



Políticas de administración del espectro y acceso universal a las comunicaciones

El caso de Brasil

**Gabriel Boavista Laender; Márcio Iorio Aranha; Laura Fernandes
de Lima Lira y André Moura Gomes**



Febrero, 2010



Diálogo Regional sobre la Sociedad de la Información



Este trabajo se llevó a cabo con la ayuda de fondos asignados al IEP por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo y de la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional, Ottawa, Canadá.

Laender, Gabriel Boavista; Márcio Iorio Aranha; Laura Fernandes de Lima Lira y André Moura Gomes

Políticas de administración del espectro y acceso universal a las comunicaciones. El caso de Brasil. Lima: DIRSI (Diálogo Regional sobre Sociedad de la Información). 2010. 63 pp.



Este documento cuenta con una licencia Creative Commons del tipo: Reconocimiento
- No comercial - Compartir bajo la misma licencia 2.5 Perú

Usted puede copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra y hacer obras derivadas, bajo las condiciones establecidas en la licencia:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/legalcode>

Contenido

Contenido	i
Índice de figuras	ii
Índice de tablas	iii
Lista de siglas	iv
Resumen.....	vi
1 Contexto de la universalización de las telecomunicaciones en Brasil y estructura de la investigación.....	1
2 Servicio universal y acceso a las telecomunicaciones en Brasil	5
3 La oportunidad para microprestadoras y redes comunitarias: evaluación de los resultados de las políticas públicas de expansión del acceso en razón de la disponibilidad de renta de la población brasileña.....	11
4 El régimen jurídico del uso de la radiofrecuencia en Brasil y su vinculación a modelos de negocios predeterminados	22
5 Estudio de caso: el uso de las frecuencias de 1,7 GHz, 1,8 GHz y 1,9 GHz para la prestación del STFC en la última milla	34
6 Estudio de caso: la propuesta de reglamentación de uso de la frecuencia de 450 MHz en Brasil y sus implicancias en la implementación de modelos de negocio innovadores.....	39
7 Conclusión: alteraciones reglamentarias para la flexibilización del uso del espectro de radiofrecuencia	47
Bibliografía	49
Normas y actos administrativos citados	53

Índice de figuras

Figura 1. Accesos fijos y móviles instalados y en funcionamiento (en millones).....	7
Figura 2. Porcentaje de gastos familiares en telecomunicación fija y móvil, según renta (2003).....	13
Figura 3. Valor máximo declarado para la adquisición del acceso a Internet: porcentaje sobre el total de la población (2008)	14
Figura 4. Aplicaciones versus capacidad necesaria (Mbps).....	20

Índice de tablas

Tabla 1. Disponibilidad de los servicios de telecomunicaciones (2009).....	5
Tabla 2. Número de localidades atendidas por el STFC en 1994, 1995, 1996 y 2009	7
Tabla 3. Obligaciones de universalización: <i>backhaul</i>	8
Tabla 4. Cronograma de las obligaciones de cobertura con tecnología 3G.....	9
Tabla 5. Clasificación de la renta familiar y porcentual de domicilios (2006)	12
Tabla 6. Cantidad de accesos a telefonía móvil según plan de servicio, por unidad de la federación brasileña (octubre de 2009).....	15
Tabla 7. Principales bandas de radiofrecuencias y restricciones de reglamentación en Brasil (2009)	33
Tabla 8. Propuestas de destino de las bandas de 450 MHz	40
Tabla 9. Propuestas de revocación de destino de las bandas de 450 MHz.....	40

Lista de siglas

CDMA	<i>Code Division Multiple Access</i>
CFTV	Servicio Especial de Circuito Cerrado de Televisión con Utilización de Radioenlace (<i>Servicio Especial de Circuito Fechado de Televisão com Utilização de Radioenlace</i>)
DTH	<i>Direct-to-Home</i> (Servicio de Distribución de Señales de Televisión y de Audio por Suscripción vía Satélite)
ERB	Estación Radio Base (<i>Estação Rádio Base</i>)
ETA	Estación de Terminal de Acceso (<i>Estação Terminal de Acesso</i>)
GSM	<i>Global Sesten Mobile</i> (<i>Global Sesten for Mobile Communications</i>)
IBGE	Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (<i>Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística</i>)
IOST	Instituto Observatorio Social de las Telecomunicaciones (<i>Instituto Observatório Social de Telecomunicações</i>)
LTE	<i>Long Term Evolution</i>
MMDS	Servicio de Distribución de Señales Multipunto Multicanal (<i>Multichannel Multipoint Distribution Service</i>)
MVNO	<i>Mobile Virtual Network Operator</i>
OCD	Organismo Certificador Designado (<i>Organismo Certificador Designado</i>)
PGO	Plan General de Otorgamientos (<i>Plano Geral de Outorgas</i>)
PGR	Plan General de Actualización de la Reglamentación de las Telecomunicaciones (<i>Plano Geral de Atualização da Regulamentação das Telecomunicações</i>)
PMS	Poder de Mercado Significativo
REsp	Recurso Especial

RpTV	Servicio de Repetición de Televisión
RRV-SMP	Servicio Móvil Personal por medio de Red Virtual
RUER	Reglamento de Uso del Espectro de Radiofrecuencia
SARC	Servicio Auxiliar de Radiodifusión y Correlatos
SCM	Servicio de Comunicación Multimedia
SLMP	Servicio Limitado Móvil Privativo
SLP	Servicio Limitado Privado
SMC	Servicio Móvil Celular
SMP	Servicio Móvil Personal
STFC	Servicio Telefónico Convencional Conmutado Destinado al Uso del Público en General
TIC	Tecnologías de Información y Comunicación
WLL	<i>Wireless Local Loop</i>

Resumen

Esta investigación analiza la relación entre el régimen jurídico que subyace a la política de administración del espectro de radiofrecuencias y el acceso universal a las telecomunicaciones en Brasil, en especial para las áreas aisladas o con baja densidad de población. Para hacerlo, este trabajo ha sido estructurado en tópicos sugeridos por el análisis de los números del sector (capítulo 2) y la consecuente percepción de la relevancia que tienen las políticas de universalización tanto para la expansión de la disponibilidad geográfica del servicio telefónico fijo conmutado (STFC), así como de la proyección de la instalación de las redes de transporte (*backhaul*) para la conexión en banda ancha. Sin embargo, pese a que ambos resultados forman parte de las metas de servicio universal, contrastan con la ausencia de políticas públicas de universalización de banda ancha orientadas a las localidades distantes de las sedes municipales brasileñas y con la ausencia de políticas de universalización que garanticen la expansión de los accesos individuales a servicios de telefonía y banda ancha en Brasil.

En el capítulo 3, se constata la escasez de amplitud de banda del *backhaul* para los municipios de hasta 20 mil habitantes y la ausencia de poder adquisitivo en el acceso a los servicios de telefonía ya disponibles de la población de regiones aisladas y poca densidad demográfica. A partir de esto se dibuja un cuadro de oportunidades para las microprestadoras, teniendo en cuenta la importancia que tienen las políticas de administración del espectro para el éxito de tales iniciativas (microprestadoras, redes comunitarias y proyectos municipales dirigidos a la expansión del acceso individual a los servicios de telecomunicaciones). Para evaluar las políticas de administración del espectro se listan las características esperadas del régimen jurídico pertinente, que luego son completadas por las conclusiones del análisis de casos de importancia de las políticas de administración del espectro también para la introducción de la competencia en el mercado local de telefonía fija.

El capítulo 4 de la investigación introduce el análisis del actual régimen jurídico brasileño sobre el uso de la radiofrecuencia y lo contrasta con las características aplicables a las políticas de administración del espectro y destinadas a la apertura de un espacio competitivo para las microprestadoras y redes comunitarias y municipales, ya enunciadas en el capítulo anterior. Los capítulos 5 y 6 se destinan al estudio de casos brasileños, cuyos temas más polémicos en lo que concierne a las políticas de administración del espectro para la universalización han sido las bandas de radiofrecuencias de 450 MHz, 1,7 GHz, 1,8 GHz y 1,9 GHz. Por fin, se concluye con la propuesta de alternativas reglamentarias al régimen jurídico de la radiofrecuencia en Brasil que estimulen nuevos modelos de prestación de servicios de telecomunicaciones de bajo costo para las áreas aisladas o con baja densidad de población.

1 Contexto de la universalización de las telecomunicaciones en Brasil y estructura de la investigación

El tema de las políticas de administración del espectro de radiofrecuencias y del acceso universal a las comunicaciones posee características específicas que se derivan del régimen jurídico administrativo de prestación de servicios públicos. Dado que la teoría del servicio público y los otros institutos básicos del derecho administrativo brasileño tienen un origen continental europeo, y específicamente francés, del siglo XIX, cualquier reflexión acerca de los límites conceptuales del servicio universal y de administración de un bien público –el espectro de radiofrecuencias– depende de la comprensión de la función reservada al servicio público en el contexto jurídico político nacional.

Inicialmente, el concepto de servicio público exigía su prestación directa por parte del Estado para la satisfacción de las necesidades colectivas y pertenecía al régimen jurídico especial de la administración pública, o simplemente régimen público (Pietro 2005). Sin embargo, hoy ese concepto ha sido lapidado por la histórica alteración de las funciones del Estado y admite la prestación de dichos servicios por parte terceros, a través de otorgamientos del Estado (Neto 1998). Pese a esto, el concepto de servicio público todavía está vinculado a la satisfacción de necesidades colectivas de disfrute individual (*uti singuli*) y, así, su caracterización está definida por un régimen jurídico de derecho público (Mello 2009).

Aunque se puede reconocer la ausencia de criterios rigurosos para categorizar una actividad como servicio público (Carvalho 2007), no hay dudas de que, por lo menos, los servicios así calificados pertenecen a un régimen propio del servicio público: es el caso del servicio telefónico fijo conmutado (STFC), cuya existencia, universalización y continuidad está garantizada por la Unión Federal, conforme establece la Ley General de Telecomunicaciones (LGT) (ley 9472/97, artículo 64, párrafo único). Con ello, el sistema jurídico brasileño ha vinculado el concepto de servicio universal de telecomunicaciones con un atributo clásico del servicio público: la generalidad del servicio, es decir, el deber del Estado de hacerlo disponible a toda la sociedad. Se trata de un deber político de actuación.

En Estados Unidos el concepto de “servicio universal” fue inicialmente defendido por Theodore Vail como un “servicio unificado” (*unified service*), en la clásica expresión *one system, one policy, universal service* (Huber, Kellogg y Thorne 1999) y, más tarde, fue alterado para significar “servicio accesible” (*affordable*), percibido por cada hogar (*a telephone in every home*) por medio del subsidio cruzado (Mueller 1997). De manera diferente, en Brasil los mismos objetivos fueron prometidos como servicio público en la constitución de un servicio nacionalmente integrado y de expansión garantizada por fondo propio, que fue creado por el Código Brasileño de Telecomunicaciones de 1962 (ley 4117/62). Solamente con la aprobación de la Ley General de Telecomunicaciones, de 1997, la universalización fue percibida en la jerga del sector de telecomunicaciones brasileño, pero todavía no ha sustituido el concepto de servicio público. De hecho, el concepto de universalización en Brasil fue introducido como dependiente del servicio público de telecomunicaciones, lo que incorpora un ingrediente diferenciado a las políticas de administración del espectro que se pretendan valer del Fondo de Universalización de los Servicios de Telecomunicaciones (FUST)¹.

Así, las discusiones acerca de las políticas de administración del espectro y acceso universal a las telecomunicaciones en Brasil están legalmente divididas: por un lado se hallan las políticas relacionadas a los servicios de telecomunicaciones que son prestados en régimen público, que pueden usufructuar los recursos de universalización eventualmente disponibles y, por otro, las políticas concernientes a los servicios prestados en régimen privado. Quienes brindan estos servicios están subordinados a los compromisos contractuales de expansión que, a partir de la LGT de 1997, tienen el papel de obligaciones generales para los servicios de telecomunicaciones considerados de interés colectivo (artículo 62, *caput* de la ley 9472/97).

No obstante, en términos estrictamente jurídicos, en Brasil solo se puede hablar propiamente de acceso universal para los servicios prestados en régimen público. Por lo tanto, para el STFC prestado por las concesionarias, este estudio considera no solo el servicio en régimen público para fines de análisis de la política de administración del espectro, teniéndose en consideración: (1) los datos de la progresiva sustitución del

¹ El proyecto de ley 1481/2007, que se halla en trámite en el Parlamento brasileño, todavía permite el uso del Fondo de Universalización de los Servicios de Telecomunicaciones para cualquier servicio de telecomunicaciones.

servicio fijo por el móvil, que son demostrados en el segundo capítulo de la investigación; (2) el actual reconocimiento, en las recientes políticas gubernamentales brasileñas, de que la infraestructura de banda ancha es esencial (Bedran 2008) para garantizar el acceso de los ciudadanos a Internet (decreto 4733, 10 de junio de 2003); (3) la consideración de Internet como una “red universal de comunicación” (Markopoulou, Tobagi y Karan 2003); y (4) la evidencia de la ventaja comparativa del costo de las redes inalámbricas (Männistö y Tuisku 1994). Este último ítem, por sí mismo, justifica la importancia de analizar la política de administración del espectro para la universalización del acceso a las telecomunicaciones en Brasil, considerada la universalización como el uso de “conectividad universal” (Alleman, Rappoport y Banerjee 2009).

A partir de estas consideraciones preliminares, la investigación analiza la relación entre el régimen jurídico que subyace a la política de administración del espectro de radiofrecuencias y el acceso universal a las telecomunicaciones en Brasil, en especial para las áreas aisladas o poco pobladas. Para hacerlo, este trabajo ha sido estructurado en tópicos sugeridos por el análisis de los cifras del sector (capítulo 2) y la consecuente percepción de la relevancia que tienen las políticas de universalización tanto para la expansión de la disponibilidad geográfica del servicio telefónico fijo conmutado en las proyecciones de instalación de redes de transporte (*backhaul*) para conexión en banda ancha. Sin embargo, pese a que ambos resultados forman parte de las metas de servicio universal, contrastan con la ausencia de políticas públicas de universalización de banda ancha orientadas a las localidades aisladas de las sedes municipales brasileñas y con la ausencia de políticas de universalización que permitan la expansión de los accesos individuales a servicios de telefonía y banda ancha en Brasil.

En el capítulo 3, se constata la escasez de ancho de banda del *backhaul* para los municipios de hasta 20 mil habitantes y la ausencia de poder adquisitivo de la población de regiones aisladas y de poca densidad demográfica en el acceso a los servicios de telefonía ya disponibles. A partir de esto se dibuja un cuadro de oportunidades para las microprestadoras, teniendo en cuenta la importancia de las políticas de administración del espectro para el éxito de tales iniciativas (microprestadoras, redes comunitarias y proyectos municipales destinados a la expansión del acceso individual a los servicios de telecomunicaciones). Para evaluar las políticas de administración del espectro se listan las características esperadas del régimen jurídico pertinente.

El capítulo 4 de la investigación introduce el análisis del actual régimen jurídico brasileño sobre el uso de la radiofrecuencia y lo contrasta con las características aplicables a las políticas de administración del espectro y destinadas a la apertura de un espacio competitivo para las microprestadoras y redes comunitarias y municipales, ya enunciadas en el capítulo anterior. Los capítulos 5 y 6 se destinan al estudio de casos brasileños, cuyos temas más polémicos en lo que concierne a las políticas de administración del espectro para la universalización han sido las bandas de radiofrecuencias de 450 MHz, 1,7 GHz, 1,8 GHz y 1,9 GHz. Por fin, se concluye con la propuesta de alternativas reglamentarias al régimen jurídico de la radiofrecuencia en Brasil que estimulen nuevos modelos de prestación de servicios de telecomunicaciones de bajo costo para las áreas aisladas o con baja densidad de población.

2 Servicio universal y acceso a las telecomunicaciones en Brasil

La oferta de los servicios de telecomunicaciones en Brasil, en especial la del servicio de telefonía celular, ha tenido un avance notable en la última década. Para una población de 192 millones de habitantes, proyectada a diciembre de 2009 (IBGE 2008), el número de suscripciones de telefonía móvil era de 173,9 millones, mientras que el de suscripciones de telefonía fija era de 41,58 millones. De estos, 33,59 millones pertenecían a las concesionarias del servicio telefónico fijo conmutado (STFC) (Teletime 2010) y alcanzaban el 100% de los 5.564 municipios brasileños (tabla 1). En 1997, el año anterior a la privatización del sistema Telebrás, para una población de poco más de 160 millones de habitantes había 4,5 millones de suscripciones de telefonía móvil y 17 millones de suscripciones de telefonía fija (Anatel 2009) en cerca de 5.090 municipios (IBGE 2004).

Tabla 1. Disponibilidad de los servicios de telecomunicaciones (2009)

	Número de suscripciones (en millones)	Accesos/100 habitantes	% de la población correspondiente a los municipios cubiertos por el servicio	% de los municipios cubiertos por el servicio
Teléfonos móviles	173,9	90,55	96,02	90,37
Teléfonos fijos	41,58	21,69 ^(A)	100	100
Banda ancha fija (cable, ADSL, Wi-Fi)	10,9	5,8	73,6	80 ^(B)
Banda ancha móvil (3G)	2,6 ^(C)	1,39 ^(C)	63,92	12,38
TV por cable^(D)	4,1	2,17	44,4	4,7

^(A) Considerados solamente los accesos en servicio; ^(B) Considerada solo la disponibilidad de *backhaul*, conforme a lo previsto en las metas de universalización al final de 2009; ^(C) Considerados solamente los accesos por módem 3G, excluidos los accesos por *smartphones*; ^(D) Considerada solamente la tecnología por cable coaxial, excluida cualquier otra (como MMDS y DTH).

Fuentes: Telebrasil (2009); Anatel (*Números do Setor 2009, Sala de Imprensa: Anatel em dados 2009, Dados estatísticos dos serviços de TV por assinatura* - julio/09 2009); IDC (2009); Teleco (2009); Teletime (2010).

Se nota la influencia de las metas de universalización en la expansión geográfica de la oferta de servicios de telefonía en Brasil. Sin embargo, mientras que en la telefonía móvil hubo una expansión significativa del número de suscripciones, hasta superar sobremano a la telefonía fija, solamente esta última ha llegado a la totalidad de los

municipios brasileños. Aunque no se puede descartar la influencia de otras razones para esta expansión de la oferta de servicios de telefonía móvil –como las estrategias de negocios de las operadoras en su búsqueda por la ampliación del tráfico a través de la expansión de la base de suscritos–, el ritmo de tal expansión, su coincidencia con las metas de universalización previstas en la reglamentación del STFC y, en especial, el comportamiento de las curvas de accesos instalados y accesos en servicio del STFC (figura 1) llevan a la conclusión de que han sido las obligaciones de universalización las que han garantizado la cobertura geográfica de la telefonía.

La diferencia del comportamiento entre la telefonía fija y la móvil en Brasil se explica por el hecho de que las concesionarias de telefonía fija han estado obligadas por el Plan General de Metas de Universalización (PGMU) a hacer disponibles accesos individuales en todas las localidades con más de trescientos habitantes y accesos colectivos en todas las localidades con más de cien habitantes². Como definición de localidad tenemos “cualquier lugar del territorio nacional donde exista una aglomeración permanente de habitantes, en los términos y criterios adoptados por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística”³. Así, la definición distingue el concepto de localidad y el de municipio, que corresponde a una unidad de la federación brasileña en los términos de la Constitución Federal, junto con los Estados y la Unión. De esta manera, un municipio puede poseer diversas localidades. El número de localidades atendidas por el servicio público fijo de telefonía creció, en 1996, de 22.314 –conforme datos del PASTE (1997)– a 37.543 en 2009 (Anatel 2009).

Aunque se adopte el año 1997 como base comparativa para el análisis del crecimiento del sector de telecomunicaciones brasileño, es importante anotar que los datos de expansión geográfica anual del STFC entre 1994 y 1996 no indican que la privatización del sistema Telebrás haya influido en el ritmo de expansión de la cobertura del STFC (Ministerio de las Comunicaciones 1997): la media anual de localidades abarcadas por el STFC en el periodo 1994-1996 fue de 1.621,5 nuevas localidades por año; en 1996 se partió de 22.314 localidades atendidas por el STFC para alcanzar, en 2009, la cifra de 37.543 (tabla 2).

²Artículos 4 y 11 del Plan General de Metas de Universalización, aprobado por el decreto 4769, del 27/06/2003.

³ Artículo 3, VII del Plan General de Metas de Universalización, aprobado por el decreto 4769, del 27/06/2003.

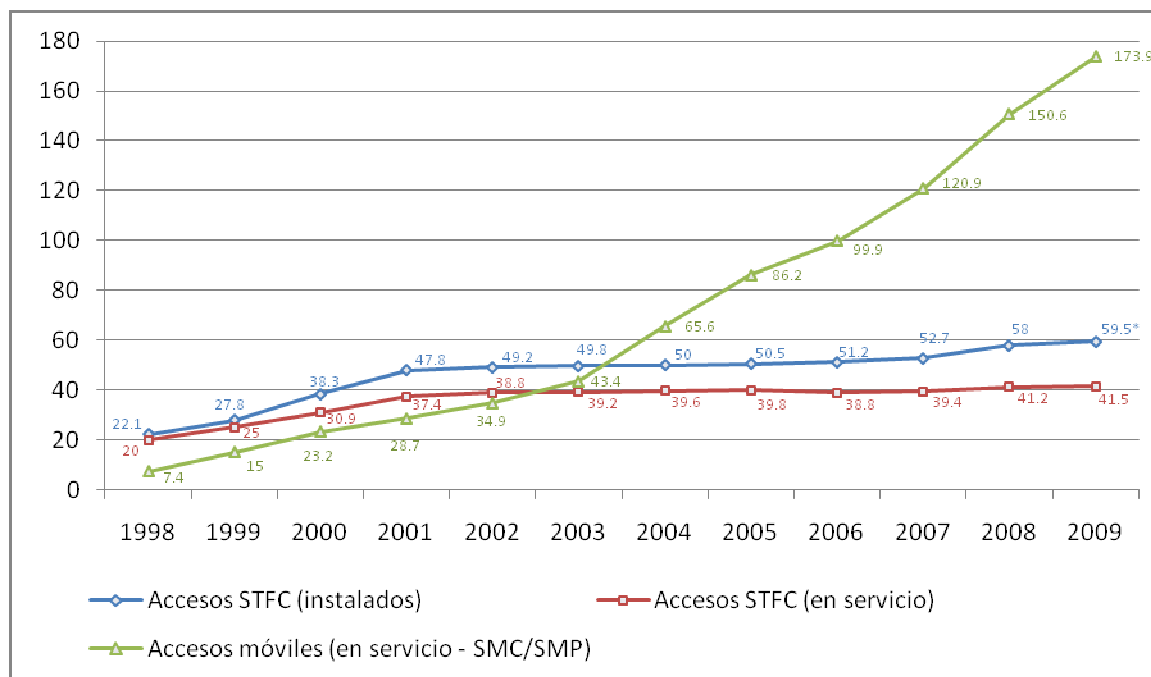
Tabla 2. Número de localidades atendidas por el STFC en 1994, 1995, 1996 y 2009

	1994	1995	1996	2009
Región norte	1.003	1.043	1.137	3.667
Región nordeste	5.956	6.401	7.188	17.932
Región sudeste	6.106	6.786	7.300	7.448
Región sur	4.879	5.125	5.321	6.639
Región centro - oeste	1.145	1.224	1.368	1.857
Brasil (total)	19.089	20.579	22.314	37.543

Fuente: PASTE (1997) y Anatel.

La figura 1, por su parte, muestra que el número de accesos fijos instalados del STFC se ha mantenido muy superior al 5% exigido como reserva técnica por la reglamentación, a pesar del persistente estancamiento del número de accesos fijos.

Figura 1. Accesos fijos y móviles instalados y en funcionamiento (en millones)



* Número de accesos instalados del STFC a noviembre de 2009.

Fuente: Anatel y Getel, adaptado y elaborado (Anatel 2009, Anatel 2008, Getel 2010).

En abril de 2008, la estrategia de universalización cambió de enfoque. En vez de obligar únicamente a la disponibilidad de accesos individuales, las obligaciones ahora comprenden el acceso a la red de transporte (*backhaul*) en todas las sedes de municipios, y también se extienden a las concesionarias de telefonía fija⁴. Las metas establecidas para fines del año 2010 se encuentran en la tabla 3.

Tabla 3. Obligaciones de universalización: *backhaul*

Población de los municipios (número de habitantes)	Capacidad mínima del <i>backhaul</i> (Mbps)
Hasta 20 mil	8
Entre 20 mil y 40 mil	16
Entre 40 mil y 60 mil	32
Superior a 60 mil	64

En la adopción de esta política de disponibilidad del acceso a la red de transporte se distingue la intención hacer viables nuevos servicios, más allá de la provisión de voz. Con una tasa de digitalización de la red local de cerca del 99%, la infraestructura del STFC puede servir como base para la provisión de conexiones de datos de alta capacidad a través de tecnología ADSL. Además, la disponibilidad de la infraestructura de transporte da paso a la implementación de otras alternativas para la última milla.

La relación verificada entre los deberes de universalización y la expansión de la infraestructura de soporte del STFC, por una parte, y la desproporción entre el avance de la telefonía móvil y el porcentaje de municipios atendidos⁵, por otra, eleva a un nuevo nivel las discusiones acerca de la atención debida al binomio políticas de universalización / administración del espectro. Pese a que los servicios móviles están organizados normativamente bajo el régimen privado de la Ley General de Telecomunicaciones (LGT) y, así, no se hallan sujetos propiamente a las obligaciones de

⁴ La meta de disponibilidad de *backhaul* fue incluida en el Plan General de Metas de Universalización por el artículo 3 del decreto 6424, del 04/04/2008.

⁵ En 2007, de los 5.561 municipios existentes en Brasil, todavía existían 2.204 no atendidos por las redes de telefonía móvil (Teletime 2008).

universalización, la ley deja espacio para exigir ciertas obligaciones de interés público en las licitaciones para el uso de la radiofrecuencia⁶. Adicionalmente, el tratamiento jurídico dirigido a la radiofrecuencia, que es un bien público, permite la continua administración estatal del uso del espectro. Este poder estatal, que en el caso de la telefonía móvil es efímero en la medida que percibe compromisos de los vencedores de las licitaciones para la prestación del servicio, y permanente en tanto condiciona el uso del espectro a la continua renovación de tales compromisos, fue el único mecanismo que permitió la implementación de políticas de universalización dirigidas a la infraestructura de la telefonía móvil. Se trata de los compromisos de cobertura, obligaciones de aumento de la cobertura que la Agencia Nacional de Telecomunicaciones (Anatel) fijó para las prestadoras del servicio móvil, a pesar del destacado papel de los servicios móviles en el aumento del acceso al servicio de voz.

Sobre la base de ese espacio legal, la Anatel obligó a las empresas vencedoras de la licitación de frecuencias destinadas a las tecnologías de tercera generación (3G)⁷ a volver disponible el servicio en todos los municipios de sus respectivas áreas de autorización para mayo de 2010. No se ha exigido, todavía, que la cobertura de todos los municipios sea con tecnología 3G. Para hacerlo hay otro compromiso que se halla en el siguiente calendario (tabla 4).

Tabla 4. Cronograma de las obligaciones de cobertura con tecnología 3G

Fecha límite	Compromiso de cobertura
30/04/2010	Capitales y municipios con más de 500 mil habitantes
30/04/2012	Municipios con más de 200 mil habitantes
30/04/2013	50% de los municipios con población de entre 30 mil y 100 mil habitantes
	100% de los municipios con más de 100 mil habitantes
30/04/2016	60% de los municipios con menos de 30 mil habitantes

⁶ Este espacio legal está en el artículo 136, § 3 de la Ley General de Telecomunicaciones: “No habrá límite al número de autorizaciones de servicio, salvo en caso de imposibilidad técnica o, excepcionalmente, cuando el exceso de competidores pueda comprometer la prestación de una modalidad de servicio de interés colectivo. (...) § 3. A los vencedores de la licitación será exigida una contrapartida proporcional a la ventaja económica de la que tendrán provecho, en la forma de compromisos de interés de los usuarios”.

⁷ Pliego de condiciones de la licitación 002/2007/SPV-ANATEL. Más adelante se tratará el tema de la distribución de frecuencias y del modelo de otorgamiento de uso en Brasil.

En términos de la disponibilidad de infraestructura, pues, la cobertura de los servicios de telecomunicaciones alcanza a la mayor parte de las localidades brasileñas y ofrece, en los grandes municipios urbanos, diversas posibilidades tecnológicas para la red de acceso. Todavía existen déficits en la igualdad de oportunidades de acceso, pues la población rural y de áreas aisladas aún no posee una adecuada oferta de infraestructura. En gran parte de esas localidades las opciones tecnológicas se restringen a las redes de acceso a la telefonía fija, que deberán ser complementadas, a mediados de 2010, por el acceso a la telefonía móvil de segunda generación. Si el municipio posee al menos 20 mil habitantes, esas redes serán alimentadas por un *backhaul* de al menos 8 Mbps. Fuera de dichos municipios, no hay política pública que asegure esa disponibilidad.

3 La oportunidad para microprestadoras y redes comunitarias: evaluación de los resultados de las políticas públicas de expansión del acceso en razón de la disponibilidad de renta de la población brasileña

Aunque, en teoría, la presencia del *backhaul* en los municipios permita un mayor desarrollo de redes locales en las comunidades cercanas, parte considerable de la capacidad suministrada será consumida por el propio gobierno, en especial por el Programa Banda Ancha en las Escuelas. Este servicio será provisto, como una obligación de interés público, por las mismas prestadoras del *backhaul* en las sedes de los municipios. El programa prevé, para fines del 2010, el acceso a Internet en todas las escuelas públicas urbanas de Brasil: cada escuela tendrá derecho a un acceso dedicado de 1 Mbps en el *downlink* y de 256 kbps en el *uplink*. Después de esta fecha, el suministro se incrementará a 2 Mbps en el *downlink* y 512 kbps en el *uplink*. Lo que significa que, si un municipio de menos de 20 mil habitantes tiene cuatro escuelas públicas o más, todo el *backhaul* suministrado será ocupado por ellas. Por lo tanto, en gran parte del territorio brasileño, la no disponibilidad de capacidad en las redes de transporte va a seguir siendo una barrera para la entrada de nuevos competidores y, así, de nuevas opciones tecnológicas de acceso.

Si desde del punto de vista de las redes de transporte existe una obstrucción para las nuevas ofertas de acceso, aquellas ya disponibles son ofrecidas a precios que resultan muy elevados para la mayor parte de la población brasileña. En este punto el análisis se divide en dos grupos poblacionales distintos. El primero está constituido por aquellos que, en teoría, tienen la capacidad para pagar por los accesos individuales; el segundo se conforma de aquellos que no pueden costear los accesos individuales y que, luego, dependen de accesos colectivos, como los ofrecidos en telecentros o en *LAN houses*. En esta investigación se traen a la luz mecanismos para la expansión de los accesos individuales.

Aproximadamente un 70,5% de la población brasileña está conformado por familias que ganan medio salario mínimo o más per cápita (tabla 5). Considerando que una

familia media en Brasil se compone de tres personas⁸ y que el salario mínimo actual es de R\$ 465.00 (US\$ 260.00), la renta del 70,5% de la población se aproxima a los R\$ 697,50 (US\$ 387.50). A partir de estos números (figura 2), se observa que el gasto de una familia promedio en telefonía fija y móvil sumadas corresponde a un 2,25% de la renta familiar (R\$ 15,69 o US\$ 8,72). Es razonable suponer que este porcentaje corresponde a todos los gastos de esa familia en telecomunicaciones, pese a que los servicios de voz todavía tienen un espacio predominante. Por lo tanto, para llegar al 70% de la población brasileña, los servicios de telecomunicaciones deben tener un costo mensual no superior a los R\$ 16.00 (US\$ 8,80). Si existiera una oferta de servicio en esas condiciones, potencialmente un 70% de la población brasileña podría disfrutar de accesos individuales.

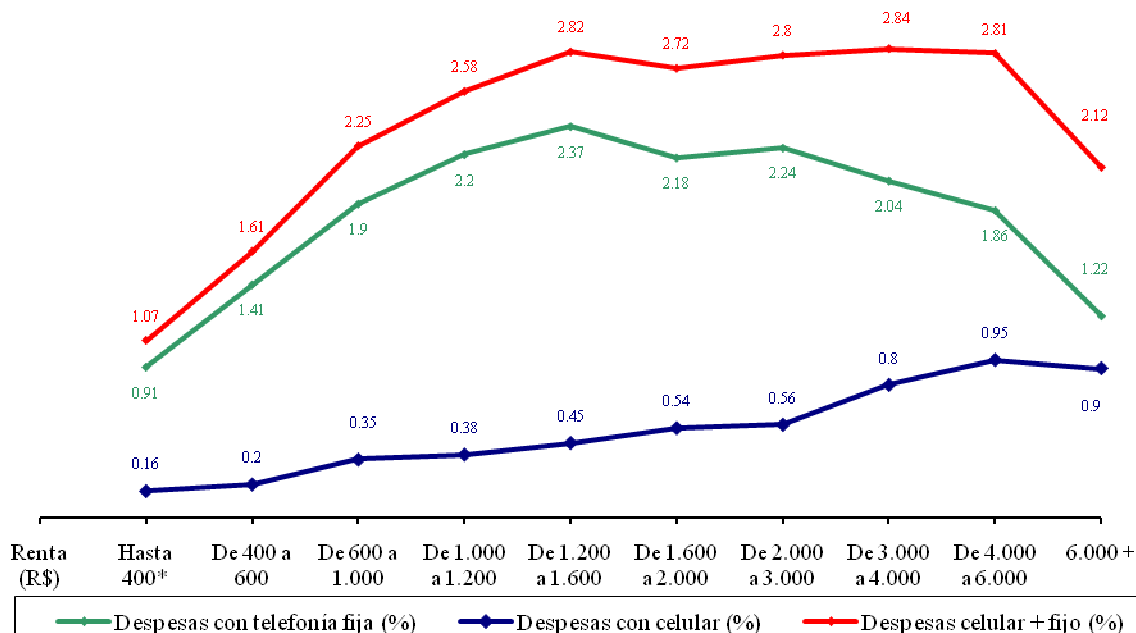
Tabla 5. Clasificación de la renta familiar y porcentual de domicilios (2006)

Renta mensual familiar per cápita	Variable	
	Familias residentes en domicilios particulares (por mil unidades)	Familias residentes en domicilios particulares (%)
Total	59.094	100
Hasta ¼ del salario mínimo	5.060	8,56
Entre ¼ y ½ salario mínimo	9.735	16,47
Entre ½ y 1 salario mínimo	16.125	27,29
Entre 1 y 2 salarios mínimos	13.760	23,29
Entre 2 y 3 salarios mínimos	4.893	8,28
Entre 3 y 5 salarios mínimos	3.518	5,95
Superior a 5 salarios mínimos	3.361	5,69
Sin renta	1.465	2,48
No declarado	1.175	1,99

Fuente: IBGE (2006).

⁸ Datos del IBGE (2001). Disponible en <http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/investigaci3ns/familia.html#anc1>.

Figura 2. Porcentaje de gastos familiares en telecomunicación fija y móvil, según renta (2003)



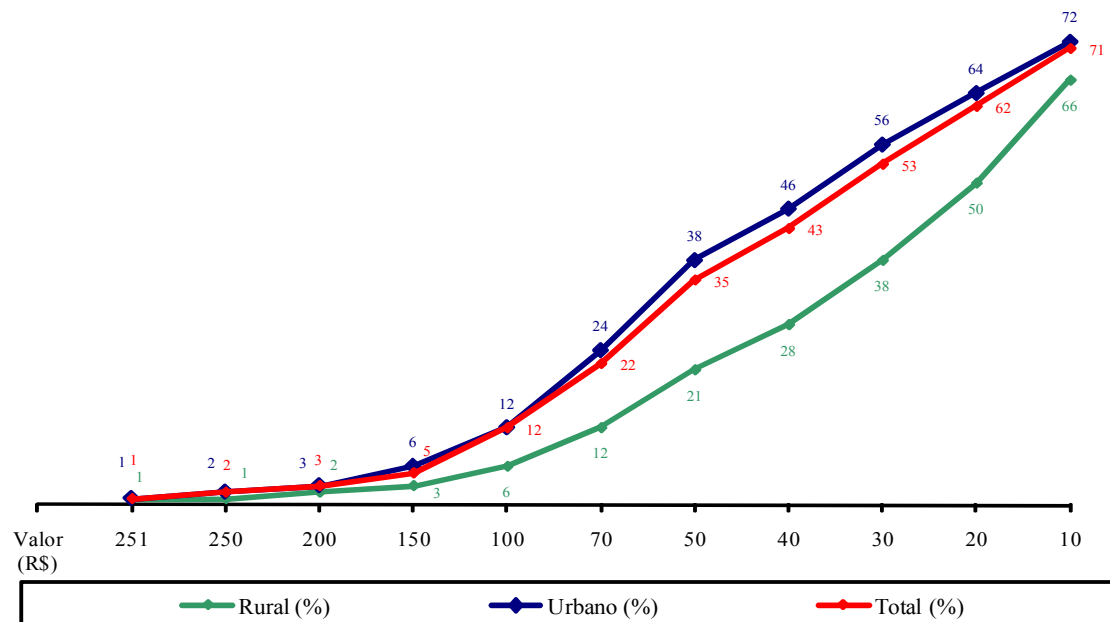
*La categoría "Hasta 400" incluye las familias sin renta.

Fuente: IBGE (2003), adaptado y elaborado por los autores.

Este estimado de gastos mensuales con accesos individuales está basado en otros datos empíricos. Según una investigación del Comité Gestor de Internet (figura 3), la prestación del acceso a Internet debería costar aproximadamente R\$ 10,00 para alcanzar poco más del 70% de accesos por cada 100 habitantes. El costo medio mensual de la telefonía móvil en Brasil es de R\$ 21,18 (US\$ 12,32) (Bank of America Merrill Lynch 2009, 75). Todavía un 82,27% de los teléfonos móviles de Brasil en 2009, es decir, cerca de 138 millones, eran de tipo prepago (tabla 6), y generaban un rendimiento medio de R\$ 11,80 al mes⁹.

⁹ Fuente: Anatel. Datos de 2007.

Figura 3. Valor máximo declarado para la adquisición del acceso a Internet: porcentaje sobre el total de la población (2008)



Fuente: Comité gestor de Internet en Brasil (2009).

Tabla 6. Cantidad de accesos a telefonía móvil según plan de servicio, por unidad de la federación brasileña (octubre de 2009)

	Prepago	% del total	Pospago	% del total	Total
REGIÓN NORTE	9.654.663	90,60	1.002.199	9,40	10.656.862
Acre	462.319	89,11	56.475	10,89	518.794
Amapa	461.910	91,56	42.553	8,44	504.463
Amazonas	2.207.096	90,30	236.951	9,70	2.444.047
Para	4.220.393	91,26	404.300	8,74	4.624.693
Rondonia	1.169.148	90,36	124.754	9,64	1.293.902
Roraima	266.876	88,83	33.559	11,17	300.435
Tocantins	866.921	89,32	103.607	10,68	970.528
REGIÓN NORDESTE	33.064.083	88,94	4.111.963	11,06	37.176.046
Alagoas	2.051.924	90,91	205.059	9,09	2.256.983
Bahia	8.716.620	87,84	1.206.426	12,16	9.923.046
Ceara	5.474.058	89,29	656.681	10,71	6.130.739
Maranhao	2.494.208	90,66	256.955	9,34	2.751.163
Paraíba	2.334.189	90,16	254.784	9,84	2.588.973
Pernambuco	6.585.403	88,51	854.957	11,49	7.440.360
Piauí	1.604.712	91,32	152.573	8,68	1.757.285
Rio Grande do Norte	2.300.601	88,04	312.499	11,96	2.613.100
Sergipe	1.502.368	87,63	212.029	12,37	1.714.397
REGIÓN SUDESTE	62.967.280	78,87	16.874.429	21,13	79.841.709
Espírito Santo	2.509.220	77,21	740.715	22,79	3.249.935
Minas Gerais	13.893.948	79,52	3.578.426	20,48	17.472.374
Rio de Janeiro	12.264.242	75,58	3.963.003	24,42	16.227.245
São Paulo	34.299.870	79,97	8.592.285	20,03	42.892.155
REGIÓN SUR	19.926.792	78,23	5.546.019	21,77	25.472.811
Parana	7.563.212	81,51	1.715.811	18,49	9.279.023
Rio Grande do Sul	7.875.009	74,72	2.664.271	25,28	10.539.280
Santa Catarina	4.488.571	79,38	1.165.937	20,62	5.654.508
REGIÓN CENTRO-OESTE	12.628.458	84,81	2.261.144	15,19	14.889.602
Distrito Federal	3.271.984	81,60	737.622	18,40	4.009.606
Goiás	4.858.249	87,96	665.248	12,04	5.523.497
Mato Grosso	2.484.178	86,23	396.746	13,77	2.880.924
Mato Grosso do Sul	2.014.047	81,36	461.528	18,64	2.475.575
TOTAL	138.241.276	82,27	29.795.754	17,73	168.037.030

Fuente: Anatel (*Total de Acessos Móveis Pré-pago e Pós-pago por UF 2009*).

Según datos del Instituto Observatorio Social de las Telecomunicaciones, la tarifa media de los móviles prepago es de R\$ 1,06 por minuto para llamadas a teléfonos fijos, de R\$ 1,09 para teléfonos móviles de otras operadoras y de R\$ 0,84 para teléfonos móviles de la misma operadora (IOST 2009). El alto costo de las llamadas, especialmente desde teléfonos prepago, hace que el uso de este servicio sea muy limitado en comparación con otros países en vías de desarrollo: en Brasil, el usuario de telefonía móvil habla, en promedio, 76 minutos al mes, mientras que en el Perú se habla 99 minutos al mes; en Chile, 143 y en México, 178 (Bank of America Merrill Lynch 2009). La comparación entre usuarios de planes prepago y pospago es muy interesante: mientras los usuarios de pospago hablan 137 minutos al mes, los usuarios de prepago hablan 22 minutos al mes¹⁰. Es decir, aunque la expansión de la telefonía móvil haya tenido éxito, Brasil está todavía muy retrasado en comparación con sus pares en América Latina y el uso de la telefonía móvil es todavía restringido para la mayor parte de la población, que usa planes prepago.

Para hacer efectiva la inclusión a través de accesos individuales, es necesario que, con los R\$ 16,00 de los que dispone al mes, el usuario de menor renta tenga acceso a oportunidades de comunicación y transmisión de información equivalentes a las que tiene un usuario de alta renta perteneciente a la sociedad-red de la que habla Castells (2006). Esto se logra a través de una política pública concertada e inclusiva, lo que significa que no basta que el servicio esté disponible y tenga precios adecuados, sino que también provea ciertas condiciones de capacidad y uso: que sea viable para el usuario de baja renta disponer del contenido y de las aplicaciones más comunes en condiciones que lo caractericen como un miembro de la misma sociedad de la información a la que pertenecen los usuarios de alta renta.

Como ya fue mencionado en el capítulo anterior, las obligaciones de universalización y de cobertura están dirigidas únicamente a la expansión de la cobertura y a la ampliación de la infraestructura existente. Pero no son capaces de garantizar las condiciones de precio y de disfrute del servicio necesarias para la inclusión de los usuarios de menor renta. En este punto, el artículo se apoya en los estudios realizados por Galperin, Bar, Girard y Aranha sobre el rol de las microprestadoras en aquellas

¹⁰ Fuente: Anatel. Datos de 2007.

regiones de poco interés para las operadoras tradicionales de telecomunicaciones (Galperin y Bar 2006, Galperin y Girard 2007, Aranha, Galperin, et al 2009).

Según Galperin y Bar (2006), las microprestadoras se caracterizan por ser iniciativas locales, tener modelos de negocio innovadores y usar tecnologías de bajo costo, y se basan en la experiencia de pequeños emprendedores, cooperativas y gobiernos municipales en la implementación de redes de telecomunicación alternativas a las de las grandes empresas del sector, en áreas evaluadas como poco atractivas comercialmente.

La explotación de servicios de telecomunicaciones por parte de las microprestadoras ha demostrado ser más adecuada para proveer soluciones compatibles con las especificidades locales, además de estimular a los emprendedores e incentivar la calificación de mano de obra local. La combinación de nuevas tecnologías de bajo costo de micro y pequeñas operadoras vinculadas con las demandas locales y políticas públicas que apoyen ese modelo de explotación de servicios de telecomunicaciones a pequeña escala son innovaciones críticas para la deseada revolución inalámbrica en comunidades rurales y de regiones remotas (Best 2003). Las experiencias brasileñas hasta hoy implementadas ocurrieron al margen, o aún, en zonas aisladas de regulación en vigor tanto en lo que se refiere al uso de tecnologías móviles *Code Division Multiple Access* (CDMA) por nuevos entrantes o por proyectos de universalización de la empresa incumbente, como en lo que se refiere al uso de las bandas de frecuencias de servicios móviles de carácter secundario para la instalación de redes GSM por parte de microprestadoras de servicio telefónico fijo conmutado (STFC) con uso de GSM (Aranha et al 2009). Otro mecanismo de expansión del acceso individual está basado en las redes comunitarias y proyectos municipales de acceso, en asociación público-privada (Siochrú y Girard 2006). Los estudios relatan diversas experiencias de oferta de servicios más accesibles para usuarios de renta baja por parte de microprestadoras y redes comunitarias, cuyos resultados se han expresado en el aumento del acceso de estos usuarios a tecnologías de la información y comunicación incluso en regiones remotas y de baja densidad demográfica.

Pero la función de las microprestadoras no se restringe solamente a la oferta de servicios más baratos: en el caso del servicio de acceso a Internet de banda ancha, que todavía no ha sido tomado en cuenta en las obligaciones de universalización o de interés público, los pequeños proveedores ya han desempeñado un importante rol en la expansión de su cobertura. Las cinco mayores prestadoras del servicio, que son también

prestadoras de telefonía fija o televisión por suscripción, ofrecen el servicio a un 48,9% de los municipios brasileños y a más del 73,6% de la población. Pero si se contabiliza a las 1.761 micro y pequeñas operadoras existentes en el país, la cobertura del servicio de banda ancha alcanza al 74,2% de los municipios y al 90,4% de la población brasileña (Teleco 2008). El número de personas que se suscriben a las micro y pequeñas prestadoras, sin embargo, no supera los 700 mil. Poco, en comparación a los más de diez millones de personas que contratan con las cinco mayores prestadoras de estos servicios. Así, aunque la extensión geográfica del servicio sea razonable, su uso todavía se restringe a una pequeña porción de la población.

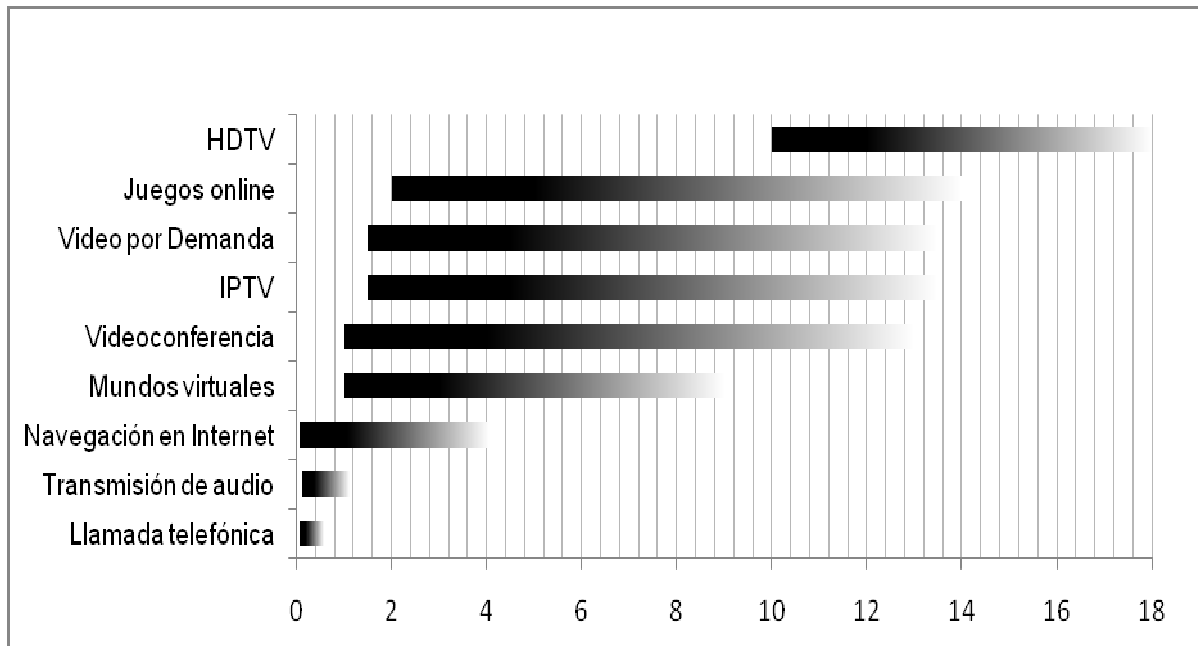
La presencia de microprestadoras locales y de redes comunitarias puede constituir un elemento que contribuya a reducir la brecha entre los grandes centros urbanos y las localidades remotas o de menor densidad poblacional, tanto si significa la oferta de servicios más baratos como si posibilita la ampliación de la cobertura de estos servicios. Microprestadoras y redes comunitarias tienen por característica fundamental propiciar la oferta de servicios más adecuados a la demanda local. Es en su adecuación a la realidad local y en su vinculación específica con esa realidad que se sustentan sus diferenciales positivos frente al rol de las grandes prestadoras en lo relativo a la implementación de obligaciones de interés público. Pero, para que el modelo sea exitoso, es necesario garantizar tanto la instalación de redes locales por parte de microprestadoras y redes comunitarias como integrar esas redes locales a las redes de transporte de alta capacidad.

En lo que concierne a la disponibilidad de redes de transporte, las obligaciones de universalización destinadas a la ampliación de los troncos locales (*backhaul*) son iniciativas importantes, pero es necesario tener en cuenta que, además de los puntos públicos que deberán alcanzar estas redes –como las escuelas, ya mencionadas anteriormente–, también las prestadoras del servicio de telefonía móvil demandarán capacidad de estas redes de transporte, puesto que están sujeta a las obligaciones de cobertura fijadas en el pliego de condiciones 3G (véase la tabla 4, líneas arriba). Así, resultará importante estimular la oferta de capacidad, de manera que se garantice también la implementación de redes por operadores locales. Además, el precio de estas redes de transporte, y de la interconexión con las redes IP que permiten la conexión a Internet, debe ser tal que viabilice la oferta de servicios a precios accesibles para los usuarios finales.

Con respecto a la viabilidad de la instalación de redes locales, el uso de la radiofrecuencia asume un rol estratégico. Ya que los costos de instalación de las redes inalámbricas son muy inferiores a los de las redes convencionales (cable, fibra óptica), el planeamiento del acceso a la radiofrecuencia en las políticas públicas es un factor clave para el logro de las iniciativas de microprestadoras, redes comunitarias y proyectos municipales dirigidas a la expansión del acceso individual.

Teniendo en cuenta el escenario de convergencia tecnológica, en que se multiplican las opciones de aplicaciones sobre plataformas IP (Markopoulou, Tobagi y Karan 2003), la capacidad de las tecnologías asociadas al uso de la radiofrecuencia es un factor a ser considerado en la eficacia de las acciones de inclusión social. Un mayor o menor ancho de banda, usando una frecuencia que posee más o menos equipamientos disponibles en escala global, puede determinar la capacidad de una prestadora para ofrecer servicios competitivos, que propicien aplicaciones y contenidos similares a los ofrecidos en otras localidades o por otras prestadoras. Las tecnologías disponibles y el ancho de banda de frecuencia determinan la capacidad de transmisión de datos. La capacidad de transmisión, a su vez, es un factor que limita las aplicaciones que estarán disponibles para el usuario (figura 4) y, así, determina la utilidad de esta faja de frecuencia frente a las tecnologías disponibles. Eso significa que si el ente regulador establece condiciones de uso para determinada banda de frecuencias que impliquen la adopción de una tecnología en detrimento de otras, las microprestadoras entrantes podrán verse perjudicadas, en el caso de que esa tecnología fuera menos eficiente o más cara que las alternativas. Esa limitación ocurrirá no solo por la mención expresa del regulador a esa tecnología, sino también por la división del espectro en bandas o canales que limiten las opciones tecnológicas de la operadora.

Figura 4. Aplicaciones versus capacidad necesaria (Mbps)



Observación: el gráfico marca los valores medios mínimos necesarios para cada aplicación distinta.

Fuente: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE 2007), adaptado por los autores.

En las regiones con menor densidad poblacional las frecuencias más bajas propician soluciones de ingeniería de mayor alcance a menor costo. Las frecuencias más bajas tienen un mayor alcance disponible, y esto permite soluciones de ingeniería con un menor número de estaciones radiobase. Aparte de la obvia implicación que esto tiene en términos del alcance en regiones remotas, el uso de frecuencias bajas es más racional en las áreas de baja densidad poblacional. De esa manera, el uso de frecuencias más bajas permite diluir el costo del capital entre un número mayor de usuarios y, como resultado, prestar servicios a precios más accesibles. Como las áreas de menor densidad poblacional son, en general, las que tienen un menor dinamismo económico, de ahí resulta la importancia social de tales bandas de frecuencias.

Visto que los diferenciales positivos de las microprestadoras y redes comunitarias se sustentan en su capacidad de adaptación a la realidad local, a precios accesibles y con un costo de infraestructura reducido, es recomendable que se desarrolle un régimen jurídico que: (1) amplíe las posibilidades de uso del espectro y permita la libre adopción de tecnologías en la construcción de modelos de negocio innovadores; (2) asegure el acceso de microprestadoras y redes comunitarias a bandas del espectro en que haya

tecnologías disponibles globalmente; (3) asegure el acceso de nuevos competidores a bandas de frecuencias más bajas y que permitan soluciones de ingeniería de bajo costo para áreas remotas o de baja densidad demográfica; (4) ofrezca seguridad jurídica para la continuidad de ese uso y para la posibilidad de adopción de modelos innovadores de prestación de servicios.

4 El régimen jurídico del uso de la radiofrecuencia en Brasil y su vinculación a modelos de negocios predeterminados

Desde un punto de vista histórico, desde hace mucho tiempo la radiofrecuencia es regulada en Brasil como un bien público, pero no existe una previsión constitucional en ese sentido. La Constitución Federal de 1988 afirma que son bienes públicos de la Unión aquellos que *le sean atribuidos* (artículo 20, I). Una vez que el artículo 157 de la Ley General de Telecomunicaciones (LGT), como antes había hecho el Código Brasileño de Telecomunicaciones, definió el espectro de radiofrecuencias como un bien público, el uso del espectro para la prestación del servicio de telecomunicaciones en general, incluida la radiodifusión, fue reglamentado jurídicamente como bien público.

La LGT, al regular la radiofrecuencia, estableció la necesidad de autorizar a los interesados su uso (artículo 163). En este caso, la radiofrecuencia es un bien de uso especial. Sin embargo, hay una previsión legal para dispensar de la autorización en el caso de equipamientos de radiación restringida así definidos por la Agencia Nacional de Telecomunicaciones (Anatel) (artículo 163, § 2º, I) y, en el caso de las Fuerzas Armadas, para el uso de radiofrecuencias en las bandas destinadas exclusivamente a fines militares (artículo 163, §2º, II).

El uso de la banda de 2,4 GHz fue un caso en el que hubo una dispensa de la autorización para ser utilizada por equipamientos de radiación restringida. En este caso, la radiofrecuencia puede ser usada por cualquier persona, aunque su uso está sujeto a reglas específicas. Por eso, en esta hipótesis, la radiofrecuencia es un bien de uso común del pueblo. En los demás casos se supone que es un bien de uso especial cuyo uso se restringe al poder público o a quien este lo delegue específicamente.

En los casos en que sea un delegado del poder público el que use la radiofrecuencia, se exige una autorización previa, que es un acto administrativo obligatorio, asociado con la concesión, el permiso o la autorización para la prestación del servicio de telecomunicaciones, y que atribuye al interesado, por un plazo determinado, el derecho de uso de la radiofrecuencia en las condiciones legales y reglamentarias (LGT, artículo 163, § 1). Se trata de un acto administrativo constitutivo, pues crea para el particular el derecho al uso de la radiofrecuencia, antes inexistente.

El hecho de que la ley defina la autorización como acto obligatorio tiene una consecuencia importante: cumplidos los requisitos de ley, el derecho está sujeto a la obtención de la autorización. Los requisitos están fijados en el artículo 160, párrafo único, de la LGT: compatibilidad con la actividad o el servicio a ser prestado, especialmente con respecto a la potencia, la banda de transmisión y la técnica empleada. Además, según la LGT, solamente si hubiera más interesados que bandas disponibles la autorización sería precedida de una licitación (artículo 164). Esos dos artículos podrían servir para concluir que la LGT tiene, para la radiofrecuencia, un régimen jurídico que privilegia la libre iniciativa, en detrimento de la discrecionalidad de la Anatel en el otorgamiento de bandas de frecuencias. En teoría, un interesado podría solicitar autorización de uso incluso antes de que la Anatel iniciara el proceso de licitación para su otorgamiento. Debido a que se trata de un derecho subjetivo, la Anatel solo podría negar un pedido si hay incompatibilidad con los criterios fijados en el artículo 160. De lo contrario, deberá aceptarlo y verificar si hay más interesados que frecuencias disponibles, para luego otorgar inmediatamente la autorización de uso o proceder a licitación. En la práctica, el uso de la radiofrecuencia ha obedecido a la discrecionalidad de la Anatel en términos de conveniencia y oportunidad del otorgamiento.

Sin embargo, dado que se trata del uso de un bien público, existe una relación especial entre la administración y el particular. Si la discrecionalidad de la Anatel con respecto a la conveniencia y oportunidad de efectuarse el otorgamiento está limitada por la ley, al menos en teoría, esta persiste en cuanto a la definición de las condiciones de uso de cada banda de radiofrecuencias (artículo 161 de la LGT), e incluso tiene la posibilidad de fijar obligaciones específicas. Por ese motivo, la Anatel puede, en cualquier momento, alterar las condiciones de uso de las potencias, la banda de transmisión o cualquier otra característica técnica empleada.

Además de la autorización de uso, cada estación transmisora está sujeta a una licencia de funcionamiento (artículo 162 de la LGT). Si la autorización de uso tiene por objeto constituir el derecho de utilizar determinada frecuencia, la licencia de funcionamiento constituye el derecho de operar una estación transmisora de radiocomunicación.

Importante excepción constituye la prestación de servicios de conexión a Internet por parte de los gobiernos municipales. Como consecuencia del tratamiento normativo relacionado con el uso de radiofrecuencias por equipamientos de radiación restringida,

las redes municipales que utilizaban estos equipamientos para servicios de uso propio fueron liberadas de los procedimientos, del pago de licencia y del registro de equipamientos de red, así como de la autorización del servicio de telecomunicaciones pertinente (servicio limitado privado) según las reglas de la Anatel. En julio de 2008, después de una extensa discusión acerca de la obligatoriedad de la exigencia de licencias para redes municipales inalámbricas, el consejo directivo de la Anatel acordó, por medio de la resolución 506/08, la liberación de la exigencia de licencia y autorización de servicios que utilicen sistemas de acceso inalámbrico en banda ancha para las redes locales, cuando los servicios de telecomunicaciones implicados fueron destinados exclusivamente a uso propio. Pese a que estas redes locales están teóricamente aisladas de las operaciones comerciales competitivas de eventuales microprestadoras, este es un incentivo para su construcción, lo que permitirá que la infraestructura que de ahí resulte sea utilizada en el futuro con fines comerciales, lo cual incrementará las opciones de negocio para los pequeños nuevos entrantes. Antes de eso, la agencia reguladora¹¹ exigía, para la prestación de servicios de telecomunicaciones por parte de ayuntamientos municipales, que estos tuvieran una relación comercial con empresas públicas o privadas autorizadas para el servicio de comunicación multimedia (SCM). En el caso de que fueran las municipalidades quienes prestaran directamente el servicio, debían obtener de la Anatel una autorización para prestar el servicio de red privado, una submodalidad del servicio limitado privado (SLP) que se caracteriza por la gratuidad y la autorización de uso de radiofrecuencias, con la consecuente incidencia en los precios públicos y las tasas pertinentes.

El uso del espectro obedece a criterios fijados por la Anatel. Para hacerlo, la LGT y la reglamentación de la agencia adoptaron los conceptos de atribución, destinación, distribución y canalización. El artículo 4 del Reglamento de Uso del Espectro de Radiofrecuencia (RUE), anexo a la resolución 259, del 19 de abril de 2001, define las tres primeras de la siguiente manera:

- **Atribución** (de una banda de radiofrecuencias): es la inscripción de una determinada banda de radiofrecuencias en la tabla de atribución de bandas de radiofrecuencias, con el propósito de utilizarla, bajo condiciones específicas, por uno o más servicios de radiocomunicación terrestre o espacial determinados por la Unión

¹¹Acto 66198 del Consejo Directivo de la ANATEL, del 27/07/2007.

Internacional de Telecomunicaciones, o por servicios de radioastronomía.

- **Destinación:** es la inscripción de uno o más sistemas o servicios de telecomunicaciones –según clasificación de la Agencia– en el plan de destinación de bandas de radiofrecuencias editado por la Agencia, que vincula la explotación de esos servicios a la utilización de determinadas bandas de radiofrecuencias, sin contrariar la atribución establecida.
- **Distribución:** es la inscripción de una radiofrecuencia, banda o canal de radiofrecuencia para determinada área geográfica en un plan de distribución editado por la Agencia, sin contrariar la atribución y la destinación establecidas.

Conforme a esto, la atribución corresponde a la macro administración del uso del espectro y repercute en las directrices fijadas en el ámbito de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), cuyo tratado de constitución el Brasil ha suscrito. En la definición de destinación se establece una administración del uso del espectro según criterios más específicos, vinculados al uso de ciertos sistemas o servicios. No obstante, pese a la reglamentación, la administración por sistemas no ha sido utilizada por la Anatel desde hace algún tiempo. En su lugar, se prefirió administrar el espectro por su destinación ciertos servicios. Los servicios, a su vez, son aquellos definidos tanto en la reglamentación anterior a la LGT como en las resoluciones editadas por la Anatel ya bajo la vigencia de esta ley.

La distribución, a diferencia de la administración de uso, se caracteriza por la administración de la ubicación del espectro. Así, corresponde a la aportación geográfica de bandas de radiofrecuencias en un número prefijado, que en la práctica determina cuántos prestadores de servicios de telecomunicaciones tendrán acceso a cada banda. Según el artículo 158 de la LGT, la Anatel debe mantener el plan de atribución, distribución y destinación de radiofrecuencias, observando las atribuciones de bandas según tratados y acuerdos internacionales.

La canalización, en cambio, no está definida ni por la ley ni por otra reglamentación. Sin embargo, lo que sí está definido es el concepto “canal de radiofrecuencia”, que tiene dos definiciones. La primera se halla en el ya citado artículo 4 del RUER: “(es un) segmento de una banda de radiofrecuencias destinado a la transmisión de señales de telecomunicaciones, caracterizado por una o más radiofrecuencias portadoras”. La segunda definición, más precisa, se encuentra en el ítem 3 del anexo a la resolución 369, del 13 de mayo de 2004: “(es) parte del espectro a ser utilizado por una emisión,

definida por dos límites especificados o por su frecuencia central (portadora) y por el ancho de su banda de frecuencias”. La canalización, así, consiste en la división del espectro en canales, y los canales pueden ser definidos por frecuencias portadoras o por el ancho de bandas de frecuencias. De esa manera, la canalización puede ser considerada una microdistribución del espectro. La LGT todavía no exige que toda banda de frecuencias sea canalizada. Técnicas como las de esparcimiento espectral y modulación de señales por división de código a veces la tornan innecesaria.

Con respecto a la coparticipación en el uso de una banda de frecuencias, el artículo 4 del RUER la define como “el uso de una radiofrecuencia, banda o canal de radiofrecuencia por más de un prestador de servicio de telecomunicaciones en la misma área geográfica, al mismo tiempo o no, sin interferencia perjudicial entre ellos”. La definición de coparticipación implica su condición: la ausencia de interferencia perjudicial, que está definida como “cualquier emisión, radiación o inducción que obstruya, degrade, interrumpa repetidamente, o pueda comprometer la calidad de la comunicación” (RUER, artículo 4, XXV).

Como criterios para calificar y solucionar los casos de interferencia perjudicial, el RUER prevé las nociones de uso exclusivo, uso no exclusivo, uso primario y uso secundario, cuyas definiciones son:

- **Uso exclusivo:** es la autorización que confiere al interesado el derecho de utilizar privativamente y con carácter primario una radiofrecuencia, banda o canal de radiofrecuencia, en una determinada área geográfica, durante un determinado periodo, independientemente del número de consignaciones que, en esta misma radiofrecuencia, canal o banda de radiofrecuencias, este solicite a la agencia.
- **Uso no exclusivo:** es la autorización que confiere al interesado el derecho de utilizar una radiofrecuencia, banda o canal de radiofrecuencia, con carácter primario o secundario, en la misma área geográfica y con coparticipación.
- **Uso primario:** es el uso de radiofrecuencias caracterizado por el derecho a la protección contra interferencias perjudiciales.
- **Uso secundario:** es el uso de radiofrecuencias caracterizado por la inexistencia del derecho a la protección contra interferencias perjudiciales.

Así, la autorización de uso puede otorgarse para su uso exclusivo o no exclusivo, con carácter primario o con carácter secundario. Este carácter deberá estar previsto en la asignación de la banda. Para cada banda, uno o más servicios están asignados con

carácter primario y, eventualmente, existen servicios asignados con carácter secundario. Como se ve, el interesado puede obtener una autorización para el uso de la radiofrecuencia de acuerdo con la asignación hecha por la Anatel, lo que significa prestar los servicios previstos para la banda de radiofrecuencias en cuestión. Si se quiere obtener su uso primario –lo que significa una primacía frente a terceros para el uso de la banda–, el interesado debe adquirir el derecho de explotación de la banda a través, en general, de su participación en las licitaciones conducidas por la Anatel. Para el uso secundario no hay necesidad de adquirir el derecho de explotación, lo que significa que el costo es menor. No obstante, las prestadoras de carácter secundario están a la merced de aquellas de carácter primario.

Existen más de cuarenta tipos de servicios previstos en la reglamentación brasileña, de los cuales los principales son:

- **Servicio telefónico fijo conmutado (STFC):** es el servicio de telecomunicaciones que, por medio de la transmisión de voz y de otras señales, se destina a la comunicación entre puntos fijos determinados, para lo cual utiliza procesos de telefonía (artículo 1, § 1, anexo 1, del decreto 6654, de 2008);
- **Servicio de comunicación multimedia (SCM):** es un servicio fijo de telecomunicaciones de interés colectivo, que se presta tanto en el ámbito nacional como internacional, en el régimen privado, que permite la oferta de capacidad de transmisión, emisión y recepción de informaciones multimedia, por cualquier medio, a los suscritos dentro del área de prestación de servicio (artículo 3 del anexo a la resolución 272 de Anatel, del 9 de agosto de 2001);
- **Servicio móvil personal (SMP):** es un servicio móvil terrestre de telecomunicaciones de interés colectivo, que permite la comunicación entre estaciones móviles y entre estaciones móviles y otras estaciones (artículo 4 del anexo a la resolución 477 de Anatel, del 7 de agosto de 2007);
- **Servicios de televisión por suscripción:** esta nomenclatura abarca los servicios de televisión por cable, de distribución de señales multipunto multicanal (MMDS), de distribución de señales de televisión y audio por suscripción vía satélite (DTH) y el servicio especial de televisión por suscripción (TVA) (artículo 1, párrafo único, del anexo a la resolución 411 de Anatel, del 14 de julio de 2005).

Sin embargo, cada uno de estos servicios no corresponde específicamente a una solución tecnológica, sino a un conjunto de características y utilidades que determinan un parámetro general para el modelo de negocio de las prestadoras. En el STFC, que es el tradicional servicio de telefonía fija, está comprendida la transmisión de voz a través

de procesos de conmutación por circuitos y se admite para la transmisión de datos una velocidad de hasta 64 Kbps. Esto significa admitir el uso del STFC solamente para el acceso discado a Internet. Su régimen jurídico no admite movilidad y, por eso, las bandas de frecuencias a él destinadas contienen limitaciones de movilidad de terminales: entre ellas, las relativas al uso de sistemas de acceso fijo inalámbrico, cuyas características y extensión de movilidad aún se encuentran en discusión en la agencia reguladora, diez años después de su previsión y reglamentación (resolución 78, de 1998, y 166, de 1999, respectivamente). Así, cuando el acceso del usuario a la red de la prestadora ocurre a través de la radiofrecuencia, el reglamento de la Anatel exige que los transmisores y transceptores digitales del servicio fijo en aplicaciones en las bandas de frecuencias superiores a 1 GHz solamente sean homologados si el certificado de conformidad emitido por el organismo certificador designado (OCD) atestigüe la inhibición de las funciones de movilidad y de movilidad restringida (resolución 492, de 2008), teóricamente restringiendo al desplazamiento del usuario al área geográfica de la celda o sector de domicilio. La definición exacta del área de movilidad no ha sido una tarea fácil para la agencia, que aunque haya exigido la desconexión de funciones de movilidad de transceptores de estaciones radio base del STFC y haya impedido el uso de *roaming* y *handoff-handover* en sistemas WLL de las operadoras de telefonía fija, todavía convive con la llamada “movilidad de vecindad” en sistemas de acceso fijo inalámbrico, que abarca cerca de siete kilómetros alrededor de la residencia del usuario (Aranha et al. 2009).

El servicio de comunicación multimedia (SCM) es el servicio fijo de transmisión de datos de cualquier naturaleza. Originalmente, la Anatel reglamentó su uso como parte de una etapa intermedia del proceso de unificación de autorizaciones, cuyo resultado final sería la sustitución de los diversos servicios y autorizaciones por un régimen único y general. Sin embargo, el proceso de unificación de regímenes jurídicos no prosiguió. No obstante, el origen del SCM permite comprender por qué ese servicio es definido por exclusión: aunque su definición admite la transmisión de informaciones multimedia por cualquier medio, la reglamentación expedida por la Anatel¹² excluyó la posibilidad de prestación de utilidades que pudieran confundirse con aquellos servicios de comunicación electrónica (radiodifusión o televisión por suscripción).

¹²Artículo 3, párrafo único, del anexo a la resolución 272 de la ANATEL, del 9 de agosto de 2001; súmula 6 de la ANATEL, del 24 de enero de 2002.

De igual forma, la prestación de servicios de voz es limitada, pues el SCM no posee un plan de numeración y tampoco puede ser utilizado para operar llamadas originadas y recibidas en el STFC. En la práctica, eso limita el uso de tecnologías de voz sobre IP (VoIP). Por un lado, no hay para el VoIP una numeración que posibilite al usuario del STFC llamar al del SCM. Por otro lado, el SCM no puede ser combinado con STFC para hacer y recibir llamadas, pues una llamada que se origina y finaliza en el STFC no puede ser cursada por el SCM, es decir, no puede ser encaminada por VoIP¹³. Pero, pese a esta prohibición, muchas prestadoras han combinado ambos sistemas para proveer servicios de VoIP: utilizan el SCM solo para originar llamadas destinadas al STFC y, para recibir llamadas, usan la numeración del STFC. La agencia admite esa práctica, siempre que haya transparencia en las relaciones comerciales entre ambas operadoras y que exista una identificación y separación de los servicios propios de la operadora del STFC y de la prestadora del SCM. Es decir, la empresa de SCM puede servir para originar las llamadas destinadas a terminales del STFC o SMP con numeración, mientras esté claro para el cliente que la responsabilidad por el servicio la tiene la operadora del STFC.

Ese escenario complejo ha hecho que, pese a su definición convergente, el SCM se restrinja sobre todo a proveer conexión a Internet de banda ancha y, en menor escala, al soporte de servicios basados en VoIP, desde que se ha asociado al STFC. Las grandes operadoras de telefonía fija utilizan el SCM para proveer servicios ADSL. La principal operadora de televisión por cable de Brasil utiliza el SCM para proveer conexión por cable módem. Además, pequeños proveedores adquieren capacidad al por mayor, a través de contratos de explotación de línea dedicada, y la revenden al por menor mediante redes de acceso Wi-Fi, para lo cual utilizan la frecuencia de 2,4 GHz, cuyo uso no depende de una autorización. En el caso del uso de la radiofrecuencia, el SCM ni siquiera es contemplado con la previsión de acceso fijo inalámbrico presente en la reglamentación del STFC.

En cuanto al SMP, este se constituye en la forma convergente del antiguo SMC. Es el servicio que posee menos restricciones a las utilidades que pueden ser provistas. No hay, en la reglamentación brasileña del SMP, ninguna restricción en cuanto al contenido a ser transportado, lo que en teoría posibilitaría incluso la oferta de servicios de televisión por suscripción. No hay restricción tampoco en cuanto a la capacidad de transmisión de

¹³Artículo 66 del anexo a la resolución 272 de la ANATEL, de 2001.

datos que puede ser ofrecida, lo que permite –a diferencia del STFC– proveer acceso a Internet de banda ancha. Incluso existe un plan de numeración. Todavía, para las prestadoras de SMP, es obligatoria la oferta de servicios de voz, lo que las imposibilita de construir, por ejemplo, un modelo de negocio basado únicamente en servicios de datos¹⁴. Además, el SMP es el servicio donde existen más barreras de entrada para los proveedores: no admite la exploración de la banda de frecuencias con carácter exclusivamente secundario, lo cual implica que para ser prestador del SMP es necesario participar y vencer en las licitaciones conducidas por la Anatel, en montos de mil millones de dólares. De la misma manera, la coparticipación de la red de acceso entre prestadoras se restringe a quien posee autorización en carácter primario de frecuencia destinada al SMP.

Hay, todavía, un nuevo ingrediente que puede alterar ese escenario: la implementación, en Brasil, del modelo de operadora virtual de red (MVNO, por sus siglas en inglés), cuya propuesta de reglamentación fue sometida a consulta pública el 22 de diciembre de 2009¹⁵. La agencia propone dos modelos de operación virtual: la representación por empresas, en un modelo en que la operadora virtual no tiene elementos propios de red, pero donde puede agregar usos y servicios propios, muy próximo a lo que se conoce como *MVNO light*, o *service operator*, pero donde es más que solamente un revendedor (NOKIA 2007, 4); y la prestación del SMP autorizada como red virtual, donde la operadora virtual construye elementos de red propios y comparte otros, o no más que la radiofrecuencia, con la operadora del SMP –con reglas próximas al modelo conocido como *full MVNO* (NOKIA 2007, 5). Por un lado, la propuesta de la Anatel expresamente exime a las operadoras virtuales de los dos modelos propuestos de la obligación de ofrecer servicios de voz. Por otra parte, abre la posibilidad de compartir el uso de la radiofrecuencia con mayor seguridad jurídica, aunque no obligue a la coparticipación.

Al final, los servicios de televisión por suscripción son reglamentados de acuerdo con la tecnología utilizada. El servicio de televisión por cable es prestado por medio de cabos

¹⁴ El artículo 54, § 1, de la resolución 477 de la ANATEL, de 2007, exige que todas las prestadoras del servicio móvil personal ofrezcan planes de servicio pospago para voz como condición para ofrecer cualquier otro servicio.

¹⁵ La consulta pública 50, lanzada el 22 de diciembre de 2009 y prevista para el 22 de marzo de 2010, propone el reglamento sobre la explotación de servicio móvil personal por medio de red virtual (RRV-SMP).

coaxiales y está regido por una ley específica, originariamente bajo el régimen de concesión de servicio público. El ingreso a la provisión de ese servicio es muy restringido, pues depende de una licitación específica conducida por la agencia reguladora. La prestación del servicio vía satélite está catalogado como distribución de señales de televisión y de audio por suscripción vía satélite, y se vincula a la tecnología DTH (*direct-to-home*). Otro servicio de televisión paga es el de distribución de señales multipunto multicanal (MMDS, por sus siglas en inglés), que es prestado en la frecuencia de 2,5 GHz. Cuando la Anatel permita el uso de esa banda para prestar servicios de voz y datos por medio de las tecnologías WIMAX y LTE, se pretende destinarla también al SMP. El uso de esa banda fue objeto de una intensa disputa regulatoria, pues las prestadoras de MMDS desean mantener el ancho de banda originalmente destinado al servicio y ampliarla para la prestación del acceso por banda ancha, mientras que otras operadoras del SMP y la propia Anatel pretenden reducir las bandas que son objeto de autorizaciones de uso para la MMDS, con el fin de abrir espacio a nuevos competidores de servicios móviles. A ese respecto, el consejo directivo de la Anatel decidió, en julio de 2009, someter a consulta pública la propuesta de disminución del espectro destinado a la MMDS en la frecuencia de 2,5 GHz: los actuales 186 MHz se reducirían progresivamente hasta llegar a 50 MHz en 2015; en paralelo, el espectro destinado al SMP en esta banda añadiría 140 MHz.

En general, en la Anatel se entiende que la prestación de un servicio de telecomunicaciones depende de la previa vinculación a uno de los servicios definidos por la agencia. Hay quienes defienden, sin embargo, que la Ley General de Telecomunicaciones no exige ninguna vinculación previa a una definición reglamentaria de servicio como condición para la prestación de servicios de telecomunicaciones en Brasil (Laender 2005). Así, a los interesados en prestar servicios de telecomunicaciones queda escoger entre los servicios existentes. Como se ha visto, eso significa, en algunos casos, escoger modelos de negocio previamente establecidos en términos generales; en otros casos, escoger tecnologías predeterminadas. La prestación de servicios convergentes y de combinaciones de utilidades como *triple play* y *quadruple play* dependen, justamente, de la combinación de autorizaciones o concesiones de diferentes servicios.

En este punto, el régimen jurídico de la radiofrecuencia es un factor limitante. Ya que el uso de la radiofrecuencia debe concordar con su destinación, la prestadora está limitada a los servicios previamente destinados a aquella banda. O sea, las opciones de

combinación de modelos de negocios y tecnologías se limitan a aquellas fijadas por el regulador en la destinación de la banda. La tabla 7 discrimina las opciones disponibles para las principales bandas de radiofrecuencias. Se verifica que, en muchos casos, hay múltiples destinaciones; es decir, más de un servicio es admitido para ciertas bandas. En general, la múltiple destinación se hace presente sobre todo para el uso primario. El uso secundario, que es la opción de menor costo, raramente recibe más de una destinación.

Para que el desarrollo de microprestadoras y de redes comunitarias y municipales se vea favorecido, hemos fijado cuatro premisas que deberían regir el régimen jurídico de la radiofrecuencia: (1) que se amplifiquen las posibilidades de uso del espectro, esto es, que se permita la libre adopción de tecnologías en la construcción de modelos de negocio innovadores; (2) que se asegure el acceso de microprestadoras y redes comunitarias y municipales a las bandas del espectro en que existan tecnologías disponibles a escala global; (3) que se asegure el acceso de nuevos competidores a las bandas de frecuencias más bajas y que permitan soluciones tecnológicas de bajo costo para áreas aisladas o de baja densidad demográfica; (4) que se ofrezca seguridad jurídica para la continuidad de dicho uso y para la posibilidad de adopción de modelos innovadores de prestación de servicio.

Para continuar, tras estas consideraciones sobre el régimen jurídico de la radiofrecuencia en Brasil, serán presentados dos estudios de caso. El primero tratará acerca de las bandas de 1,7 GHz, 1,8 GHz y 1,9 GHz, y evaluará de qué manera las premisas indicadas se hacen presentes en dicho caso y cuáles son sus repercusiones concretas. El segundo tratará acerca de la futura reglamentación de la banda de 450 MHz, para lo cual evaluará los impactos de la propuesta recién sometida a consulta pública por la Anatel frente a las premisas indicadas.

Tabla 7. Principales bandas de radiofrecuencias y restricciones de reglamentación en Brasil (2009)

	450 MHz	700 MHz	850 MHz	900 MHz	1700 MHz	1800 MHz	1900 MHz	2100 MHz	2400 MHz	2500 MHz	3500 MHz	5150 MHz	5500 MHz
Servicio destinado al uso primario	STFC (hasta 2004) SMP Radiolocalización	Radiodifusión	SMP SCM	SCM STFC SMP	SCM STFC SMP	SCM STFC SMP	SCM STFC SMP	Todos los servicios	SARC, RpTV	SCM MMDS	SCM STFC	SERDS	Sin destinación
Tecnologías de escala mundial disponibles	GSM CDMA LTE	LTE	GSM CDMA LTE	GSM LTE	CDMA LTE (uplink)	GSM* LTE	GSM CDMA	CDMA LTE (downlink)	LTE Wi-Fi	LTE WIMAX	WIMAX	Wi-Fi	Wi-Fi
¿Restringe el uso de alguna de las tecnologías disponibles?	SÍ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	NO
¿Permite su uso secundario por otro operador o admite uso libre no licenciado?	SÍ STFC	-	SÍ STFC	SÍ STFC SLMP SME SARC	SÍ STFC	SÍ STFC	SÍ STFC	SÍ STFC	SÍ Uso no licenciado: SCM y SLP	SÍ SLP	SÍ SARC RpTV CFTV	SÍ Uso no licenciado	SÍ Uso no- licenciado
¿La coparticipación de la red de acceso entre operadoras es admitido?			SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	NO	NO
¿Existe plan de numeración para los servicios prestados en el ancho de banda?	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ	NO	NO

*La banda de frecuencias de 1800 MHz del GSM (DCS-1800) utiliza la banda de 1710,2-1784,8 MHz para *uplink* y 1805,2-1879,8 MHz para *downlink*.

Fuentes: GSM ASSOCIATION (2006); CDMA Development Group (2007); Motorola (2007); Teleco (2009); Wi-Max Forum (2009); 3GPP (2010).

Fuentes normativas: *Coletânea de Normas e Julgados de Telecomunicações* (Aranha y Lima 2006); Decreto Ministerial 228/89, del Ministerio de las Comunicaciones, de 22/11/1989, que aprueba la Norma 06/89 (Norma del Servicio Especial de Radiodeterminación por Satélite); artículo 3 del anexo a la resolución 72, del 24/11/1998 (Reglamento sobre canalización y condiciones de uso del ancho de banda de frecuencias de 450-470 MHz); anexo a la resolución 82, del 30/12/1998 (Reglamento sobre canalización y condiciones de uso de frecuencias para los servicios auxiliar de radiodifusión y correlatos, especial de repetición de televisión y especial de circuito fechado de televisión con utilización de radioenlace); artículo 1, V, del anexo a la resolución 85, del 30/12/1998 (Reglamento del servicio telefónico fijo conmutado); artículo 2 del anexo a la resolución 301, del 20/06/2002 (Reglamento de numeración del servicio móvil personal - SMP); artículo 9 del anexo a la resolución 397, del 06/04/2005 (Reglamento sobre condiciones de uso de radiofrecuencias en la banda de 2400-2483,5 MHz por equipamientos utilizando tecnología de esparcimiento espectral o tecnología de multiplexación ortogonal por división de frecuencias); artículo 2, artículo 15 y artículo 16, párrafo único, del anexo a la resolución 416, del 14/10/2005 (Reglamento sobre condiciones de uso de la banda de radiofrecuencias de 3,5 GHz); anexo a la resolución 429, del 13/02/2006 (Reglamento sobre condiciones de uso de radiofrecuencias en las bandas de 2170-2182 MHz y de 2500-2690 MHz); artículo 1, § 2; artículo 2, § 5; artículo 5 y artículo 24 del anexo a la resolución 454, del 11/12/2006 (Reglamento sobre condiciones de uso de radiofrecuencias en las bandas de 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 1900 MHz y 2100 MHz); ítem 4.13 del pliego de condiciones de la licitación 002/2007/SPV - Anatel; cláusula 6.1 del anexo VI del pliego de condiciones de la licitación 002/2007/SPV - Anatel ("Minuta de término de autorización para prestación del SMP"); artículo 1 de la resolución 497, del 27/03/2008.

5 Estudio de caso: el uso de las frecuencias de 1,7 GHz, 1,8 GHz y 1,9 GHz para la prestación del STFC en la última milla

Como se puede verificar en la tabla 7, el servicio telefónico fijo conmutado (STFC) ocupa una posición diferenciada en términos de sus posibilidades de prestación de carácter secundario en las bandas de frecuencias de 450 MHz, 850 MHz, 900 MHz, 1,7 GHz, 1,8 GHz, 1,9 GHz y 2,1 GHz, así como en la designación primaria de bandas de radiofrecuencias.

En gran medida, la profusión de bandas de frecuencias para el STFC, tanto en uso primario como en secundario, se debe a una estrategia provisional de la agencia reguladora en la administración del espectro para el servicio universal. Esta estrategia proviene del reconocimiento, por parte del consejo directivo de la Agencia Nacional de Telecomunicaciones (Anatel), de que el uso de equipos inalámbricos en la última milla del STFC en frecuencias utilizadas por tecnologías disponibles a escala mundial del servicio celular facilita la anticipación del cumplimiento de las metas de universalización impuestas a las concesionarias de servicio fijo por el Plan General de Metas de Universalización (PGMU) de 1998, establecido cuando fue privatizado el sistema Telebrás (Pereira Filho 2008).

Como resultado de esta política de administración del espectro, que amplió las posibilidades de uso de las bandas de radiofrecuencias para el acceso de los usuarios/consumidores al STFC, hay tres casos conocidos, puesto que utilizaron de manera distinta dicha posibilidad reglamentaria. Estos son analizados en profundidad por Aranha *et al.* (2009). Se trata de los casos Vésper Portátil, Embratel Libre y Local, que aunque no hayan sido las únicas experiencias de prestación del STFC mediante el uso de radiofrecuencia en la última milla (Teletime 2003), fueron los únicos casos que trascendieron a las estrategias empresariales de expansión del servicio para figurar como modelos de negocio definitivos, no meramente instrumentales, de las empresas del sector.

El primero de ellos, ocurrido en São Paulo, es el ejemplo brasileño más famoso del fracaso de la competencia en el mercado local de telefonía fija. En este caso, se intentó el acceso de última milla al servicio de telefonía fija mediante el sistema Vésper, que utilizaba WLL. El segundo caso trata acerca de una estrategia de ingreso a mercados locales de telefonía fija en São Paulo y otras regiones que fue llevada a cabo por una

gran operadora de larga distancia nacional y internacional, Embratel. Finalmente, el último caso representa el uso secundario de bandas de radiofrecuencias propias de servicios celulares (1,7 GHz y 1,8 GHz) por parte de una microprestadora de telefonía fija.

El servicio Vésper Portátil fue lanzado por una nueva compañía de STFC en 17 Estados de la federación brasileña (regiones 1 y 3 del Plan General de Otorgamientos), aunque se puso especial énfasis en el Estado de São Paulo. Ciertamente, este caso es el más conocido en Brasil a causa de las expectativas que generó en ese entonces la posibilidad de que el acceso fijo inalámbrico permitiera el inicio de una competencia local (Dores, Sardenberg y Castro 1998). Para ello, se realizó ostensible propaganda, con el fin de conquistar a parte del mercado de la empresa principal, Telefónica.

Cuando la Anatel emitió la resolución 271, del 6 de agosto de 2001, la empresa *Vésper* fue autorizada a utilizar terminales celulares para aplicaciones de acceso fijo inalámbrico¹⁶. El equipamiento terminal utilizado por la empresa utilizaba la tecnología Code Division Multiple Access (CDMA) IS-95, que admitía *roaming* y *handoff-handover*. La red de la operadora permitía que se originaran llamadas de telefonía fija en un radio de hasta nueve kilómetros de la residencia del cliente, con lo que su área de movilidad abarcaba la ciudad de São Paulo y dos de las ciudades más próximas (Sorocaba y Jundiaí). Estas características del servicio generaron que las empresas de telefonía celular presentaran acusaciones de prestación indebida de servicio móvil, por medio de licencias de servicio fijo. En el año 2002, la Superintendencia de Servicios Públicos de la Anatel determinó que el acceso fijo inalámbrico de la *Vésper* fuese limitado a *zonas de restricción*, y suspendió nuevas asignaciones hasta confirmarse el cumplimiento de dicha exigencia.

Las dificultades que enfrentó el servicio *Vésper* en cuanto a la reglamentación, junto con problemas técnicos en la calidad de las llamadas WLL de la empresa, sellaron el fracaso del intento, pero abrieron una oportunidad comercial que fue concretada cuando, en 2003, la Embratel –que tenía la concesión del STFC para llamadas de larga distancia nacional y internacional y acababa de obtener autorización para prestar STFC a nivel local– adquirió la empresa. Las discusiones en torno a la reglamentación del

¹⁶ El sistema de acceso fijo inalámbrico fue definido por la resolución 166 de la ANATEL, del 28/09/1999, como el “sistema de telecomunicaciones caracterizado por la utilización de un sistema irradiante, constituido por estaciones terminales de acceso (ETA), asociadas con una estación radio base (ERB), para la prestación del STFC”.

caso Vésper Portátil llegaron al Poder Judicial y, en diciembre de 2008, resultaron en un pronunciamiento del Superior Tribunal de Justicia. Su fallo apoyó al Tribunal de Justicia del Rio de Janeiro en el sentido de que la mera posibilidad técnica de movilidad de terminales más allá del área geográfica de residencia del cliente no deja de caracterizar el STFC como servicio fijo¹⁷. En la arena administrativa, todavía Embratel continúa siendo objeto de investigación por parte de la Anatel por el incumplimiento de obligaciones pendientes de conclusión, pero se le permite la movilidad de hasta tres estaciones radio base adyacentes mediante inhibición de *funciones de movilidad* y de *movilidad restringida* de los equipamientos utilizados. La norma para la certificación y homologación de transmisores y transceptores digitales para el servicio fijo en aplicaciones punto-multipunto en las bandas de frecuencias superiores a 1 GHz define la función de movilidad como la “facilidad de sistema punto-multipunto que permite la transferencia de sesión, y el establecimiento de comunicación continua cuando la estación terminal de acceso (ETA) pasa entre celdas, o entre sectores de una misma celda, durante la comunicación”¹⁸. A su vez, la función de movilidad restringida es definida como “la facilidad del sistema punto-multipunto del servicio fijo que permite a la ETA el establecimiento de la sesión, llamada u otra especie de comunicación en células o sectores distintos de aquel en que fue inicialmente instalada”. En gran medida, el esfuerzo de reglamentación de la denominada movilidad restringida (*limited mobility*) a partir de la introducción del WLL responde principalmente a la defensa de la igualdad de condiciones entre los competidores sometidos a diferentes precios de licencias por el servicio y por el espectro (Chowdary 2001).

El uso del acceso fijo inalámbrico ya estaba siendo probado por Embratel desde el año 2002 en dos capitales estatales brasileñas: Fortaleza y Recife (Embratel 2007). Cuando finalmente se le autorizó, en el 2002, a competir en el mercado local de telefonía de Brasil, se convirtió en la primera operadora local competitiva de ámbito nacional. La empresa apostó por el servicio Embratel Libre, que utiliza acceso fijo inalámbrico CDMA (actualmente 1975-1990 MHz ERB-Terminal y 1895-1910 MHz Terminal-ERB)¹⁹ como la estrategia predominante de expansión de su red para un nicho de clientes de bajo rendimiento que se satisficiera con la denominada *movilidad*

¹⁷ Respuesta civil del TJRJ 2007.001.38857, Séptima Cámara Civil, decisión del 22/08/2007 y recurso especial 1087956.

¹⁸ Norma para certificación y homologación de transmisores y transceptores digitales para el servicio fijo en aplicaciones punto-multipunto en las bandas (ancho de bandas) de frecuencias superiores a 1 GHz, aprobada por la resolución 492 de la ANATEL, del 19/02/2008.

¹⁹ Ver anexo a la resolución 453, del 11/12/2006, artículo 3, § 2 y artículo 20.

de vecindad (Capella 2008). Aunque, como ya se dijo, estaba destinado al público de bajo rendimiento, el servicio Embratel Libre no tuvo un impacto significativo en el acceso en regiones aisladas y no atendidas, y se concentró claramente en mercados atractivos, conforme demuestra Aranha *et al* (2009).

El último caso a ser analizado se refiere a una experiencia marcadamente distinta, tanto en términos del público objetivo, que fue la población de regiones económicamente poco atractivas, cuanto del tipo de uso de radiofrecuencia, que fue la del servicio móvil personal (SMP) en carácter secundario. Se trata del ejemplo inédito en la experiencia brasileña, encabezado por una empresa llamada Local Servicios de Telecomunicaciones S. A., subsidiaria de la norteamericana Ruralfone Inc. Esta empresa obtuvo autorización en 2004 para prestar el STFC en las regiones 85 a 88 del Plan General de Otorgamientos (PGO), correspondientes a ciertos segmentos de los Estados brasileños de Piauí y Pernambuco y en todo el territorio del Estado de Ceará. Todos estos territorios están situados al nordeste brasileño y se caracterizan por tener una baja renta per cápita. Dicha empresa instaló un sistema GSM en la ciudad de Quixadá, cuya renta per cápita equivale a menos de un tercio de la renta media per cápita en Brasil (IBGE 2008) y, utilizando las radiofrecuencias de 1740 MHz Terminal-ERB y 1835-1838 ERB-Terminal, no solo logró superar el número de suscripciones de la responsable local, Telemar, sino que elevó la teledensidad de la ciudad al 70% después de tres años de operación, con una media mensual de uso muy superior a la nacional.

En 2008, la experiencia con el servicio Local fue reconocida por el Banco Mundial como una experiencia modelo (World Bank 2008). Aunque dirigida a una población de pequeño poder adquisitivo en una región conocida por la dificultad para el emprendimiento de nuevos negocios (World Bank 2006), se trata de un caso donde el ingreso de competencia en el servicio local de telefonía fija tuvo éxito. Este se asienta en las características descritas por Galperin (2006) para las microprestadoras: emprendimiento de pequeña escala y con enfoque en la demanda local; bajos precios; bajo costo; un modelo de negocios innovador; y en un área de poco interés para las operadoras tradicionales. A estas condiciones se suma otra, esencial, cuyos detalles se encuentran en Aranha *et al* (2009): la construcción de un marco reglamentario propicio para el desarrollo de nuevos negocios, en especial de reglas que abran espacio en el espectro para nuevas tecnologías, garanticen deberes de interconexión con las redes de las grandes operadoras y designen bandas de frecuencias para uso secundario por el STFC.

Como se puede ver hasta ahora, el caso Local fue el único que, aunque en pequeña escala, desafió el estancamiento del acceso a la telefonía fija en una de las regiones de menor interés comercial de Brasil. Esa expansión real del acceso de la telefonía fija para población sin condiciones de acceso al servicio se explica por la reunión de solo dos de las premisas de reglamentación propuestas en este estudio: (1) la ampliación de las posibilidades de uso del espectro, mediante la liberación –o, al menos, de la no prohibición– del uso de la tecnología GSM para la prestación del servicio fijo; y (2) la garantía de uso de frecuencia propia al GSM, mediante la designación de bandas de frecuencias del SMP para la prestación del STFC de carácter secundario. El caso citado, por tanto, prueba que incluso pequeñas alteraciones en la reglamentación, acompañadas por una actitud abierta hacia la competencia del órgano regulador, pueden abrir espacio para iniciativas innovadoras que generen competencia en la última milla o, al menos, para alternativas que complementen la infraestructura de acceso al servicio universal de las operadoras tradicionales en regiones de difícil inserción del servicio.

La propuesta de reglamentación analizada en el próximo capítulo se beneficia en parte de la tercera premisa adoptada en este estudio, es decir, que el régimen jurídico del sector de telecomunicaciones debe asegurar el acceso de nuevos competidores a las bandas de frecuencias más bajas. En ninguno de estos casos ha sido posible detectar la preocupación sobre la política de gestión del espectro con garantías de seguridad jurídica para las iniciativas innovadoras de universalización de servicios de telecomunicaciones.

6 Estudio de caso: la propuesta de reglamentación de uso de la frecuencia de 450 MHz en Brasil y sus implicancias en la implementación de modelos de negocio innovadores

La Agencia Nacional de Telecomunicaciones (Anatel), a través de la consulta pública 24, del 12 de junio de 2009, sometió al debate público la propuesta de una nueva reglamentación para la banda de radiofrecuencias de 450-470 MHz, llamada “Propuesta de reglamento sobre canalización y condiciones de uso de radiofrecuencias en bandas de 450 a 470 MHz”.

La consulta pública, en su preámbulo, declaró, además de las competencias institucionales de la Anatel, los siguientes motivos para proponer el reglamento: (1) la definición, por parte de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), del uso de la banda de 450 MHz para aplicaciones de tercera generación de telefonía móvil (“3G”); (2) el incremento del uso de tecnologías digitales en detrimento de los sistemas analógicos, para incrementar la eficiencia en el uso del espectro; (3) los objetivos del Plan General para la Actualización de la Reglamentación en Brasil, que buscan masificar el acceso de banda ancha y simplificar la reglamentación con vistas a la convergencia; (4) la promoción de la inclusión digital y la cobertura en áreas de baja densidad poblacional por medio de la migración de parte de los sistemas que operan en la banda de 450 MHz.

El preámbulo de la consulta pública, a su vez, enunció los objetivos de la propuesta normativa, que esencialmente se tradujeron en: (1) una nueva destinación y/o canalización para diversas bandas de 450 MHz; y (2) un nuevo régimen jurídico que propicie la atención de áreas rurales, suburbanas y fuera del área de tarifa básica, a ser fijado en los futuros pliegos de condiciones de la licitación.

Las propuestas de destinación de las bandas pueden verse en las tablas 8 y 9, relacionadas con las disposiciones del texto normativo propuesto.

El nuevo régimen jurídico de atención de áreas rurales, suburbanas y fuera del área de tarifa básica no fue designado en la propuesta normativa, lo que puede significar la intención de la Anatel de fijar esas normas solamente en los pliegos de condiciones de la licitación, u obtener subsidios para un nuevo reglamento.

Tabla 8. Propuestas de destino de las bandas de 450 MHz

Bandas (MHz)	Destino según la propuesta	Referencia normativa
451-458	Desde la fecha de licitación hasta el 31/12/2011 Primario: SMP Secundario: STFC, SLP, SCM	Artículo 2, § 1 (solo menciona el SMP y el STFC con la canalización en las tablas A.1 y A.2). No hace mención al límite temporal. No hace distinción entre el uso primario y el secundario. Hay en el artículo 15 una posible contradicción con los objetivos de la consulta.
461-468		
451-454,5	Hasta el 31/12/2017, en localidades de hasta 100 mil habitantes Primario: STFC Secundario: SMP	Sin mención en el texto normativo propuesto.
461-464,5		
451,5875-454	Primario: SLP para uso en aeropuertos. Secundario: en el entorno de protección de 10 kilómetros de radio, no se admite el uso secundario	No hace referencia expresa a la manutención de la destinación hecha por la resolución 446/06. La protección contra el uso secundario por otros servicios está definida en el artículo 12.
456,5875-459		
450-451	Primario: SARC	Resolución 82/98 – se mantiene, en el punto, por el artículo 2, § 2.
449-450	Primario: SARC, todavía con nueva canalización	Artículo 2, § 2, hace referencia a la manutención de la resolución 82/98, con la nueva canalización fija en la tabla B.1.
457,525	Servicio móvil marítimo	No hace referencia expresa a la manutención de la destinación hecha por la instrucción Dentel 04/81 y por el decreto ministerial SNC 52/91. Referencia a la necesidad de coordinación en el artículo 13.
457,55		
457,575		
467,525		
467,55		
467,575		
459-460	Primario: SLP y SLE	Artículo 2, § 3 (canalización en la tabla C.1).
469-470		

Tabla 9. Propuestas de revocación de destino de las bandas de 450 MHz

Bandas (MHz)	Destino	Normas a ser revocadas
455-456	Revoca la destinación al SARC	Resolución 82/98 (revocación parcial)
450	Revoca la destinación al Servicio Especial de Radiollamada y al Servicio Limitado Privado de Radiollamada	Ítem 2.1.2 de la norma 17/96 (Port. 1.306/96)
460		
452,875	Revoca la destinación al Servicio Especial de Destinación y Control	Ítem 4.1.1 de la instrucción Dentel 01/87
453,1		
460-462	Revoca la destinación al SME y a	Resolución 455/06 (revocación parcial)

465-467	SLMP	
462,675	Revoca la destinación al Servicio de Radio Taxi Privado y Radio Taxi Especializado	Artículo 2 de la resolución 239/00
462,725		
467,675		
467,725		

Además de los objetivos referidos a la propuesta normativa que fue sometida a consulta pública, el preámbulo solicitó contribuciones respecto: (1) a la nueva destinación para la banda de 460-461 MHz/468-469 MHz; (2) a los mecanismos necesarios para el establecimiento de un modelo adecuado de exploración de la infraestructura de acceso asociada con el uso de la banda de radiofrecuencias de 450-470 MHz, para ser aplicado en la provisión de servicios (modalidades fija y móvil) para facilitar la expansión del acceso a medios de telecomunicaciones en Brasil; (3) a las obligaciones que serán establecidas en la reglamentación para la promoción de la inclusión digital en áreas remotas, rurales o de baja densidad poblacional.

En el caso de que la intención manifestada en el preámbulo de la consulta pública sea explícita y efectivamente adoptada por la futura norma, la Anatel, en la pretendida reglamentación de las bandas de 451-458 MHz/461-468 MHz, abre un elogiado espacio para la innovación en la prestación de servicios de telecomunicaciones en Brasil.

En cuanto a la banda de 451-458 MHz/461-468 MHz, el preámbulo afirma la intención de Anatel de destinarla al Servicio Móvil Personal (SMP), con carácter primario, y para el Servicio Telefónico Fijo Conmutado (STFC) destinado al público en general, al Servicio Limitado Privado (SLP) y al Servicio de Comunicación Multimedia (SCM), en carácter secundario.

En primer lugar, es razonable suponer que los precios para el uso de la banda de 450 MHz serán considerablemente menores que los de bandas como las de 800, 900, 1800, 1900 y 2100 MHz, en las que una mayor disponibilidad de espectro se combina con la presencia de tecnologías ya más consolidadas en términos mundiales. El menor precio del espectro repercutirá en la estructura de costos de la prestadora y, así, posibilitará la prestación del servicio a tarifas más accesibles. De la misma manera ampliará las oportunidades de apertura a nuevos competidores. Reducir los costos para las operadoras viabiliza para el público precios más bajos, con lo que promueve el acceso universal.

La misma lógica de reducción de costos se aplica a la posibilidad, reconocida en la consulta pública, de que la banda de 451-458 MHz/461-468 MHz sea objeto de uso secundario por el SMP en las localidades con hasta cien mil habitantes o por el STFC, el SLP y el SCM en las ciudades con más de cien mil habitantes. El uso secundario, dado que no tiene protección contra la interferencia, puede ser otorgado directamente a quien lo solicita, sin licitación, por el precio mínimo definido por Anatel. Este precio es inferior al precio mínimo de las licitaciones para el uso primario. Con ello, su uso en comunidades remotas, en que exista pequeña probabilidad de interferencia, será viable a costos incluso menores.

Además de la reducción del costo de otorgamiento de la banda de radiofrecuencias, el uso previsto para la banda de 451-458 MHz/461-468 MHz permitirá la adopción del estándar *Code Division Multiple Access* (CDMA) 450. Este estándar usa los provechos de la escala de la tecnología CDMA, con lo que aumenta las oportunidades de futuras prestadoras tener acceso a elementos de red a precios más competitivos frente a otras tecnologías, con la importante excepción de las tarjetas de interfaz de radiofrecuencia – que deben ser propias para la banda de 450 MHz– y de los terminales. Adicionalmente, el estándar CDMA 450 posee las mismas características del CDMA 2000. Esa equivalencia de características viabiliza la prestación de servicios de datos en banda ancha que dependen de la disponibilidad de canales y pueden utilizar el padrón 1xRTT, con velocidades de transmisión de hasta 153 Kbps, y del padrón EVDO con velocidades de 2,44 Mbps de *downlink* y 153 Kbps de *uplink* en el *release 0*, y de 3,1 Mbps de *downlink* y 1,8 Mbps de *uplink* en la revisión A. Hablamos de una alternativa tecnológicamente viable para proveer no solo servicios de voz sino también de datos, y diseñada para la cobertura de áreas extensas y de baja densidad poblacional.

Finalmente, la propuesta normativa, en su artículo 2, § 5, buscó asegurar la competencia por medio de la imposición de un límite máximo de 2,5 MHz por prestadora, vinculada, controlada o controladora, a cada una de las bandas de 451-454,5 MHz/461-464,5 MHz y de 454,5-458 MHz/464,5-468 MHz²⁰. Considerando que cada una de esas bandas fue dividida en dos canales de 1,25 MHz + 1,25 MHz, para un total de 2,5 MHz, el reglamento exige, indirectamente, que en cada banda actúen dos prestadoras distintas. En la propuesta todavía es posible que una misma prestadora control un canal en la banda de 451-454,5 MHz/461-464,5 MHz y otro canal en la banda de 454,5-458 MHz/464,5-468 MHz.

²⁰ Consulta pública 24, del 12/06/2009

Todas esas medidas abren nuevas oportunidades para la exploración de servicios bajo modelos de negocios innovadores y fundados en el bajo costo, y significan nuevas posibilidades para el acceso universal. Sin embargo, todavía existen puntos que merecen reflexión y mejoramiento.

En general, la propuesta, a pesar de ampliar el espacio para nuevos modelos de exploración de servicios de telecomunicaciones, lo hace simplemente como colaboración a los modelos tradicionales. Es decir, en la propuesta presentada la exploración por nuevas prestadoras basada en el bajo costo ocurrirá solamente en el vacío no ocupado por las prestadoras ya establecidas, en detrimento de una reglamentación que explícitamente ampare a las microprestadoras y redes comunitarias. Es necesario, así, conferir seguridad jurídica a la prestación de servicios de telecomunicaciones con modelos de negocio innovadores y de menor costo, para evitar que esas iniciativas desaparezcan no por su ineficiencia económica ni por la lógica del mercado, sino por la ausencia de un cuadro normativo que reconozca su legitimidad. Como están las cosas, el marco normativo solo beneficia modelos de negocio fundados en la exploración por grandes empresas.

La ausencia de dispositivos normativos que aseguren la persistencia de la iniciativa de las microprestadoras vira el principio orientador de la competencia en la última milla para, en vez de atraer a pequeños operadores a las áreas de poco interés para las grandes empresas, inducir a las grandes operadoras a ingresar a todas las pequeñas localidades. Dicha política de beneficios a las grandes operadoras para ingresar a todos los espacios de prestación, incluso a los de flagrante e histórico desinterés, se consideraba extinta ya en 2005, cuando se propuso incentivar a pequeñas empresas a instalar infraestructura local para su interconexión con la red mantenida por las operadoras tradicionales (Siochrú y Girard 2006).

Definidos estos parámetros, cabe analizar la consulta pública con respecto a la cobertura de ciudades de hasta cien mil habitantes, pues es en esos casos que el modelo de microprestadoras encuentra terreno más fértil en su contribución al acceso universal.

La propuesta de destino de la banda de 451-454,5 MHz/461-464,5 MHz para ciudades con hasta cien mil habitantes prevé su uso primario para el STFC y su uso secundario para el SMP, hasta el 31 de diciembre de 2017. El uso de CDMA 450 para acceso WLL, típico de la prestación del servicio fijo, fue elogiado en un estudio de la Universidad de California en Berkeley (Nedevschi, et al 2007), como una alternativa viable al uso de la banda de 450 MHz, dado que la escala de producción de terminales

WLL en CDMA los torna relativamente baratos frente a alternativas que garanticen movilidad. Eso no significa, todavía, que sea de la alternativa de menor costo para la expansión de las redes de telecomunicaciones, pues compite con equipamientos que son producidos a gran escala para las frecuencias de 1,8 y 1,9 GHz, que se usan, en Brasil, por el STFC y el acceso fijo inalámbrico provisto por operadoras tradicionales de STFC. Es sintomático que el representante de la mayor dominante del mercado mundial en infraestructura de redes CDMA en la banda de 450 MHz reconozca el mayor costo de la CDMA frente al GSM debido al pago de *royalties* y a la diferencia de escala entre las dos tecnologías (Posseti 2009).

Existen enfoques que permitirían disminuir el costo de implantación de las redes de telecomunicaciones en general, y específicamente para la banda de 450 MHz. El estudio referido ya mencionado, realizado en Berkeley, afirma que la prestación exclusiva de servicios de datos puede reducir sobremanera los costos de implantación de la red, pues si se usa el estándar EVDO no sería necesaria la presencia de conmutadores de circuitos (*circuit switching nodes*) destinados a la transmisión de voz. En este caso, solo habría conmutadores de paquetes (*packet switching nodes*) necesarios para la transmisión de datos en protocolo Internet (IP), lo que tornaría la infraestructura menos onerosa. Optar por su uso primario para el STFC significa eliminar la posibilidad de modelos de negocio basados exclusivamente en la oferta de acceso en banda ancha a bajo costo en la banda de 450 MHz, sin ofrecer servicios de voz. Esa exclusión limitará la posibilidad de exploración de ese mercado por agentes creativos, lo que disminuirá las posibilidades de nuevos modelos de negocio para promover la inclusión digital en esos centros y apartará, en parte, los impactos económicos que la banda ancha la expansión promueve en el desarrollo nacional (Khalil, Dongier y Qiang 2009).

Todavía en estos casos sería posible la oferta de servicios de banda ancha por medio de autorizaciones del SMP de carácter secundario; sin embargo, aún permanecería la necesidad de implantar conmutadores de circuitos, pues la reglamentación de SMP exige la oferta de planes básicos de voz, tanto para los servicios pospago como para los prepago. Además, la exploración del SMP de carácter secundario estaría siempre subordinada a la exploración de carácter primario del STFC. Pese a que se espera que la banda de 450 MHz sea relativamente barata frente al resto del espectro, aún así es probable que el precio de los otorgamientos licitados sea muy superior al de su uso secundario. Así, el escenario probable es que las bandas de 451-454,5 MHz/461-464,5 MHz sean adquiridas por grandes prestadoras ya establecidas, y que eso no permita

que las microprestadoras utilicen el SMP para la provisión de banda ancha en esas localidades.

Existen algunas alternativas para superar esas dificultades. La primera de ellas es destinar cierto ancho de banda al SCM, en carácter primario. De esa manera, la prestadora podrá optar por el modelo de negocios mejor aplicable al caso, sea proveyendo servicios de voz que utilicen terminales WLL más baratos, sea eliminando la conmutación por circuitos de red y concentrando la oferta en el servicio de datos. Así, en este último caso se supliría, indirectamente, la demanda por conexión de voz vía VoIP. Como medio para fomentar la competencia, se podría fijar en la reglamentación un impedimento para que esas bandas fueran adquiridas por prestadoras con Poder de Mercado Significativo, lo que evitaría que se lograra el esfuerzo de interposición de fronteras a ser implementado por pequeñas prestadoras en mecanismos de expansión territorial de grandes operadoras, en detrimento de la competencia en la última milla. Otra alternativa sería garantizar la red de acceso compartida para la oferta del SMP en carácter secundario, y establecer normativamente la posibilidad de prestación del SMP solamente para servicios de datos, sin la necesidad de servicios de voz. Aún así, cuando fuere reglamentado el modelo de Mobile Virtual Network Operator (MVNO) de SMP, la posibilidad de oferta de servicios de datos estaría abierta al operador virtual.

Pero la a posibilidad de nuevos modelo de negocios pasa todavía por un proceso de autorización. Además del ablandamiento de los estándares de calidad del servicio, existen otras medidas que harían viable la exploración del servicio por empresas de nicho y de bajo costo, o por cooperativas locales o ayuntamientos de pequeñas localidades: la ausencia de compromisos de cobertura; la posibilidad de que solo parte del área irradiada por una ERB sea objeto de autorización; el uso de mecanismos de establecimiento de precios públicos según las condiciones de cada localidad; privilegiando licitaciones sin precio mínimo establecido administrativamente. El otorgamiento debería, además, posibilitar tanto el uso del padrón 1xRTT como el uso de EVDO, lo que significa posibilitar una canalización adecuada para hacerlo, que viabilice la ampliación de las opciones tecnológicas de los nuevos competidores entrantes en homenaje a la neutralidad tecnológica²¹. Pero una opción más interesante de canalización sería destinar a toda la banda de 451-458 MHz/461-468 MHz a la

²¹ El principio de la neutralidad tecnológica es establecido por las reglas del sector de telecomunicaciones de Brasil y por la práctica regulatoria, como se puede extraer del artículo 22, *caput*, del reglamento de los servicios de telecomunicaciones, aprobado por la resolución 73 de ANATEL, del 25/11/1998, y del artículo 128 de la Ley General de Telecomunicaciones, así como del análisis 329 ANATEL/GCJL, del 23/10/2007.

prevista para la banda de 451-454,5 MHz/461-464,5 MHz, y que todo ese espectro se someta a la limitación prevista en el artículo 2, § 5, del texto normativo propuesto. Con esto se podría garantizar la presencia de al menos dos prestadoras, ambas con disponibilidad de dos canales de 1,25 MHz de ida y vuelta, y así viabilizar la provisión de acceso a mayores velocidades en el estándar EVDO. Si la propuesta se mantiene con su forma actual, la acumulación de canales dependerá de dos asignaciones distintas, una que contempla el uso primario del SMP y otra que contempla el uso primario del STFC, lo que podría generar inseguridad jurídica en la prestación de los servicios.

Al final, no hay razón para que se mantenga la fecha límite (31 de diciembre de 2017) para la asignación. Los modelos de bajo costo son usualmente modelos en los que el riesgo es mayor, y eso dificulta la obtención de recursos. La inminente alteración de la asignación de frecuencia agrega innecesariamente un riesgo adicional al negocio.

Por sus características, la banda de 450 MHz viabiliza alternativas de bajo costo en localidades remotas, al tiempo que no evita que esas localidades sean también servidas por prestadoras del STFC y SMP que operan en otras radiofrecuencias. Por eso, la banda de 450 MHz es de especial relevancia en la implementación de políticas públicas que dinamicen el papel de microprestadoras y redes comunitarias en la promoción del bienestar social. La reglamentación propuesta para la banda de 450 MHz presenta algunos avances, aunque todavía mantiene límites para los posibles modelos de negocio que serán adoptados. Con esto impide, por ejemplo, el uso exclusivo de tecnologías VoIP para el proveimiento de servicios de voz, al tiempo que no destina frecuencias para el SCM.

7 Conclusión: alteraciones reglamentarias para la flexibilización del uso del espectro de radiofrecuencia

Viabilizar la exploración de servicios de telecomunicaciones por pequeñas empresas, cooperativas o ayuntamientos de pequeñas localidades no significa desatender las obligaciones de interés público dirigidas a las prestadoras del servicio móvil personal (SMP), ni tampoco dejar a la deriva las políticas de universalización enfocadas a la prestación del servicio por parte de las concesionarias del sistema telefónico fijo conmutado (STFC), pues la estabilidad regulatoria de las concesiones de servicios públicos es un bien por sí mismo digno de protección (Faraco y Coutinho 2007). La exploración de servicios de telecomunicaciones por parte de microprestadoras, cooperativas o ayuntamientos municipales significa, por el contrario, apostar por un mecanismo más para la promoción del acceso universal, que puede y debe coexistir con el tratamiento que ha sido dispensado por la Agencia Nacional de Telecomunicaciones (Anatel) al tema. Así, se debe estabilizar el régimen jurídico para la radiofrecuencia de tal manera que: (1) amplíe las posibilidades de uso del espectro, es decir, que permita la libre adopción de tecnologías en la construcción de modelos de negocios innovadores; (2) asegure el acceso de microprestadoras y redes comunitarias a bandas de radiofrecuencias en que existan tecnologías disponibles a escala global; (3) asegure el acceso de nuevos competidores a bandas de frecuencias más bajas y que permitan soluciones de ingeniería de menor costo para áreas remotas o de baja densidad demográfica; (4) ofrezca seguridad jurídica para la continuidad de ese uso y para la posibilidad de adopción de modelos innovadores de prestación de servicio.

Las especificidades brasileñas demostradas en este estudio con respecto al régimen jurídico de administración del espectro, a la política pública pertinente y a las condiciones de acceso universal demuestran que las formas regulatorias elegidas de universalización de las telecomunicaciones en Brasil pasan por la determinación de los criterios orientadores de la política de gestión del espectro para la universalización antes enunciados. Tales criterios generales son insuficientes, *per se*, para identificar y confrontar los obstáculos a la universalización del acceso a los servicios de telefonía y banda ancha.

A continuación, se enuncian los criterios propuestos para el ajuste del régimen regulatorio de las telecomunicaciones en Brasil. En cuanto al primer criterio, *flexibilidad con respecto a la innovación de modelos de negocios*, como se ha visto en el capítulo 4, el régimen jurídico de la radiofrecuencia limita la construcción de

modelos de negocios pues reglamenta los servicios destinados a la frecuencia que se pretende utilizar. Para la universalización de la telefonía y la banda ancha, la banda de 450 MHz exige que se amplíe su sector destinado para los servicios de comunicación multimedia (SCM) y que se realice un mejor análisis de la canalización pertinente. Acerca del segundo y tercer criterios –*acceso a frecuencias en que existan tecnologías disponibles globalmente y seguridad jurídica*–, las microprestadoras, redes comunitarias y municipales, e incluso las operadoras de gran escala que deseen expandir sus fronteras, son obligadas, actualmente, o a trabajar con un pasivo inicial que proviene de los altos precios exigidos para las nuevas autorizaciones de servicios y subastas de radiofrecuencia, o a convivir con la inseguridad jurídica de la prestación de servicios de telecomunicaciones de carácter secundario. Es necesaria la protección de la exploración secundaria de los servicios con dispositivos normativos que abran la posibilidad de que los nuevos operadores entrantes cuestionen el uso ineficiente del espectro en su carácter primario por las operadoras involucradas (NEXTEL 2008). Los dispositivos normativos propuestos deberán, también, definir que las prestadoras del SMP tengan la carga de la prueba sobre la necesidad del mismo ancho de banda para el servicio en regiones de alta y baja densidad poblacional (Pereira Filho 2008). Acerca del último criterio, *acceso a bandas de radiofrecuencias que permitan soluciones de ingeniería de bajo costo*, se verifica la necesidad de que las políticas públicas brasileñas adopten como regla de oro la perspectiva de ser suficientemente amplias para tratar tanto la destinación de bandas de frecuencias valiosas para las iniciativas de universalización cuanto los aspectos aparentemente periféricos pero esenciales al éxito del servicio universal, como son plazos de otorgamiento de frecuencia más largos o sin término establecido; ampliación de las hipótesis de uso secundario para las regiones remotas o de baja densidad poblacional; ampliación de las posibilidades de servicios destinados a cada frecuencia, en especial del trío STFC-SMP-SCM, para permitir a las prestadoras la libertad de elección de las combinaciones necesarias para su modelo de negocio; tratamiento diferenciado de licencias y requisitos de calidad según las condiciones geográficas y poblacionales específicas de cada localidad.

Bibliografia

- 1) 3GPP. "Overview of 3GPP." *3rd Generation Partnership Project*. 2010. En: <http://www.3gpp.org> (consultado el 05/01/2010).
- 2) Alleman, J., P. Rappoport, y A. Banerjee. "Universal Service: a New Definition?" *Proceedings of the 3rd ACORN-REDECOM Conference*. Ciudad de México: Americas Information and Communications Research Network, 2009. Páginas 1-10.
- 3) Anatel. "A Universalização em Números." *Agência Nacional de Telecomunicações*. 2009. En: <http://www.anatel.gov.br/> (consultado el 22/01/2010).
- 4) —. "Dados estatísticos dos serviços de TV por assinatura - Julho/09." *Agência Nacional de Telecomunicações*. 2009. En: <http://www.anatel.gov.br/> (consultado el 28/11/2009).
- 5) —. "Números do Setor." *Agência Nacional de Telecomunicações*. 2009. En: <http://www.anatel.gov.br/> (consultado el 28/11/2009).
- 6) —. *Relatório Anual*. Brasília: Anatel, 2008.
- 7) —. "Sala de Imprensa: Anatel em dados." Anatel. 2009. En: <http://www.anatel.gov.br/> (consultado el 28/11/2009).
- 8) —. "Total de Acessos Móveis Pré-pago e Pós-pago por UF." Anatel. Outubro de 2009. En: <http://www.anatel.gov.br/> (consultado el 01/12/2009).
- 9) Aranha, M. I., y J. Lima. *Coletânea de Normas e Julgados de Telecomunicações e Glossário Brasileiro de Direito das Telecomunicações*. São Paulo: Quartier Latin, 2006.
- 10) Aranha, M. I., H. Galperin, F. Bar, y M. Villela. "Regulatory Framework and Telecommunication Policy in Brazil: Universal Service through Mobility in Fixed Phone Services." *37th TPRC Proceedings*. Washington, D. C.: Research Conference on Communication, Information and Internet Policy - Telecommunications Policy Research Conference, 2009. Páginas 1-21.
- 11) Bank of America Merrill Lynch. *Global Wireless Matrix 3Q09*. Nueva York: Global Securities Research & Economics Group / Global Fundamental Equity Research Department, 2009.
- 12) Bedran, A. D. T. *Análise: Proposta de Plano Geral para Atualização da Regulamentação das Telecomunicações no Brasil*. Brasília: Consejo Directivo de la Anatel, 2008.
- 13) Best, M. "The Wireless Revolution and the Universal Access." En: *Trends in Telecommunication Reform 2003 - Promoting Universal Access to ICTs: Practical Tools for Regulators*, por Doreen Bogdan-Martin (org.), páginas 107-122. Ginebra: International Telecommunication Union, Telecommunication Development Bureau, 2003.
- 14) Capella, A. *Exclusive interview*. Brasília. (28/08/ 2008).
- 15) Carvalho, C. E. V. de. *Regulação de Serviços Públicos na Perspectiva da Constituição Econômica Brasileira*. Belo Horizonte: DelRey, 2007.
- 16) Castells, M., y G. Cardoso. *The Network Society: from Knowledge to Policy*. Washington D. C.: Johns Hopkins Center for Transatlantic Relations, 2006.

- 17) CDG. "CDMA2000 for Developing Markets." *CDMA Development Group*. 2007. En: http://www.cdg.org/resources/white_papers/files/CDMA2000_Developing_Markets_Jan07.pdf (consultado el 12/08/2009).
- 18) Chowdary, T. H. "Limited Mobility Service Controversy: Issues and Way Out." *Economic and Political Weekly* 36, N° 18 (2001): páginas 1506-1507.
- 19) Comitê Gestor da Internet no Brasil. *Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação no Brasil: TIC Domicílios e TIC Empresas 2008*. São Paulo: CGI, 2009.
- 20)Dores, A. M. B. das, H. E. P. Sardenberg, y J. C. de Castro. "Informe Infra-Estrutura: Empresa Espelho." Volumen 24. Brasília: BNDES, 1998.
- 21) Embratel. *Report 2007 - Embratel 42 years*. Rio de Janeiro: Embratel, 2007.
- 22)Faraco, A. D., y D. R. Coutinho. "Regulação de indústrias de rede: entre flexibilidade e estabilidade." *Revista de Economia Política* 27, N° 2 (2007): pp. 261-280.
- 23)Galperin, H., y B. Girard. "Microtelcos in Latin America and the Caribbean." In: *Digital poverty: Latin American and Caribbean perspectives*, por Hernán Galperin y Judith Mariscal, pp. 95-118. Warwickshire: Practical Action / IDRC, 2007.
- 24)Galperin, H., y F. Bar. "The microtelco opportunity: evidence from Latin America." *Information Technologies and International Development (ITID)* 3, N° 2 (2006): pp. 73-86.
- 25)GETEL. "Dados de Telecom" *Grupo de Estudios en Derecho de las Telecomunicaciones de UnB*. 2010. En: <http://www.getel.org/?q=dados> (consultado el 25/01/2010).
- 26)GSM ASSOCIATION. "GSM World Frequency Bands." *Europe Technologies LTD*. 2006. En: http://www.coveragemaps.com/gsmposter_freqbands.htm (consultado el 08/08/2009).
- 27)Huber, P. W., M. K. Kellogg, y J. Thorne. *Federal Telecommunications Law*. Nueva York: Aspen, 1999.
- 28)IBGE. *Censo Demográfico 2000*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2000.
- 29)—. "Censo Demográfico." *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. 2000. En: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/tabelabrasil111.sthm> (consultado el 24/11/ 2009).
- 30)—. *Contagem da População 2007*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2007.
- 31)—. *Pesquisa de Informações Básicas Municipais: Perfil dos Municípios Brasileiros 1998-2000*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2004.
- 32)—. "Pesquisa de Orçamentos Familiares." *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Tabela 2309 - Despesa monetária e não monetária média mensal familiar - valor de distribuição - por classes de rendimento monetário e não monetário mensal familiar e tipos de despesa*. 2003. En: <http://www.sidra.ibge.gov.br/> (consultado el 29/11/ 2009).
- 33)—. "Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios." *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Tabela 2309 - Despesa monetária e não monetária média mensal familiar e tipos de despesa*. 2006. En: <http://www.sidra.ibge.gov.br> (consultado el 29/11/ 2009).
- 34)—. *Produto Interno Bruto dos Municípios 2003-2006*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2008.

- 35) —. *Projeção da população do Brasil por sexo e idade (1980-2050)*. Vol. Estudos & Pesquisas: Informação Demográfica e Socioeconômica 24. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2008.
- 36) IDC. *Barômetro Cisco de Banda Larga Brasil 2005-2010*. Cisco Systems, 2009.
- 37) IOST. *Levantamento sobre os Preços Oferecidos pelas Empresas de Telecomunicações Móveis*. Brasília: Instituto Observatório Social das Telecomunicações, 2009.
- 38) Khalil, M., P. Dongier, y C. Z. Qiang. *Information and Communications for Development 2009 Report: Extending Reach and Increasing Impact*. Washington, D. C.: World Bank, 2009.
- 39) Laender, G. “O regime jurídico das redes de telecomunicação e os serviços de telecomunicação.” In: *Direito das telecomunicações: estrutura institucional regulatória e infra-estrutura das telecomunicações no Brasil*, por M. I. Aranha, 191-249. Brasília: Universidade de Brasília, 2005.
- 40) Männistö, H., y K. Tuisku. “Cost comparison of wireline and wireless access for the public switched telephone network (PSTN)”. *International Conference on Personal Wireless Communications*. Bangalore: IEEE, 1994, páginas 37-39.
- 41) Markopoulou, A. P., F. A. Tobagi, y M. J. Karan. “Assessing the Quality of Voice Communications Over Internet Backbones.” *ACM Transactions on Networking* 11, N° 5 (octubre 2003): páginas 747-760.
- 42) Mello, C. A. B. de. *Curso de Direito Administrativo*. 26. São Paulo: Malheiros, 2009.
- 43) Ministério das Comunicações. *PASTE - Programa de Ampliação e Recuperação do Sistema de Telecomunicações e do Sistema Postal*. Brasília, 1997.
- 44) MOTOROLA. “Spectrum Analysis for Future LTE Deployments.” 2007. En: http://www.motorola.com/staticfiles/Business/Solutions/Industry%20Solutions/Service%20Providers/Wireless%20Operators/LTE/_Document/Static%20Files/LTE_Spectrum_Analysis_White_Paper_New.pdf (consultado el 01/11/2009).
- 45) Mueller, M. “Universal Service and the Telecommunications Act: Myth Made Law.” *Communications of the ACM* 40, N° 3 (1997): páginas 39-47.
- 46) Nedeveschi, S., S. Surana, B. Du, R. Patra, E. Brewer, y S. Stan. “Potential of CDMA450 for Rural Network Connectivity.” *IEEE Communications Magazine* 45, N° 1 (2007): páginas 128-135.
- 47) Neto, B. P. *Concessão de serviço público no regime da Lei n. 8.987/95: conceitos e princípios*. São Paulo: Malheiros, 1998.
- 48) NEXTEL. “Comment 277 (Docket 36483), of August 1st, 2008.” *Public Consultation n. 22 (General Plan of Telecommunication Regulation Update)*. Anatel, 16 de junio de 2008.
- 49) NOKIA. *Mobile Virtual Network Operator: White Paper*. Espoo: Nokia Siemens Networks Corporation, 2007.
- 50) OECD. *OECD Communications Outlook*. Washington: Organisation for Economic Cooperation and Development, 2007.
- 51) Pereira Filho, J. L., entrevista realizada por M. I. Aranha. *As intenções da Anatel na destinação secundária de espectro ao acesso fixo sem fio - Entrevista exclusiva com Conselheiro da Anatel (28/08/2008)*.
- 52) Pietro, M. S. Z. di. *Direito Administrativo*. São Paulo: Atlas, 2005.
- 53) Posseti, H. “Huawei está otimista com o CDMA 450 na América Latina.” *Teletime*, 7 de julio de 2009.

- 54) Siochrú, S., y B. Girard. *Community-based networks and innovative technologies: new models to serve and empower the poor*. Montevideo: United Nations Development Programme, 2006.
- 55) Telebrasil. “O desempenho do setor de telecomunicações no Brasil: séries temporais - 1To9.” *Associação Brasileira de Telecomunicações*. 2009. En: <http://www.telebrasil.org.br/> (consultado el 31/08/2009).
- 56) Teleco. “Estatísticas de Banda Larga no Brasil - Outros Provedores.” *Teleco Informação e Serviços de Telecomunicações LTDA*. 2008. En: http://www.teleco.com.br/blarga_pprov.asp (consultado el 23/11/2009).
- 57) —. “Portal Teleco - 3G no Brasil.” *Teleco Informação e Serviços de Telecomunicações LTDA*. 2009. En: http://www.teleco.com.br/3g_brasil.asp (consultado el 28/11/2009).
- 58) —. “WLAN/Wi-Fi.” *Teleco Informação e Serviços de Telecomunicações LTDA*. 2009. En: <http://www.teleco.com.br/wifi.asp> (consultado el 18/08/2009).
- 59) Teletime. *Atlas Brasileiro de Telecomunicações*. São Paulo: Glasberg, 2008.
- 60) —. *Atlas Brasileiro de Telecomunicações*. São Paulo: Glasberg, 2010.
- 61) —. “Vésper cita precedente do WLL da Telemar em 1,8 GHz.” *Teletime News*, 02/04/2003.
- 62) WIMAX FORUM. “Case Studies.” 2009. En: <http://www.wimaxforum.org/resources/documents/marketing/casestudies> (consultado el 29/08/2009).
- 63) World Bank. *Doing Business in Brazil*. Washington: International Finance Corporation, 2006.
- 64) World Bank. *IFC Annual Report*. Washington: International Finance Corporation, 2008.

Normas y actos administrativos citados

- Constitución de la República Federativa de Brasil, de 1988.
- Ley 4117, del 27/08/1962.
- Ley 9472, del 16/06/1997.
- Decreto 4733, de 10/06/2003.
- Decreto 4769, del 27/06/2003 (Plano General de Metas de Universalización).
- Decreto 6424, del 04/04/2008.
- Portaria del Ministerio de las Comunicaciones 228, del 22/11/1989.
- Resolución Anatel 72, del 24/11/1998.
- Resolución Anatel 73, del 25/11/1998.
- Resolución Anatel 78, del 18/12/1998.
- Resolución Anatel 82, del 30/12/1998.
- Resolución Anatel 85, del 30/12/1998.
- Resolución Anatel 166, del 28/09/1999.
- Resolución Anatel 259, del 19/04/2001.
- Resolución Anatel 272, del 09/08/2001.
- Resolución Anatel 301, del 20/06/2002.
- Resolución Anatel 369, del 13/05/2004.
- Resolución Anatel 397, del 06/04/2005.
- Resolución Anatel 416, del 14/10/2005.
- Resolución Anatel 429, del 13/02/2006.
- Resolución Anatel 453, del 11/12/2006.
- Resolución Anatel 454, del 11/12/2006.
- Resolución Anatel 497, del 27/03/2008.
- Resolución Anatel 477, del 07/08/2007.
- Resolución Anatel 506, del 01/07/2008.
- Acto del Consejo Director de Anatel 66198, del 27/07/2007.
- *Análise* Anatel /GCJL 329, del 23/10/2007.
- Pliego de Condiciones de Licitación de la Anatel 002/2007/SPV.
- *Súmula* de la Anatel 6, del 24/01/2002.
- Consulta pública de Anatel 50, del 22/12/2009.
- Consulta pública de Anatel 24, del 12/06/2009.