¹⁴⁷. De acuerdo con este trabajo, el usuario promedio de un *smartphone* accede aplicaciones (como redes sociales, juegos, video) generando 667 minutos de uso por mes, casi tanto como mensajería (671 minutos) y mucho más que las comunicaciones de voz (531 minutos). Con base en este comportamiento de uso, el abonado promedio que posee un *iPhone* genera 422 MB de tráfico por mes, mientras que el usuario de un terminal *Android* consume 133 MB. El rango de diferentes comportamientos de los usuarios de terminales *Android* es importante: 24% de los abonados consumen más de 500 MB por mes.

* * * * *

En resumen, las tendencias de la telefonía móvil a nivel mundial indican no sólo una evolución hacia la universalización de terminales, llegando a una penetración de casi 105% en el 2015, sino una transición fundamental a terminales que facilitan la transmisión de datos y acceso a internet (llegando a 35,7% de los abonados a nivel mundial), y el consiguiente aumento dramático del tráfico de datos, alcanzando en cinco años un volumen diez veces mayor que el actual.

5.2. Tendencias de la adopción de terminales generadores de tráfico de datos en América Latina

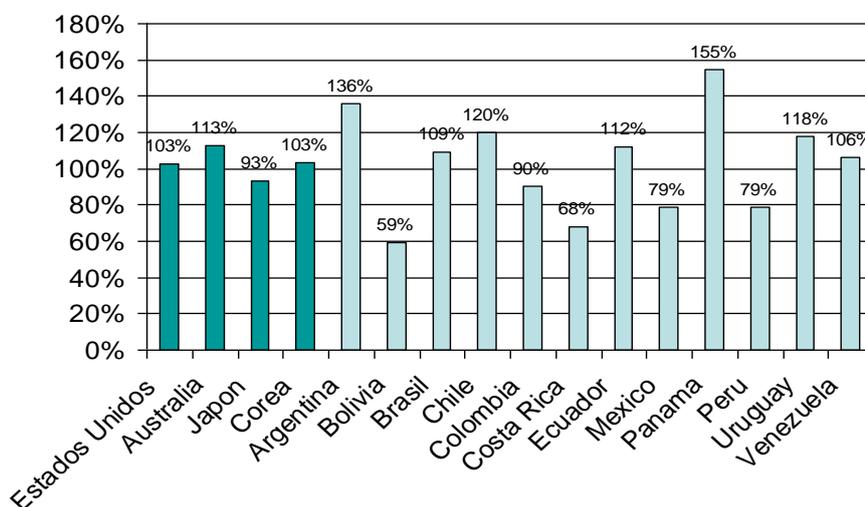
La siguiente sección detalla cómo las tendencias de aumento de tráfico de telecomunicaciones móviles, especialmente datos, se observan en el continente latinoamericano. Cada tendencia y subtendencia es descrita en términos de la región en su conjunto, luego presentándose detalles estadísticos para cada uno de los cinco países estudiados.

¹⁴⁷ Wireless Intelligence. *Smartphone users spending more 'face time' on apps than voice calls or web browsing*. Abril 2011.

5.2.1. Penetración de la telefonía móvil

Como se menciona arriba, la telefonía móvil ha alcanzado niveles masivos de penetración en el continente latinoamericano. El promedio continental de 97,8% al primer trimestre de 2011 representa una adopción relativamente similar a la observada en países industrializados (ver figura 5-8).

Figura 5-8. Penetración comparada de telefonía móvil (1T2011)

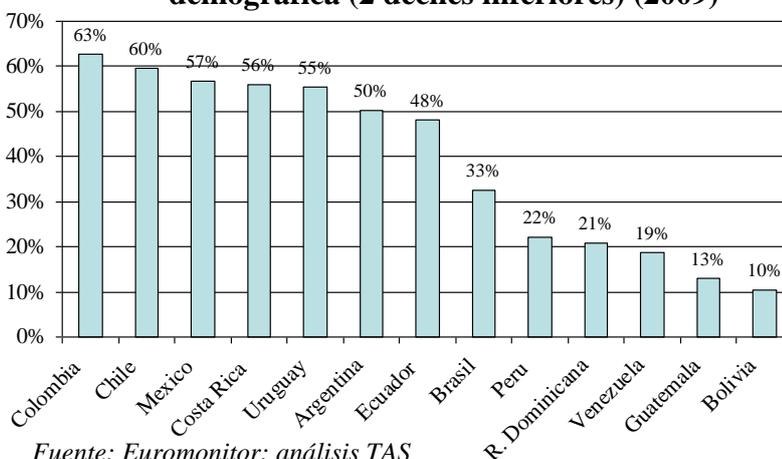


Fuente: UIT; Wireless Intelligence; análisis TAS

Estos niveles de adopción se han producido en los últimos diez años y no muestran todavía señales de ralentización. Por ejemplo, Brasil incorporó 7,57 millones de líneas por mes en el primer trimestre del 2011¹⁴⁸. Incluso Argentina, que aparentemente está en niveles de saturación, agregó más de 900.000 abonados móviles por trimestre durante 2010¹⁴⁹.

Corresponde mencionar también que, dados los altos niveles de adopción agregada de telefonía móvil, la penetración de la tecnología en los estratos socio-demográficos más desfavorecidos de la población latinoamericana también está alcanzando niveles altos (ver figura 5-9).

Figura 5-9. Penetración comparada de telefonía móvil en la base de la pirámide socio-demográfica (2 deciles inferiores) (2009)



Fuente: Euromonitor; análisis TAS

¹⁴⁸ Fuente: ANATEL (Agencia Nacional de Telecomunicaciones de Brasil).

¹⁴⁹ Fuente: Wireless Intelligence.

Como puede observarse, la penetración de las telecomunicaciones móviles en los dos deciles más bajos de la población en algunos de los países de la región ya excede el 50%. En otras palabras, la masificación de las telecomunicaciones móviles en la región ya es una realidad.

Basados en la situación actual, la tendencia histórica, y una estimación de niveles de saturación esperados, proyectamos la evolución de la penetración hacia el 2020 (ver figura 5-10).

Figura 5-10. América Latina: Penetración proyectada de telecomunicaciones móviles

País	Penetración 2010	Penetración 2015	Penetración 2020
Argentina	141,7%	149,7%	157,0%
Bolivia	74,7%	96,5%	99,0%
Brasil	96,0%	140,6%	149,0%
Chile	101,4%	165,4%	180,0%
Colombia	96,6%	100,5%	104,0%
Costa Rica	48,3%	66,4%	76,9%
Ecuador	104,8%	116,5%	120,7%
El Salvador	133,4%	128,1%	153,3%
Guatemala	88,3%	103,1%	163,6%
Honduras	119,0%	103,0%	140,1%
México	81,1%	95,2%	110,0%
Nicaragua	62,2%	73,4%	89,06%
Panamá	134,7%	156,0%	211,1%
Paraguay	93,1%	109,2%	110,3%
Perú	88,4%	105,1%	112,0%
R. Dominicana	91,6%	106,6%	109,1%
Uruguay	126,7%	138,3%	142,6%
Venezuela	101,2%	104,5%	111,9%
Promedio	95,2%	116,8%	130,0%

Fuente: UIT; Wireless Intelligence; Euromonitor; análisis TAS

Tal como la figura lo indica, nuestros análisis muestran que la penetración esperada hacia finales de la década alcanzará alrededor de 130%. A continuación, se presentan proyecciones específicas para los cinco países estudiados en detalle (ver figura 5-11). Las tasas anuales de crecimiento esperadas para cada uno de los países están proyectadas a estabilizarse hacia el 2015 entre 1% y 2%, lo que llevará a penetraciones de entre 104% (Colombia) y 157% (Argentina) (ver figuras 5-11 y 5-12).

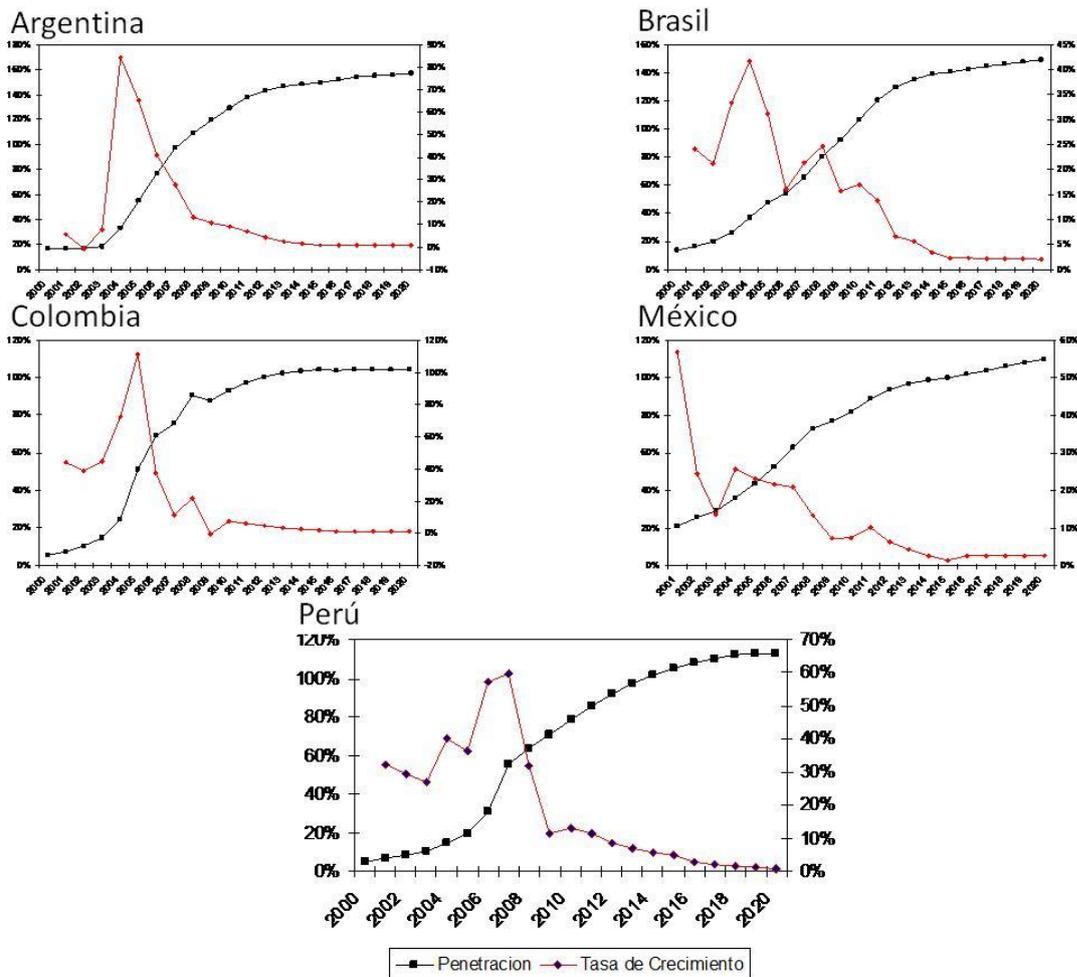
Figura 5-11: Tasas de crecimiento de las telecomunicaciones móviles y penetraciones esperadas

	Tasa de crecimiento a partir de 2015	Penetración esperada en 2020	Base instalada en 2020 (en millones) (*)
Argentina	1,0%	157%	69,82
Brasil	2,5%	149%	312,28
Colombia	1,5%	104%	54,65
México	2,0%	110%	130,65
Perú	1,5%	112%	37,67

(*) Abonados con terminales 2G, 3G feature phones, 3G Smartphones, y 4G

Fuente: análisis TAS

Figura 5-12: Penetraciones de telecomunicaciones móviles (2000-2020)



Fuente: *Wireless Intelligence; análisis TAS*

5.2.2. Migración a las plataformas 3G

De manera simultánea con la adopción acelerada de la telefonía móvil, los operadores de América Latina están migrando sus redes de tecnologías 2G a 3G. Hacia el 2015, se observarán también una migración hacia plataformas 4G, con base principalmente en el estándar LTE. En la actualidad, esta tecnología está siendo evaluada en pruebas piloto en Argentina, Brasil, Chile y Colombia.

La migración a tecnologías 3G es importante en la medida que los terminales que operan en estas normas (por ejemplo, HSPA) son más adecuados para proveer un acceso de banda ancha eficiente a internet. Esta tecnología representa una respuesta extremadamente positiva adecuada a las necesidades de un mercado condicionado por los costos de adquisición de computadoras y los límites en el despliegue de banda ancha fija.

La satisfacción de una necesidad del mercado, combinada con una utilización más eficiente del espectro radioeléctrico, determina que la transición de la masa de abonados en la región a plataformas 3G se completará en el curso de la década. Las proyecciones de la tasa de sustitución de terminales muestran que hacia el 2015, 46.2% de los abonados de la región estarán utilizando terminales 3G y 4G (ver figura 5-13).

Figura 5-13. América Latina: Penetración comparativa de terminales 3G y 4G

País	Penetración 3G (4T2011)	Penetración 3G y 4G (4T2015)
Argentina	15,1%	51,6%
Bolivia	4,2%	29,6%
Brasil	15,1%	48,8%
Chile	9,0%	38,6%
Colombia	8,9%	50,5%
Costa Rica	15,9%	48,2%
Ecuador	12,4%	53,4%
El Salvador	6,7%	33,1%
Guatemala	7,3%	42,6%
Honduras	7,5%	40,6%
México	11,0%	45,1%
Nicaragua	9,2%	53,3%
Panamá	4,3%	21,2%
Paraguay	8,0%	51,5%
Perú	18,3%	57,2%
R. Dominicana	4,0%	18,1%
Uruguay	7,0%	49,7%
Venezuela	14,0%	49,8%
Total	12,0%	46,2%

Nota: Estas cifras se refieren a conexiones y no terminales como son reportadas por algunas autoridades regulatorias

Fuente: *Wireless Intelligence; análisis TAS*

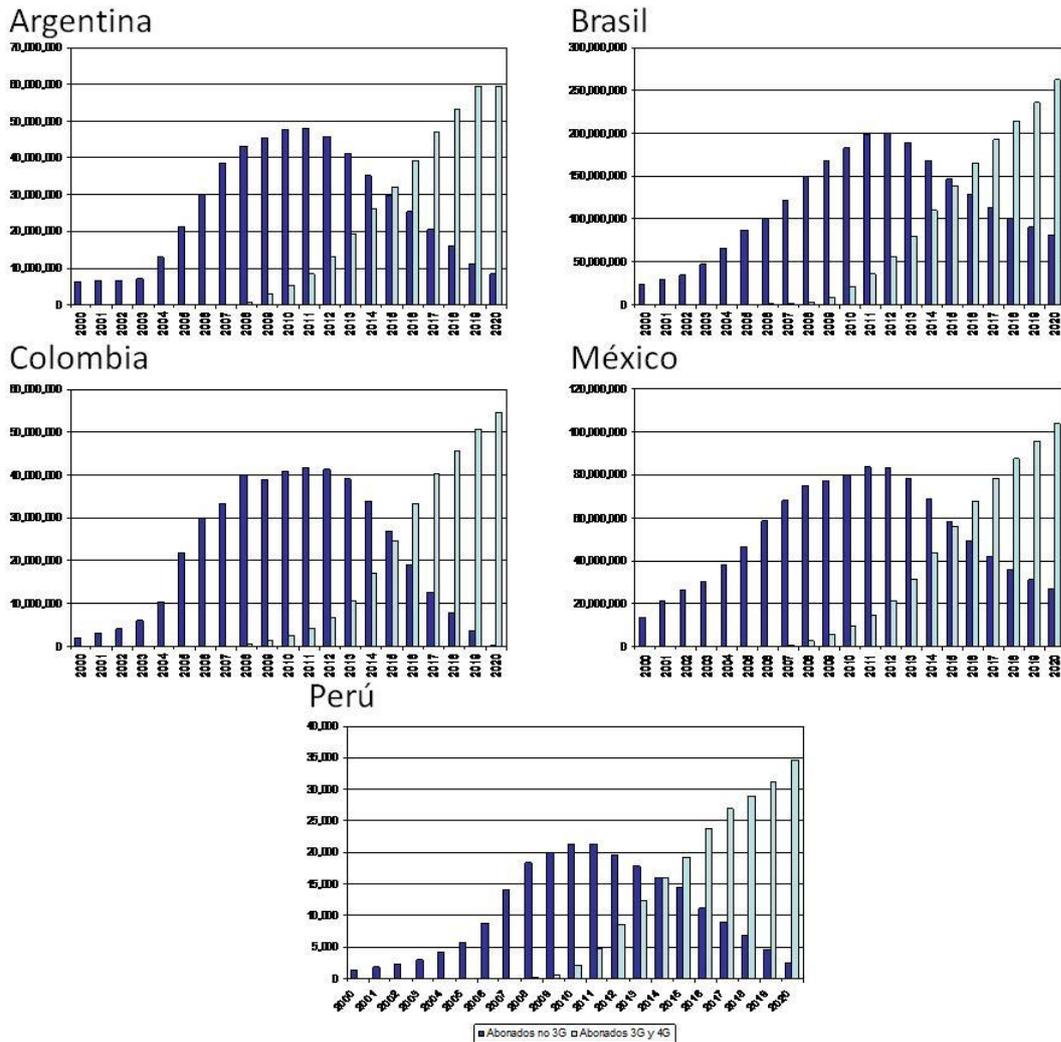
En algunos países como Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Perú y Venezuela, el porcentaje de terminales LTE ya estará comenzando a crecer. A continuación, se presentan proyecciones específicas para los cinco países estudiados en detalle (figura 5-14).

En Argentina, el aumento dramático de abonados con terminales de tecnología HSPA y el ulterior despliegue LTE determina que hacia el 2020, 87% de la base será de tercera o cuarta generación¹⁵⁰. Esa misma tendencia lleva a estimar que en Brasil y en México, la base de este tipo de terminales será de 76% y 73%, respectivamente. En Perú y Colombia, que comenzaron a crecer aceleradamente en un tiempo más tardío que los otros países latinoamericanos, las tecnologías 3G y 4G van a asumir un papel protagónico en el crecimiento del mercado después del 2013. Se estima que en estos dos países el 98% y el 93,5%, respectivamente, de los abonados estarán en posesión de terminales de estas tecnologías.

¹⁵⁰ Calculados de acuerdo a la siguiente fórmula:

Crecimiento de HSPA & LTE(2011-2020) = Crecimiento Mercado(2011-2020)-(1x+GSM+WCDMA)

Figura 5-14: Evolución tecnológica de la base instalada (2000-2020)



Fuente: Wireless Intelligence; análisis TAS

5.2.3. Adopción de smartphones

La migración hacia terminales 3G incluye una subtendencia importante: la adopción de *smartphones*. La funcionalidad de estos terminales es más avanzada que la de los teléfonos básicos, en la medida que provee interfaces y formatos de pantalla más adecuados para acceder a internet. La adopción de *smartphones* representa una tendencia fundamental a ser estudiada ya que la conveniencia de estos terminales para el acceso a internet determina que los usuarios de *smartphones* tienden a utilizar la línea móvil de manera más intensa. Por ejemplo, en América Latina, un usuario típico de un teléfono básico tiende a generar tráfico de datos equivalente a 5,8 MB por mes, mientras que un usuario de un *smartphone* genera un promedio de 148 MB por mes. La figura 5-15 muestra la generación de tráfico para un usuario promedio en los cinco países considerados por el estudio.

Figura 5-15. América Latina: Cuadro comparativo de tráfico de datos de abonados promedio (MB/mes) (2008-20)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Argentina	0,4	1,0	2,7	6,2	12,2	21,6	35,8	56,8	90	143	227	360	571
Brasil	0,5	1,0	2,8	6,3	12,3	21,7	35,8	56,9	90	144	228	363	577
Colombia	0,4	0,8	2,0	4,7	9,5	18,2	31,9	53,2	89	148	247	412	686
México	0,7	1,4	3,2	6,9	12,9	22,5	37,2	59,3	95	151	240	383	610
Perú	0,4	0,8	2,0	4,7	9,5	18,2	31,9	53,2	89,0	148	247	412	686
Resto de Am. Lat.	0,5	1,0	2,5	5,8	10,4	18,9	32,0	51,9	90,6	146,8	237,8	386	626

Fuente: Strategy Analytics; análisis TAS

Comparativamente, se estima que un usuario de un *smartphone* en la región genera 25 veces más tráfico, mientras que una PC móvil o modem UBS genera 100 veces más tráfico por mes.

El hecho de que América Latina todavía registre tráfico de datos considerablemente más bajo que otras regiones del mundo se debe a que la penetración de *smartphones* todavía es baja. De acuerdo a información de la industria, la base instalada en los países del estudio no supera los 21 millones (ver figura 5-16).

Figura 5-16. América Latina: Base instalada estimada de *smartphones* (2011) (en miles)

	Base instalada	Como porcentaje de abonados	Como porcentaje de abonados 3G
Argentina	2.215	3,9%	26,2%
Brasil	9.273	3,9%	26,2%
Colombia	1.905	4,1%	45,9%
México	6.611	6,7%	44,8%
Perú	966	3,7%	20,3%
Total	20.971	4,5%	31,0%

Fuente: Ovum; IDC; análisis TAS

Sin embargo, la adopción de *smartphones* está creciendo de manera acelerada. Esto puede deducirse de las cifras de embarques compiladas por la firma IDC, quien proyecta volúmenes de 33 millones para el año 2011, llegando a 80,6 millones en tres años (ver figura 5-17).

Figura 5-17. América Latina: Embarques de *smartphones* (en miles)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Argentina	788	646	1.878	3.070	4.570	5.880	6.593
Brasil	3.031	1.948	5.292	9.771	14.565	18.943	23.265
México	2.646	1.995	4.743	8.479	13.761	18.220	21.970
Resto de América Latina	3.122	3.135	6.895	11.680	17.361	23.070	28.723
Total	9.588	7.724	18.808	33.000	50.258	66.114	80.553

Fuente: IDC. Worldwide quarterly global phone tracker, December 1, 2010

Utilizando los volúmenes de entregas como punto de partida, y basándonos en la tasa de reemplazo de terminales, se ha proyectado la penetración de *smartphones* en los países considerados.

Figura 5-18. América Latina: Base instalada de *smartphones* (en miles)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Argentina	896	2.215	4.707	8.386	12.890	16.757	20.612	23.291	25.853	28.180	30.153
Brasil	3.902	9.273	19.826	31.959	47.502	61.753	75.956	85.830	95.271	103.846	111.115
Colombia	742	1.905	4.164	7.572	11.852	15.408	18.952	21.416	23.771	25.911	27.724
México	2.371	6.611	11.120	15.990	20.095	26.123	32.132	36.309	40.303	43.930	47.005
Perú	422	966	2.117	3.891	6.093	7.920	9.742	11.009	12.219	13.319	14.252
Total	8.334	20.971	41.935	67.800	98.432	127.962	157.393	177.854	197.418	215.186	230.249

Fuente: análisis TAS

De acuerdo a las estimaciones presentadas en la figura 5-18, la base instalada de *smartphones* representará 22% de los abonados móviles en los cinco países estudiados en el 2014. Con base en nuestras estimaciones, este porcentaje alcanzará el 56% en el 2020.

5.2.4. Difusión de periféricos para la conexión inalámbrica¹⁵¹

El acceso a banda ancha móvil para computadoras (principalmente PCs, *laptops*, *tablets* y *netbooks*) en América Latina todavía es un fenómeno embrionario. De acuerdo a las cifras compiladas por Ovum, el número de conexiones por tarjetas o *dongles* en América Latina es cercano al millón¹⁵² (ver figura 5-19).

Figura 5-19. Base instalada estimada de periféricos para conexiones a banda ancha (en miles de unidades)

País	2008	2009	2010
Argentina	34	67	113
Bolivia	2	4	7
Brasil	50	137	315
Chile	18	33	61
Colombia	25	51	93
Costa Rica	3	6	11
Ecuador	6	12	23
El Salvador	2	5	9
Guatemala	4	8	14
Honduras	1	3	6
México	15	43	91
Nicaragua	0.6	1	2
Panamá	2	5	10
Paraguay	2	3	5
Perú	13	28	53
R. Dominicana	5	10	17
Uruguay	3	7	13
Venezuela	34	79	144
Total	220	505	987

Fuente: Ovum; análisis TAS

¹⁵¹ En esta sección no se consideran las computadoras conectadas a redes WiFi; sólo se consideran aquellas conectadas a la red móvil.

¹⁵² Esto no incluye dispositivos con SIM embebidos como tablets y netbooks, los se espera que aumenten significativamente a futuro.

Esto significa que de la base instalada de PCs en los cinco países estudiados, 0,8% tienen un periférico (tarjeta o *dongle*) para conectarse a la banda ancha (ver figura 5-20).

Figura 5-20. Porcentaje de PC conectadas a banda ancha inalámbrica (2010)

	Base instalada PC (miles)	Base instalada de PC conectadas a BAM (miles)	Porcentaje de PC conectadas a BAM
Argentina	5.332	113	2,1%
Brasil	43.806	315	0,7%
Colombia	4.817	93	1,9%
México	21.173	91	0,4%
Perú	4.900	53	1,1%
Total	80.028	665	0,8%

Fuente: Euromonitor; Ovum; análisis TAS

En el 2011, este porcentaje ha ascendido a 1,5%. De manera similar a la tendencia de los *smartphones*, el número de PCs conectadas por tecnología móvil también está en franco crecimiento proyectándose un incremento de 15%.

Figura 5-21. América Latina: Base instalada de periféricos para conexión a banda ancha móvil (en miles)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Argentina	113	211	355	497	657	977	1.270	1.562	1.765	1.888	2.021
Brasil	315	632	1,183	1.697	2.295	3.411	4.434	5.454	6.163	6.595	7.057
Colombia	93	182	314	449	604	898	1.167	1.436	1.623	1.736	1.858
México	91	195	337	603	812	1.208	1.570	1.931	2.182	2.335	2.498
Perú	53	92	160	231	311	462	600	738	834	892	955
Total	665	1.313	2.350	3.477	4.679	6.955	9.042	11.122	12.567	13.447	14.388

Fuente: análisis TAS

De acuerdo a nuestras estimaciones, el porcentaje de PCs y laptops conectadas a la red móvil en los cinco países llegará a 4% en 2014 y 15% en 2020.

5.2.5. Difusión de conexiones máquina a máquina

La banda ancha móvil va a ser también utilizada para conectar terminales y equipamiento en la provisión de servicios de telemetría, monitoreo y servicios financieros. Como parte de nuestras proyecciones de tráfico de banda ancha, se han considerado las siguientes conexiones máquina a máquina:

- Telemática OEM
- Telemática servicio post-venta
- Telemática comercial
- AMI (*Advanced Metering Infrastructure*)
- Seguridad
- RMAC (*Remote monitoring, automation, and control*)
- Cajeros/POS
- Máquinas de venta
- RID (*Remote info display*)

- Tele-salud
- Otros

Con base en estadísticas de la firma ABI Research, se estima que en América Latina existen 9,12 millones de conexiones máquina a máquina que utilizan la red móvil. La mayoría de las conexiones lo hacen a través de tecnologías 2G (7,7 millones) y 2.5G (1,4 millones). Las aplicaciones más comunes son las telemáticas.

Se estima que a nivel continental, las conexiones máquina a máquina crecerán 28% llegando a 108 millones en el 2020 (ver figura 5-22).

Figura 5-22. América Latina: Proyección de conexiones máquina a máquina por aplicación (en millones)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Telemática OEM	1,27	2,55	5,00	8,36	11,58	14,89	19,16	24,65	31,72	40,81	52,50
Telemática postventa	2,06	2,56	3,07	3,58	4,04	4,45	4,89	5,38	5,92	6,51	7,16
Telemática comercial	1,82	1,91	2,03	2,21	2,45	2,74	3,07	3,44	3,84	4,30	4,81
AMI	0,52	0,70	0,89	1,14	1,40	1,91	2,60	3,53	4,81	6,54	8,89
Seguridad	0,95	1,10	1,32	1,72	2,26	3,02	4,04	5,41	7,23	9,68	12,94
RMAC	1,35	1,57	1,82	2,16	2,59	3,14	3,81	4,61	5,59	6,77	8,20
Cajeros/POS	0,88	1,05	1,21	1,36	1,56	1,82	2,13	2,49	2,91	3,40	3,97
Máquinas de venta	0,09	0,10	0,11	0,13	0,16	0,19	0,23	0,28	0,33	0,40	0,48
RID	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,15	0,28	0,53	1,00
Tele-salud	0,05	0,09	0,15	0,24	0,39	0,62	1,00	1,59	2,53	4,04	6,45
Otros	0,12	0,19	0,28	0,37	0,47	0,59	0,74	0,92	1,14	1,43	1,78
Total	9,12	11,81	15,88	21,29	26,93	33,43	41,74	52,44	66,30	84,40	108,19

Fuente: ABI Research; análisis TAS

Más específicamente, en los cinco países considerados en el estudio, el número de conexiones máquina a máquina crecerá de 7.2 millones a 87 millones (ver figura 5-23).

Figura 5-23. América Latina: proyección de conexiones máquina a máquina por aplicación (en miles)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Argentina	636	805	1,064	1,400	1,763	2,188	2,732	3,432	4,339	5,524	7,081
Brasil	3,705	4,837	6,481	8,653	10,928	13,563	16,935	21,277	26,902	34,243	43,897
Colombia	527	692	941	1,264	1,621	2,012	2,512	3,156	3,990	5,079	6,511
México	2,047	2,695	3,697	5,043	6,456	8,013	10,005	12,570	15,894	20,230	25,934
Perú	300	351	478	649	833	1,034	1,291	1,622	2,051	2,611	3,347
Total	7,215	9,380	12,661	17,009	21,601	26,810	33,476	42,057	53,177	67,686	86,770

Fuente: ABI Research; análisis TAS

5.2.6. Evolución de la base instalada total de terminales generadores de tráfico de datos

Sumando las proyecciones de la base instalada de terminales en América Latina, se estima que, en los cinco países considerados en este estudio, el número de terminales e instalaciones conectados a la red móvil evolucionará de 420,4 millones en el 2010 a 712,4 millones en 2020 (ver figura 5-24).

Figura 5-24: Argentina, Brasil, Colombia, México, Perú: Número de terminales e instalaciones conectados a la red móvil (en millones)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Terminales 2G	373,0	394,2	389,8	365,2	321,8	275,1	229,5	195,0	165,1	138,4	114,7
Terminales 3G *	31,2	46,6	63,2	85,9	115,0	143,2	173,8	205,6	224,0	245,0	266,3
<i>Smartphones</i>	8,3	21,0	41,9	67,8	98,4	128,0	157,4	177,8	197,4	215,1	230,2
Tarjetas	0,7	1,3	2,3	3,5	4,7	6,9	9,0	11,1	12,6	13,4	14,4
M2M	7,2	9,4	12,7	17,0	21,6	26,8	33,5	42,1	53,2	67,7	86,8
Total	420,4	472,5	509,9	539,4	561,5	580,0	603,2	631,6	652,3	679,6	712,4

(*) Excluyendo *smartphones*

Fuente: análisis TAS

En Argentina, el número de terminales e instalaciones conectados a la red móvil evolucionará de 53,5 millones en el 2010 a 75,4 millones en 2020 (ver figura 5-25).

Figura 5-25: Argentina: Número de terminales e instalaciones conectados a la red móvil (en millones)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Terminales 2G	47,6	48,0	45,9	41,2	35,2	29,7	25,3	21,5	18,3	15,7	13,5
Terminales 3G *	4,3	6,2	8,3	10,7	13,2	13,2	15,4	19,1	20,0	21,7	22,7
<i>Smartphones</i>	0,9	2,2	4,7	8,4	12,9	16,7	20,6	23,3	25,8	28,2	30,1
Tarjetas	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,3	1,6	1,8	1,9	2,0
M2M	0,6	0,8	1,1	1,4	1,8	2,2	2,7	3,4	4,3	5,5	7,1
Total	53,5	57,4	60,3	62,2	63,7	62,8	65,3	68,9	70,2	73,0	75,4

(*) Excluyendo *smartphones*

En Brasil el número de terminales e instalaciones conectados a la red móvil evolucionará de 202,9 millones en el 2010 a 372,8 millones en 2020 (ver figura 5-26).

Figura 5-26: Brasil: Número de terminales e instalaciones conectados a la red móvil (en millones)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Terminales 2G	178,6	199,4	199,8	188,9	167,9	146,0	126,9	109,6	94,9	82,1	71,1
Terminales 3G *	16,4	26,2	35,4	48,3	63,2	77,3	89,1	107,0	118,9	129,8	139,7
<i>Smartphones</i>	3,9	9,3	19,8	31,9	47,5	61,7	76,0	85,8	95,3	103,8	111,1
Tarjetas	0,3	0,6	1,2	1,7	2,3	3,4	4,4	5,4	6,2	6,6	7,0
M2M	3,7	4,8	6,5	8,6	10,9	13,6	16,9	21,3	26,9	34,2	43,9
Total	202,9	240,3	262,7	279,4	291,8	302,0	313,3	329,1	342,2	356,5	372,8

(*) Excluyendo *smartphones*

Fuentes: Anatel; Wireless Intelligence; análisis TAS

El número de terminales e instalaciones conectados a la red móvil en Colombia evolucionará de 43,9 millones en el 2010 a 62,9 millones en 2020 (ver figura 5-27).

Figura 5-27: Colombia: Número de terminales e instalaciones conectados a la red móvil (en millones)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Terminales 2G	40,8	41,8	41,3	39,0	33,9	26,9	19,0	12,6	7,9	3,5	0,1
Terminales 3G *	1,8	2,2	2,5	3,1	5,1	9,4	14,4	18,9	21,9	24,7	26,8
Smartphones	0,7	1,9	4,2	7,6	11,8	15,4	18,9	21,4	23,8	25,9	27,7
Tarjetas	0,09	0,2	0,3	0,4	0,6	0,9	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8
M2M	0,5	0,7	0,9	1,3	1,6	2,0	2,5	3,1	4,0	5,1	6,5
Total	43,9	46,8	49,2	51,4	53,0	54,6	56,0	57,4	59,2	50,9	62,9

(*) Excluyendo smartphones

Fuente: análisis TAS

En México, el número de terminales e instalaciones conectados a la red móvil evolucionará de 91.4 millones en el 2010 a 158.7 millones en 2020 (ver figura 5-28).

Figura 5-28: México: Número de terminales e instalaciones conectados a la red móvil (en millones)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Terminales 2G	79,9	83,7	83,1	78,1	68,7	58,1	49,3	42,1	36,1	31,1	27,0
Terminales 3G *	7,0	8,1	10,4	15,2	23,5	29,8	35,7	42,1	47,4	52,1	56,5
Smartphones	2,4	6,6	11,1	16,0	20,1	26,1	32,1	36,3	40,3	43,9	47,0
Tarjetas	0,09	0,2	0,3	0,6	0,8	1,2	1,6	1,9	2,2	2,3	2,5
M2M	2,0	2,7	3,7	5,0	6,4	8,0	10,0	12,6	15,9	20,2	25,9
Total	91,4	101,3	108,6	114,9	119,5	123,2	128,7	135,0	141,9	149,6	158,7

(*) Excluyendo smartphones

Fuente: análisis TAS

En Perú, el número de terminales e instalaciones conectados a la red móvil evolucionará de 23,5 millones en el 2010 a 41,9 millones en 2020 (ver figura 5-29).

Figura 5-29: Perú: Número de terminales e instalaciones conectados a la red móvil (en millones)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Terminales 2G	21,1	21,2	19,7	17,9	16,1	14,4	10,0	9,2	7,8	6,0	3,0
Terminales 3G *	1,7	3,8	6,5	6,6	9,9	11,3	13,9	15,9	16,7	17,9	20,4
Smartphones	0,4	1,0	2,1	3,9	6,1	7,9	9,7	11,0	12,2	13,3	14,2
Tarjetas	0,5	0,9	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
M2M	0,3	0,3	0,5	0,6	0,8	1,0	1,3	1,6	2,0	2,6	3,3
Total	23,5	26,4	28,9	29,2	33,2	35,1	35,5	38,4	39,5	40,7	41,9

(*) Excluyendo smartphones

Fuente: análisis TAS

5.3. Estimación de tráfico de datos promedio por terminal

Habiendo completado la estimación de la totalidad de la base instalada de terminales móviles, se debe considerar el tráfico de datos promedio generado por cada tipo de terminal. En primer lugar, se presentan las proyecciones de tráfico de voz en la medida de que éste influencia el tráfico a ser acomodado por la red móvil. En segundo lugar, se detallan las proyecciones de tráfico de datos por terminal.

5.3.1. Proyección de minutos de uso de voz

El tráfico de voz en América Latina continúa creciendo. Las estadísticas de minutos de uso por abonado que son presentadas por los operadores revela una tendencia al aumento año a año (ver figura 5-30).

Figura 5-30. Tráfico de voz (medido en minutos de uso por mes) (2008-12)

País	Operador	2008	2009	2010	2011	2012
Argentina	Movistar	94	88	89	91	93
	Personal	83	109	103	106	108
	Claro	131	140	137	140	141
	Promedio	97	109	111	113	115
Brasil	Claro	99	93	93	106	...
	TIM	86	99	112	121	...
	Vivo	85	119	115	122	...
	Promedio	87	104	107	117	129
Colombia	Comcel	164	173	186	199	219
	Movistar	165	123	133	142	156
	Tigo	131	...	...	...	...
	Promedio	148	161	173	184	202
México	Telcel (*)	105	120	140	145	148
	Movistar	127	122	116	123	128
	Promedio	116	120	135	142	140
Perú	Movistar	89	88	92	95	100
	Claro	106	110	98	100	104
	Promedio	95	97	95	97	102

(*) Número ajustado por doble conteo de tráfico de entrada y salida intra-red; los números promedio reportados son 174, 194 y 210 para 2008, 2009 y 2010

Fuentes: Wireless Intelligence; Bank of America Merrill Lynch; análisis TAS

Para proyectar el tráfico de voz al 2020 se ha calculado un promedio de datos actuales de tráfico y tendencias de los operadores para cada uno de los países estudiados y se ha extrapolado después del 2014 con base en el promedio de la tasa de variación de 2010-11 y 2011-12. Con base en esto, se calculan los siguientes volúmenes de tráfico de voz por abonado (ver figura 5-31).

Figura 5-31. Tráfico de voz (medido en minutos de uso por mes) (2010-20)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Argentina	111	113	115	117	119	121	123	126	128	130	132
Brasil	107	117	129	142	156	171	188	207	228	250	275
Colombia	173	184	195	206	217	228	239	250	260	270	279
México	135	142	140	140	146	153	160	168	176	184	192
Perú	95	97	102	106	110	115	120	125	130	135	141

Fuente: análisis TAS

Estas proyecciones son usadas para estimar el tráfico de voz y aplicadas de manera indistinta a abonados con terminales 2G y 3G en la medida que reflejan promedios.

5.3.2. Estimación de uso promedio de datos para terminales básicos

El uso de datos varía por terminal e instalación con variación a lo largo del tiempo. Con excepción del tráfico de datos por teléfono básico, que varía por país, se ha optado por homogeneizar la información para los cinco países bajo estudio. Para los teléfonos 2G, 3G y 4G se utilizó información de *Strategy Analytics*¹⁵³, con crecimiento extrapolado al 2020. En el caso de *smartphones*, dada la falta de información pública en la región, se utilizó información de Estados Unidos¹⁵⁴. Para el tráfico generado por periféricos de PCs portátiles y *tablets*, se utilizó información de un operador de la región para el año 2010. A partir de ello, se usó la tasa de crecimiento de *smartphones* para proyectar el tráfico. Con respecto al tráfico generado por instalaciones que dependen de conexiones M2M, se utilizó una estimación de Wirex¹⁵⁵ para Estados Unidos.

Los indicadores de tráfico utilizados fueron los siguientes (ver figura 5-32).

Figura 5-32. América Latina: Tráfico promedio generado por terminal (en MB/mes)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Terminales no 3G	0,4	0,8	2,0	4,7	9,5	18,2	31,9	53,2	89	148	247	412	636
Telefonos 3G y 4G	0,4	0,8	2,0	4,7	9,5	18,2	31,9	53,2	89	148	247	412	636
<i>Smartphones</i> 3G y 4G	30	97	146	194	242	290	338	392	451	514	581	651	722
PC portátiles	617	1.234	2.500	3.324	4.148	4.972	5.796	6.723	7.731	8.814	9.959	11.154	12.362
Instalaciones M2M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: análisis TAS

Fuentes y supuestos:

- Terminales no 3G y teléfonos 3G y 4G: Strategy Analytics: Cell traffic report June 2010 (2008-14); crecimiento extrapolado al 2020
- *Smartphones*: 2010: Validas US data para non-iPhone; 2014: Validas US para iPhone en 2010; 2015: se utiliza la tasa de crecimiento de teléfonos al uso de *smartphones*
- PC portátiles: 2010: operador real en Perú; 2011-15 se usa la tasa de crecimiento de *smartphones* al uso; 2008-9: se usa la tasa de aumento del *smartphones* a tarjetas
- Instalaciones M2M: Estimación de Wirex para Estados Unidos en 2010

5.4. Impacto en el tráfico de voz y datos

Habiendo estimado la evolución del parque de terminales al 2020 y el tráfico de voz y datos por terminal, es posible proyectar el tráfico total de la red para los cinco países estudiados en detalle. En términos agregados, el tráfico total de datos evolucionará de 11,906 terabytes en

¹⁵³ Strategy Analytics *Cell traffic report June 2010 (2008-14)*

¹⁵⁴ Para el año 2010, se utilizó información de Validas US data para abonados “non-iPhone”; para el año 2014 se utilizó información de Validas US para abonados iPhone en 2010; a partir del 2015 se utiliza la tasa de crecimiento de teléfonos al uso de *smartphones*

¹⁵⁵ Wirex. Esta estimación es un promedio dado que el tráfico M2M depende de la frecuencia de envío de señales de monitoreo. En algunos casos, el tráfico puede alcanzar 10x el promedio asumido en este estudio. Ver ACG Research. *M2M: A Big Deal for Networks or Just another Flash in the Pan?*

el 2011, y alcanzará los 180,214 terabytes en el 2016, equivalente a una tasa de crecimiento del 117%¹⁵⁶ (ver figura 5-33).

Figura 5-33. Proyección total del tráfico de datos (2008-2016)
(en gigabytes)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina	44.257	173.828	553.333	1.469.820	3.275.588	6.029.363	9.900.444	15.703.683	23.256.746
Brasil	121.684	477.389	1.919.480	5.324.249	12.602.211	22.860.359	37.644.315	59.861.125	88.080.411
México	70.476	213.983	853.561	2.566.170	5.296.904	9.740.183	14.938.115	23.586.019	34.679.767
Colombia	103.376	323.103	739.972	1.584.796	3.197.127	5.772.467	9.703.494	15.652.457	22.699.809
Perú	22.577	119.742	395.205	961.642	2.027.348	3.505.700	5.463.358	8.274.661	11.497.402
Total	362.370	1.308.046	4.461.551	11.906.677	26.399.178	47.908.072	77.649.726	123.077.944	180.214.134
CAGR (2011-16)									117%

Fuente: análisis TAS

Habiendo estimado la evolución del parque de terminales al 2020 y el tráfico de voz y datos por terminal, es posible proyectar el tráfico total de la red para los cinco países estudiados en detalle. En términos agregados, el tráfico total de datos evolucionará de 11,906 terabytes en el 2011, y alcanzará los 180,214 terabytes en el 2016, equivalente a una tasa de crecimiento del 117%¹⁵⁷ (ver figura 5-33). Esta estimación de tráfico permitió estimar, a nivel agregado, las necesidades de red para poder satisfacer esta demanda. En la estimación del ahorro potencial que podría tenerse al construir una red en la banda de 700 MHz para servicios de banda ancha móvil comparado con una red en bandas superiores, la evolución de tráfico fue utilizada como uno de los parámetros que permitió estimar la inversión a lo largo del tiempo.

¹⁵⁶ Esta estimación es consistente con las proyecciones de Cisco, que proyecta una tasa de crecimiento para América Latina del 111% entre el 2010 y el 2015.

¹⁵⁷ Esta estimación es consistente con las proyecciones de Cisco, que proyecta una tasa de crecimiento para América Latina del 111% entre el 2010 y el 2015.

6. EFECTOS ESPERADOS COMO CONSECUENCIA DE LA ATRIBUCION DE ESPECTRO A LA BANDA ANCHA MOVIL

La asignación de espectro en la banda de 700 MHz a las telecomunicaciones móviles resultará en una serie de efectos positivos para las sociedades latinoamericanas. Estos efectos han sido categorizados en dos áreas: 1) el impacto en el ecosistema de la industria en términos de gastos a incurrir para hacer posible la oferta de servicios en la nueva banda, y 2) el impacto económico y social.

La primera categoría está organizada de acuerdo a la siguiente cadena de valor (ver figura 6-1).

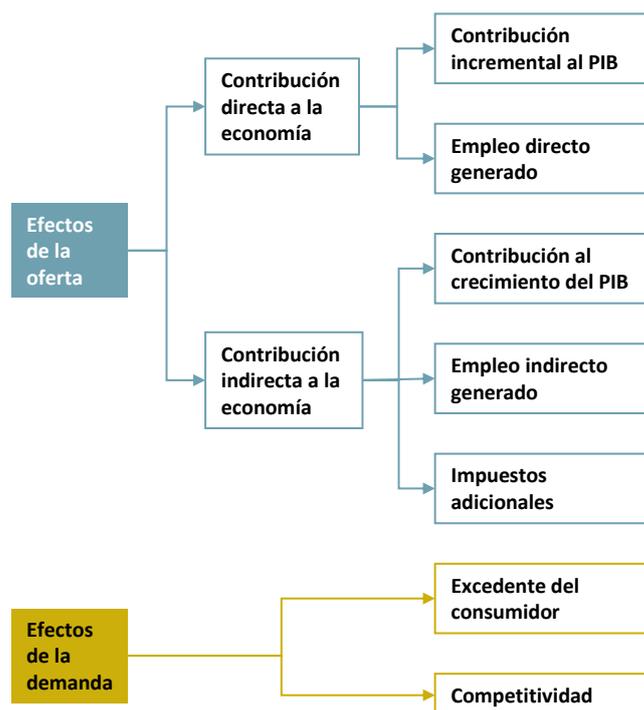
Figura 6-1. Contribución al ecosistema de las telecomunicaciones móviles



Esta dimensión de impacto incluye, en primer lugar, la contribución que la banda ancha móvil haría al tesoro nacional en términos del pago de licencias como consecuencia de la adquisición de espectro. La siguiente contribución al ecosistema incluye la inversión para la adquisición de bienes necesarios para construir y operar la red en la nueva frecuencia. Esto incluye torres, radio bases, equipamiento de acceso a la red troncal y bienes relacionados con la infraestructura. Las dos siguientes etapas en la cadena de valor incluyen la adquisición de servicios operativos y comerciales necesarios para la prestación de servicios en la nueva banda.

La segunda categoría de efectos económicos está estructurada con base en el siguiente esquema (ver figura 6-2).

Figura 6-2. Beneficios socio-económicos



Esta categoría incluye los efectos de asignación del espectro sobre la oferta y la demanda de servicios. En la primera dimensión, se consideran las contribuciones directas (contribución al PIB con base en el ingreso generado por la oferta de nuevos servicios y la creación de fuentes de trabajo en el sector, incluyendo empleo en las empresas de telecomunicaciones y sus proveedores) e indirectas (externalidades positivas que resultan en una contribución al crecimiento del PIB por el impacto de la tecnología en otros sectores de trabajo y la correspondiente creación de empleo). Por el lado de la demanda, estudiamos, en particular, la generación de excedente del consumidor como resultado de la reducción de precios en banda ancha móvil. El efecto de competitividad no es evaluado cuantitativamente por la dificultad en parametrizar la variable.

Este capítulo pasa revista a cada uno de los beneficios incluyéndose una estimación cuantitativa para cada uno de los cinco países estudiados en detalle. En primer lugar, se estiman los dos impactos resultantes del acceso de las telecomunicaciones móviles al espectro en 700 MHz: el cerramiento de la brecha de cobertura en banda ancha móvil y el aumento de líneas de banda ancha móvil. A partir de esto, se estiman los impactos en el ecosistema y los beneficios económicos y sociales.

6.1. Cerramiento de la brecha de cobertura en zonas aisladas y rurales

A pesar de la alta tasa de adopción de la telefonía móvil en América Latina, todavía existen zonas no cubiertas por la banda ancha móvil. Las estimaciones de este estudio, validadas con información de reguladores en cada país, indican que aún existen brechas importantes de cobertura en banda ancha móvil¹⁵⁸ (ver figura 6-3).

¹⁵⁸ El concepto de cobertura implica población que efectivamente reside en lugares donde existe señal de telecomunicaciones móviles para poder acceder a la red.

Figura 6-3. América Latina: Brechas de cobertura de la banda ancha fija y móvil

País	Brecha aproximada de cobertura de banda ancha fija	Brecha aproximada de cobertura de telefonía móvil (1)	Brecha aproximada de cobertura de banda ancha móvil (2)
Argentina	10%	6%	25%
Brasil	6%	4.5%	24,6% (3)
Colombia	37%	17%	48%
México	8% (6)	1%	61% (4)
Perú	41%(7)	5%	35% (5)

(1) Autoridades regulatorias reportando a UIT

(2) Estimada en base a cobertura de 3G

(3) Anatel y consolidación Teleco (Datos de Junio / 2011)

(4) La penetración de 3G para México es calculada utilizando la población de ciudades en donde el servicio de 3G está habilitado. La información de las ciudades con servicio 3G está actualizada a enero del 2010

(5) Calculado en base de número de habitantes en distritos donde existe conexión 3G (348 distritos cubiertos con red 3G del total de 1833) para el caso de telecomunicaciones móviles. Diciembre 2010

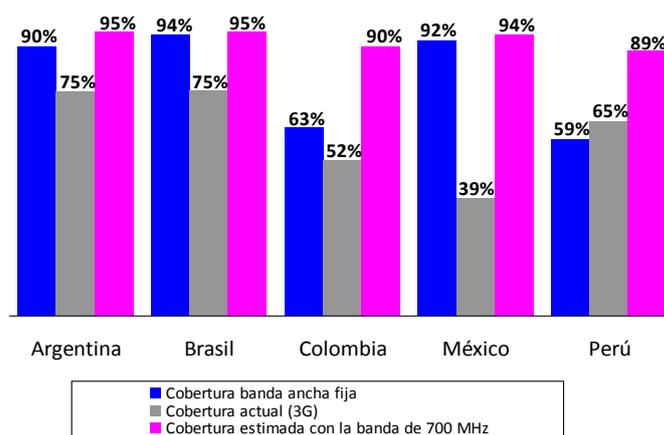
(6) La cobertura de Banda Ancha a través de la tecnología ADSL es tomado del informe anual 2008 de Telmex

(7) Calculado en base de número de habitantes en distritos donde existe al menos un cliente con conexión ADSL (14%), Diciembre 2010

Fuentes: Teleco; Operadoras; UIT; ANATEL; CRT (a través del SIUST); Ministerio de Transporte y Comunicaciones del Perú; análisis TAS

Por sus características de propagación, la banda de 700 MHz es más apropiada que frecuencias superiores para garantizar la cobertura en zonas rurales, inclusive que la banda de 850 MHz, aunque en este caso la diferencia sería menor¹⁵⁹. Por lo tanto, al asignar el Dividendo Digital para la banda ancha móvil, se podría aumentar la cobertura geográfica de la banda ancha en cada país, prestando servicio en zonas no cubiertas (ver figura 6-4).

Figura 6-4. Cobertura incremental a ser alcanzada por la banda ancha móvil



Fuente: análisis TAS

¹⁵⁹ Es de esperarse que para aquellos operadores que tengan frecuencias en 850 MHz (e inclusive 900 MHz), los servicios de banda ancha con tecnologías como HSPA sean primeramente ofrecidos utilizando estas bandas y sólo posteriormente a través de LTE que estará disponible mayormente en 700 MHz.

Esta cobertura adicional garantizará la provisión de servicio de banda ancha a una porción importante de la población residencial, así también como pequeñas empresas que no cuentan al día de hoy con acceso al servicio de banda ancha fija. El número adicional de abonados han sido estimados en función de evolución de la penetración de telefonía móvil en los dos deciles inferiores de la pirámide¹⁶⁰ sociodemográfica (ver figura 6-5). Estos abonados estarían siendo cubiertos por servicio de banda ancha móvil.

Figura 6-5. Abonados adicionales creados como consecuencia de una cobertura total de los territorios nacionales

País	Penetración en la base de la pirámide (2009)	Penetración en la base de la pirámide (2015)	Abonados adicionales (millones)
Argentina	50%	70%	0,91
Brasil	33%	56%	2,68
Colombia	63%	80%	2,60
México	57%	66%	1,94
Perú	22%	40%	0,58
Total			8,70

Fuentes: Euromonitor; análisis TAS

Así, es importante concluir que la asignación de la banda de 700 MHz a la banda ancha móvil permitirá la incorporación de un total de 8.7 millones de abonados que hasta la fecha han estado del servicio de banda ancha. Para el conjunto de América Latina este número llegaría a 20,1 millones.

6.2. Aumento de la penetración de banda ancha móvil como resultado de una reducción de precios

La asignación de espectro en la banda de 700 MHz para el despliegue de redes con alta capacidad permitirá aumentar la oferta de banda ancha móvil, la cual sumada a la existente en las bandas convencionales y la basada en las redes fijas de cable y telecomunicaciones, resultará en una disminución de precios. En mercados competitivos como los latinoamericanos, la disponibilidad de espectro permitirá a la industria móvil posicionarse en situación de paridad competitiva con los oferentes de banda ancha fija. En este contexto, y dada la reducción de costos de despliegue como resultado de la utilización de una banda más eficiente, una porción del excedente del productor (beneficio de costos más bajos) será trasladado al consumidor. El servicio de la banda ancha móvil en América Latina, aún está siendo ofrecida a precios relativamente altos (ver figura 6-6) al compararla con mercados más maduros.

¹⁶⁰ Calculado a partir de dividir el ingreso de hogares y adopción de telefonía móvil de acuerdo a la Encuesta Nacional de Hogares de cada país en diez niveles; la adopción es estimada a incrementarse en función de la penetración de telefonía móvil en niveles inferiores de ingreso; la tasa de aumento esta determinada por la extrapolación de la tendencia histórica.

espectro en la banda de 700 MHz, los precios de banda ancha móvil disminuirán en un 10%¹⁶¹. Convertidos a dólares estadounidenses con fines comparativos, la disminución de tarifas es presentada en la figura 6-7.

Figura 6-7. Proyección de tarifas de banda ancha móvil - Pospago de 3 GB (en US \$) (*)

País	2011	2012-20
Argentina	\$ 32,25	\$ 29,02
Brasil	\$ 49,67	\$ 44,70
Colombia	\$ 27,52	\$ 24,76
México	\$ 32,75	\$ 29,48
Perú	\$ 46,76	\$ 42,09

(*) Se elige la tarifa de pospago de 3 GB porque éste es el paquete más común en usuarios de tarjetas de conexión de computadoras

Fuente: análisis TAS

Con esta disminución de precios y suponiendo una elasticidad de demanda de 0,6¹⁶², la adopción de banda ancha móvil aumentará más allá de las proyecciones del mercado (ver figura 6-8).

Figura 6-8. Adopción de banda ancha como resultado de la disminución de precios (2012-20) (en miles)

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Argentina	Esc. Base *	425	597	790	1.175	1.527	1.878	2.123	2.271	2.430
	Esc. Precio+	451	632	838	1.245	1.619	1.991	2.250	2.407	2.576
Brasil	Esc. Base *	1.183	1.697	2.295	3.104	4.198	5.678	7.680	10.389	14.054
	Esc. Precio+	1.254	1.799	2.433	3.290	4.450	6.019	8.141	11.013	14.897
Colombia	Esc. Base *	376	536	727	1.080	1.404	1.727	1.952	2.088	2.234
	Esc. Precio+	399	568	771	1.145	1.488	1.831	2.069	2.213	2.368
México	Esc. Base *	259	464	625	842	1.134	1.528	2.059	2.774	3.739
	Esc. Precio+	275	492	663	892	1.202	1.620	2.183	2.941	3.963
Perú	Esc. Base *	191	277	373	555	722	888	1.003	1.073	1.149
	Esc. Precio+	202	294	395	588	765	941	1.063	1.137	1.218

* Escenario base: Difusión de la banda ancha móvil de acuerdo a la proyección

+ Escenario precio: Aumento de la difusión de banda ancha como resultado de la disminución de precios

Fuente: análisis TAS

Como lo muestra la figura 6-8, la disminución de precios de banda ancha móvil en 10% aumentará la adopción de la misma en más de 1.4 millones de líneas.

6.3. Impacto en el ecosistema

Como se mencionó arriba, si la banda de 700 MHz fuese asignada a la industria móvil, esto resultaría en una serie de contribuciones de la misma al ecosistema de la industria. Estos efectos han sido analizados a lo largo de la cadena de valor en tres áreas discretas:

¹⁶¹ Similar al supuesto utilizado en el estudio del impacto socio-económico de Dividendo Digital en Asia. Boston Consulting Group. *Socio-economic impact of allocating 700 MHz band to mobile in Asia Pacific*. A report to the GSMA. October 2010.

¹⁶² Se supone una tasa de elasticidad de demanda de 0.60. Este valor puede ser conservador si se considera la externalidad recientemente calculada en banda ancha fija para América Latina, la que puede acercarse a 1.88, pese a que la elasticidad para todos los países de la muestra del estudio citado es de 0.68. Ver Galperin, H. y Ruzzier, Ch. "Las tarifas de banda ancha: benchmarking y análisis", in Galperin, H., Jordán, V. y Peres, W. *Acelerando la Revolución Digital: banda ancha para América Latina y el Caribe*. Santiago: CEPAL y DIRSI, 2010.

- Contribución al tesoro nacional como resultado de la adquisición de espectro;
- Contribución a industrias como la construcción, electrónica y de telecomunicaciones, al invertirse en la construcción de una nueva red en el espectro asignado;
- Adquisición de servicios operativos y comerciales para poder ofrecer servicios en la nueva banda

6.3.1. Contribución de recursos a gobiernos generados por la adquisición de espectro a ser reasignado en la banda de 700 MHz

El posible cambio de atribución de uso del espectro en la banda de 700 MHz para que pueda ser utilizado para la prestación de servicios de telecomunicaciones móviles conlleva la necesidad de concesionarlo. Aunque existen varias modalidades de asignación y concesionamiento del uso del espectro, hoy la más común es el llevar a cabo un proceso de subasta. Existen ejemplos en la región donde todavía se ha concesionado de otras maneras, siendo la asignación directa y “concurso de belleza”¹⁶³ la más común. Sin embargo, muchos gobiernos han tomado como punto de partida el supuesto de que una de las mejores maneras de garantizar que el espectro termina en manos de quien más valor le otorga es a través de alguna modalidad de subasta, lo que ha llevado a que sea ésta la que domina en la región. Es importante resaltar que una subasta no necesariamente utiliza únicamente el criterio económico (principalmente la contraprestación pagada), sino que puede incorporar otro tipo de criterios que tienen un valor en el puntaje a ser considerado en las pujas durante la subasta. En América Latina se han utilizado criterios tales como promesa de monto de inversión, cobertura, tiempo de despliegue o precio máximo al usuario final.

En comparación con el resto del mundo, en América Latina ha habido pocas licitaciones de espectro recientemente. Así, existe información limitada que pueda servir de guía para estimar el valor que podría ser recaudado al poner a disposición del mercado la banda de 700 MHz. Sin embargo, es posible utilizar la poca experiencia regional (recientemente, Brasil, México, Perú y Colombia) y las licitaciones conducidas algún tiempo atrás en Estados Unidos y recientemente Alemania para hacer comparaciones entre licitaciones de bandas iguales o parecidas, lo que permite estimar el posible valor que podría ser recaudado. Este ejercicio no busca estimar el valor del espectro de “abajo hacia arriba”, construyendo flujos de caja esperados; el objetivo es traducir la experiencia existente (*benchmark*) en valores aproximados que podrían ser recaudados al licitar el espectro.

Bajo igualdad de condiciones en una licitación, el principal factor determinante del precio del espectro es la riqueza del país (PIB) y su población. Para efectos de normalización, la medida típica utilizada es el precio pagado por MHz por habitante (US \$/MHz /POP). Esta sección busca hacer una estimación del precio esperado utilizando el histórico y los indicadores macroeconómicos.

Es necesario sin embargo enfatizar que el tipo de subasta y las condiciones en las licencias afectan sustancialmente el precio a ser pagado. El limitar el número de posibles participantes le quita profundidad al mercado, lo que se traduce en precios menores. Existen varios casos en la región, tales como la asignación de la banda de 1.700/2.100 MHz en Chile (2009) y México (2010), en donde se impusieron restricciones a la participación de empresas existentes (por ejemplo, topes de espectro) o bien se consideraron criterios diferentes a la

¹⁶³ Los “concursos de belleza” o “*beauty contests*” implican una asignación a quien demuestre, con ciertos criterios, que es el mejor calificado para cumplir los objetivos buscados en la utilización del espectro. En general, estas asignaciones no exentan a los postores del pago de derechos.

remuneración económica (Chile utilizó como criterio principal el ofrecimiento de la mayor cobertura en el menor tiempo¹⁶⁴); por lo tanto, sólo fue recaudado US \$0,012 y US \$0,004 por MHz por habitante en cada uno de estos países respectivamente¹⁶⁵. Asimismo, si se imponen condiciones de cobertura o inversión, los flujos de caja esperados disminuyen, lo que tiene un impacto negativo en el precio que puede ser esperado. Finalmente, los pagos recurrentes por el pago del espectro – que varían sustancialmente de país a país – también tienen un impacto importante en los flujos de caja y por lo tanto en el valor recaudado.

La Licitación 66 en Estados Unidos en 2006, de 90 MHz en la banda de 1.700/2.100 MHz, recaudó US \$ 13.700 millones, lo que se traduce en un pago por MHz por habitante de US \$ 0,508. La Licitación 73, de 62 MHz en la banda de 700 MHz, recaudó US \$ 18.959¹⁶⁶ millones, equivalente a US \$1,006 por MHz por habitante. En Alemania en 2010 fueron licitados 60 MHz en la banda de 800 MHz¹⁶⁷; esta subasta recaudó €3.576 millones, equivalentes a US \$1,034 por MHz por habitante. Es decir, se pagó una cantidad normalizada similar a la obtenida en Estados Unidos¹⁶⁸.

En 2010, México licitó 30 MHz en la banda de 1.700/2.100 MHz por US \$405 millones, equivalentes a US \$0,12/MHz/POP¹⁶⁹, lo que implica que el descuento con respecto a la licitación de la banda similar en Estados Unidos cuatro años antes es de aproximadamente 76,3%. En Brasil en ese mismo año, la licitación de 20 MHz en la banda H (1.900/2.100 MHz) recaudó US \$ 712 millones, equivalentes a US \$0,187/MHz/POP, lo que implica un descuento comparado con Estados Unidos de 73,7%. En Perú en 2007 se licitaron 25 MHz en la banda B (850 MHz) y 35 MHz en las bandas D y E por US \$22.2 millones y US \$27 millones respectivamente, dando un pago de US \$0,033 y US \$0,28 por MHz por habitante; el descuento implícito respecto a Estados Unidos es, en promedio, por lo tanto, de 93,5%. En Colombia en 2010 fueron 20 MHz en la banda de 1.900 MHz licitados por US \$220 millones, equivalentes a US \$0,022 por MHz por POP (ver figura 6-9).

¹⁶⁴ Este concurso público, por sus características, es más apropiado considerarlo un “concurso de belleza” que una “licitación” en su acepción más común.

¹⁶⁵ En Chile, Subtel adjudicó 60 MHz a Nextel y 30 MHz fueron asignados a VTR con un pago aproximado de US \$17.8 millones. En México, parte del espectro subastado en la Licitación 21 fue asignado a Nextel con un pago de US \$14.13 millones por 30 MHz nacionales, mientras que por los otros 30 MHz fueron recaudados US \$405 millones.

¹⁶⁶ Éste es el valor efectivamente recaudo (“*net winning bids*”) y no el valor obtenido al finalizar la subasta (“*winning bids*”). La diferencia es de aproximadamente US \$ 160 millones.

¹⁶⁷ El espectro del “Dividendo Digital” en Europa se encuentra en la banda de 800 MHz.

¹⁶⁸ Para simplicidad en el ejercicio de estimación, por lo tanto, se tomó sólo el valor de referencia de Estados Unidos. El rango de precios es similar, ya que está cercano a la variación que ha presentado la moneda estadounidense frente al dólar en el último año.

¹⁶⁹ No se considera el espectro que fue asignado a Nextel dado que no fue contestado por varias empresas al haber tenido condiciones de reserva para un nuevo entrante a la telefonía móvil. Utilizarlo en el cálculo se traduciría en valores sustancialmente menores de recaudación. Es de esperarse que en la banda de 700 MHz, en el caso de licitarse en México para la telefonía móvil, existan varios contendientes en la licitación, por lo que se decidió para la presente estimación considerar únicamente los 30 MHz que fueron pujados por más de una empresa.

Figura 6-9. Licitaciones de espectro recientes

País	Año	Referencia	Frecuencia	Oferta	Recaudación (en millones US \$)	Precio por MHz por POP (US \$)
Estados Unidos	2006	Auction 66	1.700/2.100 MHz	90 MHz	\$ 13.700	\$ 0,508
Estados Unidos	2008	Auction 73	700 MHz	62 MHz	\$ 18.958	\$ 1,006
Alemania	2010		800 MHz	60 MHz	\$ 5.057	\$ 1,034
Venezuela	2007		1.900 MHz	60 MHz	\$ 240	\$ 0,137
Perú	2007	Banda B	850 MHz	25 MHz	\$ 22	\$ 0,033
Perú	2007	Bandas D y E	1.900 MHz	35 MHz	\$ 27	\$ 0,028
Panamá	2007-8		1.900 MHz	80 MHz	\$ 229	\$ 0,813
Chile ¹⁷⁰	2009		1.700 MHz /2.100 MHz	90 MHz	\$ 18	\$ 0,012
México	2010	Licitación 21	1.700 MHz /2.100 MHz	30 MHz	\$ 405	\$ 0,120
México	2010	Licitación 20	1.900 MHz	30 MHz	\$ 217	\$ 0,080
México	2010	Licitación 21	1.700 MHz /2.100 MHz	30 MHz	\$ 14	\$ 0,004
Brasil	2007	Bandas F, G, I y J	1.900 MHz/2.100 MHz	90 MHz	\$3,096	\$0.180
Brasil	2010	Banda H	1.900 MHz/2.100 MHz	20 MHz	\$ 712	\$ 0,187
Colombia	2010		1.900 MHz	20 MHz	\$ 22	\$ 0,024
Colombia	2010		2.500 MHz	50 MHz	\$42	\$ 0,018
Costa Rica	2010		Varias	110.4 MHz	\$170	\$0,338
Nicaragua	2010		1.900 MHz	50 MHz	\$ 12	\$ 0,041

Nota: Para la Licitación 21 en México fueron separadas las asignaciones a Nextel y las de los demás operadores.

Fuente: Autoridades regulatorias

La relación entre el precio normalizado y el PIB per cápita es bastante estrecha. Es decir, el descuento aplicado a los precios entre Estados Unidos y los países de América Latina es parecido a la diferencia en niveles de riqueza. En México y Brasil el descuento pagado por el espectro en esta comparación es marginalmente menor a la diferencia en riqueza, mientras que en el resto de los países es marginalmente mayor (entre 5 y 10 puntos porcentuales). Por tanto parece razonable estimar el precio esperado utilizando como deflactor el PIB per cápita en cada uno de los países. Siendo así, la experiencia muestra que podría esperarse un monto algo superior tanto en México como en Brasil, y algo inferior en el resto de los países. Esto dependerá, claramente, de las condiciones de competencia, de potencial de mercado, de percepción de estabilidad, y, sobre todo, de la estructura y condiciones de la subasta.

De lo anterior, en la región podría esperarse un promedio global de US \$0,185 por MHz por habitante, lo que arroja una recaudación estimada total de US \$9,449 millones en el caso de que fuesen licitados 90 MHz en todos los países. Estos números esconden las diferencias regionales, ya que México y Brasil representan tan sólo 55% de la población de América Latina, pero podrían esperar recaudar dos terceras partes del total regional (ver figura 6-10).

¹⁷⁰ El haber considerado como criterios principales la cobertura y el tiempo de despliegue, aunado a la existencia de topes de espectro, permite considerar esta asignación como un “concurso de belleza”.

Figura 6-10. Estimación de la recaudación potencial por la licitación del espectro de 700 MHz

	Factor de descuento	US \$/MHz/habitante	Recaudación esperada (millones de US \$)	
			60 MHz	90 MHz
Argentina	-80,6%	0,195	474	711
Brasil	-77,1%	0,231	2.676	4.014
Colombia	-86,7%	0,134	366	548
México	-79,7%	0,204	1.330	1.995
Perú	-93,9%	0,062	196	293
Resto de A. L	-87,2%	0,129	1.259	1.888
América Latina	-81,6%	0,185	6.301	9.449

Nota: El factor de descuento fue calculado como PIB de cada uno de los países dividido por el PIB de Estados Unidos en dólares corrientes.

Fuente: análisis TAS

6.3.2. Adquisición de bienes productivos

Una de las principales características de la banda de 700 MHz es que permite una propagación más amplia de las señales. Una radio base en esta frecuencia en terreno plano tiene un alcance aproximado de 13 kilómetros de radio¹⁷¹, dando una cobertura superior a los 500 kilómetros cuadrados. Aun en terrenos con topografía montañosa, la cobertura posible supera los 30 km² (ver figura 6-11). Esto se traduce en que esta frecuencia es ideal para prestar servicios en zonas densas en las que la demanda por servicios de datos no sea excesiva, o bien, para cubrir zonas rurales, que tienen poca densidad poblacional.

Figura 6-11. Cobertura alternativa

	Radio de cobertura (km)	Cobertura aproximada (km ²)
Cobertura de una radio base en 700 MHz		
Valles y llanuras (terreno plano)	13	520
Lomerío	8	200
Sierra	5	75
Terreno montañoso	3	32
Cobertura de una radio base en zonas urbanas		
700 MHz	1	3
900 MHz	0,8	2
1,700/2,100 MHz	0,5	0,6
2,600 MHz	0,35	0,4

Fuente: FCC; análisis TAS

Específicamente, en el caso de zonas rurales, el alcance posible con una radio base en 700 MHz hace que una inversión donde la principal palanca de costos es la construcción de la torre y la instalación de la antena, se pueda dar servicio a un número mayor de personas, lo que implica que la inversión, la operación y el mantenimiento de la radio base será amortizada entre más usuarios, viabilizando así el servicio. En gran parte del territorio latinoamericano eso no sería posible con la utilización de frecuencias superiores, ya que el pequeño número de usuarios no permite rentabilizar la inversión y los costos en que se incurre para proporcionarles el servicio.

¹⁷¹ FCC. “[The Broadband Availability Gap](#)”, OBI Technical Paper No.1. Abril 2010

De esta manera, desde el punto de vista de red y cobertura, existen dos valores asociados con el Dividendo Digital:

- Un número menor de estaciones radio base para lograr una cobertura similar a la que podría aspirarse utilizando bandas de frecuencias más altas;
- Una mayor cobertura de habitantes, lo que no es factible económicamente con bandas superiores.

Para cada uno de los países estudiados en detalle, se estimó la construcción de dos redes hipotéticas. Por un lado, la primera red supuso la utilización de la frecuencia de 700 MHz; la segunda red buscó una cobertura similar a la actual con una combinación de radio bases en las bandas de 900 MHz, 1.900 MHz, 1.700/1.900 MHz y 2.600 MHz.

Para ello, se analizó en detalle la situación demográfica y topográfica de cada uno de los cinco países estudiados. Primeramente fueron separadas las áreas urbanas; posteriormente, para poblados menores, se analizó su cercanía con otros poblados y el tipo de terreno (valle/llanura/planicie, lomerío, sierra o montaña) en la zona, verificando que podría conseguirse cubrir con una sola radio base un número suficiente de personas para hacer viable la inversión para poder prestar el servicio. El número mínimo de personas necesarias rondó en todos los casos entre 3,000 y 4,000, que, con una penetración conservadora de alrededor de 10% y una generación de ingresos recurrentes de entre 10 y 15 dólares al mes por suscriptor, sería posible recuperar el costo de instalar, operar y mantener una estación radio base.

Con estas premisas se estimó el número de radio bases necesarias para conseguir una cobertura urbana cercana al 100% y aumentar al máximo la cobertura rural sujeto a que toda la inversión es rentable. Actualmente, la cobertura rural, dependiendo del país, varía entre 30% y 65%¹⁷². Con la utilización de la banda de 700 MHz, esta cobertura podrá verse incrementada entre 16 y 31 puntos porcentuales (figura 6-11). Dada la dispersión de la población y la topografía poco favorecedora para la instalación de redes celulares, especialmente en Perú, Colombia y México, es difícil conseguir una cobertura casi universal. Sin embargo, este aumento de la cobertura, por pequeño que parezca, implica que 26,84 millones más de latinoamericanos¹⁷³ podrán estar en la posibilidad de adquirir servicios de banda ancha móvil porque estarán disponibles. Esto equivale a uno de cuatro¹⁷⁴ habitantes rurales, muchos de ellos personas de menores recursos económicos; la disponibilidad de la banda ancha podrá ser un elemento importante de disminución de la brecha digital y de la inclusión social de esta parcela de la población.

Así, la cobertura de 3G, más adecuada para el uso en banda ancha móvil por su capacidad de transmisión, no llega a una cobertura adecuada. Esta es la razón por la cual la banda de 700 MHz permite llegar a zonas no cubiertas, potenciando la masificación de la banda ancha móvil.

¹⁷² Esta cifra fue estimada utilizando la información pública en los sitios de los reguladores y en los departamentos de geografía y estadística de cada uno de los países. Como las definiciones de población urbana, rural, dispersa, así como de aglomeraciones, varían de país en país, se buscó homogeneizar al máximo la información, utilizando como punto de partida los datos reportados por el Banco Mundial (<http://data.worldbank.org/data-catalog#Tables>) para cada uno de los países y ajustándolos con informaciones censales y de los órganos reguladores.

¹⁷³ 4,9% de la población total de la región.

¹⁷⁴ El número estimado es 24,2%.

En toda América Latina, suponiendo que es posible utilizar la banda de 700 MHz para la prestación de servicios de banda ancha móvil, el número de estaciones radio base necesarias hacia el año 2020 para conseguir los resultados anteriores es de aproximadamente 48.806. De éstas, 9.362 serían estaciones en zonas rurales, permitiendo aumentar la cobertura a 26,5 millones de personas, equivalentes a 4,8% de la población (figura 6-12).

En caso de no contar con la banda de 700 MHz, el número de estaciones radio base necesarias sería de aproximadamente 123.000. Con este número, 150% superior, no sería posible aumentar de manera significativa la cobertura actual, ya que sería o físicamente imposible o económicamente inviable (ver figura 6-12).

Figura 6-12. Número de estaciones radio bases en redes alternativas

	Sin 700 MHz	Con 700 MHz		Diferencia en el número de radio bases
	Estaciones sin la utilización de la banda de 700 MHz	Estaciones utilizando la banda de 700 MHz	Estaciones rurales	
Argentina	12.134	4.896	300	7.238
Brasil	33.791	14.591	1.751	19.200
Colombia	8.341	3.380	813	4.961
México	18.970	4.729	502	14.241
Perú	6.598	2.724	694	3.874
Resto de América Latina	42.848	18.486	5.302	24.362
Total	122.682	48.806	9.362	73.876

Fuente: análisis TAS

El resultado anterior trae además consigo una necesidad de inversión sustancialmente menor. El hecho de requerir un número de estaciones 60% menor implica que tanto los requisitos de capital invertido como los gastos recurrentes de operación y mantenimiento serán menos cuantiosos. Por un lado, el despliegue de las redes será en un menor lapso de tiempo, anticipando así la disponibilidad del servicio y la adopción por parte de la población. Por otro, habrá un impacto en el costo de prestación de los servicios, que estimamos que será de mínimamente un 10% menor a los precios que podrían practicarse en el caso de no utilizarse el Dividendo Digital. Es decir, el capital ahorrado en el despliegue de una red en la banda de 700 MHz no sólo será liberado para otras inversiones, sino que se verá reflejado en menores precios que generan un excedente del consumidor, que tendrá un derrame en el resto de la economía, como se describirá en las secciones posteriores.

Considerando los flujos hasta el 2020, una tasa de descuento de 10% y un despliegue de acuerdo a la demanda, es posible estimar el menor dispendio de capital y menores costos de operación en los que incurrirán las empresas de telecomunicaciones si tuvieran acceso a la banda de 700 MHz. Por un lado, una red sin la utilización de esta banda costaría aproximadamente US \$ 10.324 millones. Esta cantidad se vería reducida a US \$ 4.884 millones con la red utilizando el espectro del Dividendo Digital. En otras palabras, el valor del Dividendo Digital en términos de construcción y operación de red es de aproximadamente US \$ 5.440 millones (figura 6-13). Este valor es una estimación del excedente del productor, que será al menos parcialmente transformado en excedente del consumidor bajo condiciones razonables de competencia.

Figura 6-13. Costo de redes alternativas (en millones de US \$)

	Costo de la red sin 700 MHz	Costo de la red con 700 MHz	Valor del Dividendo Digital en construcción y operación de la red
Argentina	1.018	444	574
Brasil	3.070	1.440	1.630
Colombia	698	313	385
México	1.378	453	925
Perú	553	366	187
Resto de América Latina	3.606	1.867	1.739
Total	10.324	4.884	5.440

Fuente: análisis TAS

En resumen, desde el punto de vista de despliegue y operación de la red de telecomunicaciones, es incuestionable el valor del Dividendo Digital para América Latina: supera los US \$5.000 millones de dólares, permite una cobertura adicional de 31.5% para banda ancha móvil, e impacta los precios de los servicios a la baja, permitiendo así una mayor adopción de los servicios de banda ancha.¹⁷⁵

6.3.3. Adquisición de servicios operativos y comerciales

El despliegue de una red en la banda de 700 MHz requiere la adquisición de servicios operativos y comerciales. Estos han sido categorizados en las siguientes áreas y calculados con base en *benchmarks* de operaciones móviles:

- Servicios operativos (adquisición de sistemas de información):
 - Sistemas de información (6% de ingresos)
- Servicios comerciales
 - Mercadeo (7% de ingresos)

Estos *benchmarks* han sido aplicados a los ingresos adicionales acumulados a ser generados por las telecomunicaciones móviles de cada uno de los países estudiados si la banda de 700 MHz fuese atribuida a esta industria (ver figura 6-14).

Figura 6-14. Adquisición anual de servicios operativos y comerciales (2012-2020) (en millones de US \$)

	Argentina	Brasil	Colombia	México	Perú
Servicios operativos	10,91	52,71	16,08	24,45	4,83
Servicios comerciales	12,73	61,49	18,76	28,64	5,64

Fuente: análisis TAS

Extrapolando al resto de América Latina, estimamos que los servicios operativos podrán equivaler a aproximadamente US \$ 194 millones y los servicios comerciales a US \$ 44 millones. De acuerdo a la figura 6-14 y a esta generalización, el impacto total anual de la industria móvil en el ecosistema de servicios operativos y comerciales si ésta se viese atribuida la banda de 700 MHz sería de US \$ 474 millones.

¹⁷⁵ La estimación del impacto de los precios en la adopción y penetración de los servicios es abordado en la sección 6.2.

6.4. Contribución directa a la economía

Si las telecomunicaciones móviles se viesen asignadas de espectro en la banda de 700 MHz, ésta contribuiría directamente a las economías latinoamericanas, tanto en términos de crecimiento de ingresos resultantes de la oferta de bienes y servicios, como por la correspondiente creación de empleo. Ambos efectos serán analizados a continuación.

6.4.1. Contribución directa al PIB

La contribución directa de las telecomunicaciones móviles al PIB si ésta se viese asignada espectro en la banda de 700 MHz está medida en términos de los ingresos adicionales a ser generados a partir de los bienes y servicios ofrecidos al mercado por la nueva disponibilidad de espectro. Ésta incluye abonados adicionales de servicios móviles de voz y datos en zonas rurales (resultante de la cobertura adicional lograda con las redes de 700 MHz) y conexiones adicionales derivadas de una reducción de precios de 10% con base en una elasticidad de demanda de 0,6.

El punto de partida para la estimación de la primera es la porción de la población (generalmente residente en áreas rurales) a la que no llega al día de hoy la telefonía móvil (ver figura 6-3). Con esta base, y considerando que la banda de 700 MHz permite mejorar de manera importante la cobertura nacional, se estimó el número de abonados que gradualmente podría acceder a la telefonía móvil, en particular la banda ancha móvil (ver figura 6-7). Utilizando el ARPU compuesto de voz y datos (que incluye el servicio de banda ancha) proyectado de cada uno de los mercados nacionales al 2012, se calculó el ingreso adicional en términos de líneas rurales.

Para la estimación de ingresos adicionales de banda ancha móvil, se estimó el número de nuevas líneas adquiridas como resultado de la disminución de precios con base en una elasticidad de 0.6 (ver figura 6-6). Con esta base, y considerando un ARPU medio para cada mercado equivalente al promedio de las tarifas actuales de servicio postpago por 3 GB¹⁷⁶, se calcularon los ingresos adicionales. Los resultados están incluidos en la figura 6-15.

Figura 6-15. Ingresos adicionales generados por el Dividendo Digital asignado a las telecomunicaciones móviles (2012-20) (en miles de US \$)

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Argentina	Líneas rurales	13,380	36,814	80,451	131,058	131,058	131,058	131,058	131,058	131,058	916,993
	B. ancha móvil	9,056	12,539	16,370	24,381	32,044	39,358	44,234	47,369	50,852	276,202
	Total	22,436	49,353	96,821	155,439	163,101	170,416	175,292	178,427	181,910	1,193,195
Brasil	Líneas rurales	104,461	210,379	317,685	426,310	426,310	426,310	426,310	426,310	426,310	3,190,387
	B. ancha móvil	38,087	54,716	74,028	99,777	135,182	182,925	247,297	334,200	452,215	1,628,427
	Total	142,548	265,095	391,713	526,087	561,492	609,235	673,607	760,510	878,526	4,808,815
Colombia	Líneas rurales	48,124	88,944	176,145	228,152	273,580	273,580	273,580	273,580	273,580	1,909,058
	B. ancha móvil	6,835	9,510	13,076	19,316	24,963	30,906	34,769	37,147	39,821	216,344
	Total	54,959	98,454	189,221	247,469	298,501	304,444	308,308	310,685	313,359	2,125,401
México	Líneas rurales	90,597	137,368	201,146	280,494	329,961	329,961	329,961	329,961	329,961	2,359,412
	B. ancha móvil	5,660	9,905	13,443	18,042	24,056	32,546	43,866	58,724	79,242	285,484
	Total	96,257	147,273	214,589	298,536	354,017	362,507	373,828	388,686	409,204	2,644,897
Perú	Líneas rurales	6,296	15,934	29,027	45,685	59,361	59,361	59,361	59,361	59,361	59,361
	B. ancha móvil	5,555	8,586	11,111	16,666	21,716	26,767	30,302	32,322	34,487	187,873
	Total	11,851	24,520	40,138	62,352	81,078	86,128	89,663	91,683	94,209	581,622
Total	Líneas rurales	262,858	489,439	804,454	1,111,699	1,220,270	1,220,270	1,220,270	1,220,270	1,220,270	8,435,211
	B. ancha móvil	65,193	95,256	128,028	178,182	237,961	312,502	400,468	509,762	656,617	2,594,330
	Total	328,087	584,695	932,482	1,289,883	1,458,189	1,532,730	1,620,698	1,729,991	1,877,208	11,353,930

Fuente: análisis TAS

¹⁷⁶ Se elige esta tarifa dado que las estadísticas promedios de uso de tarjetas de conexión de PCs en América Latina es 2.5 GB.

Para efectos de comparación con el escenario de asignación de espectro a la radiodifusión, se suman los ingresos anuales a ser generados una vez que la cobertura de telefonía rural es completada (alrededor del 2016) con los ingresos generados por la banda ancha móvil en el 2020:

- Argentina: \$ 181,9 millones
- Brasil: \$ 878,5 millones
- Colombia: \$ 313,4 millones
- México: \$ 409,2 millones
- Perú: \$ 94,2 millones
- Resto de América Latina: \$ 643,0 millones
- **Total:** \$ **2.520,2 millones**

6.4.1. Contribución directa a la creación de empleo

La provisión de nuevas líneas de telefonía móvil en medios rurales (sección 6.1) y de conexiones adicionales de banda ancha móvil (sección 6.2) requerirán el reclutamiento de nuevos empleados. El número de empleos a ser creados en las empresas de telecomunicaciones y sus proveedores (considerados como un efecto directo) ha sido estimado a partir del número de empleos de la industria móvil de los países estudiados en detalle en función del número de líneas móviles (ver figura 6-16).

Figura 6-16. Empleo directo e indirecto de las telecomunicaciones móviles (2006)

País	Número de líneas móviles (millones)	Empleos		
		Directos	Indirectos	Total
Argentina	31,5	9.518	27.760	37.278
Brasil	99,9	31.849	137.900	169.749
Colombia	29,8	5.466	46.756	52.222
México	57,0	30.075	57.406	87.481
Perú	8,8	3.371	9.255	12.626

Fuente: Convergencia Research. Contribución de la telefonía móvil a las economías de América Latina y el Caribe, 2007

Con la base de los ratios por línea, y sumando el número de líneas rurales y de banda ancha móviles adicionales a ser generadas por el Dividendo Digital, se estimó el número de empleos directos e indirectos a ser generados por la industria (ver figura 6-17)¹⁷⁷.

¹⁷⁷ Para la estimación se considera un efecto de economías de escala del 80% (ver Katz et al., 2002)

Figura 6-17. Creación de empleos en la industria de las telecomunicaciones móviles

País	Líneas adicionales (millones)	Empleos directos	Empleos indirectos	Total
Argentina	1.1	63	186	249
Brasil	3.5	224	971	1,195
Colombia	2.7	100	860	960
México	2.2	228	169	397
Perú	0.6	50	137	187
Resto de América Latina	6.8	248	864	1.112
Total	17,0	913	3.187	4.100

Fuente: análisis TAS

Así, de acuerdo a las estimaciones presentadas en la figura 6-16, el número de empleos a ser creados en la industria móvil de los cinco países estudiados como consecuencia de la reasignación de espectro alcanza 2,988, llegando a un total de 4,100 para toda América Latina. El número reducido de empleos creados se debe a que las industrias móviles en la región ya están operando a niveles de masa crítica de acuerdo a las economías de escala, después de la vasta creación de puestos de trabajo de la industria de las telecomunicaciones en los últimos años¹⁷⁸.

6.5. Contribución indirecta a la economía

La industria de las telecomunicaciones móviles contribuye indirectamente a tres áreas de la economía: crecimiento del PIB como resultado de los efectos de derrame de las conexiones adicionales de banda ancha móvil al crecimiento de otros sectores económicos, la resultante creación de empleo en otras áreas de la economía, y la contribución impositiva generada por los ingresos adicionales originados en los nuevos servicios que son ofrecidos al mercado.

6.5.1. Contribución indirecta al crecimiento del PIB

La investigación sobre la contribución de la banda ancha al crecimiento del producto interno bruto ha generado resultados que indican un impacto positivo. Más allá de los resultados generados con base en investigación de países desarrollados, los autores han generado numerosos estudios en países emergentes con resultados consistentes (ver figura 6-18).

¹⁷⁸ Este análisis supone que la estructura de mercado seguirá siendo, en términos generales, la misma. Si existen nuevos entrantes que intenten ofrecer banda ancha móvil como complemento de su línea de productos (operadores de cable, operadores fijos), éstos entrarán en el mercado mediante mecanismos virtuales, como MVNO, adquiriendo servicio al mayoreo de los operadores existentes.

Figura 6-18. Estudios realizados sobre la contribución de la banda ancha al crecimiento del PIB

Estudio	Región/País	Impacto en crecimiento del PIB en puntos porcentuales por cada punto adicional de penetración en banda ancha	Observaciones estadísticas
Koutroumpis (2009)	5 países de la OCDE con penetración superior al 30%	0,023	<ul style="list-style-type: none"> • Coeficiente significativo al 1% • 132 Observaciones
	8 países de la OCDE con penetración entre 20% y 30%	0,014	<ul style="list-style-type: none"> • Coeficiente significativo al 1% • 132 Observaciones
	8 países de la OCDE con penetración inferior al 17%	0,008	<ul style="list-style-type: none"> • Coeficiente significativo al 5% • 132 Observaciones
Katz et al. (2010a)	Condados de desarrollo avanzado en Alemania	0,0256	<ul style="list-style-type: none"> • Coeficiente significativo al 1% • 214 observaciones
	Condados de desarrollo retrasado en Alemania	0,0238	<ul style="list-style-type: none"> • Coeficiente significativo al 1% • 210 observaciones
Qiang et al. (2009)	Países de desarrollo medio y bajo	0,138	<ul style="list-style-type: none"> • Coeficiente significativo al 10% • Capital humano explica muy poco; la mayor parte de la varianza es explicada por las variables "dummy"
Katz (2010b)	América Latina y el Caribe	0,0158	<ul style="list-style-type: none"> • Coeficiente significativo (estadístico $t = 1.98$) • 49 observaciones
	Brasil	0,008	<ul style="list-style-type: none"> • Coeficiente no significativos (estadístico $t = 0,16$) • 27 observaciones
	Chile	0,009	<ul style="list-style-type: none"> • Coeficientes significativos (estadístico $t = 2,04$) • 13 observaciones
	India	0,031	<ul style="list-style-type: none"> • Coeficientes significativos (estadístico $t = 1,97$) • 19 observaciones • Posible endogeneidad
	Malasia	0,077	<ul style="list-style-type: none"> • Coeficientes significativos (estadístico $t = 5,81$) • 15 observaciones
	China		<ul style="list-style-type: none"> • Coeficientes no significativos • 30 observaciones
	Indonesia		<ul style="list-style-type: none"> • Coeficientes no significativos • 93 observaciones

Fuente: análisis TAS

En este caso, para evaluar la contribución indirecta del efecto de asignación de espectro en la banda de 700 MHz al crecimiento del PIB, se ha utilizado un modelo econométrico construido para evaluar el impacto de la banda ancha en América Latina y el Caribe. La figura 6-19 presenta las variables utilizadas para el análisis.

Figura 6-19. Variables utilizadas para medir el impacto de la banda ancha en el crecimiento económico en América Latina y el Caribe

Variable	Serie	Fuente	Observaciones
Crecimiento económico	Crecimiento del PIB para (2004-6) y (2007-9)	Banco Mundial y bancos centrales	Variable dependiente
Crecimiento en la penetración de banda ancha	Crecimiento en la penetración de banda ancha para los períodos (2001-2003) y (2004-2006)	Unión Internacional de Telecomunicaciones y agencias nacionales regulatorias	Variable independiente
Control de nivel de inversión	Promedio inversión/PIB para los períodos (2004-2006) y (2007-2009)	Banco Mundial	Medida para diferenciar niveles de inversión de capital
Control de crecimiento de la población	Crecimiento de la población para los períodos (2004-2006) y (2007-2009)	Banco Mundial	Medida para diferenciar el tamaño de la población
Control de capital humano	Nivel de educación terciaria (2002)	Unesco, Earthtrends, University of West Indies, Euromonitor, Government of the Commonwealth of Dominica	Medida para determinar diferencias en capital humano
Control del nivel desarrollo	PIB per cápita en el inicio de los períodos 2003 y 2006	Banco Mundial	Medida del punto de partida de crecimiento
Control del nivel de globalización	Promedio del índice de globalización (2001-2003) y (2004-2006)	Dreher et al. (2008)	Medida para diferenciar el nivel de integración (económica, social y política)

Fuente: análisis TAS

Los resultados son los siguientes:

Figura 6-20. Impacto de la banda ancha en el crecimiento económico de América Latina y el Caribe

Crecimiento PIB	Coefficiente	Error estándar	Estadístico <i>t</i>	P>[<i>t</i>]	[Intervalo de confianza al 95%]	
Crecimiento en la penetración de banda ancha para los períodos (2001-2003) y (2004-2006)	0,0158715	0,0080104	1,8	0,54	-0,0002942	0,0320372
Promedio inversión/PIB para los períodos (2004-2006) y (2007-2009)	-0,0471624	0,1689699	-0,28	0,82	-0,3881575	0,2938328
Crecimiento de la población para los períodos (2004-2006) y (2007-2009)	-0,4469177	1,40418	-0,32	0,752	-3,280668	2,386832
Nivel de educación terciaria (2002)	0,2139614	0,08325	1,93	0,060	-0,0097076	0,4376304
PIB per capita en el inicio de los períodos 2003 y 2006	-0,0006957	0,01806	-3,85	0,000	-0,0010602	-0,0003313
Promedio del índice de globalización (2001-2003) y (2004-2006)	-0,0653024	0,29498	-0,34	0,737	-0,4546908	0,324086
Constante	13,02883	12,4659	1,08	0,286	-11,28217	37,33982

Número de observaciones	49
F(6,42)	7,18
Prob>F	0,0000
R ²	0,3814
Root MSE	7,024

Fuente: análisis TAS

Los resultados de la regresión muestran que cuando se controla estadísticamente por el nivel de educación y el punto de partida de crecimiento económico, un aumento de 1% en la penetración de banda ancha contribuye 0,0158 puntos porcentuales al crecimiento del PIB. Con este valor del coeficiente de impacto, se calculó la contribución que ejercería la banda ancha móvil adicional adoptada como consecuencia de la reducción de precios presentada arriba en la sección 6.2. La fórmula empleada establece:

$$\text{Líneas de banda ancha móvil} * \text{coeficiente de impacto al PIB} = \text{Efecto marginal}$$

Considerando las proyecciones de crecimiento del PIB estipuladas por el Fondo Monetario Internacional, se calculó el impacto adicional a ser generado por las nuevas líneas de banda ancha móvil resultantes de la disminución de precios y de la cobertura adicional (ver figura 6-21).

**Figura 6-21. Contribución indirecta acumulada de la banda ancha móvil adicional
(en miles de millones US \$)**

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Argentina	PIB *	363,9	374,8	386,1	397,7	409,2	420,7	432,0	443,2	453,9	
	Crec. BAM+	0,003	0,005	0,007	0,010	0,013	0,017	0,019	0,021	0,023	0,119
Brasil	PIB *	1.832,9	1.908,1	1.986,3	2.067,8	2.150,5	2.236,5	2.325,9	2.419,0	2.515,8	
	Crec. BAM+	0,010	0,014	0,021	0,029	0,040	0,056	0,079	0,110	0,154	0,515
Colombia	PIB *	268,1	280,2	292,8	305,9	319,7	334,1	349,5	365,9	383,1	
	Crec. BAM+	0,002	0,003	0,004	0,006	0,008	0,010	0,012	0,013	0,015	0,073
México	PIB *	1.002,1	1.049,2	1.094,3	1.135,9	1.177,9	1.220,3	1.261,8	1.303,4	1.346,5	
	Crec. BAM+	0,002	0,004	0,005	0,008	0,011	0,015	0,020	0,028	0,039	0,132
Perú	PIB *	158,2	167,1	176,7	186,7	197,6	209,0	220,9	233,5	246,6	
	Crec. BAM+	0,001	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,037
Total	PIB *	3.625,2	3.779,4	3.936,2	4.094,0	4.254,9	4.420,6	4.590,1	4.765,0	4.945,9	
	Crec. BAM+	0,018	0,027	0,039	0,056	0,076	0,103	0,136	0,179	0,239	0,876

* Proyección de PIB de acuerdo al crecimiento real proyectado del FMI, a precios del 2009

+ Crecimiento asociado con la penetración adicional de la banda ancha móvil (conexiones a computadoras portátiles)

Fuente: análisis TAS

De acuerdo a la figura 6-22, la contribución acumulada al PIB de la banda ancha adicional resultante de la disminución de precios suma US \$877 millones para los cinco países considerados en el estudio. Extrapolando al resto de la región, se esperaría una contribución adicional de US \$185 millones. Esto daría un acumulado total para toda América Latina de US \$1.062 millones.

6.5.2. Contribución indirecta a la creación de empleo

De manera similar a la contribución al crecimiento del PIB, la banda ancha contribuye al crecimiento del empleo. Nuevamente, este efecto ha sido ampliamente comprobado en numerosos estudios (ver figura 6-22).

Figura 6-22. Estudios sobre la contribución de la banda ancha al crecimiento del empleo

Estudio	Región / País	Impacto en la creación de empleo por cada aumento de 1% en la tasa de crecimiento de la banda ancha		Observaciones estadísticas
		Empleo	Desempleo	
Katz et al. (2010a)	Condados de desarrollo avanzado en Alemania	0,0061		<ul style="list-style-type: none"> • Coeficiente significativos al 1% • 214 observaciones
Shideler et al. (2007)	Kentucky, EUA	0,14-5,32		<ul style="list-style-type: none"> • Coeficientes significativos al 1% (empleo total) • Los niveles significativos varían dependiendo del sector industrial analizado • 114 observaciones (total). La muestra varía de acuerdo al sector industrial analizado (de 20 a 120)
Katz (2010b)	Brasil		-0,0069	<ul style="list-style-type: none"> • Coeficiente significativo (estadístico $t = 1,73$) • 27 observaciones
	Chile	0,00181		<ul style="list-style-type: none"> • Coeficiente significativo (estadístico $t = 3,85$) • 324 observaciones
	India	0,02825		<ul style="list-style-type: none"> • Coeficientes significativos (estadístico $t = 1,86$) • 19 observaciones
	Arabia Saudita		-0,2434	<ul style="list-style-type: none"> • Coeficientes significativos (estadístico $t = -8,29$) • 13 observaciones
	Indonesia		-8,6163	<ul style="list-style-type: none"> • Coeficientes significativos (estadístico $t = -2,58$) • 99 observaciones
Katz (2011)	Condados rurales de Estados Unidos		-0,1953	<ul style="list-style-type: none"> • Coeficientes significativos al 1% • 140 observaciones

Fuente: Katz (2010)

En este caso, para evaluar la contribución indirecta del efecto de asignación de espectro en la banda de 700 MHz al crecimiento del PIB, se ha utilizado un modelo econométrico construido para evaluar el impacto de la banda ancha en el crecimiento del empleo en Chile. Para ello, se construyó un pánel de datos utilizando datos trimestrales por región del país, recopilando información de cada una de las regiones de Chile (excepto la Región Metropolitana por falta de datos trimestrales) desde el 2001 hasta el cuarto trimestre del 2009. La base contiene la siguiente información (figura 6-23):

Figura 6-23. Variables utilizadas para medir el impacto de banda ancha en la creación de empleo de Chile

Tipo de variable	Serie	Fuente	Observaciones
Ocupación	Tasa de empleo (2002-9)	Institutos regionales de estadística	Variable dependiente
Nivel de producción o actividad económica	Índice de actividad económica (2001-9) ¹⁷⁹	Institutos regionales de estadística	Variable independiente
Crecimiento en la penetración de banda ancha	Crecimiento en la penetración de banda ancha (2002-9)	Subtel	Variable independiente

Las características específicas de cada región que tienen un impacto en el mercado de mano de obra (sectores industriales, nivel educativo) son controladas por los efectos fijos de los datos del panel. Los resultados del modelo son los siguientes (ver figura 6-24):

Figura 6-24. Chile: Impacto de la banda ancha en la creación de empleo

Tasa de ocupación	Coefficiente	Error estándar	Estadístico - <i>t</i>	P>[<i>t</i>]
Índice de actividad económica (-1)	0,0003509	0,0000595	5,90	0,000
Crecimiento en la penetración de banda ancha (-1)	0,18118	0,04708	3,85	0,000
Constante	0,8682527	0,0079638	109,03	0,000

Número de observaciones	324
F(2,310)	60.89
Prob>F	0.0000
R ²	0.2820

Fuente: Katz (2010)

Así, de acuerdo al modelo, un aumento de 1 por ciento en la penetración de la banda ancha determina 0,18% de aumento en la tasa de ocupación. Con este valor del coeficiente de impacto, se calculó la contribución que ejercería la banda ancha móvil adicional adoptada como consecuencia de la reducción de precios presentada arriba en la sección 6-2. La fórmula empleada establece:

Líneas de banda ancha móvil * coeficiente de impacto al empleo = Efecto marginal
--

¹⁷⁹ El Índice de Actividad Económica Regional (Inacer) es una síntesis de estadísticas económicas de la región producidas por el INE y otros organismos en el sector productivo. Corresponde a un indicador de tendencia de la actividad económica agregada regional, que busca estimar los ritmos de aceleración o estancamiento en doce de las trece regiones del país, (la Región Metropolitana es excluida). En el Inacer se toman como base los sectores económicos agropecuario, silvícola, pesca, minería, industria manufacturera, electricidad, gas y agua, construcción, comercio, transportes, almacenamiento y comunicaciones, servicios financieros, otros servicios (personales y administración pública) y propiedad de vivienda.

Considerando las proyecciones del porcentaje de la población económicamente activa empleada generadas por la Organización Internacional del Trabajo y Euromonitor, se calculó el impacto adicional a ser generado por las nuevas líneas de banda ancha móvil (ver figura 6-25).

Figura 6-25. Creación acumulada de empleos de la banda ancha móvil adicional (en miles de empleos/año)

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Argentina	Pobl. Empleada*	19.280	19.630	19.959	20.288	20.613	20.929	21.239	21.545	21.848	
	Crec. BAM+	0,023	0,033	0,044	0,066	0,086	0,107	0,122	0,131	0,141	0,753
Brasil	Pobl. Empleada*	100.150	101.831	103.552	105.282	107.005	108.703	110.348	111.926	113.422	
	Crec. BAM+	0,069	0,101	0,137	0,188	0,256	0,350	0,477	0,651	0,888	3,119
Colombia	Pobl. Empleada*	18.795	19.133	19.476	19.814	20.130	20.440	20.738	21.025	21.302	
	Crec. BAM+	0,018	0,026	0,035	0,052	0,067	0,083	0,093	0,100	0,107	0,581
México	Pobl. Empleada*	48.245	49.089	49.798	50.444	51.030	51.564	52.063	52.532	52.978	
	Crec. BAM+	0,013	0,023	0,031	0,042	0,056	0,076	0,103	0,138	0,187	0,670
Perú	Pobl. Empleada*	14.389	14.714	15.026	15.325	15.620	15.908	16.190	16.470	16.748	
	Crec. BAM+	0,010	0,015	0,021	0,031	0,041	0,051	0,058	0,062	0,067	0,358
Total	Pobl. Empleada*	200.859	204.397	207.811	211.153	214.398	217.544	220.578	223.498	226.298	
	Crec. BAM+	0,133	0,198	0,268	0,379	0,506	0,667	0,853	1,082	1,390	5,481

* Proyección de la población empleada de acuerdo al crecimiento real proyectado de la OIT

+ Crecimiento asociado con la penetración adicional de la banda ancha móvil (conexiones a computadoras portátiles)

Fuente: análisis TAS

De acuerdo a la figura 6-26, la contribución acumulada al número de empleos / año de la banda ancha adicional resultante de la disminución de precios suma 5.481 para los cinco países considerados en el estudio y 1.157 para el resto de la región, dando un total de 6.638 para toda América Latina.

6.5.3. Contribución impositiva

La contribución tributaria adicional a ser generada por la industria móvil en caso de que ésta se viese atribuida la banda de 700 MHz fue estimada con base en la recaudación marginal sobre las ventas resultantes de la utilización de este espectro. En este sentido, se excluyen pagos de impuestos especiales como tasa radioeléctrica, pagos por derechos e impuestos municipales. Así, los ingresos considerados en esta estimación incluyen a aquellos generados por la venta de líneas adicionales en las nuevas áreas cubiertas en las zonas rurales y las nuevas líneas de banda ancha móvil adquiridas como resultado de la disminución de precios de 10% mencionada arriba en la sección 6.2 (ver figura 6-8).

Con base en estos ingresos adicionales, y de acuerdo a la tasa impositiva a las ventas en cada país, la contribución tributaria acumulada de las telecomunicaciones móviles entre el 2012 y el 2020 sería de US \$ 2.538 millones (ver figura 6-26). Extrapolando para el resto de los países de América Latina, se esperaría una recaudación adicional de US \$882 millones, llevando el total regional a US \$3.420 millones.

Figura 6-26. Contribución tributaria adicional acumulada (2012-20)
(en miles US \$)

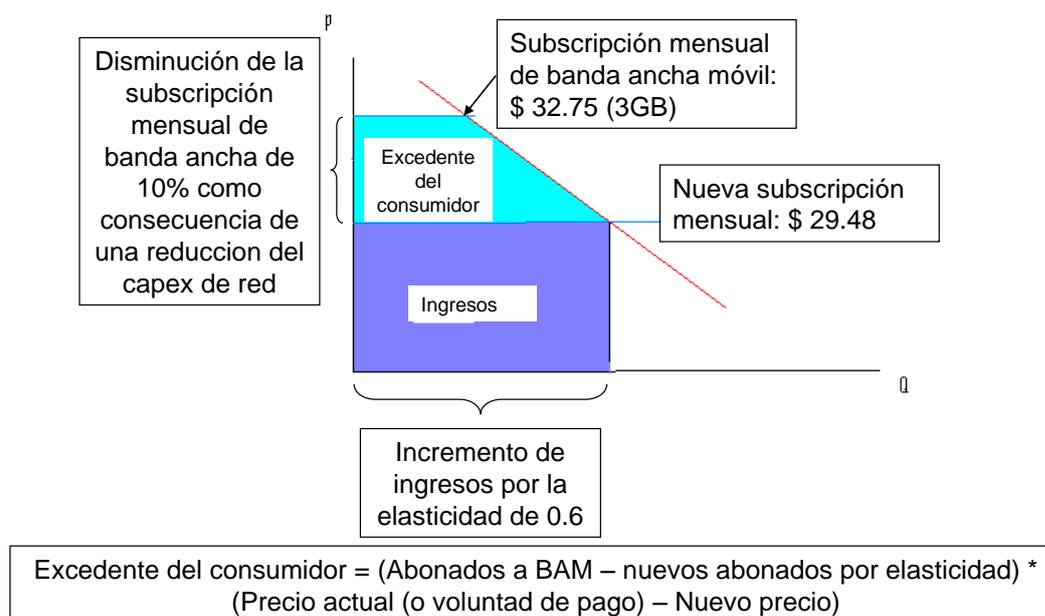
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Argentina	Ingresos	22.436	49.353	96.821	155.439	163.101	170.416	175.292	178.427	181.910	1.193.195
	Tasa= 21%	4.712	10.364	20.332	32.642	34.251	35.787	36.811	37.470	38.201	250.571
Brasil ¹⁸⁰	Ingresos	142.584	265.095	391.713	526.087	561.492	609.235	673.607	760.510	878.526	4.808.815
	Tasa= 27,5%	39.211	72.901	107.721	144.674	154.410	167.539	185.242	209.140	241.594	1.322.424
Colombia	Ingresos	54.959	98.454	189.221	247.469	298.501	304.444	308.308	310.685	313.359	2.125.401
	Tasa= 20%	10.992	19.691	37.844	49.494	59.700	60.889	61.662	62.137	62.672	425.080
México	Ingresos	96.257	147.273	214.589	298.536	354.017	362.507	373.828	388.686	409.204	2.644.897
	Tasa= 16%	15.401	23.564	34.334	47.766	56.643	58.001	59.812	62.190	65.473	423.184
Perú	Ingresos	11.851	24.520	40.138	62.352	81.078	86.128	89.663	91.683	94.209	581.622
	Tasa= 20%	2.310	4.904	8.028	12.470	16.216	17.226	17.933	18.327	18.842	116.324
Total impuestos											2.537.583

Fuente: análisis TAS

6.6. Generación de excedente de consumidor

El excedente del consumidor creado por la utilización del Dividendo Digital está calculado con base en el beneficio generado por la disminución de precios. Así, el mismo fue calculado con base en la reducción de precios en banda ancha móvil resultante de la reducción de tarifas del 10% (ver figura 6-27).

Figura 6-27. Cálculo del excedente del consumidor



De acuerdo a este concepto, se aplica la disminución de precios a las proyecciones de conexiones de banda ancha móvil (ver figura 6-28).

¹⁸⁰ El impuesto sobre telecomunicaciones en Brasil se calcula sobre el total de los ingresos brutos, lo que equivale a que la tasa efectiva comparable al resto de los países con una estructura tributaria tradicional es tasa de impuestos / (1 – tasa de impuestos). Para la tasa de 27.5% promedio en Brasil, correspondiente al tributo conocido como ICMS (“Imposto sobre circulação de mercadorias e serviços”), se obtiene una tasa efectiva de 37.9%. Como el ICMS varía por estado, se utilizó una tasa promedio (27.5%) y no se consideraron otros impuestos incidentes sobre telecomunicaciones (PIS/Cofins y contribuciones a los fondos de universalización y desarrollo tecnológico).

Figura 6-28. Cálculo del excedente acumulado del consumidor para los cinco países (2012-20) (en millones US \$)

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Argentina	Dem. ex DD*	355	497	657	977	1.270	1.562	1.765	1.888	2.021	
	Descuento**	\$ 3,23	\$ 3,23	\$ 3,23	\$ 3,23	\$ 3,23	\$ 3,23	\$ 3,23	\$ 3,23	\$ 3,23	
	Excedente	14	19	25	38	49	61	68	73	78	426
Brasil	Dem. ex DD*	1.183	1.697	2.295	3.411	4.434	5.454	6.163	6.595	7.057	
	Descuento**	\$ 4,97	\$ 4,97	\$ 4,97	\$ 4,97	\$ 4,97	\$ 4,97	\$ 4,97	\$ 4,97	\$ 4,97	
	Excedente	71	101	137	203	264	325	368	393	421	2.284
Colombia	Dem. ex DD*	314	449	604	898	1.167	1.436	1.623	1.736	1.858	
	Descuento**	\$ 2,75	\$ 2,75	\$ 2,75	\$ 2,75	\$ 2,75	\$ 2,75	\$ 2,75	\$ 2,75	\$ 2,75	
	Excedente	10	15	20	30	39	47	54	57	61	333
México	Dem. ex DD*	337	603	812	1.208	1.570	1.931	2.182	2.335	2.498	
	Descuento**	\$ 3,28	\$ 3,28	\$ 3,28	\$ 3,28	\$ 3,28	\$ 3,28	\$ 3,28	\$ 3,28	\$ 3,28	
	Excedente	13	24	32	48	62	76	86	92	98	530
Perú	Dem. ex DD*	160	231	311	462	600	738	834	892	955	
	Descuento**	\$ 4,33	\$ 4,33	\$ 4,33	\$ 4,33	\$ 4,33	\$ 4,33	\$ 4,33	\$ 4,33	\$ 4,33	
	Excedente	8	12	16	24	31	38	43	46	50	269
Total excedente		116	171	230	342	445	548	619	662	708	3.842

(*) Demanda de conexiones de banda ancha móvil excluyendo la demanda adicional resultante de la posible reatribución de la banda de 700 MHz.

(**) Reducción de 10% sobre la tarifa promedio de 3 GB pospago.

Fuente: análisis TAS

Así, el excedente del consumidor para los cinco países analizados en detalle suma US \$3,842 millones. La extrapolación al resto de la región arroja una cantidad adicional de US \$1,315 millones, dando un total para América Latina de US \$5,157 millones.

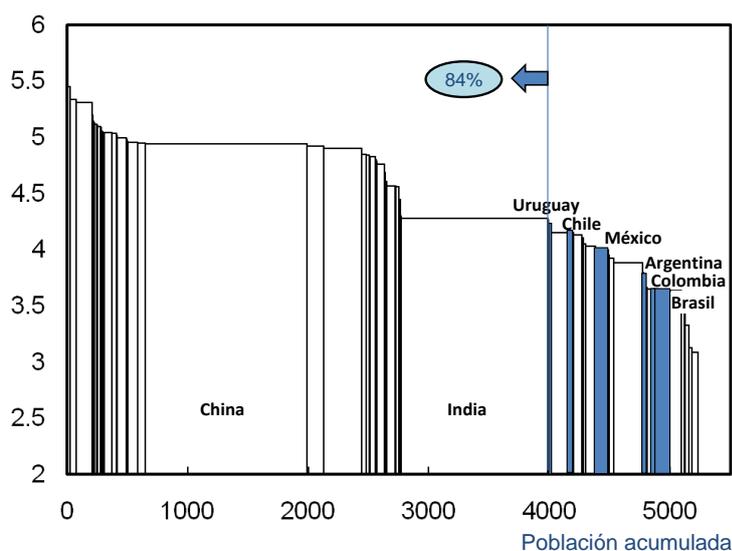
6.7. Beneficios Sociales de la banda ancha móvil

Más allá de los beneficios económicos cuantificables, la asignación del espectro de 700 MHz a la banda ancha móvil en América Latina podrá tener una contribución social positiva en numerosas áreas. Por ejemplo, al expandir la provisión de banda ancha inalámbrica a zonas rurales, la utilización del espectro permitirá a la población residente en áreas hoy no cubiertas por banda ancha y que, por definición, están desfavorecidas respecto a calidad de vida imperante en medios urbanos, acceder a mayores recursos educativos, mejores servicios de salud y poder recibir servicios financieros. Al mismo tiempo, la banda ancha inalámbrica pasible de ser introducida en zonas rurales permitirá la provisión eficiente de servicios públicos, mejorando la interrelación entre la sociedad civil y la administración. A continuación, detallaremos aspectos específicos de estos beneficios sociales.

6.7.1. El impacto en la educación

América Latina enfrenta todavía problemas significativos en lo que se refiere al acceso a la educación y desempeño de estudiantes. El 84% de la población en el mundo tiene, en promedio, un desempeño escolar mejor que los países de América Latina (ver figura 6-29).

Figura 6-29. Resultado Comparado de la prueba estandarizada PISA (2006)

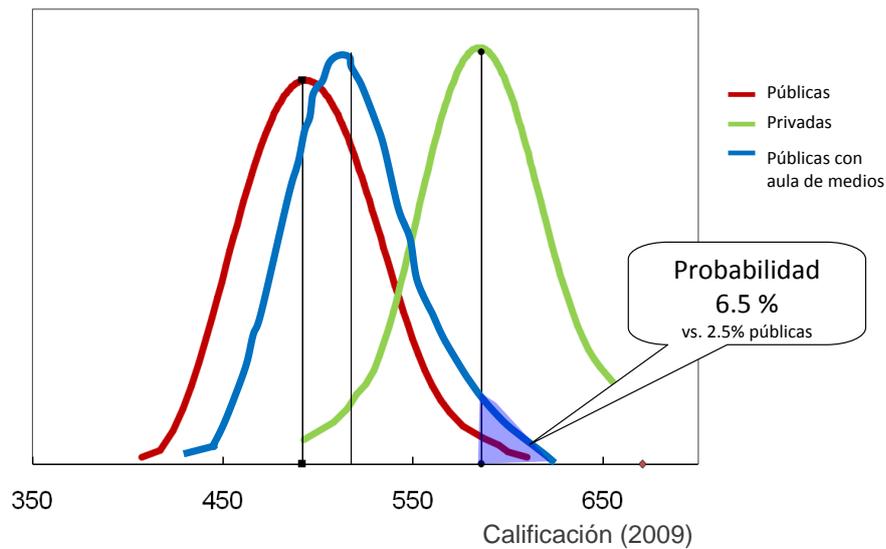


* Argentina, Australia, Austria, Azerbaijón, Bélgica, Brasil, Bulgaria, Canadá, Chile, Taiwán, Colombia, Croacia, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hong Kong, Hungría, Islandia, Indonesia, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Jordania, Corea del Sur, Kyrgyzstan, Latvia, Liechtenstein, Lituania, Luxemburgo, Macao, México, Montenegro, Holanda, Nueva Zelanda, Noruega, Polonia, Portugal, Qatar, Rumania, Rusia, Serbia, Eslovaquia, Eslovenia, España, Suecia, Suiza, Tailandia, Tunisia, Turquía, Reino Unido, Estados Unidos, Uruguay
 Fuentes: OCDE, FMI

Entre los problemas mas importantes se pueden mencionar la deserción escolar en medios rurales, y los recursos educacionales limitados en zonas rurales y aisladas.

En este contexto, la banda ancha móvil desplegada en base a la utilización de la frecuencia de 700 MHz puede contribuir de manera significativa a resolver algunos de estos problemas. Sin desconocer efectos de otra índole, nuestra investigación (Flores-Roux, 2010) muestra que si la escuela pública está dotada con aula de medios (computadoras con acceso a banda ancha), la probabilidad de desempeñarse mejor que la media de escuelas privadas aumenta de 2,5% a 6,5% (ver figura 6-30).

Figura 6-30. México: Distribución de Resultados de Prueba Enlace



Nota: La muestra de escuelas públicas con medios son las escuelas receptoras de donativos de la Fundación Únete, enfocada en la dotación de este tipo de infraestructura a escuelas públicas. Al día de hoy han conectado aproximadamente 6,000 escuelas

Fuente: Secretaría de Educación Pública, Antonio Purón (2010)

El impacto de banda ancha en educación cubre numerosas áreas de aplicación desde la educación a distancia a la utilización de terminales portátiles y herramientas informáticas en las escuelas. En el caso de la educación a distancia, la investigación muestra, en primer lugar, que alumnos en áreas remotas cuyo vehículo primario de instrucción es este tipo de plataforma tienden a desempeñarse de manera similar a aquellos que se benefician del medio presencial (instrucción en aula) (Hudson; 2006). Los estudios de Witherspoon et al. (1993) muestran que, pese a la distancia y a la separación física con el maestro, los alumnos de sistemas a distancia tienden a estar más motivados para el aprendizaje, son más maduros mientras que el diseño de material educativo tiende a ser más sistemático y orientado a eficientizar el proceso de enseñanza. En segundo lugar, Hudson muestra que cursos a distancia complementados con programas de tutoría difundidos por telecomunicaciones tienden a reducir la deserción escolar (Hudson, 1990).

Asimismo, Lemke et al. (2006) concluyen, después de haber compilado investigación realizada en los últimos veinte años, que existe una relación estadísticamente significativa entre alumnos que usan computadoras y su nivel de desempeño académico. En particular, áreas donde las TIC tienen un impacto positivo son la educación de ciencias naturales, álgebra, geometría y semántica gramatical. Finalmente, pese a que los resultados son altamente dependientes de la calidad del equipo y del acceso de telecomunicaciones, cuando estos factores son controlados, el acceso a Internet mediante la banda ancha puede compensar problemas como bajo nivel de capacitación de educadores o falta de material educativo (Puma et al., 2002)¹⁸¹.

De acuerdo a los éxitos puntualizados en la investigación académica, la banda ancha móvil podría proporcionar acceso a herramientas en línea para educación básica. Por ejemplo, el Proyecto K-Nect desplegado en Carolina del Norte (EE.UU.) demostró que el desempeño de estudiantes en pruebas de matemática mejoró 30% a partir del uso de aplicaciones educativas

¹⁸¹ Véase el estudio de caso del sistema Aprenderis.

desplegadas gracias a *smartphones*. A nivel universitario, la banda ancha móvil también podría ser utilizada para ofrecer cursos a distancia que podrían completar la actividad presencial.

6.7.2. El impacto en los servicios de salud

El sector sanitario en América Latina enfrenta numerosos desafíos. En primer lugar, los cambios demográficos, combinados con el envejecimiento progresivo de la población, la migración y la movilidad social representan un reto estructural a la capacidad de entrega de servicios sanitarios. Esto se combina con el desarrollo de nuevas enfermedades y pandemias generadas tanto por el estilo de vida moderno como por la globalización.

En este contexto de mayores retos, el sistema sanitario debe responder garantizando su sostenibilidad económica y eficiencia en la entrega de servicios. Los obstáculos son numerosos. En primer lugar, la entrega de servicios sanitarios está organizada en torno a hospitales, centros de salud, centros privados y distribuidores de medicinas, cada uno de los cuales posee su propia información y sistemas a los que no se puede acceder desde el exterior, con lo que cada centro se transforma en una isla informativa. Este problema se magnifica con la movilidad de ciudadanos en el sentido de que la falta de interconexión informativa asume una dimensión geográfica. En segundo lugar, las plataformas tecnológicas para la entrega de servicios son, en muchos casos, anti-económicas en relación con la propuesta de valor de las telecomunicaciones.

La banda ancha representa una plataforma indispensable para resolver estos desafíos, especialmente en relación con el paciente, los cuidados clínicos y la gestión administrativa. En términos generales, se pueden identificar dos áreas de acción prioritarias donde la banda ancha ejerce un impacto sustancial en la eficiencia de servicios sanitarios. En primer lugar, la comunicación con pacientes puede ser realizada de manera más eficiente mediante la instalación de registros en línea, la telemedicina (en áreas como la tele-psiquiatría, tele-cardiología, tele-radiología, y tele-cirugía), el tele-monitoreo remoto, y la creación de comunidades y redes sociales de pacientes y profesionales de la salud. La aplicación de la banda ancha móvil en los procesos tanto de atención primaria como especializada tiene un impacto positivo no sólo en la calidad de la asistencia sino también en la flexibilidad de entrega de dichos servicios. Por ejemplo, el programa Alokito en Bangladesh permite la comunicación por video-conferencia basada en banda ancha móvil entre equipos de enfermeras en zonas rurales y doctores sitios en zonas urbanas para la realización de diagnósticos.

En segundo lugar, la comunicación inter-profesional tendiente a mejorar el nivel de capacitación y actualización puede ser acrecentada mediante la creación de redes profesionales, programas de formación a distancia y videoconferencia que dependen de banda ancha móvil. Así, los profesionales del sector que residen en zonas rurales o aisladas pueden continuar su formación y actualización en base a plataformas de e-learning.

En tercer lugar, la banda ancha móvil puede contribuir, mediante la utilización de redes sociales, a la educación para la prevención de problemas de salud. Por ejemplo, la organización internacional UNAIDS ha estado utilizando redes sociales como *Facebook* y *Youtube* para difundir información sobre HIV y SIDA. De la misma manera, se podría distribuir información sobre prevención de enfermedades infecciosas en niños.

El impacto de estas acciones es múltiple. A nivel social, se observa una mayor eficiencia en la calidad a la atención de pacientes, la reducción en tiempos de entrega de servicio, un incremento en la calidad de la asistencia, una agilidad en el intercambio de información entre profesionales y el beneficio de su formación continua. A nivel económico, la contribución de la banda ancha al sector sanitario se manifiesta en una mayor eficiencia en gestión de recursos tanto materiales como humanos, una reducción en los costos de atención y movilización, y la consiguiente reducción en costos de manejo de información.

6.7.3. El impacto en la inclusión financiera

La población latinoamericana esta generalmente poco servida por servicios financieros (ver figura 6-31).

Figura 6-31. América Latina versus países desarrollados: Inclusión financiera

País/Región	Cuentas Corrientes por 1,000 adultos(1)	Tarjetas de crédito per capita
Argentina	906,29	0,775 (*)
Brasil	1.065,35	0,9758 (*)
Chile	729,76	1,3206 (*)
Costa Rica	1.353,83	0,25
Colombia	1.267,44	0,14 (*)
Ecuador	569,24	0,0855
El Salvador	825,00	0,1091
México	1.096,78	0,2364 (*)
Paraguay	108,74	0,00309
Perú	783,37	0,21017 (**)
R. Dominicana	...	0,1182
Uruguay	529,39	0,04724
Venezuela	1.246,39	0,2186 (*)
Países avanzados	2.100	0,9662(***)

Notas:

(1) En bancos comerciales

(*) 2010

(**) 2008

(***) Promedio de EE.UU., Francia, Italia, España, y Reino Unido.

Fuentes: Banco Mundial. *Financial Access Factsheet*; Euromonitor. *Consumer Finance*; Mato, M. *Balance del sistema Financiero Peruano para 2008*; Felaban

Como se observa en la figura 6-31, el número de cuentas corrientes en América Latina es significativamente inferior al promedio de países avanzados. Asimismo, con la excepción de Argentina, Brasil y Chile, la adopción de tarjetas de crédito también es relativamente muy baja. Así, una porción importante de la población no está suficientemente informada de las posibilidades de servicios financieros para afrontar gastos personales o no tienen acceso al crédito necesario para desarrollar nuevos emprendimientos.

La banda ancha móvil puede ayudar a resolver estos problemas. Terminales con acceso a banda ancha podrían proveer acceso a servicios bancarios a poblaciones en medios rurales, así como servicios de compañías de seguros para afrontar gastos de emergencia. El acceso a crédito podría ayudar al desarrollo de micro-emprendimientos. Asimismo, la banda ancha

móvil podría poner a disposición de la población en zonas rurales una gama de aplicaciones financieras como presupuestación y control de inventario, lo que ayudaría a micro-empresas con base en hogares de zonas rurales.

6.7.4. El impacto en el acceso a servicios públicos

En términos generales, la contribución de la banda ancha a la administración pública se materializa en cuatro dimensiones:

- **Social:** la introducción de la banda ancha en el aparato del estado implica una mejora en la calidad de servicio a los ciudadanos en la prosecución de trámites administrativos (por ejemplo, declaración de renta, renovación de licencias, y acceso al aparato administrativo) y un mejoramiento de las relaciones del gobierno con la comunidad
- **Administrativa:** el impacto de la banda ancha en la administración pública conlleva una simplificación de procesos administrativos, la agilización en la presentación de información, una disminución de la redundancia en procesos administrativos como resultado de la integración de bases de datos, y como consecuencia de ello, un mejoramiento de la imagen de la administración pública¹⁸²
- **Transparencia:** la incorporación de la banda ancha a la administración pública permite el flujo libre de información sobre la gestión gubernamental, con el consiguiente incremento en la participación de la sociedad civil en los asuntos públicos y la posible influencia sobre políticas y acciones del gobierno
- **Económica:** los impactos económicos de la banda ancha en la administración pública incluyen la posibilidad de reducir costes materiales requeridos para atender a ciudadanos, así como en la gestión misma de servicios, y la posibilidad de aumentar ingresos por recaudación fiscal

El impacto significativo de la banda ancha en la eficiencia de la administración pública ha sido demostrado numerosas veces. El gobierno australiano, por ejemplo, ha medido tres tipos de efectos positivos en la administración pública de ese país:

- Acceso a la administración: 80% de los usuarios de Internet recurren al acceso informático para informarse sobre trámites administrativos
- Eficiencia administrativa: 86% de los ciudadanos perciben un beneficio social o económico una vez implantados los sistemas de gobierno electrónico
- Costo/beneficio: la adopción de la banda ancha en la administración pública genera ratios del orden de 5:1 con respecto a la inversión destinada a la instalación y los beneficios económicos estimados

En este contexto, la banda ancha móvil constituye una tecnología esencial para la provisión de servicios públicos en zonas aisladas o rurales. Así, la población de estas regiones podría acceder a servicios generalmente disponibles en núcleos metropolitanos. Esto resultaría en beneficios desde el punto de reducción de tiempo empleado en trámites y el ahorro de tiempo y energía en desplazamiento a oficinas públicas.

¹⁸² Véase el estudio de caso de ChileCompra en Chile.

6.7.5. Conclusión sobre los beneficios sociales de la banda ancha móvil

El análisis de áreas de aplicaciones realizado arriba nos permite concluir que la banda ancha móvil representa una plataforma más eficiente para la provisión de servicios que aumentan el bienestar de los ciudadanos (ver figura 6-32).

Figura 6-32. Impacto social de la banda ancha móvil

Área de impacto	Ejemplos	Banda ancha móvil
Educación	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conectividad a recursos educacionales ■ Educación a distancia 	
Salud	<ul style="list-style-type: none"> ■ Telediagnóstico ■ Comunicación interprofesional de salud ■ Información sanitaria 	
Inclusión financiera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acceso a plataformas de micropagos ■ Educación para acceso a microfinanzas 	
Acceso a servicios públicos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acceso a programas de gobierno electrónico 	
Inclusión informativa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acceso a información estatal ■ Programas de relación entre ciudadanos y gobierno 	

 Impacto alto
  Impacto nulo

Fuente: análisis TAS

6.8. Conclusión

En resumen, si la banda de 700 MHz fuese utilizada para prestar servicios de banda ancha móvil se genera valor en áreas como contribución directa a la economía derivada de la oferta adicional de banda ancha móvil y cobertura rural, creación de empleo, impacto en el ecosistema de las telecomunicaciones como resultado de la adquisición de espectro, la construcción y operación de redes de y gastos en servicios comerciales, además de una contribución impositiva adicional. Los valores para los cinco países estudiados en detalle son los siguientes (ver figura 6-33).

Figura 6-33. América Latina: Impacto económico acorde con el uso de 700 MHz para telecomunicaciones móviles (en millones de US \$ excepto empleos)

Área de impacto	Argentina	Brasil	Colombia	México	Perú	Resto de América Latina	Total América Latina
Contribución al ecosistema¹⁸³							
Adquisición de espectro	711	4.014	548	1.995	293	1.888	9.449
Bienes productivos	445	1.440	313	453	366	1.867	4.884
Servicios operativos	10,9	52,7	16.1	24,6	4,8	194	303
Servicios comerciales	12,7	61,5	18.8	28,6	5,6	44	171
Contribución directa¹⁸⁴							
Ingresos adicionales	1.193	4.809	2.125	2.645	582	3.894	15.248
Empleos directos	249	1.195	960	397	187	1.112	4.100
Contribución indirecta¹⁸⁵							
Contribución al PIB	119	515	73	132	37	185	1.061
Empleos indirectos	753	3.120	581	670	358	1.156	6.638
Contribución impositiva	251	1.322	425	423	118	880	3.420
Excedente del consumidor¹⁸⁶							
	426	2.284	333	530	269	1.315	5.157

Fuente: análisis TAS

La siguiente sección evalúa el impacto económico de mantener la atribución de la banda de 700 MHz a la radiodifusión para su uso en la televisión.

¹⁸³ Contribución anual no recurrente ("one-time cost").

¹⁸⁴ Contribución anual recurrente ("ingresos anuales" y "empleos-año).

¹⁸⁵ Contribución acumulada de ocho años.

¹⁸⁶ Contribución acumulada de ocho años.

7. EFECTOS ESPERADOS COMO CONSECUENCIA DE LA ASIGNACIÓN DE ESPECTRO A LA RADIODIFUSIÓN

La atribución de la banda de 700 MHz a la radiodifusión para su uso en la transmisión de señales de televisión también resulta en una serie de efectos positivos para las sociedades latinoamericanas. De la misma manera que en el capítulo anterior, los efectos han sido categorizados en dos áreas: 1) el impacto en el ecosistema de la industria en términos de gastos a incurrir para hacer posible la oferta de señales de televisión digital en la nueva banda, y 2) el impacto económico y social. Antes de evaluar cuantitativamente el impacto de esta política, comenzaremos pasando revista a la situación de la industria de televisión en América Latina.

7.1. Situación actual de la industria de televisión en América Latina

Los ingresos totales anuales de la industria de televisión en los cinco países estudiados en detalle son US \$19.890 millones, lo que representa 0,56% del PIB (ver figura 7-1).

Figura 7-1. América Latina: Ingresos de la industria de la televisión (en millones de US \$)

		2008	2009	2010	2011
Argentina	Televisión	2.214	2.301	2.450	2.625
	PIB	324.770	301.330	296.110	303.180
	Ingresos/PIB	0,68%	0,76%	0,83%	0,87%
Brasil	Televisión	8.012	8.332	8.949	9.685
	PIB	1.572.840	1.481.550	1.724.350	1.822.220
	Ingresos/PIB	0,51%	0,56%	0,52%	0,53%
Colombia	Televisión	1.897	1.933	2.007	2.124
	PIB	240.832	228.614	245.254	260.729
	Ingresos/PIB	0,79%	0,85%	0,82%	0,81%
México	Televisión	4.832	4.819	4.914	5.033
	PIB	1.088.130	866.340	952.570	1.015.440
	Ingresos/PIB	0,44%	0,56%	0,52%	0,50%
Perú	Televisión	204	259	360	423
	PIB	127.462	127.368	139.502	132.287
	Ingresos/PIB	0,16%	0,20%	0,26%	0,32%
Total	Televisión	17.159	17.644	18.680	19.890
	PIB	3.354.034	3.005.202	3.357.786	3.533.856
	Ingresos/PIB	0,51%	0,59%	0,56%	0,56%

Fuentes: Pricewaterhouse Coopers; FMI; análisis TAS

El componente más importante de los ingresos televisivos es la publicidad de televisión terrestre. Esta última suma US \$10.025 millones en los cinco países estudiados en detalle, esperándose que llegue a US \$ 19.982 millones en 2020 (ver figura 7-2).

Figura 7-2. América Latina: Ingresos de la publicidad de televisión terrestre (en millones de US \$)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Argentina	759	838	924	1.029	1.131	1.243	1.366	1.501	1.650	1.813
Brasil	5.752	6.349	6.782	7.384	8.019	8.709	9.458	10.271	11.154	12.113
Colombia	698	762	826	899	960	1.025	1.095	1.170	1.249	1.334
México	2.541	2.653	2.702	2.786	2.836	2.887	2.939	2.992	3.046	3.101
Perú	301	363	438	528	637	767	925	1.115	1.344	1.621
Total	10.051	10.965	11.672	12.626	13.583	14.631	15.783	17.049	18.443	19.982

Fuentes: PricewaterhouseCoopers; Wilkofsky Gruen Associates; Urbano et al. (2005); análisis TAS

La suscripción de televisión de paga representa la siguiente categoría de ingresos en términos de volumen, sumando US \$ 8,497 millones, y esperándose que alcance US \$ 17,530 millones en 2020 (ver figura 7-3).

**Figura 7-3. América Latina: Ingresos de abono de TV por suscripción
(en millones de US \$)**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Argentina	1.673	1.817	1.992	2.142	2.296	2.482	2.639	2.829	3.032	3.251
Brasil	3.358	3.688	4.052	4.479	4.833	5.215	5.626	6.071	6.551	7.068
Colombia	1.160	1.276	1.413	1.566	1.693	1.830	1.978	2.138	2.312	2.499
México	2.155	2.351	2.599	2.868	3.083	3.314	3.563	3.830	4.117	4.426
Perú	121	134	147	162	178	196	215	237	260	286
Total	8.497	9.266	10.203	11.217	12.083	13.037	14.021	15.105	16.272	17.530

Fuentes: PricewaterhouseCoopers; Wilkofsky Gruen Associates; Urbano et al. (2005); análisis TAS

La publicidad en la televisión paga representa la siguiente categoría de ingresos en términos de volumen. Ésta suma en estos momentos US \$ 1,377 millones, esperándose que llegue a US \$ 4,987 millones en 2020 (ver figura 7-4).

**Figura 7-4. América Latina: Ingresos de publicidad en televisión de paga
(en millones de US \$)**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Argentina	184	209	238	274	313	357	408	466	532	608
Brasil	569	666	795	912	1.093	1.311	1.572	1.885	2.260	2.710
Colombia	264	296	330	367	406	450	498	551	610	675
México	330	362	421	454	509	572	641	719	807	906
Perú	30	34	38	43	49	55	62	69	78	88
Total	1.377	1.567	1.822	2.050	2.370	2.745	3.181	3.690	4.287	4.987

Fuentes: PricewaterhouseCoopers; Wilkofsky Gruen Associates; Urbano et al. (2005); análisis TAS

Finalmente, el servicio de video bajo demanda (*video on demand*), sin contar el mercado peruano, está generando tan sólo US \$2,57 millones en los cinco países estudiados (ver figura 7-5).

**Figura 7-5. América Latina: Ingresos de Video on Demand
(en millones de US \$)**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Argentina	1.03	1,25	1.48	1.71	2.05	2.45	2.93	3.50	4.18	5.00
Brasil	0.74	0.88	1,04	1.16	1.36	1.59	1.86	2.17	2.54	2.98
Colombia	2.0	2.0	3.0	3.0	3.74	4.66	5.80	7,23	9.01	11.23
México	0.80	0.98	1.17	1.39	1.67	2.01	2.43	2,92	3.52	4.23
Perú (*)	...	...	...	....	...	...	...	...	...	...
Total	2.57	5.11	6.69	7.26	8.82	10.71	13.02	15,82	19.25	23.44

(*) Números difíciles de estimar segmentados de los ingresos por suscripción

Fuentes: PricewaterhouseCoopers; Wilkofsky Gruen Associates; Urbano et al. (2005); análisis TAS

En resumen, con ingresos totales de US \$ 19,890 millones en los cinco países estudiados, la televisión representa 0,56% del PIB agregado. Al 2015, este negocio alcanzará US \$ 28.045

millones, lo que representará 0,5% del PIB de los cinco países. A continuación se analizará en detalle la situación de la televisión abierta en cada uno de los países estudiados en detalle.

7.1.1. La televisión terrestre en Argentina

La televisión abierta en Argentina incluye estaciones públicas y privadas. El principal canal estatal, Canal 7, transmite a partir de 293 repetidoras a todo el país. Entre los otros canales estatales se cuenta con el canal Encuentro, que es una emisora educativa operada por el Ministerio de Educación, Ciencia y Técnica. Los canales privados incluyen América TV, TeleArte (canal 9), Telefe (canal 11) y Arter (Canal 13). Más allá de las estaciones nacionales, existen un número importante de estaciones de bajo poder operando en todo el país (ver figura 7-6).

Figura 7-6. Estaciones de televisión abierta por región

Región	Estaciones públicas	Estaciones privadas
AMBA (Buenos Aires)	1	4
Cuyo	2	4
Nordeste	2	2
Pampas	3	12
Patagonia	4	3

Nota: algunas de las estaciones no cubren la región entera
Fuente: Aegis (2010)

El ingreso de publicidad de la televisión abierta en Argentina llega a US \$ 759 millones, habiendo crecido a una tasa compuesta de 9,9% desde el 2010. Al ingreso de la publicidad de la televisión abierta se suman las ventas publicitarias de la televisión por suscripción, la que alcanza en el 2011 US \$ 184 millones. La serie histórica desde el 2005 al 2011 y una proyección muestran que el gasto publicitario como proporción del PIB es relativamente estable (ver figura 7-7).

Figura 7-7. Argentina: La publicidad televisiva versus PIB (2005-14)
(en US \$ millones)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TV abierta	336	420	500	606	641	704	759	838	924	1.029
TV suscripción	57	83	95	124	141	165	184	209	238	274
Total	393	503	595	730	782	869	943	1,047	1,162	1,303
PIB	183.193	214.066	260.789	326.583	307.155	370.269	456.817	526.299	578.482	618.811
Publicidad/PIB	0,2145	0,2350	0,2282	0,2235	0,2546	0,2347	0,2064	0,1989	0,2009	0,2106

Fuentes: PricewaterhouseCoopers; Wilkofsky Gruen Assoc; Banco Mundial; FMI; análisis TAS

La serie histórica indica que el volumen publicitario como proporción del PIB se mantiene a un nivel relativamente estable.

Más allá de la publicidad, existen estaciones de televisión terrestre que cobran una suscripción por la señal inalámbrica usando frecuencias en la banda de UHF. Por ejemplo, el operador Antina transmite 72 canales en el área entre Campana y La Plata (excluyendo

Buenos Aires) por un costo de a\$ 94,90 (abono mensual) y a\$ 24,00 por canal Premium como HBO.

El plan de digitalización de la televisión ya ha sido establecido y está siendo implementado. Al igual que Brasil, en julio de 2009, Argentina decidió adoptar el estándar japonés (ISDB-T). El gobierno argentino ha tomado el liderazgo del despliegue de la Televisión Digital¹⁸⁷ a través de un plan de rápido despliegue de las antenas en las principales localidades del país (50 antenas en la primera etapa, con un plan total de 400 antenas). Adicionalmente el gobierno ya ha comenzado a distribuir decodificadores a ciertos sectores, lo que podrá acelerar el proceso de digitalización. El plan incluye la provisión de TV Digital Satelital en escuelas rurales.

Los primeros canales asignados a la Televisión Digital han sido los canales reservados para el Estado, que son los canales de UHF 22 a 25. A los radiodifusores privados también se le han entregado frecuencias por debajo del canal 40. En junio de 2011 se determinó que a las provincias se les asignaron canales entre el 20 y el 31, a las universidades del interior del país, entre el 31 y el 34¹⁸⁸. Sin embargo, la Autoridad Federal de Servicios de Comunicación Audiovisual (AFSCA) también hizo una asignación de los canales analógicos del 55 al 66 en la Ciudad y Provincia de Buenos Aires a 15 universidades. Se cree que esta asignación es temporaria, ya que de persistir dificultaría el uso del espectro del Dividendo Digital para la promoción de la Banda Ancha Móvil, tal como está explicitado en los planes de gobierno y la propia Ley de Servicios de Comunicación Audiovisual.

En julio de 2011 fue lanzado el concurso público de 220 licencias de televisión digital terrestre locales, entre 4 y 8 por en un total de 32 zonas geográficas, en definición estándar. Las señales serán asignadas a organizaciones sin fines de lucro y a empresas con fines comerciales a razón de uno a uno. Todos los licenciatarios contratarán los servicios de uso de infraestructura, multiplexado y transmisión (denominada la Plataforma Nacional de TDT) de la Empresa Argentina de Soluciones Satelitales Sociedad Anónima (ARSAT), propiedad del Estado. Se han establecido precios de referencia de 60.000 a 200.000 pesos (US\$ 14.400 – US\$ 48.000)¹⁸⁹ como pago de una vez más un pago recurrente de 24.000 pesos (US\$ 5.750) por mes por el servicio de multiplexeo. Cada múltiple dará cabida a 4 señales de televisión.

7.1.2. La televisión terrestre en Brasil

La mayor parte de las estaciones de televisión terrestre en Brasil está en manos privadas. Existen siete redes terrestres - Red Globo, Red Bandeirantes, Red Gazeta, Sistema Brasileiro de Televisão, Red TV!, MTV Brasil, y Red Record - que son transmitidas en la gran parte de los centros urbanos. Al mismo tiempo, Brasil cuenta con un número significativo de estaciones locales y regionales, especialmente en las grandes ciudades. Las siete redes nacionales operan en frecuencias dedicadas de acuerdo a la figura 7-8.

¹⁸⁷ <http://www.tvdigitalargentina.gov.ar/tvdigital>

¹⁸⁸ Resoluciones 687/2011 y 689/2011 de la AFSCA.

¹⁸⁹ Dependiendo del fin y de la localidad. Fuente: Resoluciones 685/2011, 686/2011 y 812/2011 de AFSCA.

Figura 7-8. Frecuencias de televisión para las redes nacionales en Sao Paulo

	Analógica	Digital
Red Record	7	19
Red Globo	5	18
Red Bandeirantes	13	23
Red TV!	9	29
SBT	4	28
MTV Brasil	32	31
Red Gazeta	11	17

Fuente: Aegis (2010)

El Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD) fue creado por decreto¹⁹⁰ en 2003; su plan de implementación fue establecido, también por decreto¹⁹¹, en 2006, y reglamentado por el Ministerio de las Comunicaciones¹⁹². Los planes contemplan el calendario de transmisión en analógica y digital y la fecha de apagón analógico, así como el mantenimiento de canales de 6 MHz por licenciataria, con el objetivo de que se puedan explotar cabalmente los beneficios del estándar. El Plano Básico de Distribuição de Canais de TV Digital (PBDTV) consiguió viabilizar 1.893 canales en 296 localidades brasileiras. De acuerdo a los cronogramas establecidos, actualmente Anatel ha colocado en consulta pública algunas de las piezas de esta implementación, con el objetivo de alterar los planos básicos en diferentes estados. Las reglas originales contemplan el que cuatro canales sean reservados para el Estado – Poder Ejecutivo, educación, cultura y ciudadanía.

El estándar del SBTVD es el japonés (ISDB-T) con algunas variaciones. Como se ha comentado anteriormente, se usará tanto la banda de VHF (parte alta) como la banda de UHF, ya que durante el período de transición todos los canales digitales se otorgarán en la banda de UHF debido a la alta utilización de la banda de VHF y para facilitar la recepción de terminales móviles. Una de las variaciones respecto al ISDB-T original es la utilización de Ginga, que es el *middleware* abierto de desarrollo local y que permite la existencia de aplicaciones interactivas para la TV digital independiente del equipo. Actualmente ya se instala en varios modelos de televisión, pero existe presión por parte de la industria de software de que la incorporación del software se vuelva obligatoria.

La transición está siendo coordinada por el Foro Brasileño de Televisión Digital (Foro SBTVD) y el gobierno. No parece estar sufriendo mayores retrasos. A la fecha ya han sido inaugurados 102 canales digitales en 480 municipios.

Con respecto a los aspectos económicos de la televisión abierta comercial, el ingreso de publicidad en Brasil llega a US \$ 5.359 millones, habiendo crecido a una tasa compuesta de 8,6% desde el 2010. Al ingreso de la publicidad de la televisión abierta se suman las ventas publicitarias de la televisión por suscripción, la que alcanza en el 2011 US \$ 569 millones. La serie histórica desde el 2005 al 2011 y una proyección muestran que el gasto publicitario como proporción del PIB oscila entre 0,26% y 0,34% (ver figura 7-9).

¹⁹⁰ Decreto 4.901 del 26 de noviembre de 2003.

¹⁹¹ Decreto 5.820 del 29 de junio de 2006.

¹⁹² Portaria MC 652/2006 del 10 de octubre de 2006.

Figura 7-9. Brasil: La publicidad televisiva versus PIB (2005-14)
(en US \$ millones)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TV abierta	2.881	3.439	4.289	4.775	4.899	5.359	5.752	6.349	6.782	7.384
TV p/subs.	104	143	226	305	368	435	569	666	795	912
Total	2.985	3.582	4.515	5.080	5.267	5.794	6.321	7.015	7.577	8.296
PIB	89.050	1.039.490	1.378.190	1.655.090	1.600.840	2.090.310	2.421.640	2.576.240	2.735.300	2.913.970
Public./PIB	0.3354	0.3446	0.3279	0.3069	0.3290	0.2772	0.2610	0.2723	0.2770	0.2847

Fuentes: PricewaterhouseCoopers; Wilkofsky Gruen Assoc; Banco Mundial; FMI; análisis TAS

Pese a la estabilidad relativa del gasto publicitario respecto del PIB, se debe notar también que el gasto publicitario por televisión creció casi un 10% entre el 2010 y el 2011, potenciado por el crecimiento económico.

El plan de digitalización de la televisión ya ha sido establecido y esta camino a su implantación. Brasil ha adoptado el estándar japonés (ISDB-T) para la televisión digital terrestre. La televisión digital usará tanto la banda VHF como la de UHF; durante el período de transición todos los canales digitales serán ofrecidos en la banda de UHF debido a la alta utilización de la banda de VHF. Las áreas de servicio digital son similares a las de servicio analógico. La transición está siendo coordinada por un Foro de SBTVD. Canales digitales ya han sido inaugurados en 27 ciudades; Sao Paulo y Rio de Janeiro ya tienen 22 canales cada una.

7.1.3. La televisión terrestre en Colombia

La industria de la televisión colombiana está compuesta de dos canales privados (Caracol y RCN TV) y tres de propiedad estatal (Canal Uno, Canal Institucional y Señal Colombia), todos transmitiendo en sistema analógico. Por otro lado, existen ocho cadenas regionales y 48 canales locales.

La Red Televisión Nacional de Colombia (RTVC) es una entidad pública independiente que produce, programa y emite los canales públicos de la televisión colombiana (Canal Uno, con carácter público-comercial; Señal Colombia, con carácter cultural y educativo; y Canal Institucional, con carácter oficial), además de estaciones de radio nacional (Radio Nacional de Colombia y Radiónica). Por otro lado, los canales privados no son quienes directamente operan su red de transmisión a nivel nacional, sino que la contratan a un consorcio conformado por RCN y Caracol denominado Consorcio de Canales Nacionales Privados (CCNP)¹⁹³. Los canales nacionales, y en menor medida los regionales, operan compartiendo la infraestructura de transmisión.

El plan de digitalización de la televisión ya ha sido establecido y está en proceso de implementación. Colombia eligió en 2008 el estándar europeo (DVB/T / MPEG-4) para los servicios de televisión digital terrestre, aunque el tema, aparentemente cerrado, fue discutido de nuevo durante 2010. La Ley de Telecomunicaciones y TIC ha llevado a la creación de una agencia nacional para la gestión del espectro radioeléctrico (Agencia Nacional del Espectro – ANE), con mayor poder que la disuelta Comisión Nacional de TV, el regulador de medios de

¹⁹³ Ministerio de Comunicaciones de Colombia, “Resumen Ejecutivo. Impacto socioeconómico de la implementación de la televisión digital terrestre en Colombia”, agosto 2008.

comunicación. El plan de digitalización de la televisión establece como fecha de apagón analógico el 2019.

Las primeras emisiones de televisión digital comenzaron en Bogotá en enero 29 del 2010 con las tres señales de la RTVC. Durante el 2010, cuatro sitios de transmisión adicionales fueron inaugurados extendiendo el servicio de televisión digital terrestre a Cali, Medellín, Antioquia, Barranquilla y Santa Marta; se está en proceso de invertir 20 millones de dólares adicionales durante el 2011 para el aumento de la cobertura a través de 14 estaciones. En diciembre del 2010, las redes privadas Caracol y RCN comenzaron la transmisión digital en Bogotá y Medellín.

El plan de reorganización de frecuencias (Resolución 001967 de 2010), a pesar de haber sufrido modificaciones, está llevándose a cabo, con la migración a la banda de 470 a 512 MHz. En enero de 2011 se dio un paso más, al haber sido publicado un anteproyecto sobre las condiciones técnicas para la prestación de la TV digital. El acuerdo reconoce la posibilidad de transmisión en los 67 canales de VHF y UHF (del 2 al 69), pero deja claro que la banda de 700 MHz está atribuida a otros servicios. Es decir, el plan de digitalización avanza, pero, dada la estructura del sector y la ocupación intensiva del espectro, es posible que sufra aún más alteraciones y retrasos.

Con respecto a los aspectos económicos de la televisión abierta colombiana, el ingreso de publicidad de la televisión abierta llega a US \$ 698 millones, habiendo crecido a una tasa compuesta de 6,8% desde el 2005. Al ingreso de la publicidad de la televisión abierta se suman las ventas publicitarias de la televisión por suscripción, las que alcanzan en el 2011 US \$ 264 millones. La serie histórica desde el 2005 al 2011 y una proyección muestra el gasto publicitario como proporción del PIB (ver figura 7-10).

Figura 7-10. Colombia: La publicidad televisiva versus PIB (2005-14)
(en US \$ millones)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TV abierta	544	622	663	641	648	663	698	762	826	899
TV por subs.	157	181	204	219	221	245	264	296	330	367
Total	711	803	867	860	869	908	962	1,058	1,156	1,266
PIB	146.585	160.691	210.565	234.544	231.793	285.511	307.845	325.368	344.057	363.041
Public./PIB	0,4850	0,3814	0,4117	0,3667	0,3749	0,3180	0,3125	0,3252	0,3360	0,3487

Fuentes: PricewaterhouseCoopers; Wilkofsky Gruen Assoc; Banco Mundial; FMI; análisis TAS

En este caso, se puede observar una tendencia decreciente del gasto publicitario como proporción del PIB: en el 2005 este alcanzaba 0,4850%, mientras que en el 2009, el porcentaje cayó a 0,3749%; la proyección al 2014 estima que esta proporción bajara a 0,3487%.

7.1.4. La televisión terrestre en México

México cuenta con dos redes nacionales de televisión (Televisa y TV Azteca) y un número de servicios regionales. Televisa opera con cuatro canales – 2 (El canal de las estrellas), 4 (Foro TV), 5 (Canal 5) y 9 (Galavisión). TV Azteca opera dos estaciones (Azteca 13 y Azteca 7). La cobertura de todos estos canales es prácticamente nacional¹⁹⁴. Las estaciones regionales

¹⁹⁴ El canal 4 opera en modalidad local, pero la cobertura es superior al 80% de la población.

cubren generalmente estados. Así, en cada estado, dependiendo de la cobertura que puede ser alcanzada, pueden existir un número de frecuencias atribuidas a cada operador. Además de estos, existen varios operadores locales; 38 están operando bajo la figura de permiso. Asimismo, México cuenta con un canal que está buscando cobertura nacional (Canal 11), en manos del Instituto Politécnico Nacional (IPN), una universidad estatal.

El ingreso de publicidad de la televisión abierta en México suma US \$ 2.541 millones, habiendo crecido a una tasa compuesta de 1,8% desde el 2010. Al ingreso de la publicidad de la televisión abierta se suman las ventas publicitarias de la televisión por suscripción, las que alcanzan en el 2011 US \$ 330 millones. El volumen publicitario fue afectado por la crisis económica del 2008 con recuperación progresiva después del 2010. La crisis afectó más la publicidad de TV terrestre que la de TV por suscripción. Se proyecta que la publicidad por TV terrestre aumentará con Olimpiadas (2012) y la Copa del Mundo (2014). Por otra parte, la aprobación de COFETEL del servicio HD para TV Azteca genera un aumento en la publicidad en servicios multicanales por suscripción.

La serie histórica desde el 2005 al 2011 y una proyección muestra el gasto publicitario como proporción del PIB (ver figura 7-11).

Figura 7-11. México: La publicidad televisiva versus PIB (2005-14)
(en US \$ millones)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TV abierta	1.969	2.213	2.610	2.649	2.546	2.563	2.541	2.653	2,702	2,786
TV por subs.	102	117	178	209	255	285	330	362	421	454
Total	2.071	2.330	2.789	2.861	2.805	2.862	2.883	3.032	3.151	3.288
PIB	848.522	951.736	1.035.240	1.095.660	882.220	1,039.120	1.167.120	1.231.640	1.293.300	1.355.860
Public./PIB	0,2441	0,2448	0,2694	0,2611	0,3179	0,2754	0,2470	0,2462	0,2436	0,2425

Fuentes: PricewaterhouseCoopers; Wilkofsky Gruen Assoc; Banco Mundial; FMI; análisis TAS

Al comparar el gasto publicitario televisivo mexicano con el de los otros países latinoamericanos se observa que México registra una intensidad publicitaria inferior a la de Brasil, y Colombia.

La transición de la televisión abierta analógica a la TV digital comenzó a implementarse en el 2004. Después de la decisión de adoptar la norma ATSC, México definió un plan de transición a 20 años. La transición fue estructurada en seis fases definidas por geografía, en las que se puede migrar una vez que 20% de cobertura digital y repetición de 90% de la señal analógica ha sido alcanzado. Teóricamente, el plan estipula que se debería estar en la mitad de la fase 3, lo que implica 20% de cobertura en el D.F., Monterrey, Guadalajara, Tijuana, Medical, Ciudad Juárez, Nuevo Laredo, Matamoras y Reins, transmisión comercial en por lo menos dos de estas ciudades, y repetición de 90% de la señal analógica en todas. Hasta el momento, sólo un número limitado de estaciones han sido activadas, de acuerdo a las primeras dos fases.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes ha comenzado a trabajar en la transición de la televisión digital. El Presidente de México confirmó que el apagón analógico deberá ser concluido en el 2015, seis años antes que lo planeado. El Presidente de la COFETEL, mencionó que el gobierno estaba dispuesto a otorgar un subsidio de US \$60 para cada hogar para la migración a servicios digitales, comenzando en el año 2011; incluso llegó a ser presupuestado. Asimismo, se ha creado una comisión integrada por los ministerios de

comunicaciones, interior, finanzas, economía y educación y el presidente de la COFETEL para coordinar las tareas de migración de la televisión a servicios digitales. Sin embargo, los nuevos planes, establecidos por decreto, han sido detenidos por el Poder Judicial y el Ejecutivo no ha emitido planes nuevos. Recientemente se ha anunciado que se licitarán dos cadenas nacionales de TDT, pero los estudios requeridos por ley aún no han sido concluidos. Se espera que se presente un plan de implementación de TDT en el último trimestre de 2011.

7.1.5. La televisión terrestre en Perú

Actualmente existen 934 estaciones autorizadas para la transmisión de televisión por señal abierta en las frecuencias VHF y UHF. De estas, 73% están en manos privadas, mientras que 27% pertenecen al estado. A nivel nacional, el sistema de televisión abierta peruano cuenta con siete canales privados (Andina TV, Frecuencia Latina, América TV, y Panamericana) y un canal estatal (Televisión Nacional de Perú). Se estima que también existen trece canales privados locales cuya señal solo llega a una localidad o provincia determinada. De éstos, se encuentran canales religiosos, municipales, y universitarios, la mayoría de los cuales emiten su señal en UHF.

La transición a la televisión digital terrestre ha venido avanzando. Perú fue dividido en cuatro territorios¹⁹⁵ y se planteó una implementación progresiva. Una primera convocatoria para la asignación de 3 canales, en julio de 2010, terminó declarándose desierta. Sin embargo, ya han sido adjudicados 11 de los 21 canales disponibles (7 por territorio). Lima cuenta con 5 canales transmitiendo. Se ha planteado que cerca del 50% de las transmisiones deberán ser en alta definición. A pesar de que ha habido problemas con el financiamiento prometido por Japón durante el proceso de adopción del estándar ISDB-T, las televisoras han ido lanzando los servicios conforme a los cronogramas establecidos en el Plan Maestro de Implementación de la Televisión Digital Terrestre.

Los ingresos por la venta de espacios publicitarios de la televisión abierta en Perú suma US \$ 301 millones, habiendo crecido a una tasa compuesta de 6,0% desde el 2010. Al ingreso de la publicidad de la televisión abierta se suman las ventas publicitarias de la televisión por suscripción, las que alcanzan en el 2011 US \$ 30 millones. La serie histórica desde el 2006 al 2011 y una proyección muestra el gasto publicitario como proporción del PIB (ver figura 7-12).

Figura 7-12. Perú: La publicidad televisiva versus PIB (2006-14)
(en US \$ millones)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TV abierta	121	147	183	185	250	301	363	438	528
TV por subs.	15	19	22	24	27	30	34	38	43
Total	136	166	205	209	277	331	397	476	571
PIB	92.036	107.254	126.874	126.981	152.830	167.846	181.372	195.603	210.254
Public./PIB	0,1478	0,1548	0,1616	0,1646	0,1812	0,1972	0,2189	0,2434	0,2716

Fuente: Urbano et al. (2005); Banco Mundial; FMI; análisis TAS

El gasto publicitario televisivo como proporción del PIB peruano ha crecido constantemente desde el 2006, proyectándose que alcanzara niveles comparables con el de los otros países estudiados. Este crecimiento se fundamenta en el crecimiento del consumo de artículos del

¹⁹⁵ Territorio 1 (Lima y Callao), Territorio 2 (Arequipa, Cusco, Trujillo, Chiclayo, Piura y Huancayo), Territorio 3 (Ayacucho, Chimbote, Ica, Iquitos, Juliaca, Pucalpa, Puno y Tacna); el resto del Perú fue asignado al Territorio 4.

hogar y bienes personales, las elecciones regionales, municipales y nacionales y en un aumento de tarifas publicitarias resultante de medidas tomadas por los canales para resolver un desfasaje tarifario.

Ahora se procederá a analizar cuál será el impacto económico y social si la televisión continuara contando con la banda de 700 MHz en América Latina.

7.2. Contribución al ecosistema

Como se mencionó arriba, si la banda de 700 MHz continuase atribuida a la radiodifusión y se utilizara principalmente para el desarrollo de la TV digital terrestre, esto resultaría en una serie de contribuciones de la misma al ecosistema de la industria (ver figura 7-13).

Figura 7-13. Contribución al ecosistema de la radiodifusión



Bajo este esquema, suponemos que la radiodifusión no contribuirá al tesoro nacional por pago de licencias dado que este espectro en algunos casos ya ha sido asignado industria servicios de TV y porque de haber nuevas asignaciones, éstas suelen no tener contraprestación alguna por el uso del espectro. No se conocen casos anteriores donde el gobierno haya licitado espectro a la radiodifusión¹⁹⁶. Sin embargo, algunos países están considerando la asignación a través de licitación, pero no es claro que así será, especialmente porque existe una tendencia clara a dar un mayor peso a criterios no económicos.

La siguiente contribución al ecosistema incluye la inversión para la adquisición de bienes necesarios para desplegar una red de retransmisoras destinadas a transmitir las nuevas señales de televisión digital en la banda de UHF, arriba del canal 51. Esto incluye torres, transmisores, caminos de acceso a las retransmisoras y bienes relacionados con la infraestructura. Esta contribución al ecosistema es independiente de la fuente de los recursos financieros, ya sea el Estado (como el caso de Argentina) o la iniciativa privada. Las dos siguientes etapas en la cadena de valor incluyen la adquisición de servicios operativos y comerciales necesarios para el lanzamiento de señales de televisión digital adicionales en la nueva banda.

¹⁹⁶ Obviamente, las radiodifusoras pagan por la concesión del servicio u obtención de la licencia. Sin embargo, esta contribución no es contabilizada en este estudio porque tampoco fue incluida en el caso de caso del sector de las telecomunicaciones que también requiere de una licencia.

Estos efectos han sido analizados a lo largo de la cadena de valor en dos áreas discretas:

- Contribución a industrias como la construcción, electrónica y de equipamiento al invertirse en la construcción de una nueva red en el espectro asignado;
- Adquisición de servicios operativos y comerciales para poder ofrecer señales digitales de televisión.

7.2.1. Adquisición de bienes productivos

La adquisición de bienes productivos necesarios para el lanzamiento de nuevas señales digitales adicionales en la banda de 700 MHz suma US \$ 1.214,1 millones en los cinco países estudiados en detalle. Esta suma ha sido estimada con base en los siguientes presupuestos (ver figura 7-14). Para el resto de los países de América Latina serían necesarios US \$ 333,5 millones, dando un total regional de US \$1.548 millones.

Figura 7-14. Estimación de costos de adquisición de bienes productivos por la radiodifusión

	Argentina	Brasil	Colombia	México	Perú	Total
Número de señales digitales	8 ¹⁹⁷	30	7	15	10	
Cantidad de retransmisoras (nacional)	93	278	90	90	90	
Razón señales/retransmisoras	5	5	5	5	5	
Número de retransmisoras	186	1668	126	270	180	
Costo por retransmisora (en miles de US \$)	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	
Costos productivos totales (en millones de US \$)	\$ 93,0	\$ 834,0	\$63,0	\$ 135,0	\$ 90,00	\$ 1.215,0

Fuente: análisis TAS

7.2.2. Adquisición de servicios operativos y comerciales

La adquisición anual de servicios operativos necesarios para el lanzamiento de señales digitales de televisión adicionales en la banda de 700 MHz suma US \$174,8 millones en los cinco países estudiados en detalle, mientras que la adquisición de servicios comerciales ha sido estimada en \$ 1.296 millones. Estas sumas han sido estimadas con base en los siguientes presupuestos (ver figura 7-15).

¹⁹⁷ Se están adjudicando 220 licencias en 34 áreas (4 u 8 dependiendo del área; 16 en Gran Buenos Aires). Esto da un promedio de 6.375 licencias a nivel nacional. A pesar de que en algunas áreas se están licitando sólo 4, no existen limitaciones para que en un futuro sean adjudicadas hasta 8 por área. Un múltiple en Argentina da lugar a cuatro señales.

Figura 7-15. Estimación de costos de adquisición de servicios operativos y comerciales por la radiodifusión (en miles de US \$)

	Argentina	Brasil	Colombia	México	Perú	Total
Número de señales digitales	8	30	7	15	10	
Cantidad de retransmisoras	93	278	90	90	90	
Razón señales/	4	5	5	5	5	
Número de retransmisoras	186	1668	126	270	180	
Electricidad por retransmisora	\$ 60	\$ 60	\$ 60	\$ 60	\$ 60	
Mantenimiento por retransmisora	\$ 12	\$ 12	\$ 12	\$ 12	\$ 12	
Total	\$ 72	\$ 72	\$ 72	\$ 72	\$ 72	
Costos operativos totales	\$ 13.392	\$ 120.096	\$ 9.072	\$ 19.440	\$ 12.960	\$ 174.960
Costos comerciales por señal/mes	\$ 1.500	\$ 1.500	\$ 1.500	\$ 1.500	\$ 1.500	
Costos comerciales totales	\$ 180.000	\$ 540.000	\$ 126.000	\$ 270.000	\$ 180.000	\$ 1.296.000

Fuente: análisis TAS

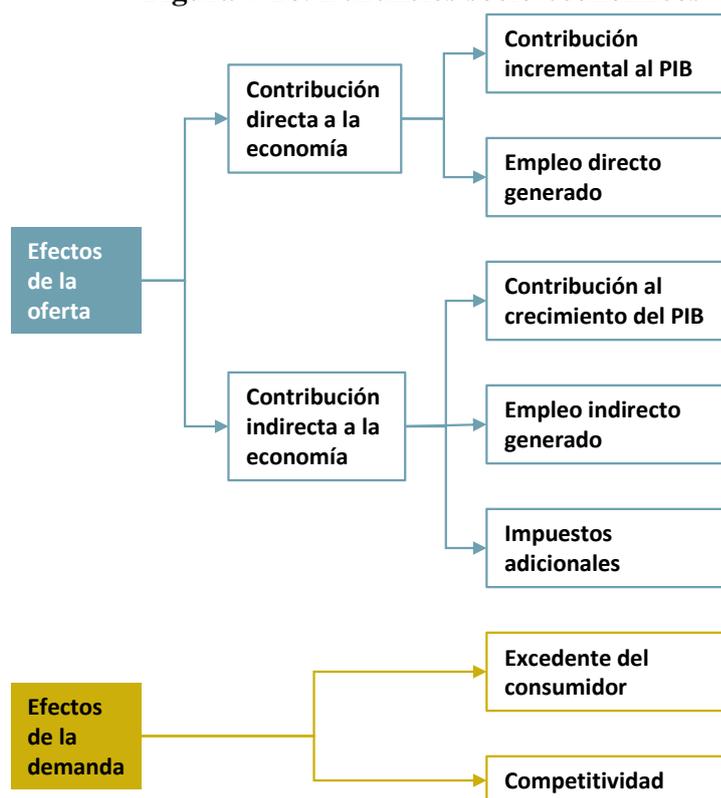
Con respecto a los costos comerciales, se supone un nivel básico de programación y compra de documentales y otros programas a un costo de US \$1.500.000 por señal digital de televisión por mes.

Para el resto de la región, se estima que los costos operativos totales asciendan a US\$ 48 millones, dando un total para toda la región de US \$223 millones. Por otro lado, los costos comerciales en el resto de América Latina deberán llegar a US \$441 millones, lo que eleva el monto regional a un total de US \$1.737 millones.

7.3. Contribución directa a la economía

La segunda categoría de efectos económicos está estructurada con base en el siguiente esquema (ver figura 7-16).

Figura 7-16. Beneficios socio-económicos



Esta categoría incluye los efectos sobre la oferta y la demanda. En la primera dimensión, incluimos las contribuciones directas (contribución al PIB con base en el ingreso generado por la oferta de nuevas señales digitales de televisión en términos de suscripción y publicidad, así como la creación de fuentes de trabajo en el sector, incluyendo empleo en las empresas de televisión y sus proveedores de contenido). En el caso de la atribución de espectro a la radiodifusión consideramos que los efectos indirectos (externalidades positivas que resultan en una contribución al crecimiento del PIB por el impacto de la tecnología en otros sectores de trabajo y la correspondiente creación de empleo) no existen en la medida de que estos son capturados en tanto efectos directos (por ejemplo, necesidad de contenidos genera un impacto directo en la industria de producción pero no crea un impacto indirecto en otros sectores económicos. Por el lado de la demanda, existe la generación de un excedente del consumidor como resultado de la oferta de nuevas señales.

Este capítulo pasa revista a cada uno de los beneficios incluyéndose una estimación cuantitativa para cada uno de los cinco países estudiados en detalle. Si la banda de 700 MHz continuase asignada a los servicios de radiodifusión existente o al despliegue de nuevos servicios de TV digital, ésta contribuiría directamente a las economías latinoamericanas, tanto en términos de crecimiento de ingresos resultantes de la oferta de bienes y servicios de publicidad y suscripción de señales digitales *premium*, como por la correspondiente creación de empleo. Ambos efectos se analizan a continuación.

7.3.1. Contribución directa al PIB

La contribución directa de la televisión al PIB debe ser estimada en términos de los ingresos a ser generados por suscripción y publicidad. Ahora bien, es importante considerar que, de acuerdo al modelo previsto de televisión digital en Brasil y Argentina, éste se plantea principalmente para señales de organizaciones sin fines de lucro o de tipo “social” como Universidades, Estatales, ONGs, donde no existen ingresos por suscripción; los ingresos publicitarios, en caso de existir, tienden a ser relativamente marginales¹⁹⁸. En ninguno de los países estudiados, a pesar de que ya existe desde hace décadas oferta de canales ligados al gobierno¹⁹⁹, en caso de que capturen recursos publicitarios, éstos son mínimos. A manera de ejemplo, puede tomarse México, en donde menos del 1% de la publicidad de televisión abierta está destinado a este género de canales²⁰⁰. Es de esperarse que con una mayor oferta exista una mayor pulverización de la audiencia, lo que se verá reflejado en una mayor dificultad para capturar recursos provenientes de la publicidad; esta situación podrá cambiar sólo en el caso de que consigan *ratings* considerables, lo que es poco probable. Estos canales, por lo tanto, estarán sustentados con transferencias de recursos, la mayoría de ellos públicos²⁰¹, aunque algunos provendrán de donaciones privadas. Por lo tanto, pese a que en Argentina ya existe un modelo de televisión digital por suscripción, dada la reciente adjudicación de canales por arriba del 52 a 15 universidades de Capital Federal y del Gran Buenos Aires²⁰², se decide no considerar ingresos publicitarios o por suscripción. Lo mismo se considera en el caso de Brasil.

¹⁹⁸ En los países estudiados, a pesar de que existen señales gubernamentales (sean de los poderes ejecutivo, legislativo o judicial, locales o nacionales) o de universidades, éstas han capturado una proporción mínima de los recursos publicitarios (por ejemplo, en México es menos del 1% del total de la publicidad en televisión abierta).

¹⁹⁹ A cualquiera de los poderes (ejecutivo, legislativo o judicial) a nivel nacional o regional.

²⁰⁰ Fuente: LAMAC (2011) con base en IBOPE Media, México.

²⁰¹ La publicidad oficial es una transferencia de recursos públicos.

²⁰² Ver <http://www.afsca.gov.ar/web/blog/?p=4456>

Utilizando como supuesto que los ingresos por suscripción y por publicidad se ubicarán en niveles similares a los observados actualmente (ver sección 7.1), estimamos que los ingresos anuales de las señales, ya sea por publicidad o suscripción²⁰³, en Colombia, México y Perú podrán sumar US \$282,40 millones (ver figura 7-17). En el resto de los países de la región estos ingresos podrán ascender a US \$231 millones, dando un total regional de US \$ 513,4 millones.

Figura 7-17. América Latina: Contribución directa anual de la televisión en 700 MHz al PIB (en millones de US \$)

País	Número de señales digitales de televisión	Suscripción	Publicidad	Ingresos totales
Colombia	7	\$ 26,8	\$ 26,6 (*)	\$ 53,4
México	15	\$ 54,6	\$ 90,0	\$ 144,6
Perú	10	\$ 46,4	\$ 38,0	\$ 84,4
Resto de América Latina		\$ 95,0	\$ 136,0	\$231,0
Total				\$ 513,40

(*) Nota: esta estimación es una simulación dado que se reconoce que la televisión por suscripción en Colombia no puede cobrar publicidad.

Fuente: análisis TAS

A continuación, se presentan los presupuestos utilizados para calcular estas proyecciones en cada uno de los tres países estudiados en detalle.

Con respecto al número de señales de televisión digital, para Colombia, la preservación de la banda de UHF para la radiodifusión permitirá la introducción de 7 canales de alta definición. De acuerdo al esquema actual de ocupación de la banda UHF, existen 6 canales nacionales, 7 regionales y 48 locales transmitiendo actualmente en 700 MHz. Asumiendo que la capacidad máxima de la banda permite de acuerdo al modelo de multiplexación, un máximo de 32 canales (promedio Europeo), se estima que existiría la posibilidad máxima de introducción de 21 canales. Sin embargo, dada la oferta existente, un escenario más probable es que cada canal nacional y regional planea introducir un canal de alta definición, lo que requeriría como máximo 7 multiplexadores.

Para México el máximo número de señales digitales que podrían ser lanzados en la banda disponible es de 30. Aunque aún es prematuro estimar el número de señales que piensan lanzarse en México, de manera conservadora estimamos 15 señales de televisión digital – 13 abiertas y 2 que podrán ser licitadas. El plan de utilización de múltiples no ha sido definido aún. Indicios en prensa, por declaraciones de personal de la COFETEL, indican que existe una tendencia a asignar, por proceso licitatorio, dos canales a nivel nacional. El proceso licitatorio, sin embargo, deberá considerar criterios adicionales a los económicos.

Para Perú, a pesar de que la implementación de la TDT está avanzando y la banda de 700 MHz está atribuida a telefonía móvil y se espera que se licite en un futuro cercano, estimamos de igual manera cuál sería el valor si se utilizara para servicios de radiodifusión. Es importante destacar que, aunque aparentemente está decidido, el cambio en la

²⁰³ Ésta es una sobreestimación de la generación de ingresos, ya que, por definición, las audiencias se verán fragmentadas, lo que disminuye el valor de la publicidad por señal.

administración y el retraso a los planes anunciados por el gobierno anterior, podrían existir nuevas consideraciones. Por lo tanto, para fines de comparación, se supuso que serían lanzadas 10 señales de televisión digital por encima de la que ya están siendo planeadas.

Para las estimaciones se supuso que se tendrían 5 señales por multiplexador excepto en el caso de Argentina, que ya ha sido definido. En Brasil se planea que pueda haber alternancia de formatos dependiendo del horario²⁰⁴, por lo que hemos de manera conservadora 5 señales, que es el máximo esperado. Como punto de comparación, es importante resaltar que la oferta promedio de señales digitales en los países de la Unión Europea es de 32.

Para la estimación de los ingresos por suscripción, se tomaron para Colombia y México las cuotas de canales *premium* en cada uno de estos países. Un modelo en estas líneas ya fue implementado en México, pero tuvo cuestionamientos legales, por lo que ha sido suspendido. Es posible que en el futuro, una vez que avance la digitalización de la televisión, este modelo pueda ser relanzado, por lo que no lo descartamos en nuestro análisis. De igual manera, tanto en Perú como en Colombia existe demanda por servicios de televisión de paga que podrán ser satisfechos con modelos similares. Como los avances de la implementación de la TV digital en estos países aún son incipientes, no hemos descartado estos modelos de nuestro análisis. En general, los precios varían relativamente poco de país a país ya que gran parte del contenido proviene de empaquetadoras internacionales y tienden a hacer pocos ajustes por mercado. Por suscriptor por mes, los canales más caros son vendidos en aproximadamente US \$0,50, mientras que los canales marginales tienen un precio alrededor de US \$ 0,05. La estimación se basa en el precio promedio global, que está entre US \$0.10 y US \$0,11. Para Perú se hizo un ajuste tomando los precios actuales en el mercado local, suponiendo el precio por mes en promoción de un canal *premium* en alta definición²⁰⁵, lo que equivale a US \$1,24.

Para la estimación de los ingresos por suscripción, se consideró la adopción de paquetes de canales en igual proporción que las penetraciones actuales de televisión de paga en cada uno de los países y el tamaño del paquete (ver figura 7-18).

Figura 7-18. América latina: Supuestos de adopción de servicios de televisión de paga

	Adopción de paquetes de canales	Compra promedio de canales por paquete
Colombia	33%	5
México	35%	10
Perú	23%	3,5

Fuente: SNL Kagan, Anatel (Brasil), Ministerio TIC (Colombia)

Para los ingresos de publicidad, se tomaron los valores de México por cada punto de rating normalizado por habitante y ajustado por nivel de riqueza (PIB). En México, la publicidad multicanal genera anualmente US \$285 millones por 30 canales locales.

Haciendo los ajustes relevantes por PIB y por población, estimamos que los ingresos anuales generados por el concepto de publicidad por señal digital son de US \$3,8 millones, US \$6,0 millones y US \$3,8 millones para Colombia, México y Perú, respectivamente.

²⁰⁴ “Plano Básico de distribuição de canais digitais – PBTVD”, Decreto 5.820/2006, Portarias MC 652/2006 y 256/2011.

²⁰⁵ La suscripción de TV Movistar es de 29.76 nuevos soles por 8 canales.

7.3.2. Contribución directa a la creación de empleo

La creación de empleos directos de la televisión ha sido estimada en términos del número de empleados necesarios para operar una señal de televisión (equivalente a un canal actual). Éstos han sido estimados entre 60 y 80 dependiendo de las economías de escala de las empresas de cada uno de los países considerados. Así, los empleos directos a ser creados por la televisión en los cinco países estudiados suman 4.170 (ver figura 7-19), con 1.328 empleos adicionales generados en el resto de la región, dando un total en América Latina de 5.498.

Figura 7-19. América Latina: Contribución directa a la creación de empleo de la televisión en 700 MHz al PIB

País	Número de señales digitales	Empleos por señal	Número de empleos
Argentina	8	75 ²⁰⁶	600
Brasil	30 (20 locales)	60	1.200
Colombia	7 locales	60	420
México	15	70	1.050
Perú	10	60	600
Resto de América Latina			1.328
Total			5.198

Fuente: análisis TAS

El número reducido de empleados por señal de televisión está determinado por las economías de escala y la compra de producción sindicada que no requiere plantilla adicional. De hecho, solamente las señales de televisión digital locales requieren personal adicional.

Por ejemplo, en el caso de Brasil, dado que un grupo controla la mayoría de la producción televisiva nacional, se supone un factor de sinergia, reduciéndose el empleo por señal adicional a 60. Por otra parte, 20 de las 30 señales adicionales son locales, requiriendo la contratación de personal.

7.4. Contribución indirecta a la economía

En teoría, la radiodifusión debería ejercer tres tipos de impacto indirecto en la economía: externalidades positivas en el resto de la economía, contribución tributaria y creación de excedente del consumidor. En este análisis, y de manera consistente con investigaciones realizadas²⁰⁷ hasta la fecha, las externalidades han sido estimadas en cero. Si bien la televisión contribuye a la creación de ingresos y empleo, éstos han sido incluidos dentro del ecosistema y, por lo tanto, considerados como efecto directo (ver arriba sección 7.1). Por otro lado, si bien la creación de un excedente del consumidor como medida de beneficio al usuario existe, ésta es extremadamente difícil de estimar. La introducción de señales de televisión digital adicionales puede crear beneficios vinculados al servicio público y la mejor información de ciudadanos²⁰⁸, pero éstos son difíciles de cuantificar. Por otra parte, es importante mencionar que, pese a esta dificultad, la asignación de espectro a la radiodifusión genera un efecto de segundo orden que se traduce en mayor espacio publicitario (creado por

²⁰⁶ La posible existencia de 220 licencias indica que se alcanzarán pocas economías de escala, por lo que supusimos un número cercano al nivel superior de las estimaciones existentes.

²⁰⁷ Ver Boston Consulting Group (2010), p. 113; Bohlin, et al. (2007), p. 12

²⁰⁸ Por ejemplo, calidad de vida, inclusión social, ciudadanía bien informada, pertenencia a una comunidad.

las señales adicionales) con el consiguiente posible excedente del productor (anunciantes) y consumidor (transferencia de parte del excedente del productor a menores precios en productos y servicios de los anunciantes).

7.5. Contribución impositiva

La contribución impositiva de la televisión ha sido estimada en términos del impuesto al ingreso marginal a ser generado por el lanzamiento de las señales adicionales. Esta contribución varía de acuerdo al número de señales digitales a ser lanzadas por país y a la tasa del impuesto a las ventas. Obviamente, en el caso de canales públicos, la contribución impositiva no es considerada. Así, los impuestos a ser generados por la televisión en los cinco países estudiados suman US \$817,82 millones (ver figura 7-20).

Figura 7-20. América Latina: Contribución impositiva adicional de la radiodifusión (en millones de US \$)

País	Ingresos adicionales	Tasa de contribución tributaria	Contribución impositiva anual	Contribución acumulada (*)
Argentina	\$ 0	21,0%	\$ 0	\$ 0
Brasil	\$ 0	27,5%	\$ 0	\$ 0
Colombia	\$ 53,4	20,0%	\$ 10,69	\$ 85,49
México	\$ 144,6	16,0%	\$ 23,13	\$ 185,04
Perú	\$ 84,4	19,0%	\$ 16,04	\$ 128,29
Resto de América Latina	\$ 231,0			\$ 419,00
Total	\$ 513,40			\$ 817,82

(*) 2012-20

Fuente: análisis TAS

7.6. Impacto económico acumulado

Si la banda de 700 MHz continuase atribuida a la radiodifusión para su explotación televisiva, ya sea en el modelo existente o de desarrollo de la TV digital, se genera valor en áreas como contribución directa a la economía como consecuencia de la oferta de señales digitales adicionales (en términos de suscripción y publicidad), creación de empleo, impacto en el ecosistema de la radiodifusión como resultado de la construcción y operación de redes de retransmisora nacionales y gastos de producción de contenido, y contribución impositiva.

Los valores para los cinco países estudiados en detalle y para el resto de la región latinoamericana son los siguientes (ver figura 7-21).

Figura 7-21. América Latina: Impacto económico acorde con el uso de 700 MHz para televisión (en millones US \$ excepto empleos)

Impacto	Área	Argentina	Brasil	Colombia	México	Perú	Resto de América Latina	Total
Contribución al ecosistema	Bienes productivos	\$ 93,0	\$ 833,1	\$ 63,0	\$ 135,0	\$ 90,0	\$ 334,0	\$ 1.548,1
	Servicios operativos	\$ 13,4	\$ 119,9	\$ 9,1	\$ 19,4	\$ 12,9	\$ 48,0	\$ 222,7
	Servicios comerciales	\$ 180,0	\$ 540,0	\$ 126,0	\$ 270,0	\$ 180,0	\$ 441,0	\$ 1.737,0
Contribución directa	Ingresos adicionales	\$ 0	\$ 0	\$ 53,4	\$ 144,6	\$ 84,4	\$ 231,0	\$ 513,40
	Empleos adicionales	600	1.200	420	1,050	600	1.328	5.198
Contribución indirecta	Contribución impositiva	\$ 0	\$ 0	\$ 85,49	\$ 185,04	\$ 128,29	\$ 419,0	\$ 817,82

Fuente: análisis TAS

7.7. Impacto social y beneficios públicos:

Es importante, finalmente, discutir cuales son los beneficios sociales a ser generados a partir del uso de la banda de 700 MHz para la radio difusión. Si bien estos son extremadamente difíciles de cuantificar, esto no impide su evaluación, en particular si la consideración de criterios puramente económicos puede esconder beneficios sociales. Oliver et al. (2008) definen "valor publico" como aquel generado por un servicio que crea beneficios que van mas allá del excedente de consumidores y productores. Así, los "beneficios públicos" generados por la radiodifusión pueden incluir:

- Generación de contenidos educacionales
- Promoción de una ciudadanía informada y por lo tanto receptiva de valores democráticos
- Creación de una identidad cultural y sentido de pertenencia a una comunidad
- Inclusión social

El beneficio social fundamental de la televisión, en tanto medio de comunicación, es la transmisión de contenidos, especialmente relevante en el terreno educativo e informativo. La educación a distancia en términos de complemento a la educación presencial ya es utilizada en numerosos países en vías de desarrollo. Su eficacia ha sido probada como recurso complementario a la presencia de instructores en áreas como lenguaje, y gramática. Asimismo, la televisión, en tanto medio de comunicación de masas juega un papel fundamental en la difusión de información y noticias lo que resulta en una población más dispuesta a participar en el terreno democrático. Finalmente, la televisión puede ayudar a la difusión de programas de educación sanitaria, como por ejemplo, en la prevención de enfermedades infecciosas.

Por otra parte, en la medida de que la televisión no incluye un canal de distribución de datos punto a punto, su poder en las áreas de inclusión financiera y acceso a servicios públicos es extremadamente limitada (ver figura 7-22).

Figura 7-22. Beneficios sociales de la televisión

Área de impacto	Ejemplos	Radiodifusión
Educación	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conectividad a recursos educacionales ■ Educación a distancia 	
Salud	<ul style="list-style-type: none"> ■ Telediagnóstico ■ Comunicación interprofesional de salud ■ Información sanitaria 	
Inclusión financiera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acceso a plataformas de micropagos ■ Educación para acceso a microfinanzas 	
Acceso a servicios públicos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acceso a programas de gobierno electrónico 	
Inclusión informativa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acceso a información estatal ■ Programas de relación entre ciudadanos y gobierno 	

Impacto alto Impacto nulo

Fuente: análisis TAS

Sin negar la relevancia de la televisión en tanto medio con beneficios sociales, corresponde preguntarse hasta que punto estos beneficios pueden modificar nuestro análisis comparado de escenarios de asignación de espectro. En este sentido, la pregunta a considerar es: ¿hasta qué punto estos beneficios reales en el caso de la asignación a la radiodifusión no existen también en el caso de la banda ancha móvil?

La respuesta es que estos beneficios sociales son generados en ambos escenarios. Por ejemplo, los programas de educación a distancia han sido desplegados con base en ambas plataformas (televisión y banda ancha) y los beneficios tienden a variar acorde con los contenidos educativos. Por ejemplo, la televisión es más efectiva en la enseñanza de idiomas y gramática, mientras que plataformas y aplicaciones con banda ancha son más útiles en la enseñanza de geometría, matemática, y ciencias, donde la interactividad es un factor decisivo.

De manera similar, existe una relación verificada entre una ciudadanía informada y conciencia democrática (Haltz-Bacha et al, 2000). El problema es que estudios que prueban esta relación, lo hacen estudiando acceso a noticias e información. Es indudable que, en este caso, la banda ancha, implica una oportunidad más amplia de acceso a información que la distribución vertical implícita en la televisión.

Respecto a la creación de identidad cultural, si bien es cierto que la televisión puede crear el reforzamiento de pertenencia a un grupo, esto también puede ser generado por aplicaciones y servicios distribuidos por la banda ancha.

En resumen, sin desconocer los beneficios públicos posibles de ser generados por la televisión, consideramos que estos pueden ser igualmente producidos mediante la adopción de banda ancha. Adicionalmente, corresponde preguntarse si el impacto combinado de televisión distribuida en señal digital en las nuevas frecuencias atribuidas y servicios entregados a partir de la banda ancha móvil no genera un efecto más importante para aquellas poblaciones que están excluidas al día de hoy de acceso a la banda ancha.

8. CONCLUSIONES

Este estudio ha comparado el impacto socio-económico de escenarios alternativos de utilización del espectro de 700 MHz en América Latina. El trabajo se enfocó en dos aspectos: la contribución económica al ecosistema de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y el beneficio económico y social. En el primer análisis, se estudió el beneficio comparado a ser generado para los proveedores de la industria de telecomunicaciones móviles (equipamiento de red, industria de la construcción, sistemas de información, etc.) y de televisión (industria de la construcción, equipamiento, producción de programas, etc.). Al mismo tiempo, se consideraron los beneficios potenciales al tesoro público como resultado de la subasta de espectro hecho disponible a las empresas privadas. También se hizo una estimación de los ahorros en el despliegue y operación de red que serían posibles en caso de poder satisfacer la demanda de transmisión de datos móviles con la utilización de la banda de 700 MHz, derivada de una mayor propagación de la señal y por lo tanto, de una menor necesidad de estaciones radio base para alcanzar una cobertura similar. Asimismo, se estimó cuál sería la cobertura adicional que sería económicamente viable y que no sería posible alcanzar con la utilización de bandas superiores. Finalmente, se evaluó el excedente del productor a ser generado para la industria de las telecomunicaciones móviles como resultado de la reasignación de espectro, suponiéndose que este excedente será trasladado en parte a los precios minoristas, beneficiando al usuario final.

En el segundo análisis, se evaluó el impacto económico y social de ambos escenarios de asignación en términos de su contribución directa al PIB (producto interno bruto) nacional, como resultado de la oferta de bienes y servicios, y de la contribución indirecta, como resultado de los efectos de derrame y externalidades generadas en otros sectores de la economía. Al mismo tiempo, se calculó la creación de empleo directo e indirecto, la contribución a la recaudación impositiva y la creación de un excedente del consumidor.

Los resultados del análisis de contribución al ecosistema muestran una diferencia importante en la generación de valor en términos de adquisición de bienes y servicios según el escenario de utilización del Dividendo Digital. En el capítulo 6 se demostró que si la banda de 700 MHz fuese asignada a la banda ancha móvil, esta contribuiría entre US \$8.296 millones y US \$ 10.815 millones en los cinco países estudiados en detalle. El rango está determinado por la proporción de espectro a ser subastado en caso de su reasignación a la banda ancha móvil. Si la subasta típica en los cinco países estudiados en detalle fuese de 60 MHz, el monto estimado de valor a recaudar sumaría US \$5.042 millones. Si el espectro a ser subastado llegase a 90 MHz, el valor estimado sería de US \$7.561 millones. El resto de valor a ser generado incluye el correspondiente a inversiones en la adquisición de infraestructura, servicios operativos y comerciales.

Más allá del impacto en el ecosistema, el costo-beneficio de asignación del espectro a la telefonía móvil se manifiesta en otras dos áreas. En primer lugar, la utilización de ese espectro permite reducir la inversión requerida para satisfacer la demanda creciente de tráfico de datos, especialmente en lugares donde la cobertura con bandas superiores no se justifica económicamente. Los despliegues en bandas superiores (900 MHz, 1.700 MHz, 1.900 MHz, 2.100 MHz, 2.600 MHz, aunque habrá casos en donde será posible utilizar la banda de 850 MHz), que tienen menor calidad de propagación, lo que requerirá un mayor número de sitios que si se utilizara la banda de 700 MHz. Asimismo, un menor número de sitios está asociado con un gasto inferior de operación y mantenimiento.

Aunado a esto, la utilización de la banda de 700 MHz por los servicios móviles permite conseguir mayor cobertura del territorio, ya que su alcance es significativamente mayor (10 kilómetros de radio, comparado con rangos inferiores a 5 kilómetros en otras frecuencias²⁰⁹). Así, el valor fundamental de la reatribución del espectro de 700 MHz conlleva la posibilidad de despliegue masivo de banda ancha móvil, ya que las inversiones adicionales requeridas para ofrecer este servicio a toda la población en todo el territorio en las otras bandas de frecuencia no se justifica económicamente. De esta manera, la cobertura de banda ancha móvil, que al día de hoy alcanza a 75% de la población en Argentina y Brasil, estimándose este número en 52% para Colombia, podría extenderse significativamente ayudando a cerrar la brecha digital. Secundariamente, la utilización de la banda de 700 MHz por los servicios móviles permitiría cubrir aproximadamente 20,1 millones de personas en América Latina que hoy radican en áreas aisladas que no tienen cobertura de telefonía móvil, lo que equivale a 4.8% de la población.²¹⁰ Todo ello sería logrado con un ahorro de más de US \$3.701 millones²¹¹, de los cuales US \$2.280 millones (equivalentes a US \$3.690 millones nominales a lo largo de 8 años) corresponden a menor inversión y US \$1.420 millones a menores costos de operación. Para el resto de la región, el ahorro en inversión y operación sería de US \$1.739. Éste es el valor del Dividendo Digital desde la perspectiva del despliegue de infraestructura.

Alternativamente, si el espectro quedara asignado a la radiodifusión para la transmisión de señales de televisión, ésta contribuiría US \$ 2.685 millones en los cinco países y US \$ 823 adicionales en el resto de los países latinoamericanos. Es importante mencionar que en esta estimación no se ha incluido gasto alguno por la licitación de espectro, dado que es difícil establecer un costo dada la experiencia limitada en asignaciones de este tipo.

Como los números lo indican, una de las contribuciones más importantes en el ecosistema de la radiodifusión es la adquisición de servicios de programación para generar contenidos a ser transmitidos en las nuevas señales locales que podrían ser lanzados en caso de que el espectro fuese asignado a la televisión.

Evaluando el impacto económico y social, los resultados favorecen igualmente al escenario de atribución de espectro a los servicios móviles. En primer lugar, la asignación de la banda de 700 MHz a las telecomunicaciones móviles contribuye directa e indirectamente al PIB 7,0 veces más que la radiodifusión. En el caso de la contribución directa, consideramos la oferta de productos y servicios adicionales a los existentes generada por el acceso a la banda de 700 MHz. Ésta incluye abonados nuevos a la telefonía móvil en zonas rurales y conexiones a computadoras portátiles (derivadas de una reducción de precios de 10% con base en una elasticidad de demanda de 0,6). En el caso de la televisión, los ingresos adicionales se refieren a la venta de publicidad por señal de televisión digital adicional y la suscripción pagada por abonados a señales *premium*. Sin embargo, es importante mencionar que dado que la utilización del espectro por la radiodifusión sería hecha por canales de televisión abierta, la contribución en términos de venta de suscripción en ciertos países sería nula.

En el caso de la contribución indirecta de la banda ancha móvil, se estimaron las externalidades (o efectos de derrame en otros sectores de la economía); de manera

²⁰⁹ Fuente: FCC. “The broadband availability gap”, OBI Technical Paper No.1. Abril 2010.

²¹⁰ La cobertura adicional sería aproximadamente de 1% en Argentina, 4% en Brasil, 6,4% en Colombia, casi 7% en México, y 4,5% en Perú. Estos valores se refieren al despliegue de todo tipo de red de telefonía móvil. Se debe considerar que para alcanzar cobertura universal de banda ancha móvil, la cobertura debería ser más elevada dado que estas cifras incluyen tecnología 2G.

²¹¹ Cifra en valor presente neto descontada al 10% de 2012 a 2020.

conservadora, consideramos que solamente las conexiones de banda ancha móvil adicionales son aquellas que generan un impacto económico. Estas suman US \$1.062 millones en América Latina. Así, las telecomunicaciones móviles contribuyen al PIB 7,0 veces más que la televisión.

En segundo lugar, la asignación de la banda de 700 MHz a las telecomunicaciones móviles contribuye significativamente más a la creación de empleo. En el caso de empleos directos (incluyendo aquí los empleados de las empresas, así como también aquellos existentes en los proveedores a las mismas) a ser creados por cada industria, la radiodifusión tiende a crear un número mayor de puestos de trabajo: 3.870 empleos comparados con 3.000 para las telecomunicaciones móviles. Esto se debe a que en el caso de la televisión, la variable determinante es el número de señales completamente nuevas a ser lanzadas al mercado ubicadas por sobre el canal 51, lo que multiplica de manera constante la cantidad de empleados necesarios por señal (entre 60 y 70, dependiendo del país). En el sector de la banda ancha móvil, la variable determinante en la creación de empleos directos es el número de abonados adicionales incorporados como resultado de una mayor cobertura de los territorios nacionales y de un mayor número de líneas de banda ancha móvil, consecuencia de menores precios y mayor cobertura. En este caso, dadas las importantes economías de escala de la industria móvil y el hecho de que en todos los países considerados la misma está operando a niveles óptimos de despliegue, el incremento marginal de empleados como resultado de las líneas adicionales es muy reducido.

La diferencia importante entre ambos escenarios ocurre en virtud del efecto de creación de fuentes de trabajo en otras industrias. Dadas las externalidades ya debidamente verificadas de la banda ancha móvil, la adopción de nuevas líneas de conexión de computadoras portátiles resulta en un efecto multiplicador en la creación de empleo de otros sectores de la economía. Por otra parte, la televisión, más allá del efecto de publicidad adicional en las nuevas señales (factor que está limitado por la dimensión total del mercado publicitario) no genera empleo indirecto significativo. Por otra parte, como se mencionó arriba, todo aumento de empleo en producción y publicidad para la televisión está incluido en los efectos directos.

En tercer lugar, la atribución de la banda de 700 MHz a la banda ancha contribuye en los cinco países estudiados en detalle US \$ 2.142 millones más que la radiodifusión a la recaudación impositiva. En el caso de la radiodifusión, se consideran los impuestos directos²¹² acumulados en ocho años por ingresos adicionales de suscripción y publicidad generados por señales nuevas. En el caso de las telecomunicaciones móviles, se consideran los impuestos directos por ingresos acumulados generados en ocho años por el aumento de penetración de banda ancha móvil y expansión de cobertura en zonas rurales.

Finalmente, la atribución de la banda de 700 MHz a la industria móvil genera beneficios importantes a través del excedente del consumidor. El excedente de consumidor mide la diferencia entre la voluntad de pago (como métrica de beneficio al consumidor) y el precio practicado de un bien o servicio. En el caso de la radiodifusión, si bien la introducción de señales adicionales puede crear beneficios vinculados al servicio público y la mejor información de ciudadanos²¹³, éstos son difíciles de cuantificar. Por otra parte, es importante mencionar que, pese a esta dificultad, la atribución de espectro a la radiodifusión genera un efecto de segundo orden que se traduce en mayor espacio publicitario (creado por los señales adicionales) con el consiguiente posible excedente del productor y consumidor. Por el lado de

²¹² Impuesto al valor agregado (IVA) o equivalente.

²¹³ Por ejemplo, calidad de vida, inclusión social, ciudadanía bien informada, pertenencia a una comunidad.

las telecomunicaciones móviles, el traslado de mayores economías de inversión de capital a los precios de banda ancha móvil para computadoras conectadas y *smartphones* corporativos crea un excedente derivado de una reducción de precios en banda ancha móvil de aproximadamente 10%, beneficiando directamente al consumidor. Midiendo esto en términos de la reducción acumulada de tarifas sobre la base de usuarios a lo largo de ocho años, resulta en un excedente del consumidor de US \$3.842 millones para los cinco países estudiados en detalle y un total de US \$5.157 millones para toda la región. Este excedente del consumidor contribuye a su vez al crecimiento del PIB en la medida que puede traducirse en mayor consumo. Es posible concluir que una porción del excedente del consumidor puede resultar en un aumento del consumo en rubros como artículos del hogar, educación, esparcimiento y cuidado personal.

En resumen, el estudio permite concluir que la asignación del espectro de 700 MHz a las telecomunicaciones móviles en América Latina genera más valor económico y social que si éste permaneciese asignado a la radiodifusión (ver figura 8-1).

Figura 8-1. Comparación de los beneficios generados según la utilización de la banda de 700 MHz para los cinco países estudiados en detalle (cifras en MM US \$ corrientes excepto empleo)

	Radiodifusión	Telefonía móvil	
Contribución al ecosistema de TIC (espectro, red y otros activos)	\$ 2.685	\$ 10.815	x 4,0
Ingresos adicionales del sector y contribución al crecimiento del PIB	\$ 281	2.755	x 9,8
Generación de empleo directo e indirecto	3.870	9.470	x 2,4
Impuestos (recaudación marginal adicional en ventas)	\$ 398	\$ 2.540	x 6,4
Excedente del consumidor	~\$ 0 (*)	\$ 3.842	

(*) Efecto de segundo orden se traduce en mayor espacio publicitario con el consiguiente posible excedente del productor y consumidor

Fuente: análisis TAS

Al extrapolar estos resultados al resto de América Latina, se observa que asignar el espectro de 700 MHz a la banda ancha móvil en América Latina genera más valor económico y social que si éste permaneciese asignado a la radiodifusión (ver figura 8-2).

Figura 8-2. América Latina: Beneficio económico comparado según la utilización de la banda de 700 MHz (cifras en millones de US \$ corrientes excepto empleo)

	Radiodifusión	Telefonía móvil	
Contribución al ecosistema de TIC (espectro, red y otros activos)	\$ 3.508	\$ 14.800	x 4,2
Ingresos adicionales del sector y contribución al crecimiento del PIB	\$ 513	\$ 3,582	x 7,0
Generación de empleo directo e indirecto	5.198	10.738	x 2,1
Impuestos (recaudación marginal adicional en ventas)	\$ 818	\$ 3.420	x 4,2
Excedente del consumidor	\$ 0 (*)	\$ 5.157	

(*) Efecto de segundo orden se traduce en mayor espacio publicitario con el consiguiente posible excedente del productor y consumidor

Fuente: análisis TAS

Estos resultados son consistentes con los generados por investigaciones realizadas en otras regiones del mundo (ver figura 8-3).

Figura 8-3. Beneficio relativo si el espectro es asignado a la banda ancha móvil (valor para telecomunicaciones móviles dividido por el valor para la radiodifusión)

	América Latina	Asia (*)	Europa (**)
Contribución al ecosistema de TIC (espectro, red y otros activos)	x 4,2	N.A.	x 2,9 (sin adquisición de espectro)
Ingresos adicionales del sector y contribución al crecimiento del PIB	x 7,0	x 9,3	x 4,8
Generación de empleo directo e indirecto	x 2,1	x 22	x 1,3
Impuestos (recaudación marginal adicional en ventas)	x 4,2	x 3,8	N.A.
Excedente del consumidor	\$ 3,8 B	N.A.	€ 70 B

(*) Boston Consulting Group: 'Socio-economic impact of allocating 700 MHz band to mobile in Asia', October 2010

(**) SCF Associates: 'The Mobile Provider Economic Impacts of Alternative Uses of the 700 MHz Band', September 2007

Fuente: análisis TAS

Así, los resultados del estudio indican los beneficios a ser generados por la asignación de la banda de 700 MHz a la telefonía móvil en los cinco países estudiados en detalle:

- Un aumento en cobertura de banda ancha a través de la disponibilidad de banda ancha móvil, elemento del cual hay consenso es fundamental para el crecimiento económico de América Latina;
- Un despliegue y operación de nuevas redes mas óptimo resultando en una reducción de inversión de US \$3.701 millones comparada con el despliegue en bandas superiores, alcanzando una mejor cobertura²¹⁴;
- Contribución al ecosistema de TIC (adquisición de espectro y de equipamiento y servicios) que excede en más de US \$8.129 millones a la contribución generada por la radiodifusión²¹⁵;
- Contribución directa (ingresos adicionales de la industria) e indirecta (externalidades positivas) al PIB que excede en más de US \$2.474 millones a la contribución generada por la radiodifusión²¹⁶;
- Creación de más de 4.600 empleos directos e indirectos adicionales a los generados por la radiodifusión²¹⁷;
- Contribución impositiva adicional superior a US \$2.142 millones;
- Excedente del consumidor adicional superior a US \$3.842 millones.

Extrapolando los resultados de los cinco países estudiados en detalle al resto de América Latina, los beneficios son, como es de esperar, mayores:

- Un incremento significativo en la cobertura de banda ancha móvil con una tecnología mas eficiente resultando en un ahorro en despliegue y operación de red de US \$5.440 millones comparado con redes en bandas superiores;
- Contribución al ecosistema de las Tecnologías de Información (adquisición de espectro y de equipamiento y servicios) que excede en más de US \$11.300 millones a la contribución generada por la radiodifusión;
- Contribución directa (ingresos adicionales de la industria) e indirecta (externalidades positivas) al PIB que excede en más de US \$3.069 millones a la contribución generada por la radiodifusión;
- Creación de más de 5.540 empleos directos e indirectos adicionales a los generados por la radiodifusión;
- Contribución impositiva adicional superior a US \$2.602 millones;

²¹⁴ Valor nominal de US \$6.155 millones (inversión: US \$3.690 millones; costos operacionales: US \$2.465 millones) calculado como Valor Presente Neto a ocho años descontado al 10%.

²¹⁵ Gasto inicial no recurrente

²¹⁶ Contribución directa anual y contribución indirecta acumulada a ocho años

²¹⁷ Empleos directos anuales y empleos indirectos/año acumulados a ocho años.

- Excedente del consumidor adicional superior a US \$5.157 millones.
- Alcanzar un aumento del 31,5% de la cobertura de banda ancha móvil de nueva generación, alcanzando un total estimado del 92,7% de la población latinoamericana. Esto permitirá aumentar significativamente la adopción de la banda ancha y alcanzar mayores velocidades, lo cual son objetivos de política pública de la mayoría de los gobiernos de la región.

En conclusión, la reasignación de la banda de 700 MHz a los servicios móviles, en la medida que permite a estos ampliar la entrega de banda ancha móvil y acrecentar la cobertura del servicio conlleva efectos económicos y sociales substanciales, al mismo tiempo que responde a necesidades del mercado. Las autoridades públicas latinoamericanas no pueden soslayar este impacto y deben seguir el ejemplo de países como Colombia, Perú, Uruguay y México que al igual que otros países desarrollados están tomando decisiones que permitan la materialización de este impacto.

APENDICES

Apéndice A. Sobre los autores

RAUL L. KATZ

Raúl L. Katz es Presidente de Telecom Advisory Services LLC, una firma especializada en consultoría para la industria de telecomunicaciones. Antes de fundar su firma, el Dr. Katz trabajó durante veinte años en Booz Allen Hamilton, de la cual se retiró hacia finales de 2004. Durante su carrera en Booz Allen, el Dr. Katz ocupó diferentes responsabilidades, como, por ejemplo, Socio Líder de la Práctica de Telecomunicaciones en las Américas, Director de Operaciones de América del Norte y miembro del equipo de dirección de la firma.

El Dr. Katz ha trabajado en la industria de telecomunicaciones durante más de veinticinco años. Durante su carrera, él se ha especializado en estrategia de negocios, marketing industrial y de consumo y administración de empresas de telecomunicaciones en entornos altamente competitivos. El Dr. Katz trabajó intensamente en el asesoramiento de mercados domésticos e internacionales de servicios, equipamientos y software de telecomunicaciones. Durante su carrera, el Dr. Katz lideró proyectos en las áreas de análisis competitivo, estimación de demanda, estrategias de ingreso de mercado y desarrollo de nuevos productos, así también como la reestructuración y reorganización de empresas de telecomunicaciones. En los últimos tres años, el Dr. Katz ha trabajado asesorando a empresas de telecomunicaciones en el desarrollo de escenarios futuros de la industria y estrategia regulatoria. El Dr. Katz gerenció proyectos en los EE.UU., Europa, América Latina, Corea y Japón.

El Dr. Katz posee un Doctorado en Ciencias Políticas y Administración de Empresas, y una Maestría en Política y Tecnología de las Comunicaciones del MIT (Massachusetts Institute of Technology). Además, es Licenciado en Historia y Master en Ciencias Políticas de la Universidad de París-Sorbona. Finalmente, posee una Licenciatura y una Maestría, con honores, en Ciencias de la Comunicación de la Universidad de París.

El es actualmente Profesor Adjunto en la División de Finanzas y Economía del Columbia Business School, Director de Investigación de Estrategia Empresarial en el Columbia Institute for Tele-Information y Profesor Visitante en el Programa de Gestión de Telecomunicaciones en la Universidad de San Andrés en Buenos Aires, Argentina.

El Dr. Katz ha publicado artículos en periódicos, tales como Telephony, Telecommunications Policy, The Information Society, y America's Network. Su libro *The Information Society: An International Perspective*, centrado en las tendencias de desregulación en la industria de las telecomunicaciones a nivel mundial, se publicó en 1988. Su segundo libro *Creative Destruction: Business Survival Strategies in the Global Internet Economy* fue publicado en 2000 y traducido al Japonés. Su tercer libro *La Contribución de las tecnologías de la información y las comunicaciones al desarrollo económico: propuestas de América Latina a los retos económicos actuales* fue publicado en 2009. Su disertación doctoral obtuvo el premio K. Kyoon Hur Memorial Dissertation Award de la Asociación Internacional de Comunicaciones en 1986.

ERNESTO FLORES-ROUX

El Dr. Ernesto Flores-Roux es Investigador en el Centro de Investigación y Docencia Económica (CIDE) (México). Previamente, fue coordinador de asesores de la Subsecretaría de Comunicaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en México. Tiene 17 años de experiencia en el sector de telecomunicaciones, habiendo trabajado para diversos gobiernos, empresas y asociaciones en aspectos de regulación, mercadotecnia, estrategia, definición de precios, fusiones y alianzas.

Fue Director de Marketing y Estrategia para Telefónica Móviles México (2004-2006), época en que se ejecutó el cambio de imagen corporativa de la empresa. En 2006 se transfirió a Telefónica del Perú, donde asesoró a la presidencia de la empresa en temas relacionados a las tarifas reguladas. Durante 2007 estuvo sediado en Beijing como Director de Estrategia para Telefónica en Asia, trabajando en la relación con China Netcom. Finalmente, se transfirió a Brasil como asesor del presidente de Telefónica en São Paulo.

El Dr. Flores-Roux trabajó de 1993 a 2004 en McKinsey & Co., Inc. Durante esta época, primeramente asesoró a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en México en la creación de la Ley Federal de Telecomunicaciones de 1996 y aspectos de ella derivados, en particular respecto a la interconexión de redes. En 1996 se transfirió a Brasil, donde durante más de dos años trabajó directamente con el Ministerio de Comunicaciones, Telebrás y posteriormente Anatel en el proceso de definición del modelo económico de la liberalización del sector, la creación de la agencia reguladora, la privatización de Telebrás y varios aspectos de regulación. De 2002 a 2004 fue el socio encargado de la oficina de McKinsey en Río de Janeiro.

El Dr. Flores-Roux posee un Doctorado en Estadística de la Universidad de Chicago (1993) y es Licenciado en Matemáticas de la Universidad Nacional Autónoma de México (1989).

JAVIER G. AVILA

El Lic. Javier Ávila es un analista de Telecom Advisory Services LLC, especializado en modelos regulatorios y análisis económico y basado en Nueva York. Antes de incorporarse a Telecom Advisory Services, el trabajo como analista regulatorio con VTR Globalcom S.A, en Santiago, Chile.

Javier Ávila posee una Maestría en Economía Aplicada de la Universidad de Chile y es Licenciado en Economía especializada en Economía del Sector Público de la Escuela Politécnica Litoral de Guayaquil, Ecuador.

GIACOMO MEILLE

El Lic. Meille es un analista de Telecom Advisory Services, LLC, basado en Nueva York. El posee un BA en Economía y Matemáticas de la Universidad de Chicago.

Apéndice B. Bibliografía

ESTUDIOS SOBRE TRÁFICO DE DATOS:

- ABI Research. *Cellular M2M Connectivity Services*. Oyster Bay, NY. September 21, 2010.
- Cisco. *Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2010–2015*. February 1, 2011
- Convergencia Research. *Contribución de la Telefonía Móvil a las Economías De Latinoamérica y El Caribe*. Informe a la GSMA América Latina.
- IDATE. *Mobile traffic forecasts 2010-2020: A report by the UMTS Forum Report 44*. Wireless Analytics. *Handset Data Traffic 2001-15*. October, 2010.

ESTUDIOS SOBRE EL DIVIDENDO DIGITAL:

- Aegis. *Digital TV Spectrum Requirements and the Digital Dividend*. Briefing Note Prepared for GSM Association. May 25, 2010.
- Aegis. *Digital TV Spectrum Requirements WP4: Status of Digital TV Spectrum in Latin America*. Report for GSMA. May 27, 2010.
- Analysis Mason. *Valuation of the digital dividend in France*. A report for ARCEP. May 27, 2008.
- Analysis Mason, Econ, Hogan & Hartson. *Exploiting the digital dividend: a European Approach*. A report for the European Commission. August 14, 2009.
- Avanzini, D. y Muñoz, R. *El valor social de la banda 700 MHz en América Latina*. Santiago: DIRSI, Agosto 2010.
- Bazon, C. *An analysis of accelerated digital television transition*. Washington, DC: Analysis Group, May 31, 2005
- Boston Consulting Group. *Socio-economic impact of allocating 700 MHz band to mobile in Asia Pacific*. A report to the GSMA. October 2010.
- Bohlin, E.; Forge, S.; Blackman, C. *Economic Impacts of Alternative Uses of the Digital Dividend*. Bucks, UK: SCF Associates, Ltd. September 2007.
- Cabello, S. *Oportunidades del Dividendo Digital*. México, Octubre 10, 2010.
- Guerreiro Consult. *Social benefit of licensing Wimax spectrum in Brazil: an Economic analysis*. May 2008.
- Hazlett, T.; Muñoz, R. *A welfare analysis of spectrum allocation policies*. George Mason University Law and Economics Research paper series 06-28. April 7, 2006.
- Oliver & Ohlbaum Associates Ltd and DotEcon Ltd. *The Effects of a Market-Based Approach to Spectrum Management of UHF and the Impact on Digital Terrestrial Broadcasting*. February 27, 2008.
- Parnias, A; Torras, D. *The digital dividend in Europe: in the eye of the "perfect storm"*. Delta Partners. April, 2011.
- Roetter, M. *Spectrum for Mobile Broadband in the Americas: Policy Issues for Growth and Competition*. A report to GSMA Americas. January 2011
- Spectrum Value Partners. *Getting The Most Out Of the Digital Dividend: Allocating UHF spectrum to maximize the benefits for European society*. March 2008
- Spectrum Value Partners and Venture Consulting. *Getting the most out of the digital dividend in Australia; Allocating UHF spectrum to maximize the economic benefits for Australia*. April 2009

ESTUDIOS SOBRE EL IMPACTO ECONOMICO DE LAS TELECOMUNICACIONES:

- Atkinson, R., Castro, D. & Ezell, S.J. (2009). *The digital road to recovery: a stimulus plan to create jobs, boost productivity and revitalize America*. The Information Technology and Innovation Foundation, Washington, DC.
- Atkinson, R. and Schultz, I. (2010). *Broadband in America*. New York, NY: Columbia Institute for Tele-Information.
- BMWi (2009a). *Breitbandstrategie der Bundesregierung, Stand (2009, February)*. Retrieved from <http://www.bmwi.de/Dateien/BBA/PDF/breitbandstrategie-der-bundesregierung,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf>.
- BMWi (2009c). *Konjunkturgerechte Wachstumspolitik Jahreswirtschaftsbericht 2009*, <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/jahreswirtschaftsbericht-2009,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf>.
- Clarke, G. (2008). Has the Internet Increased Exports for Firms from Low and Middle-Income Countries? *Information Economics and Policy* 20.
- Crandall, R., Jackson, C., & Singer, H. (2003). *The Effect of Ubiquitous Broadband Adoption on Investment, Jobs, and the U.S. Economy*. Washington DC: Criterion Economics.
- Crandall, R., Lehr, W., & Litan, R. (2007). The Effects of Broadband Deployment on Output and Employment: A Cross-sectional Analysis of U.S. Data. *Issues in Economic Policy*, 6.
- Czernich, N., Falck, O., Kretschmer T., & Woessman, L. (2009, December). Broadband infrastructure and economic growth (CESifo Working Paper No. 2861). Retrieved from www.ifo.de/DocCIDL/cesifo1_wp2861.pdf.
- Darby, L. F., Fuhr, J. P. Jr., & Pociask S. B. (2010). *The Internet Ecosystem: Employment Impacts of National Broadband Policy*. Washington, DC: American Consumer Institute for Citizen Research.
- Dreher, A, Noel G., & Pim M. (2008). *Measuring Globalization – Gauging its Consequences*. (New York: Springer).
- Flores-Roux, E. *Banda ancha: Una herramienta para la movilidad social I Foro Iberoamericano para el Impulso de la Banda Ancha – AHCET São Paulo, 21 de junio de 2010*.
- Galperin, H. and Jordan, V. (2010). *Speeding up the digital revolution: broadband in Latin America and the Caribbean*. Santiago: Chile, Economic Commission for Latin America.
- Gillett, S., Lehr, W., and Osorio, C., & Sirbu, M. A. (2006). *Measuring Broadband's Economic Impact*. Technical Report 99-07-13829, National Technical Assistance, Training, Research, and Evaluation Project.
- Greenstein, S. & McDevitt, R. (2009). *The Broadband Bonus: Accounting for Broadband Internet's Impact on U.S. GDP* (NBER Working Paper 14758). Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w14758>.
- Greenstein, S. & McDevitt, R. (2010). *Evidence of a Modest Price Decline in US Broadband Services* (NBER Working Papers 16166). Retrieved from www.nber.org/papers/w16166.
- Katz, R. L., Zenhäusern, P. & Suter, S. (2008b). *An evaluation of socio-economic impact of a fiber network in Switzerland*. Polynomics and Telecom Advisory Services, LLC. Retrieved from www.polynomics.ch/dokumente/Polynomics_Broadband_Study_E.pdf
www.polynomics.ch/dokumente/Polynomics_Broadband_Study_E.pdf
www.polynomics.ch/dokumente/Polynomics_Broadband_Study_E.pdf

- Katz, R., L. & Suter, S. (2009a). *Estimating the economic impact of the broadband stimulus plan* (Columbia Institute for Tele-Information Working Paper). Retrieved from http://www.elinoam.com/raulkatz/Dr_Raul_Katz_-_BB_Stimulus_Working_Paper.pdf.
- Katz, R. L. (2009b). *La Contribución de las tecnologías de la información y las comunicaciones al desarrollo económico: propuestas de América Latina a los retos económicos actuales*. Madrid, España: Ariel.
- Katz, R. L. (2009c). The Economic and Social Impact of Telecommunications Output: A Theoretical Framework and Empirical Evidence for Spain, *Intereconomics*, 44 (1), 41-48.
- Katz, R. L. (2009d). *Estimating broadband demand and its economic impact in Latin America*. Paper submitted to the ACORN REDECOM Conference 2009, Mexico City, September 5, 2009. <http://www.acorn-redecom.org/program.html>.
- Katz, R. L., Vaterlaus, S., Zenhäusern, P. & Suter, S. (2010a). The Impact of Broadband on Jobs and the German Economy. *Intereconomics*, 45 (1), 26-34.
- Katz, R. L. (2010b). *La banda ancha: un objetivo irrenunciable para Brasil*. Paper presented at 54o Painel Telebrasil. Guarujã, Agosto.
- Katz, R.L., Flores-Roux, E. & Mariscal, J. (2010c). *The impact of taxation on the development of the mobile broadband sector*. GSM Association, London.
- Katz, R.L., Avila, J.G., Meille, G. (2011a). *The impact of wireless broadband in rural America*. Washington, D.C.: Rural Cellular Association.
- Katz, R. L. (2011b) "¿Cuál es el impacto de la banda ancha en México?", *Anuario AMIPCI 2011*. Mexico, D.F.: Asociación Mexicana de Internet.
- Katz, R.L. (2011c). "The impact of broadband on the economy: research to date and policy issues", *Trends in Telecommunication reform 2010-11*. Geneva: International Telecommunication Union.
- Koutroumpis, P. (2009). The Economic Impact of Broadband on Growth: A Simultaneous Approach. *Telecommunications Policy*, 33, 471-485.
- Qiang, C. Z., & Rossotto, C. M. (2009). Economic Impacts of Broadband. In *Information and Communications for Development 2009: Extending Reach and Increasing Impact*, 35–50. Washington, DC: World Bank.
- Roeller, L-E, & Waverman, L. (2001). Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach. *The American Economic Review*, 91 (4), 909-923.
- Shideler, D., Badasyan, N., & Taylor, L. (2007, September 28-30). The economic impact of broadband deployment in Kentucky. *Telecommunication Policy Research Conference*, Washington D.C.
- Shiu, A. & Lam, P-L. (2008). Causal relationship between telecommunication and economic growth: a study of 105 countries. Paper presented at the 17th Biennial Conference of the International Telecommunications Society (ITS). Montreal, June 24-27.
- Thompson, H., & Garbacz, C. (2008). Broadband Impacts on State GDP: Direct and Indirect Impacts. Paper presented at the International Telecommunications Society 17th Biennial Conference, Canada.
- Varian, H., Litan, R., Elder, A. & Shutter, J. (2002). *The net impact study: the projected economic benefits of the internet in the United States, United Kingdom, France and Germany*, Available from: <http://www.cisco.com>.
- Waverman, L., Meschi, M. & Fuss, M. (2005). The Impact of Telecoms on Economic Growth in Developing Countries. *Vodafone Policy Paper Series*, 2, London, United Kingdom.

Waverman, L. (2009, February 29). *Economic Impact of Broadband: An Empirical Study*.
London: LECG.