

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

ESTABLECIMIENTO DE LAS CONDICIONES TÉCNICAS Y REGULATORIAS QUE PERMITAN EL INGRESO DE OPERADORES MÓVILES VIRTUALES EN EL MERCADO DE LOS SERVICIOS MÓVILES AVANZADOS DEL ECUADOR

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

MARCO JAVIER JARA VALLE

mj4v13r@gmail.com

DIRECTOR: ING. PABLO LÓPEZ, MBA.

pwlopezm@hotmail.com

Quito, agosto 2009

DECLARACIÓN

Yo, Marco Javier Jara Valle, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Marco Javier Jara Valle

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por el Señor Marco Javier Jara Valle, bajo mi supervisión.

Ing. Pablo López, MBA.
DIRECTOR DEL PROYECTO

AGRADECIMIENTOS

A todos quienes durante el transcurso de mi vida han aportado a hacerme una mejor persona. Un agradecimiento especial al Ing. Pablo López por su colaboración y aporte en la realización de este trabajo. ¡Gracias Totales!

Marco Javier

DEDICATORIA

A todos quienes han formado parte importante de mi vida.

CONTENIDO

DECLARACIÓN.....	ii
CERTIFICACIÓN.....	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
DEDICATORIA	v
CONTENIDO	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xii
RESUMEN	xiii
PRESENTACIÓN.....	xv
CAPÍTULO I. OPERADORES MÓVILES VIRTUALES. CONCEPTOS, FUNCIONAMIENTO Y REGULACIÓN	1
1.1 OPERADOR MÓVIL VIRTUAL (OMV)	1
1.1.1 DEFINICIÓN.....	1
1.1.2 CONCEPTOS RELACIONADOS.....	2
1.1.2.1 Operador Móvil (OM)	2
1.1.2.2 Habilitador de Operadores Móviles Virtuales (MVNE)	3
1.1.2.2.1 Beneficios de un MVNE.....	4
1.1.2.2.2 Servicios Avanzados de un MVNE.....	5
1.1.2.3 Agrupador de Operadores Móviles Virtuales (MVNA).....	5
1.1.3 ESTRUCTURA BÁSICA Y FUNCIONAMIENTO DE UN OPERADOR MÓVIL VIRTUAL	6
1.1.3.1 Principios Básicos de los Sistemas Móviles Celulares	6
1.1.3.2 Relación con un OMV	7
1.1.4 TIPOS DE OPERADORES MÓVILES VIRTUALES	10
1.1.4.1 OMV completo	11
1.1.4.2 OMV intermedio o híbrido	12
1.1.4.3 OMV mínimo o reducido	13

1.2	REGULACIÓN.....	15
1.2.1	REALIDAD REGULATORIA ECUATORIANA.....	15
1.2.1.1	Constitución del Ecuador.....	15
1.2.1.2	Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada (Ley No. 184).....	17
1.2.1.3	Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada (Decreto No. 1790).....	21
1.2.1.4	Reglamento para otorgar Concesiones de los Servicios de Telecomunicaciones (Resolución 469-19-CONATEL-2001).....	28
1.2.1.5	Reglamento para la prestación del Servicio Móvil Avanzado (SMA) (Resolución 498-25-CONATEL-2002).....	29
1.2.1.6	Reglamento de Interconexión (Resolución 602-29-CONATEL-2006).....	34
1.2.1.7	Planes Técnicos Fundamentales (PTF).....	37
1.2.1.7.1	PTF de Numeración (Resolución 349-17-CONATEL-2007).....	37
1.2.1.7.2	PTF de Señalización (Resolución 351-18-CONATEL-2007).....	39
1.2.1.7.3	PTF de Sincronismo (Resolución 353-18-CONATEL-2007).....	40
1.2.1.7.4	PTF de Transmisión (Resolución 352-18-CONATEL-2007).....	41
1.2.1.8	Otros.....	41
1.2.2	CASOS INTERNACIONALES.....	42
1.2.2.1	Hong Kong.....	43
1.2.2.2	Japón.....	44
1.2.2.3	Holanda.....	45
1.2.2.4	Finlandia.....	45
1.2.2.5	Reino Unido.....	45
1.2.2.6	Estados Unidos.....	46
1.2.2.7	Pakistán.....	47
1.2.2.8	Singapur.....	47
1.2.2.9	Francia.....	48
1.2.2.10	Malasia.....	48
1.2.2.11	Alemania.....	49

1.2.2.12 América Latina	50
1.2.2.12.1 Argentina	51
1.2.2.12.2 Brasil.....	51
1.2.2.12.3 Colombia	51
1.2.2.12.4 Chile	51
1.2.2.12.5 México.....	52
CAPÍTULO II. SITUACIÓN TECNOLÓGICA DEL SECTOR DE LOS SERVICIOS MÓVILES AVANZADOS EN EL ECUADOR Y SU RELACIÓN CON EL ESTABLECIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO DE OPERADORES MÓVILES VIRTUALES.	53
2.1 DESCRIPCIÓN BÁSICA DE LOS ESTÁNDARES TECNOLÓGICOS UTILIZADOS POR LOS OPERADORES DE SMA EN EL ECUADOR	53
2.1.1 2G	53
2.1.1.1 CDMA (IS-95).....	55
2.1.1.1.1 CDMA2000 1X.....	58
2.1.1.2 GSM	59
2.1.1.2.1 GPRS.....	64
2.1.1.2.2 EDGE	67
2.1.2 3G	68
2.1.2.1 CDMA 2000 1X EV-DO	69
2.1.2.2 UMTS.....	71
2.1.2.2.1 HSDPA.....	73
2.2 OPERADORES DE SERVICIOS MÓVILES AVANZADOS (SMA) EN EL ECUADOR.....	74
2.2.1 CONECEL	78
2.2.2 OTECEL	79
2.2.3 TELECSA	81
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS CONTRATOS DE CONCESIÓN PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS MÓVILES AVANZADOS Y SU RELACIÓN CON EL INGRESO DE OPERADORES MÓVILES VIRTUALES.	83
3.1 BREVE RESEÑA HISTÓRICA.....	83

3.2	CONTRATOS VIGENTES	84
3.2.1	TELECSA	84
3.2.2	CONECEL Y OTECEL.....	87
CAPÍTULO IV. PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICAS Y REGULATORIAS QUE PERMITAN EL INGRESO DE OPERADORES MÓVILES VIRTUALES EN EL MERCADO DE LOS SERVICIOS MÓVILES AVANZADOS DEL ECUADOR.....		91
4.1	CONSIDERACIONES BÁSICAS	91
4.2	CONDICIONES TÉCNICAS	94
4.2.1	RED DEL OMV	94
4.2.2	RED DEL OPERADOR ANFITRIÓN	95
4.2.3	EQUIPAMIENTO	95
4.2.4	FUNCIONAMIENTO, SERVICIOS Y OPERACIÓN	95
4.2.5	CONEXIÓN E INTERCONEXIÓN	96
4.2.6	NUMERACIÓN Y PORTABILIDAD	97
4.2.7	CALIDAD	97
4.3	CONDICIONES REGULATORIAS	98
4.3.1	DEFINICIONES.....	98
4.3.2	TÍTULO HABILITANTE	99
4.3.3	TIPOS DE OMVS PERMITIDOS	100
4.3.4	OBTENCIÓN DE ACCESO.....	101
4.3.5	CONTRATO Y DISPOSICIÓN.....	102
4.3.6	PAGOS.....	104
4.3.7	ASPECTOS ECONÓMICOS.....	104
4.3.8	GARANTÍAS Y SEGUROS	105
4.3.9	CONEXIÓN, INTERCONEXIÓN Y ROAMING	105
4.3.10	REPORTES	106
4.3.11	ESPECTRO.....	106
4.3.12	TARIFAS	106
4.3.13	CONFIDENCIALIDAD Y SEGURIDAD NACIONAL	107

4.3.14	LIMITACIONES.....	107
4.3.15	INFRACCIONES	107
4.3.16	SERVICIO UNIVERSAL	108
4.3.17	SEGURIDAD.....	108
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		109
5.1	CONCLUSIONES	109
5.2	RECOMENDACIONES.....	110
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		112
ANEXOS		117

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1.1 – Esquema básico de funcionamiento de un operador móvil.....	6
Figura 1.2 – Funcionamiento de un OMV con tecnología GSM	8
Figura 1.3 – Niveles de infraestructura de un Operador Móvil.....	11
Figura 1.4 – OMV Completo	11
Figura 1.5 – OMV Intermedio o híbrido.....	12
Figura 1.6 – OMV Mínimo o Reducido	13
Figura 1.7 – Niveles de infraestructura de los diferentes tipos de OMVs	14

CAPÍTULO II

Figura 2.1 – Evolución de los estándares de tecnologías móviles	55
Figura 2.2 – Arquitectura de un sistema CDMA	56
Figura 2.3 – Cobertura de la familia de estándares GSM.....	60
Figura 2.4 – Arquitectura de un sistema GSM.....	61
Figura 2.5 – Arquitectura de una red GSM con GPRS implementado.....	65
Figura 2.6 – Arquitectura de una red CDMA2000 1X con EV-DO	70
Figura 2.7 – Arquitectura de una red UMTS	71
Figura 2.8 – Arquitectura de una red GSM/UMTS con HSDPA.....	74
Figura 2.9 – Reporte de la SENATEL del número de usuarios de cada operador de SMA.	76
Figura 2.10 – Distribución de las bandas de 850MHz y 1900MHz utilizadas para brindar SMA.	77
Figura 2.11 – Reporte de la SENATEL del número de usuarios por tecnología de CONECEL.	79
Figura 2.12 – Reporte de la SENATEL del número de usuarios por tecnología de OTECEL. ..	80
Figura 2.13 – Reporte de la SENATEL del número de usuarios por tecnología de TELECSA. .	81

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO I

Tabla 1.1 – Resumen de los casos internacionales más representativos en cuanto a los OMVs.....	49
--	----

CAPÍTULO II

Tabla 2.1 – Comparación de características básicas de IS-95 y CDMA2000 1X.....	58
Tabla 2.2 – Número de conexiones móviles según tecnología.....	59
Tabla 2.3 – Comparación de características básicas de GSM, GPRS y EDGE.....	68
Tabla 2.4 – Comparación de características básicas de GSM, GPRS, EDGE y UMTS.....	73

RESUMEN

En el presente proyecto de titulación se establecen las condiciones técnicas y regulatorias esenciales para permitir el ingreso y funcionamiento de Operadores Móviles Virtuales (OMVs) en el mercado de los Servicios Móviles Avanzados (SMA) del país.

En el primer capítulo del proyecto constan las definiciones de Operador Móvil Virtual y aquellos conceptos relacionados; son analizados los diversos tipos de OMVs respecto a la parte tecnológica y su forma de funcionamiento. Además, en este capítulo se aborda el tema de la regulación en relación a los OMVs. Se parte del análisis de la regulación actual del país, considerando sus documentos más relevantes y aquellos que tienen alguna relación con el tema de los OMVs y su operación. Para hacer más acertado el análisis, se toman en cuenta diversos casos internacionales sobre regulación respecto al funcionamiento de los OMVs.

El segundo capítulo se enfoca en la parte tecnológica del sector de los Servicios Móviles Avanzados a nivel local. Se abordan de manera concisa las tecnologías que utilizan los operadores de SMA del país y se hace un análisis independiente de cada uno de estos operadores, para poder relacionar su situación en la parte tecnológica con el tema de los OMVs y su funcionamiento.

En el tercer capítulo se analizan los contratos de concesión para la prestación de SMA que tienen firmados los operadores móviles del país, y se establecen relaciones y aspectos importantes a ser considerados respecto al establecimiento y operación de los OMVs.

En el cuarto capítulo se establecen las consideraciones generales a ser tomadas en cuenta respecto al tema de los OMVs y se presenta una propuesta con las condiciones técnicas y regulatorias, que permitan el ingreso de estos operadores en el mercado de los Servicios Móviles Avanzados del Ecuador.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones a ser consideradas para que los OMVs puedan establecerse y operar en el país.

PRESENTACIÓN

El tema de los Operadores Móviles Virtuales (OMVs) es de actualidad en el ámbito de las telecomunicaciones a nivel mundial y por ese motivo, se hace preciso enfocarlo a la realidad a nivel nacional.

Este tipo de operadores surge ante una gran limitante existente, que es la escasez de espectro radioeléctrico para prestar servicios móviles; lo que hace necesario buscar maneras para conseguir un aprovechamiento óptimo del mismo.

El ingreso de OMVs en el mercado de los servicios móviles trae consigo un aumento de la competencia, debido a una mayor diversificación y calidad de servicios. Así mismo, conlleva el surgimiento de cuestionamientos regulatorios que deben ser analizados.

El sector de las telecomunicaciones, un sector fundamental para el desarrollo de las naciones y uno de los más cambiantes, debe ser abordado adecuadamente por los entes reguladores de cada país, para que se convierta realmente en ese eje de desarrollo que se busca.

El regulador de telecomunicaciones del país debe establecer los lineamientos necesarios para que el sector pueda funcionar acorde a las posibilidades tecnológicas que se presentan y sobretodo, en beneficio de los usuarios de los servicios de telecomunicaciones.

En este proyecto de titulación se aborda el tema de los OMVs desde los aspectos más básicos, pasando por los tipos, su funcionamiento y la regulación relacionada a nivel nacional y la existente a nivel internacional. Se analiza la situación del sector de los Servicios Móviles Avanzados, en cuanto a los contratos vigentes y la tecnología utilizada; para poder finalmente establecer una propuesta que englobe las condiciones técnicas y regulatorias, que permitan el ingreso de Operadores Móviles Virtuales en el país.

La propuesta, al abarcar aspectos tanto técnicos como regulatorios, busca servir como apoyo para la entidad reguladora cuando sea necesario abordar el tema de establecimiento y funcionamiento de estos OMVs en el mercado de los Servicios Móviles Avanzados a nivel nacional.

Marco Javier Jara

CAPÍTULO I. OPERADORES MÓVILES VIRTUALES. CONCEPTOS, FUNCIONAMIENTO Y REGULACIÓN.

1.1 OPERADOR MÓVIL VIRTUAL (OMV)

1.1.1 DEFINICIÓN

No existe una definición única y precisa de lo que es un Operador Móvil Virtual (OMV) u Operador de Red Virtual Móvil (MVNO, acrónimo en inglés para Mobile Virtual Network Operator). Esta situación se presenta debido a que, pese a que se sabe exactamente qué es lo que no tiene un OMV, no existe un consenso sobre lo que un OMV debe tener. Sin embargo, la UIT lo define como “un operador que ofrece servicios móviles pero que no posee su propio espectro radioeléctrico”.¹ Adicionalmente, establece que “en general, este tipo de operador tiene su propio código de red² y en muchos casos emite su propia tarjeta SIM”.

La definición dada por la UIT no es la única y tampoco la más clara, por lo cual de acuerdo a definiciones hechas por organismos de regulación internacionales y, en general, actores del sector de telecomunicaciones a nivel mundial, se puede conceptualizar a un Operador Móvil Virtual como un operador que brinda servicios móviles sin contar con espectro radioeléctrico asignado para prestar sus servicios. Esta definición puede ser complementada acotando que para brindar sus servicios, un OMV emplea espectro asignado a otros operadores móviles.

Para aclarar un poco más el concepto de lo que es un OMV, y tomando en consideración individualmente cada una de las palabras que componen sus siglas en inglés (MVNO - Mobile Virtual Network Operator), tenemos:

¹ A mobile Virtual Network Operator (VNO) is an operator that offers mobile services but does not own its own radio frequency. Usually, this operator has its own network code and in many cases issues its own SIM card. (<http://www.itu.int>)

² El indicativo de red para el servicio móvil o, simplemente, código de red móvil (MNC – Mobile Network Code) es un código que identifica individualmente a la red de cada operador móvil. (<http://www.itu.int>)

- "Mobile" (Móvil) hace referencia a que estos operadores ofrecen sus servicios en el mercado móvil.

- "Virtual" (Virtual) significa que un operador de este tipo no cuenta con una licencia o espectro asignado, sino que lo debe obtener de otros operadores móviles (Operador anfitrión). Los OMVs no tienen una licencia para usar el espectro pero tienen acceso a uno o más elementos de radio de un operador anfitrión y pueden ofrecer servicios a sus usuarios usando dichos elementos. Estos elementos de radio son como mínimo:
 - El radioenlace de transmisión, sus funciones de control y las funciones de gestión de movilidad que mantienen seguimiento de la ubicación exacta de los terminales móviles de manera que las llamadas les puedan ser entregadas; y
 - Ciertas instalaciones de transmisión y conmutación necesarias para enlazar las instalaciones de radio a los puntos de interconexión, sea directamente con el sistema del OMV o con operadores de redes de tránsito.

- "Network" (Red) significa que el OMV posee algún elemento de red propio y no todos los servicios son responsabilidad del operador anfitrión.

- "Operator" (Operador) hace alusión a que el OMV se muestra a los clientes como un operador independiente, y no como un ente que usa la red de alguien más.

1.1.2 CONCEPTOS RELACIONADOS

1.1.2.1 Operador Móvil (OM)

Un Operador Móvil (OM) u Operador de Red Móvil (Mobile Network Operator – MNO, en inglés) es un operador de servicios móviles que cuenta con licencia de

uso del espectro radioeléctrico para poder brindar sus servicios. Este tipo de operador es el que se puede considerar típico o tradicional, ya que cuenta tanto con la infraestructura física, como con el espectro radioeléctrico necesario para poder prestar sus servicios de telecomunicaciones.

La infraestructura física hace referencia a los elementos tecnológicos que hacen posible que el operador pueda brindar sus servicios. Dependiendo de la tecnología, estos elementos aumentan o disminuyen, sin embargo, se pueden observar componentes comunes como centros de conmutación, elementos de control y una red de estaciones transmisoras-receptoras de radio para brindar cobertura a los usuarios.

El espectro radioeléctrico es un recurso limitado y es imprescindible para poder brindar servicios móviles. Un OM utiliza la porción del espectro que el Estado le debe haber asignado para prestar sus servicios sobre cierto territorio. La forma de obtener el permiso para utilizar el espectro depende de cada país y de algunos factores, pero suele primar el concurso de ofertas.

De estos criterios se puede notar claramente que la diferencia que existe entre este tipo de operador y un OMV, es que el último carece de espectro para brindar sus servicios, por lo que se ve en la necesidad de adquirir capacidad a los operadores que sí cuentan con el mismo. Esto puede traducirse en una inversión menor para entrar en el mercado, ya que las licencias de uso del espectro involucran altos costos.

1.1.2.2 Habilitador de Operadores Móviles Virtuales (MVNE)

Un Habilitador de Operadores Móviles Virtuales (Mobile Virtual Network Enabler - MVNE, en inglés) es un ente que proporciona la infraestructura y los servicios para permitir que un OMV ofrezca servicios a sus usuarios finales. A su vez, un MVNE nunca tiene relación con estos usuarios finales.

La infraestructura que un MVNE pone a disposición del OMV tiene que ver con la provisión, administración y operación de elementos de red, mientras que los servicios ofrecidos hacen referencia a Sistemas de Soporte Operacional (OSS - Operations Support Systems) y Sistemas de Soporte de Negocios (BSS - Business Support Systems), los cuales son un conjunto de aplicaciones computacionales que automatizan la operación y la administración de servicios de telecomunicaciones.

Se dice que un MVNE provee un territorio intermedio entre los OMVs que no quieren tener control alguno sobre los elementos de red, y aquellos que quieren total control.

A algunos OMVs les interesa depender completamente de la infraestructura de la red inalámbrica del operador móvil sobre el que trabajan, mientras que otros OMVs les interesa tener y/o controlar sus propios elementos de red. Los MVNEs proveen un territorio intermedio en el sentido que ofrecen opciones a los OMVs respecto a la infraestructura propia que despliegan frente a lo que dependen del operador anfitrión.

1.1.2.2.1 Beneficios de un MVNE

Los beneficios que un MVNE puede proporcionar a un OMV se reflejan en el aplazamiento de gasto de capital y/o reducción de costos, permitiendo con esto que el OMV se concentre en las relaciones con sus clientes en lugar de la operación de su red. Además, el OMV tiene la oportunidad de personalizar sus ofertas más allá de lo que podría hacer un OMV que depende totalmente del operador móvil anfitrión. Esto se debe a que el operador anfitrión puede estar satisfecho de vender su capacidad no utilizada pero no le interesa ayudar a que el OMV se diferencie, ya que puede quitarle clientes o usuarios.

Con un MVNE, un OMV puede literalmente usar la red del operador móvil anfitrión únicamente para uso del espectro y conmutación, obteniendo todo lo demás del MVNE.

1.1.2.2 Servicios Avanzados de un MVNE

Algunas opciones más avanzadas que puede ofrecer un MVNE tienen que ver con servicios de datos, aplicaciones, contenidos y comercio. Se prevé que de acuerdo a la evolución del mercado inalámbrico, surgirán OMV dedicados únicamente a servicios inalámbricos de datos, debido a la marginalización y poca importancia de los servicios de voz en comparación con los datos.

Los sistemas de almacenamiento son de gran importancia para un MVNE como habilitador de contenidos y comercio. Estos sistemas posibilitan que un OMV ofrezca una extensa variedad de productos y servicios digitales desde un solo sistema de manejo de cuentas, permitiendo que el OMV aumente tanto el número de servicios ofertados, como de proveedores y canales de prestación de productos y servicios digitales.

1.1.2.3 Agrupador de Operadores Móviles Virtuales (MVNA)

Un Agrupador de Operadores Móviles Virtuales (Mobile Virtual Network Aggregator - MVNA) es una figura que surge debido a que en muchos casos los OMVs, de forma individual, no cuentan con el suficiente potencial como para realizar una negociación atractiva con los OM establecidos; sin embargo, los OMVs agrupados pueden representar un volumen importante y realizar negociaciones que de otra forma no se darían. Por este motivo se visualiza la necesidad de que existan entidades como los MVNAs que agrupen a los OMVs.

Un MVNA puede ser considerado como una variante de un OMV y de un MVNE, ya que comparte características de ambos. Dependiendo del enfoque que tenga, puede aproximarse un poco más a cualquiera de las dos figuras.

1.1.3 ESTRUCTURA BÁSICA Y FUNCIONAMIENTO DE UN OPERADOR MÓVIL VIRTUAL

Un OMV se muestra a los usuarios del mercado de los servicios móviles como un operador completo, sin importar el grado de despliegue tecnológico propio o independencia técnica que tenga. Por este motivo, el funcionamiento de un OMV debe ser analizado, en términos generales, como si fuera un OM, con la única consideración de su falta de independencia en el uso del espectro para brindar sus servicios

1.1.3.1 Principios Básicos de los Sistemas Móviles Celulares

Los sistemas móviles celulares conectan terminales móviles con usuarios de redes públicas, sean estas, otras redes móviles o redes fijas como la Red Telefónica Pública Conmutada (RTPC, o PSTN por su nombre en inglés Public Switched Telephone Network).

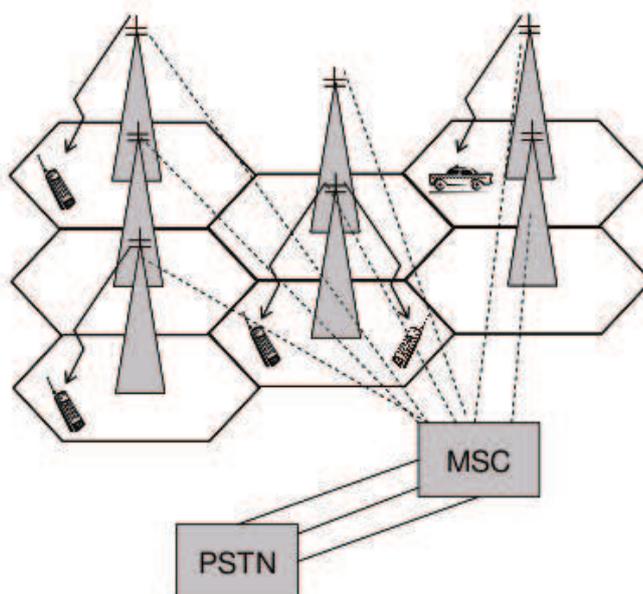


Figura 1.1 - Esquema básico de funcionamiento de un operador móvil
(Fuente: FREEMAN, Roger. Fundamentals of Telecommunications. 2005.)

El área donde presta servicio un operador móvil está dividida en pequeñas celdas, las cuales idealmente son hexagonales. La topología celular de la red sirve para

usar en forma eficiente el limitado espectro de radio, reutilizando las mismas frecuencias en celdas no adyacentes.

Los componentes básicos de un sistema móvil son el Centro de Conmutación Móvil (MSC – Mobile Switching Centre), las Estaciones Base o ‘torres celulares’ y los Terminales Móviles (usualmente teléfonos móviles).

- Centro de Conmutación Móvil (MSC – Mobile Switching Centre): es la parte central de la red y está destinado a realizar las funciones de conmutación y control para establecer y mantener las comunicaciones que se hacen en un área de cobertura establecida. El MSC tiene interfaces que lo conectan con otras redes públicas como la PSTN.
- Estaciones Base (BS – Base Station): es un conjunto de transmisores/receptores y equipamientos de radio que posibilitan el intercambio de señales entre las estaciones móviles que se encuentran en una celda con la red física del operador, a través del enlace de radio. Las estaciones base se encuentran conectados al MSC.
- Estación Móvil (MS – Mobile Station): es un dispositivo usado para comunicarse a través de la red. Está formado básicamente por una unidad de control, un transceptor de radio y una antena. El transceptor permite transmisión y recepción full-dúplex entre la estación móvil y una estación base.

1.1.3.2 Relación con un OMV

De acuerdo al modelo básico de un sistema móvil celular, un OMV no puede tener en su propiedad las estaciones base, las cuales se constituyen en la red de acceso de radio del sistema. Pese a esto, sean el resto de elementos suyos o del operador anfitrión, un OMV debe brindar los servicios completos a sus usuarios sin más limitaciones que los servicios adicionales que no pueda ofrecer debido a no manejar por su cuenta ciertos elementos. La red de acceso de radio, según la plataforma tecnológica utilizada en la red, tiene una diferente denominación.

Dependiendo de la infraestructura desplegada, un OMV puede o no, tener su propia SIM, código de red y recurso numérico exclusivo asignado. Un OMV que posee la mayor parte de infraestructura propia, suele contar con todos estos elementos; sin embargo, las diferentes variantes que se presentan dependen en gran medida de las decisiones que tome el organismo de regulación de acuerdo a las condiciones en las que funcione el OMV.

Un análisis más preciso en cuanto a la parte tecnológica y funcionamiento de un OMV se realizará oportunamente cuando se enfoque en la tecnología existente en el país dentro del mercado de los SMA y la relación con los OMVs. Pero para continuar el desarrollo del tema es importante conocer la forma básica de funcionamiento de un OMV (MVNO) sobre la red de un OM (MNO) y que se observa en la Figura 1.2.

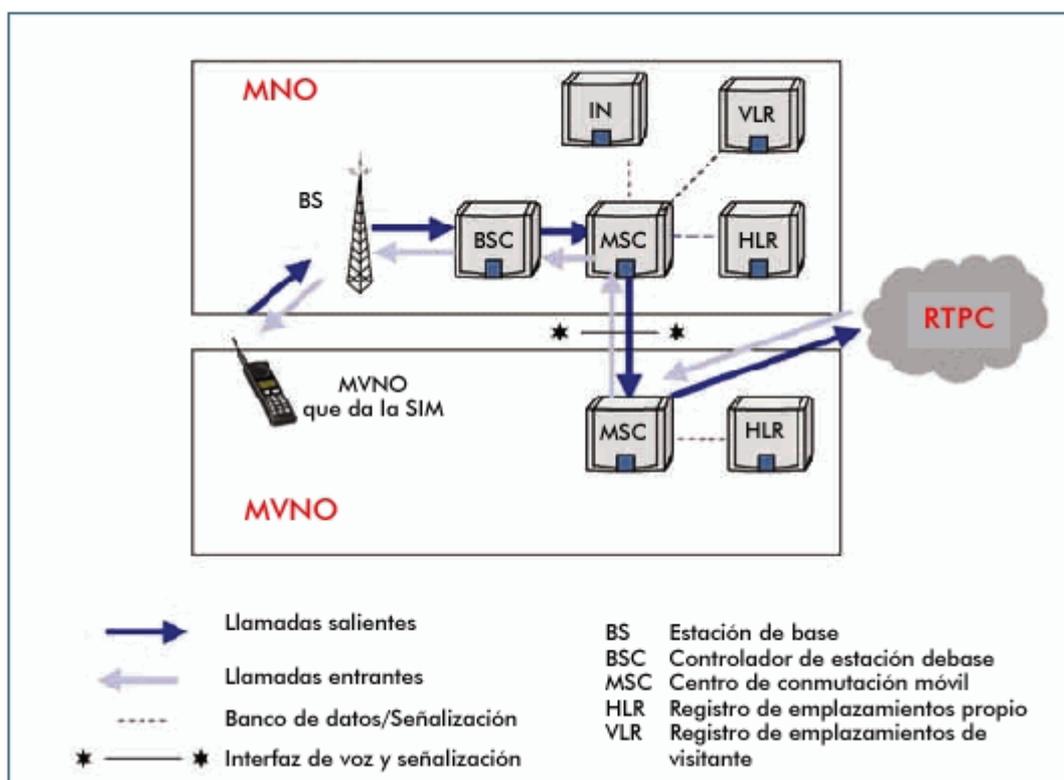


Figura 1.2 – Funcionamiento de un OMV con tecnología GSM

(Fuente: ITU, Operadores de Red Virtual Móvil. 2001.)

La figura tiene como base la tecnología GSM, pero los principios de funcionamiento son aplicables a otras tecnologías. Sin ahondar en el tema, y enfocando, más bien, temas más relevantes se puede observar claramente la falta de equipamiento de acceso de radio del OMV y el uso que da a esta parte de la red del operador anfitrión. Así mismo, se observa que existen elementos propios que posee el OMV, mientras que en otros casos depende exclusivamente del OM, pero notando también, que ambas redes se encuentran conectadas a través de las interfaces respectivas.

Las interfaces que se manejan entre un OM y un OMV son similares a las utilizadas para enlazar redes de diferentes operadores, es decir, se utiliza un dispositivo como una Puerta de Enlace o Gateway Mobile Switching Centre (GMSC), el cual sirve como terminación de la señalización y tráfico de una red, y se encarga de convertirlos a los protocolos empleados en la otra red. Esta conversión está principalmente asociada a los protocolos de señalización utilizados, los cuales son SS7³ y SIP⁴; éste último, debido a que la tendencia de los operadores es a manejar una red IP (Protocolo de Internet). Además, un GMSC puede interactuar con el HLR (Home Location Register - Registro de emplazamientos propio) para obtener información de enrutamiento.

Finalmente, y de gran importancia, es observar que el OMV puede conectarse con otras redes públicas de telecomunicaciones de forma independiente, lo cual le permite tener ventajas en este ámbito, ya que no depende del OM que lo aloja.

³ SS7 o Sistema de Señalización #7 es un conjunto de protocolos de señalización de telefonía, definido por la UIT-T en su serie de recomendaciones Q.700, cuyo objetivo principal es el establecimiento y terminación de llamadas telefónicas. Otros usos incluyen la conversión de número, mecanismos de facturación de prepago y servicio de mensajes cortos (SMS). (http://en.wikipedia.org/wiki/Signaling_System_7)

⁴ SIP (Session Initiation Protocol – Protocolo de Inicio de Sesión) es un protocolo de señalización ampliamente utilizado para controlar sesiones de comunicación multimedia como llamadas de voz y de video sobre el Protocolo de Internet (IP). Otros usos incluyen video conferencias, 'streaming' multimedia, mensajería instantánea y juegos en línea. (http://en.wikipedia.org/wiki/Session_Initiation_Protocol)

1.1.4 TIPOS DE OPERADORES MÓVILES VIRTUALES

Realizar una clasificación de los OMVs es más complicado de lo que puede parecer, ya que al igual como ocurre el momento de conceptuarlo, se sabe lo que no tiene un OMV pero no existe un consenso sobre lo que un OMV debe tener. Es así, que no existe una única clasificación y los OMVs desplegados en diversos países funcionan bajo esquemas diferentes que dependen de las condiciones locales y de la regulación.

Las clasificaciones que se hacen de los OMVs, tienen en su mayoría un enfoque económico o de mercado; sin embargo, existe una interesante clasificación hecha en India, un poco más inclinada hacia la parte tecnológica, que toma en cuenta la infraestructura que un OMV posee. Mientras algunos OMVs tienen su propia infraestructura de núcleo o 'core' de red, incluyendo el Centro de Conmutación Móvil (MSC – Mobile Switching Centre), el Registro de ubicación base propio (HLR - Home Location Register), las plataformas de facturación, atención al cliente y servicios de valor agregado, y sistemas de red inteligente; otros OMVs únicamente toman los servicios del OM sobre el que operan y emiten sus propias tarjetas SIM pero dependen casi completamente de la infraestructura del operador anfitrión y tienen poca diferenciación en cuanto a lo que ofrecen.

El nivel de independencia técnica determina los servicios y la diferenciación que un OMV está en la capacidad de ofrecer. Mientras más elementos de creación de servicios tenga un OMV, más 'real' será el OMV.⁵ Estos diferentes niveles de infraestructura les permiten manejar, por cuenta propia, un limitado número de servicios que, de forma general, debe brindar cualquier operador móvil. Dicha infraestructura, asociada directamente a los servicios, se pueden observar en la Figura 1.3, en donde se encuentran ordenados, de derecha a izquierda, a partir del más básico.

⁵ HAMMAAINEN, Heikki; KIISKI, Annukka, Mobile Virtual Network Operators: Case Finland. Helsinki University of Technology, Helsinki, 2004.

Según este enfoque, los OMV se clasifican en:

- OMV completo,
- OMV intermedio o híbrido; y
- OMV mínimo o reducido



Figura 1.3 – Niveles de infraestructura de un Operador Móvil
(Elaborada por: Marco Javier Jara)

1.1.4.1 OMV completo

Un OMV completo es aquel que para poder brindar sus servicios móviles posee toda la infraestructura propia y maneja toda la cadena de relación con el usuario; es decir, lo único que no le pertenece para su operación es el espectro radioeléctrico o acceso de radio a sus usuarios.

En la Figura 1.4 se puede observar el nivel de infraestructura que posee este tipo de OMV, y su dependencia, exclusivamente en la parte de acceso de radio, de su operador anfitrión.

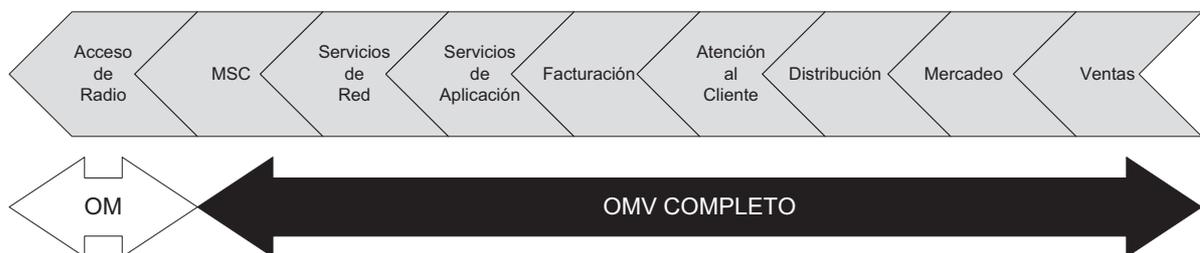


Figura 1.4 – OMV Completo
(Elaborada por: Marco Javier Jara)

Este tipo de operador tiene su propio 'core' de red incluido el Centro de Conmutación Móvil (MSC), necesita una amplia interconexión con las redes fija y móvil y depende de las redes móviles únicamente para los servicios mínimos que no pueda suministrar por sí mismos, porque no cuenta con licencia para utilizar el espectro. Puede ser que este tipo de OMV necesite utilizar los elementos radioeléctricos de los operadores de redes móviles y las partes fijas de las redes necesarias para encaminar las llamadas entre los elementos radioeléctricos del operador con licencia y un punto de interconexión a partir del cual puedan pasarse las llamadas a su red.

Generalmente, estos OMVs poseen SIM y código de red propio, lo que conlleva a que puedan tener recurso numérico asignado.

1.1.4.2 OMV intermedio o híbrido

Este tipo de OMV utiliza la conmutación del OM sobre el que trabaja, pero cuenta con su propio Registro de ubicación base (HLR) o posee un HLR en conjunto con el OM. Puede tener una tarjeta SIM exclusiva e incluso un código de red propio.

La infraestructura con la que cuenta un OMV intermedio para prestar sus servicios se puede observar en la Figura 1.5.

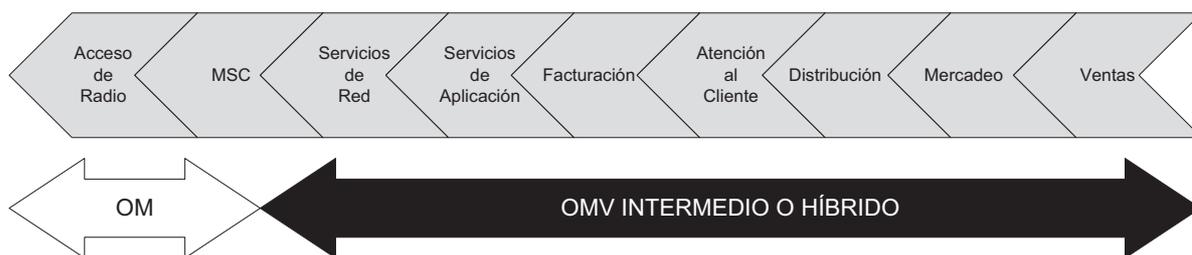


Figura 1.5 – OMV Intermedio o híbrido
(Elaborada por: Marco Javier Jara)

1.1.4.3 OMV mínimo o reducido

Los OMVs mínimos pueden proporcionar únicamente aplicaciones y contenido adicionales a lo que obtienen de los OMs sobre los que funcionan; por lo cual no son muy diferentes a los revendedores o a los proveedores de servicios⁶. Por esta razón, a los OMVs reducidos también se les denomina proveedores de servicios mejorados.

El nivel infraestructura que maneja un OMV mínimo le permite controlar únicamente las cuestiones básicas que están involucradas en la provisión de servicios que debe brindar cualquier operador de SMA. Esto se puede ver en la Figura 1.6.

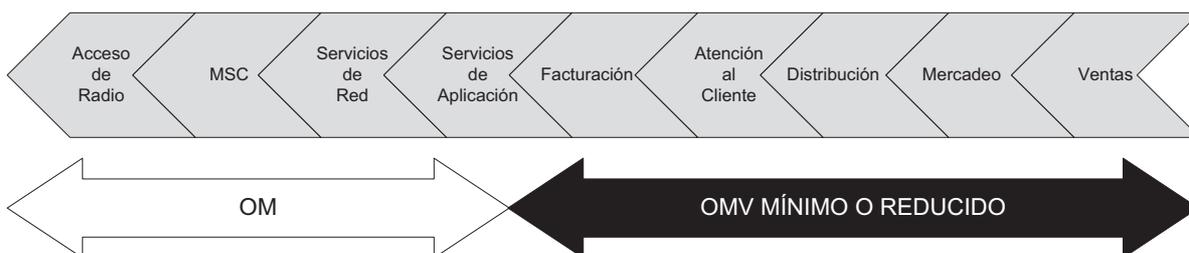


Figura 1.6 – OMV Mínimo o Reducido
(Elaborada por: Marco Javier Jara)

Este tipo de OMV efectúa inversiones mínimas en infraestructura de red y se enfoca en la comercialización, el servicio al cliente y la facturación. El OM sobre el que trabaje será el encargado de operar y mantener las funciones necesarias para el encaminamiento de una llamada desde y hacia un cliente del OMV, incluido el transporte y la distribución de llamadas hacia la red de terminación. Entonces, el operador anfitrión tiene que reportar la información de la facturación y la calidad del servicio al OMV, para que este a su vez, facture a su cliente.

⁶ Un proveedor de servicios es una compañía que proporciona a los usuarios de telefonía móvil, servicios y suscripciones a las redes de telefonía móvil.

En la Figura 1.7 se tiene un esquema global de la red un operador móvil, a través del cual se pueden diferenciar los niveles de infraestructura con los que cuenta cada uno de los tipos de OMV detallados con anterioridad. Este esquema se encuentra acorde a lo detallado en cada uno de los casos, pero permite aclarar de mejor manera la parte técnica al respecto.

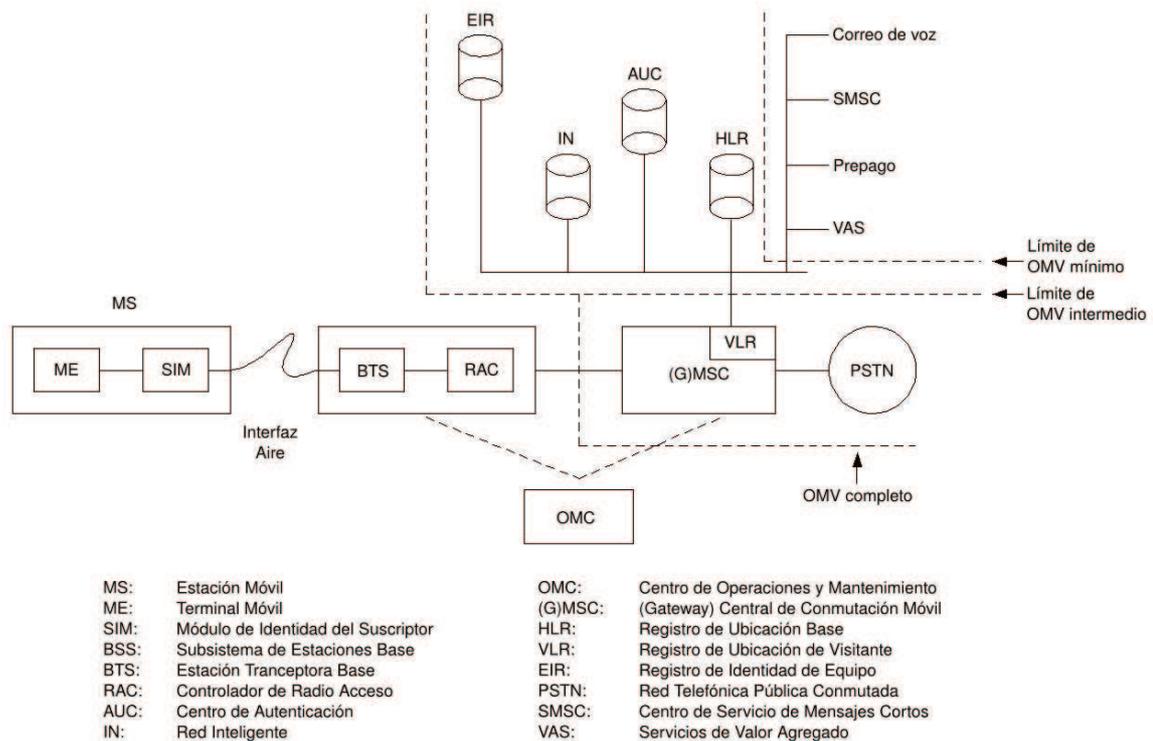


Figura 1.7 – Niveles de infraestructura de los diferentes tipos de OMVs

(Fuente: TELECOM REGULATORY AUTHORITY OF INDIA (TRAI), Recommendations on Mobile Virtual Network Operator (MVNO). 2008.)

1.2 REGULACIÓN

1.2.1 REALIDAD REGULATORIA ECUATORIANA

El analizar la actual regulación de telecomunicaciones del país es muy importante, ya que permitirá visualizar aspectos relacionados con la posibilidad de establecimiento y funcionamiento de OMVs en el Ecuador.

Los documentos considerados para el análisis parten de la misma Constitución del país, aprobada en el año 2008; e incluyen aquellos más representativos como la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada y su Reglamento General, hasta los más directamente relacionados con el mercado de los SMA. Estos documentos son:

- Constitución del Ecuador
- Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada (LETR)
- Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada (RGLETR)
- Reglamento para Otorgar Concesiones de los Servicios de Telecomunicaciones
- Reglamento para la Prestación del Servicio Móvil Avanzado (SMA)
- Reglamento de Interconexión
- Planes Técnicos Fundamentales (PTF)

1.2.1.1 Constitución del Ecuador

La Constitución aprobada en el año 2008 establece condiciones fundamentales en lo que respecta a las telecomunicaciones en el país. Una primera referencia a este tema se encuentra en el artículo doscientos sesenta y uno, que establece competencias exclusivas del Estado central; dentro de las cuales, en su literal 10 están el “*espectro radioeléctrico y el régimen general de comunicaciones y telecomunicaciones [....].*”

El Capítulo quinto, titulado “Sectores estratégicos, servicios y empresas públicas”, es de gran importancia, debido a que en algunos de sus artículos se aborda el tema de las telecomunicaciones y del análisis de los mismos se puede inferir que de alguna manera se presenta contrapuesto a la libre competencia, lo cual le resta importancia al artículo treinta y ocho de la LETR, que hace alusión a dicho tema. Esto influiría directamente en la forma en la que se manejen los mercados de telecomunicaciones del país; siendo uno de ellos el mercado de los SMA, que es donde se enfoca un OMV.

El artículo trescientos trece de este capítulo establece que *“el Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos [...]”*, y dentro de estos sectores se incluyen las telecomunicaciones y el espectro radioeléctrico. Según lo indicado en este artículo, el Estado tendría injerencia directa en el desenvolvimiento de las telecomunicaciones a nivel nacional; lo cual se corrobora con lo indicado en el artículo siguiente, el trescientos catorce, en donde se señala que el Estado *“será responsable de la provisión de los servicios públicos de [...] telecomunicaciones [...]”* y *“[...] dispondrá que los precios y tarifas de los servicios públicos sean equitativos, y establecerá su control y regulación.”*

El artículo trescientos quince podría considerarse el más problemático respecto al tema de los OMVs, ya que establece que *“el Estado constituirá empresas públicas para la gestión de sectores estratégicos, la prestación de servicios públicos [...]”* dentro de los cuales se encuentran las telecomunicaciones. Esta situación, como se mencionó anteriormente, limita la libre competencia que es lo que se busca incentivar con el ingreso de OMVs al mercado de los SMA. Sin embargo, en el artículo trescientos dieciséis se tiene que *“El Estado podrá, de forma excepcional, delegar a la iniciativa privada y a la economía popular y solidaria, el ejercicio de estas actividades, en los casos que establezca la ley.”* De acuerdo a esto, cabe aún la posibilidad, de que nuevos actores, como los OMVs, sean ‘delegados de forma excepcional’ para que ingresen al sector de las telecomunicaciones y presten sus servicios, como lo estarían haciendo en la actualidad todas aquellas empresas que no pertenecen al Estado.

1.2.1.2 Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada (Ley No. 184)

El análisis de la ley que rige las telecomunicaciones en el Ecuador es de gran importancia en relación al tema de los OMVs, ya que de acuerdo a lo que se encuentre establecido en ella, podría ser necesaria una reforma a este nivel.

Para tener claro el objetivo que tiene la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, basta con considerar su artículo uno: “*Art. 1.- Ámbito de la Ley.- La presente Ley Especial de Telecomunicaciones tiene por objeto normar en el territorio nacional la instalación, operación, utilización y desarrollo de toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, imágenes, sonidos e información de cualquier naturaleza por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos. [...]*” Partiendo de este conocimiento esencial se puede empezar a hacer el análisis de la ley haciendo un enfoque en los temas que tienen relación con la figura de OMV.

El primer tópico relacionado a un OMV se encuentra en los artículos dos y tres, los cuales se refieren al espectro radioeléctrico y su administración, la cual tiene que ver con su gestión y control por parte de su propietario exclusivo que es el Estado. Tratando el mismo tema, pero con un enfoque un poco más específico, el artículo cuatro señala: “*Art. 4.- Uso de frecuencias.- [...]*

El uso de frecuencias radioeléctricas para otros fines diferentes de los servicios de radiodifusión y televisión requieren de una autorización previa otorgada por el Estado y dará lugar al pago de los derechos que corresponda. Cualquier ampliación, extensión, renovación o modificación de las condiciones, requiere de nueva autorización, previa y expresa.

La concesión y la autorización para el uso de frecuencias radioeléctricas tendrá un plazo definido que no podrá exceder de cinco años, renovables por períodos iguales.”

De este artículo se puede recalcar la necesidad de una autorización por parte del Estado, para el uso del espectro radioeléctrico para la prestación de servicios de telecomunicaciones, lo cual es algo directamente relacionado con el tema de los OMVs.

El siguiente artículo relacionado es el siete, en el cual se indica que la función básica del Estado es “*dirigir, regular y controlar todas las actividades de telecomunicaciones.*”

En el artículo ocho, los servicios finales y servicios portadores son definidos como:

a) Servicios finales de telecomunicaciones son aquellos servicios de telecomunicación que proporcionan la capacidad completa para la comunicación entre usuarios, incluidas las funciones del equipo terminal y que generalmente requieren elementos de conmutación.

b) Servicios portadores son los servicios de telecomunicación que proporcionan la capacidad necesaria para la transmisión de señales entre puntos de terminación de red definidos.

Los servicios que brinda un OMV no se los puede encasillar directamente en ninguna de las dos categorías. Si bien, se podrían considerar como un servicio final, un OMV no posee la capacidad completa para la comunicación entre usuarios; esto se debe básicamente a que no posee espectro propio para brindar sus servicios. Por otra parte, la definición de servicios portadores, también encaja hasta cierto punto en lo que es un OMV, ya que se señala que permiten la transmisión de señales entre puntos de terminación definidos; sin embargo, en este caso no se refiere nunca a funciones de equipo terminal, por lo cual tampoco es una definición que cubra perfectamente lo que es un OMV.

Algo que puede ayudar a que los servicios que presta un OMV sean encasillados dentro de una de las dos clasificaciones descritas en la ley, es el párrafo perteneciente a la definición de servicios finales de telecomunicaciones, que dice:

También se podrán incluir entre los servicios finales de telecomunicación los que sean definidos por los organismos internacionales competentes, para ser prestados con carácter universal.

De esto se puede inferir que debido a que los servicios móviles son considerados como de gran importancia a nivel mundial (y son los cuales ofrece un OMV), entonces se puede catalogar a los servicios que presta un OMV como servicios finales de telecomunicaciones.

Dentro de este mismo artículo, es importante tomar en cuenta que en el numeral 2 del literal a), se indica que debe existir un reglamento técnico para cada servicio final de telecomunicación. Existe un Reglamento para la Prestación del Servicio Móvil Avanzado pero, al ser un OMV un operador que trabaja de forma diferente a los tradicionales, vale preguntarse si es que debe existir un reglamento independiente para los OMVs o debido a que brindan SMA, el reglamento existente puede acogerlos o debe ser modificado.

Como complementos del artículo siete tratado anteriormente, en el que se señala la función básica del Estado respecto a las actividades de telecomunicaciones, se encuentran el artículo nueve en el que se señala que: “*Art. 9.- Autorizaciones.- el Estado regulará, vigilará y contratará los servicios de telecomunicaciones en el País.*”; y el artículo 13, en el que se menciona sobre la regulación del espectro radioeléctrico por parte del Estado, su aprovechamiento pleno y la administración, regulación y control del mismo, en sistemas de telecomunicaciones. Este artículo es de gran importancia, ya que el ingreso de los OMVs influiría directamente en un mejor aprovechamiento del espectro radioeléctrico que puede estar siendo desperdiciado por los OM.

En el Capítulo II - DE LAS TASAS Y TARIFAS, otro artículo relacionado es el número diecinueve, en el cual se hace alusión también, al artículo veinte y dos. En estos artículos se alude a la retribución, plasmada en pliegos tarifarios, que deben recibir las empresas de telecomunicaciones por los servicios prestados. Estos pliegos tarifarios deben ser regulados en los contratos de concesión y aprobados por el ente regulador, previa a su entrada en vigencia. Además de estos dos artículos, el artículo número veinte y uno, también trata de estos temas y se refiere a los criterios para fijación de tarifas. Respecto a los pliegos tarifarios, en este último artículo se tiene un enfoque en el que el ente regulador debe actuar *“en salvaguarda de la eficiencia y del interés de los usuarios, con el objeto de promover la competencia leal entre los operadores”*. Todo esto es de gran interés para los operadores en general, ya que deben cumplir ciertas condiciones establecidas por el regulador en lo que respecta a las tarifas.

Continuando dentro del mismo artículo veinte y uno, se mencionan los planes de expansión y las exigencias de calidad, que de acuerdo a sus contratos de concesión, deben cumplir los operadores de telecomunicaciones. Entonces, un OMV debe cumplir también, con condiciones de este tipo, pero al no ser un operador típico, las exigencias deben ser distintas.

Finalmente, en el Capítulo VII - RÉGIMEN DE LIBRE COMPETENCIA, su artículo treinta y ocho establece que: *“Art. 38.- Régimen de libre competencia.- Todos los servicios de telecomunicaciones se brindarán en régimen de libre competencia, evitando los monopolios, prácticas restrictivas o de abuso de posición dominante, y la competencia desleal, garantizando la seguridad nacional, y promoviendo la eficiencia, universalidad, accesibilidad, continuidad y la calidad del servicio [...]”*. Este artículo es de suma importancia para permitir el ingreso de los OMVs, ya que sus premisas fundamentales son las de promover la competencia y la eficiencia en el mercado de los SMA.

1.2.1.3 Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada (Decreto No. 1790)

Un reglamento a una ley es una norma jurídica de orden jerárquico inmediatamente inferior a la ley.⁷ Es dictado por la Administración o Poder Ejecutivo para la ejecución, desarrollo o complemento de las leyes preexistentes.⁸ A partir de estas nociones, se puede decir que el Reglamento General es el que hace operativa a la LETR, y así mismo, es más específico que la ley.

El primer artículo a considerar es el número cinco donde se establece que “*Art. 5.- Para la prestación de un servicio de telecomunicaciones, se requiere un título habilitante, que habilite específicamente la ejecución de la actividad que realice.*” Por lo cual un OMV debe contar con un título habilitante propio para prestar sus servicios.

Los artículos seis y siete se refieren a los servicios finales y portadores, respectivamente, y las definiciones corresponden a las mismas que se encuentran en la ley.

El artículo ocho es interesante en lo que respecta al tema de los OMVs. Este artículo establece que “*Art. 8.- La reventa de servicios es la actividad de intermediación comercial mediante la cual un tercero ofrece al público servicios de telecomunicaciones contratados con uno o más prestadores de servicios. [...]*” Pese a que lo establecido podría relacionarse con lo que es un OMV, la realidad es que la reventa hace únicamente alusión a la posibilidad de que a través de una empresa intermediaria, pero usando su propia marca, un operador establecido pueda ofrecer sus servicios. Entonces no se puede hacer uso de esta figura de reventa para permitir el funcionamiento de un OMV, ya que este tipo de operador busca mostrarse al mercado como un operador independiente.

⁷ <http://es.wikipedia.org/wiki/Reglamento>

⁸ <http://www.navactiva.com/web/es/aslab/doc/glosario/saludlaboral/>

Los artículos once y doce tratan de los servicios de valor agregado. La operación de un OMV tampoco puede encasillarse dentro de este tipo de servicios, por lo cual no puede usarse esta figura para permitir su funcionamiento.

El siguiente artículo a considerarse es el número trece. En este artículo se establecen algunas cosas importantes no sólo respecto a los OMVs, sino también respecto a la figura de MVNEs. Primeramente, se define que redes públicas de telecomunicaciones son todas aquellas de las que depende la prestación de un servicio final o portador y que se hace necesario tener el título habilitante respectivo para su operación. Así mismo, se menciona que estas redes deben tender a un diseño abierto para permitir la interconexión y conexión, y que deben cumplir con lo establecido en los Planes Técnicos Fundamentales (PTFs). La parte referente a diseño abierto es de gran importancia, ya que se constituye en una barrera menor para el ingreso de nuevos operadores al mercado, y lo referente a los PTFs permite conocer los lineamientos a los cuales deben atenerse todos quienes forman o quieren formar parte del sector de las telecomunicaciones a nivel de país.

Una parte de fundamental importancia dentro de este artículo dice “[...] *Los concesionarios de servicios portadores podrán ofrecer sus servicios a los concesionarios de otros servicios de telecomunicaciones, prestadores de servicios de valor agregado o una red privada y usuarios de servicios finales. Las redes públicas podrán soportar la prestación de varios servicios, siempre que cuente con el título habilitante respectivo.*

Únicamente los concesionarios de servicios de telecomunicaciones están autorizados a establecer las redes que se requieran para la prestación de dichos servicios. La prestación de servicios finales y portadores que se soportan en una misma red, requerirán el otorgamiento del respectivo título habilitante individual por parte de la Secretaría, previa autorización del CONATEL.”

Con lo cual se podría vislumbrar que existe espacio para la existencia y funcionamiento de los MVNEs según ciertos lineamientos.

Un artículo de gran importancia para lograr una apertura del mercado que permita el establecimiento de los OMVs, es el número dieciocho:

Art. 18.- Para preservar la libre competencia, el CONATEL intervendrá para:

- a) Evitar la competencia desleal;*
- b) Estimular el acceso de nuevos prestadores de servicios;*
- c) Prevenir o corregir tratos discriminatorios; y,*
- d) Evitar actos y prácticas restrictivas a la libre competencia.*

Los literales b y d son fundamentales para el tema que se está abordando, ya que no sólo se refieren a incentivar el acceso de nuevos operadores, sino que también permitiría que los entrantes tengan un trato más justo por parte de los operadores establecidos, lo cual fundamentalmente tiene que ver con negociaciones más justas.

El artículo diecinueve va de la mano con lo expresado respecto a la competencia en el artículo anterior, ya que contiene un tema muy discutido pero a su vez fundamental. Este tema es el de dominio de mercado, y que el ente regulador se encuentra analizando en la actualidad.

Art. 19.- El CONATEL, en uso de sus atribuciones legales, dictará regulaciones para proteger y promover la libre competencia en el sector de las telecomunicaciones; para evitar o poner fin a actos contrarios a la misma; y, para prevenir los subsidios cruzados entre los servicios prestados por la misma operadora. Igualmente, el CONATEL, podrá establecer reglas especiales para los prestadores de servicios que ejerzan dominio de mercado.

Según esto el ente regulador debería establecer reglas que faciliten el ingreso de nuevos operadores al mercado, lo cual tiene un efecto fundamental a favor de la competencia. Este hecho debe permitir que la figura de OMV se abra espacio en mercado de los SMA en el país, con un beneficio directo para los consumidores.

Respecto a este mismo tema de operador dominante, el artículo veintisiete lo define y establece la forma de encasillar a un operador en esta categoría. En el artículo treinta y uno se sigue aludiendo al operador dominante y se dice que no podrá: *“a) Mantener participación accionaria o detentar una posición que pudiera dar lugar a que influya en la administración de competidores en el mismo mercado”*, con lo cual queda claro que un OMV no podría pertenecer a un operador declarado dominante en el mercado de los SMA.

En el Título V - DEL RÉGIMEN DE INTERCONEXIÓN Y CONEXIÓN, Capítulo I - DE LA INTERCONEXIÓN Y CONEXIÓN, se definen en sus dos primeros artículos, el treinta y cuatro y treinta y cinco, la interconexión y conexión respectivamente. Estos son temas a considerar, ya que por la forma de funcionamiento de un OMV pueden surgir dudas respecto a estos dos aspectos. Sin embargo, de acuerdo a lo que ha venido siendo tratado en el caso de un OMV se estaría hablando de interconexión, como sucede con el resto de operadores.

En el artículo treinta y seis que continúa tratando sobre ambos temas, se dice que los operadores de telecomunicaciones deben *“permitir la conexión y la interconexión de sus redes con otras, con el propósito de facilitar la entrada de nuevos proveedores de servicios de telecomunicaciones”*

El siguiente artículo es de gran importancia. Se trata del número cuarenta y ocho que se refiere al uso del espectro. Sus literales más representativos son:

a) El Estado debe fomentar el uso y explotación del espectro radioeléctrico y de los servicios de radiocomunicación, de una manera racional y eficiente a fin de obtener el máximo provecho;

c) Las decisiones sobre las concesiones de uso del espectro deben hacerse en función del interés público, con total transparencia y buscando la mayor eficiencia en su asignación, evitando la especulación y garantizando que no existan interferencias perjudiciales en las asignaciones que corresponda;

d) El título habilitante para la prestación y explotación de los servicios de telecomunicaciones que requieran de espectro deberá obtenerse obligatoriamente, en forma simultánea, con la concesión del uso del espectro;

Los literales a y c mantienen un enfoque que se había visto con anterioridad, es decir, un manejo racional y eficiente del espectro. El literal d, en cambio, presenta el primer gran inconveniente de la regulación actual frente a la figura de OMV, ya que obliga a un operador que pretende brindar SMA tenga que obtener obligatoriamente una concesión propia para uso del espectro. Este punto no debe dejar de considerarse y una solución al respecto debe incluirse en la propuesta, objetivo de este trabajo.

En el artículo cincuenta y uno se hace una clasificación de las formas del uso del espectro, donde el *“uso compartido es la utilización de una frecuencia o bandas de frecuencias del espectro para un servicio de telecomunicaciones simultáneo por varios concesionarios.”* Sin embargo, y de acuerdo a la limitación encontrada en el artículo previo, se recalca que *“el uso del espectro radioeléctrico para telecomunicaciones [...] siempre requerirá de una concesión.”*

Existe un tema relacionado en el siguiente artículo, el número cincuenta y dos, en el cual se definen a las frecuencias esenciales al servicio como *“aquellas íntimamente vinculadas a los sistemas involucrados en la prestación final del servicio”* y se establece que *“la obtención del título habilitante de las frecuencias esenciales deberá estar integrada al proceso de obtención del título habilitante del servicio correspondiente.”* Lo cual, como se dijo anteriormente, es una barrera de la regulación actual.

Continuando con esta limitante encontrada, se dice en el artículo sesenta que los títulos habilitantes consistirán en concesiones y permisos.

Concesiones para:

a) Prestación de servicios finales, las cuales comprenden el establecimiento de

las redes necesarias para proveer tales servicios;

b) Prestación de servicios portadores, las cuales comprenden el establecimiento de las redes necesarias para proveer tales servicios; y,

c) La asignación del espectro radioeléctrico.

Permisos para:

a) Prestación de servicios de valor agregado; y,

b) Instalación y operación de redes privadas.

De acuerdo a esto, se hace necesaria una modificación de los títulos habilitantes, o la creación de uno nuevo, en el cual se observen las condiciones que permitan el funcionamiento de nuevos modelos de operadores de telecomunicaciones como es el caso de los OMVs.

Un punto a considerarse respecto a una posible operación de los OMs es lo que se dice en el artículo sesenta y siete: “*Art. 67.- La utilización de frecuencias por parte de los titulares de concesiones y permisos quedará vinculada con la prestación del servicio autorizado.*” Según lo cual las frecuencias pueden ser usadas por el titular de la concesión únicamente para los servicios autorizados, que en este caso serían los SMA.

Respecto a la concesión de los títulos habilitantes se establece que: “*Art. 69.- Los términos, condiciones y plazos generales que establezca el CONATEL para otorgar los títulos habilitantes, serán iguales para todos los solicitantes que aspiren a prestar el mismo servicio en condiciones equivalentes.*” Con lo cual, de cierta forma, se estandariza una posible entrega de títulos habilitantes a los OMVs, pero a su vez estableciendo un distanciamiento con los OM tradicionales, ya que pese a que ambos están dentro del mercado de los SMA, no lo estarían haciendo en condiciones equivalentes.

El siguiente punto es importante respecto a la clara posibilidad de que al permitirse el funcionamiento de los OMVs, se presenten casos relativos a la convergencia fijo-móvil. El artículo dice: *“Art. 71.- Todo poseedor de un título habilitante que preste varios servicios de telecomunicaciones estará obligado a prestarlos como negocios independientes y, en consecuencia, a llevar contabilidades separadas. Quedan prohibidos los subsidios cruzados.”* Esto fija lineamientos básicos respecto al posible surgimiento de esta convergencia.

Avanzando en el análisis, en el Título IX - DE LOS TÍTULOS HABILITANTES EN TELECOMUNICACIONES, Capítulo I - DE LAS CONCESIONES, artículo setenta y dos dice: *“Art. 72.- La concesión es la delegación del Estado para la instalación, prestación y explotación de los servicios a los cuales se refiere la ley; así como para el uso de frecuencias del espectro radioeléctrico, mediante la suscripción de un contrato autorizado por el CONATEL y ejecutado por el Secretario Nacional de Telecomunicaciones, con una persona natural o jurídica domiciliada en el Ecuador. [...]”* Donde se puede observar que una vez más, que el uso de espectro radioeléctrico va ligado a una concesión. En el artículo siguiente referente a la información requerida para solicitar una concesión, su literal f) sigue haciendo alusión a la identificación de los recursos del espectro necesarios, lo cual se constituye en el único requerimiento que no concuerda con lo que se consideraría necesario solicitar a un OMV.

Otro artículo que es limitante respecto al tema es el setenta y cuatro, donde se establece que *“Art. 74.- Cuando la prestación de un servicio de telecomunicaciones requiera del uso de frecuencias el CONATEL autorizará a la Secretaría la suscripción de los contratos para utilizar el espectro radioeléctrico y operar el servicio de telecomunicaciones según corresponda, simultáneamente con el otorgamiento de la concesión del servicio.”* Ya que se encuentran ligados de esta forma los títulos para prestación de un servicio y para uso del espectro radioeléctrico para su prestación, se hace cada vez más clara una necesidad de modificación a este nivel.

1.2.1.4 Reglamento para otorgar Concesiones de los Servicios de Telecomunicaciones (Resolución 469-19-CONATEL-2001)

Acorde a lo establecido en la LETR y su Reglamento General, desde el artículo uno de este reglamento se ata una concesión para prestar servicios de telecomunicaciones con la concesión del espectro radioeléctrico correspondiente. El artículo tres enfatiza al respecto pero adicionalmente, se establece que los contratos de concesión tendrán una duración máxima de quince (15) años, y se detallan las formas en las que se otorgarán las concesiones:

- 1. Adjudicación directa.*
- 2. Proceso público competitivo de ofertas,*
- 3. Proceso de subasta pública de frecuencias.*

En relación a estas formas de otorgamiento, el artículo cuatro indica que: “*Art. 4.- El otorgamiento de concesiones para la prestación de servicios de telecomunicaciones se efectuará obligatoriamente por proceso público competitivo de ofertas o por subasta pública de frecuencias cuando [...] 2. Exista restricción en la disponibilidad de frecuencias o bandas de frecuencias.*” Esto se enfatiza dentro del mismo reglamento en su capítulo dieciocho.

En referencia tanto a los OMVs como a los MVNEs, el artículo seis menciona que uno de los derechos de los concesionarios es “*2. Subcontratar total o parcialmente las actividades que le correspondan cumplir de conformidad con lo pactado en el contrato de concesión y siempre que la subcontratación no implique cesión de derechos u obligaciones.*” Con lo cual se dejaría cierta posibilidad a la existencia actual de alguna forma de MVNE, pero también a una futura forma de funcionamiento de los OMVs en sus distintos tipos.

Otra vez en relación al tema del espectro se establece que: “*Art. 12.- La utilización de frecuencias esenciales por parte de los titulares de concesiones, quedará vinculada con la prestación del servicio autorizado y constarán en un contrato anexo al contrato de concesión del servicio. [...]*”

En el artículo trece se indica que “[...] *Todo poseedor de una concesión que preste varios servicios de comunicaciones estará obligado a prestarlos como negocios independientes y en consecuencia a llevar sistemas contables independientes. Quedan prohibidos los subsidios cruzados.*” Y como se había tratado con anterioridad, con esto se marcan pautas básicas para aquellos operadores que comiencen a ofrecer servicios de convergencia fijo-móvil con la presencia de la figura de OMV.

Finalmente, en el artículo cincuenta se mencionan ciertas cosas importantes que deberían ser cumplidas también por los OMVs. Estas son “*la provisión de servicios en las áreas rurales y urbano-marginales ubicadas en el territorio de su concesión*” y obligaciones según el Plan de Servicio Universal⁹ de “*llamadas de emergencia, provisión de servicios auxiliares para actividades relacionadas con seguridad ciudadana, defensa nacional o protección civil.*”

1.2.1.5 Reglamento para la prestación del Servicio Móvil Avanzado (SMA) (Resolución 498-25-CONATEL-2002)

En este reglamento también se encuentran algunas cosas importantes a ser consideradas en referencia al tema que está siendo tratado. Para comenzar, se tiene que en su artículo tres se establece la definición como “*Art.3.-Servicio Móvil Avanzado (SMA): es un servicio final de telecomunicaciones del servicio móvil terrestre, que permite toda transmisión, emisión y recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos, voz, datos o información de cualquier naturaleza.*” Con lo cual se permite aprovechar la concesión para brindar todos los servicios que sean factibles. Otro aspecto importante a considerar desde el inicio es lo que indica el artículo cuatro: “*Art.4.-El SMA se prestará en régimen de libre competencia, con cobertura nacional. [...]*”. Con lo cual se busca incentivar la libre competencia como ha sido plasmado en otras leyes y reglamentos. Así mismo, se establece que la cobertura de este tipo de servicios es nacional.

⁹ Tiene como finalidad extender el acceso de un conjunto definido de servicios de telecomunicaciones, a todos los habitantes del territorio nacional, sin perjuicio de su condición económica, social o su localización geográfica, a precio asequible y con la calidad debida. (Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada)

Respecto a la concesión para la instalación, prestación y explotación del SMA, el artículo cinco indica que tiene una duración de quince años y debe ser autorizada por el CONATEL y otorgada por la SENATEL, cumpliendo con lo establecido en la LETR y los reglamentos aplicables.

Un aspecto complicado, pero a su vez de gran importancia en el tema regulatorio, y que ha venido siendo abordado a lo largo del análisis de todos los documentos, es el referente al espectro radioeléctrico. Este tema se hace presente cuando en el artículo seis se dice que “*Art.6.-Son frecuencias esenciales del SMA aquellas vinculadas a los sistemas involucrados en la prestación final del servicio, esto es, la banda de frecuencias que enlaza a las estaciones móviles terrestres del SMA con las estaciones de base y la banda de frecuencias que enlaza a las estaciones de base con las estaciones móviles terrestres del SMA. [...]*” La complicación surge cuando de acuerdo a lo tratado con anterioridad, el artículo siete establece que “*Art.7.-La asignación y el uso de las frecuencias esenciales requieren de la obtención del título habilitante, que será una concesión, que deberá estar integrado al proceso de obtención del título habilitante para la prestación del SMA y constará en un anexo al título habilitante del SMA.*”; con lo cual queda limitado el tema de los OMVs a través de este reglamento.

Las bandas del espectro radioeléctrico que pueden ser usadas para el SMA quedan definidas en el artículo ocho como:

- a. 824 MHz a 849 MHz;
- b. 869 MHz a 894 MHz;
- c. 1710 MHz a 2025 MHz; y,
- d. 2110 MHz a 2200 MHz;

Las cuales pueden ser concesionadas a los OMs, y finalmente, serían las que también usen los OMVs para llegar a sus usuarios.

Otro tema que tiene su grado de complejidad en lo que respecta a los OMV es el pago por el uso de frecuencias, y en el artículo once esta abordado como que *“Art. 11.- El pago por el uso de frecuencias esenciales y no esenciales del SMA se regirá por el Reglamento de Tarifas por el Uso de Frecuencias expedido por el CONATEL.”* Según esto, queda claro que en el reglamento del que se habla debe quedar determinado el manejo del tema de las frecuencias de los operadores anfitriones que sean utilizadas por los OMVs. Al respecto pueden presentarse algunos enfoques, pero es importante que predomine el que sea más favorable al desenvolvimiento de un mercado más competitivo.

En cuanto a las redes públicas de telecomunicaciones que los concesionarios pueden establecer para prestar el SMA, en los artículos doce al quince se indican interesantes e importantes elementos. Los concesionarios están autorizados a establecerlas y modificarlas, tendiendo a un diseño de red abierta que permita la interconexión y conexión y que cumplan con los PTFs. Adicionalmente, se observa que existe libertad en cuanto a la tecnología que se puede utilizar y a las mejoras o evoluciones, siempre y cuando no cambie el objeto de la concesión. Finalmente, se aclara que *“si el prestador de SMA requiere prestar otros servicios adicionales a los concesionados requiere del respectivo título habilitante”*.

Pasando a aspectos más puntuales y que deben ser considerados por los OMVs para su operación dentro del país dentro de este mercado, se tienen fijadas en el artículo veinte y uno, las siguientes obligaciones del prestador del SMA:

2. Cumplir con el Plan Mínimo de Expansión acordado en el título habilitante del SMA;

4. Asegurar el acceso gratuito a todos sus usuarios a los servicios públicos de emergencia definidos como tales por la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones;

5. Establecer y mantener un sistema de medición y control de la calidad del servicio, cuyos registros de mediciones deberán ser confiables y de fácil

verificación. Estos sistemas y registros estarán a disposición de la Superintendencia de Telecomunicaciones, cuando ésta lo requiera;

6. Prestar todas las facilidades a la Superintendencia de Telecomunicaciones para que inspeccione y realice las pruebas necesarias para evaluar la calidad del servicio, la precisión y confiabilidad del sistema;

11. Permitir el ingreso a sus instalaciones del SMA a funcionarios de la Superintendencia de Telecomunicaciones, para la realización de inspecciones sin necesidad de notificación y presentar a éstos los datos técnicos y más documentos que tengan relación con el título habilitante del SMA, cuando así lo requieran;

12. Remitir mensualmente a la Superintendencia de Telecomunicaciones un reporte de la utilización de las frecuencias esenciales y no esenciales.

13. Prestar el servicio en régimen de libre competencia;

15. Llevar contabilidades separadas cuando se preste más de un servicio de telecomunicaciones;

20. Solucionar los problemas de interferencias radioeléctricas o daños a terceros que cause su sistema bajo su costo y responsabilidad;

21. Instalar en sus sistemas las facilidades necesarias para que sus usuarios puedan seleccionar al prestador del servicio de larga distancia internacional;

23. Prestar el servicio a las personas que lo soliciten, en condiciones equitativas, sin establecer discriminaciones;

27. Tener capacidad técnica para satisfacer los requerimientos de tráfico generado por los abonados durante todo el lapso de concesión; en caso contrario se suspenderá la comercialización con nuevos abonados, hasta que se supere el

problema de la expansión de la red;

30. Les está prohibido efectuar actos contrarios al normal desenvolvimiento del mercado, la realización de subsidios cruzados o la realización de ventas atadas.

Ahora tomando en consideración los derechos del prestador del SMA, detallados en el artículo veinte y dos, es importante señalar que es un derecho “2. *Contratar con terceros el desarrollo de actividades inherentes, accesorias o complementarias al servicio, permaneciendo, en todo caso, íntegramente responsable ante la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, ante los usuarios y ante terceros por las obligaciones resultantes de la celebración del título habilitante del SMA*”; por lo que se abre de alguna forma la posibilidad de la existencia de una figura relacionada a lo que es un MVNE.

En cuanto a los parámetros de calidad, estos son abordados en los artículos veinte y cinco y veinte y seis, y las condiciones que deben manejar los OMVs tienen que ser prácticamente las mismas que los demás prestadores de SMA. Sin embargo, no hay que olvidar que debido a que un OMV depende de un operador anfitrión, deben también fijarse condiciones de calidad a manejarse en esta relación para que los usuarios tengan los mejores servicios posibles. Un aspecto de gran importancia es la existencia de la posibilidad que se revisen los parámetros de calidad, ya que las evoluciones tecnológicas conllevan a que muchas veces ciertos parámetros queden obsoletos con relación a los estándares que se manejan.

Respecto a los valores que puede cobrar un prestador de SMA por sus servicios, está indicado en el artículo veinte y siete que se evitarán las distorsiones a la libre competencia. Por lo cual sería importante que las tarifas que cobren los operadores anfitriones a los OMVs sean reguladas si es que no se pueden llegar a acuerdos comerciales que no perjudiquen a ninguna de las partes. Además, un OMV también debe manejar un pliego tarifario inicial donde se fije un valor tope que pueda cobrar por los servicios que presta, y así mismo, debe tener la posibilidad de establecer y modificar sus tarifas.

En el artículo treinta y dos se indica que la interconexión debe regirse de acuerdo al reglamento y a las demás normas aplicables, lo cual es coherente para un OMV, ya que es un operador más. De todas formas, al haber diferentes niveles de dependencia que puede tener un OMV con el operador anfitrión sobre el que trabaja, se deben observar las variantes que se pueden dar y tomar las mejores alternativas de acuerdo al caso.

Finalmente, el artículo treinta y cinco aborda un tema que ya había sido considerado anteriormente y hace alusión a que “*Art. 35.- Los prestadores del SMA deberán garantizar el acceso a los códigos de los servicios especiales según lo contemplado y definido para estos servicios en las disposiciones del Plan Técnico Fundamental de Numeración.*” Según lo cual un OMV debería implementar por propia cuenta o acordar con el operador anfitrión, los mecanismos para que esto se cumpla.

1.2.1.6 Reglamento de Interconexión (Resolución 602-29-CONATEL-2006)

Este reglamento se encuentra acorde a las normas y principios generales respecto a la interconexión, estipulados dentro del RGLETR, y que ya han sido previamente analizados; es así que, dentro de sus consideraciones más importantes se encuentran:

Que la interconexión facilita la entrada de nuevos prestadores en el sector y la viabilidad de la competencia en el mercado de las telecomunicaciones.

Que el Organismo Regulador debe orientar de manera informada y decisiva a los prestadores para que minimicen los conflictos que impidan la celebración de acuerdos de interconexión.

Que es necesario asegurar la interconexión de redes e interoperabilidad de los servicios de telecomunicaciones y crear las condiciones para atraer la inversión a fin de estimular el crecimiento y desarrollo eficaz de la infraestructura de

telecomunicaciones, la innovación tecnológica así como la libre y leal competencia.

Estas consideraciones están relacionadas algunos temas ya abordados, como el trato igualitario y la no discriminación, la tendencia a una arquitectura abierta de redes, el cumplimiento de lo establecido en los PTFs, el evitar prácticas contrarias a la libre competencia, entre otras; las cuales guardan relación con la figura de OMV.

De acuerdo a esto se pueden mencionar algunos artículos de importancia como el artículo dos, que dice:

“Art.2.-Interconexión.- La interconexión es la unión de dos o más redes públicas de telecomunicaciones, a través de medios físicos o radioeléctricos, mediante equipos e instalaciones que proveen líneas o enlaces de telecomunicaciones que permiten la transmisión, emisión o recepción de signos, señales, imágenes, sonidos e información de cualquier naturaleza entre usuarios de ambas redes, en forma continua o discreta y bien sea en tiempo real o diferido.

La interconexión permite el intercambio y terminación de tráfico entre dos (2) prestadores de servicios de telecomunicaciones, de manera que sus clientes y usuarios puedan comunicarse entre sí o acceder a los servicios de otros prestadores.”

Los OMVs al ser un tipo de prestador de servicio de telecomunicaciones se encuentran directamente relacionados con el asunto de la interconexión, ya que no pueden quedar aislados del resto de operadores; incluso, partiendo del mismo hecho que funcionan sobre un operador anfitrión. Esto se encuentra complementado con lo indicado dentro del artículo cuatro:

“Art. 4.- Obligatoriedad.- Todos los prestadores de servicios de telecomunicaciones que operen redes públicas de telecomunicaciones tienen la obligación de permitir la oportuna interconexión a su red, en condiciones

equivalentes para todo los prestadores de servicios de telecomunicaciones que lo soliciten, para lo cual deberán suscribir los correspondientes acuerdos.

Los prestadores de servicios de telecomunicaciones a que se refiere el párrafo anterior, no podrán negar la interconexión a otros operadores.”

En el artículo seis, que se refiere a los Principios Generales de la interconexión, se establecen principios como los ya analizados, entre los que se encuentran la no discriminación e igualdad, y la neutralidad. Todos los principios indicados, al ser aplicables a todos los operadores, son aplicables también a los OMVs.

La prohibición de que existan descuentos por volumen en interconexión, se menciona en el artículo once. Este es un tema que atañe a un OMV y su operador anfitrión, ya que esto impide que dicha situación se presente entre ambos operadores, sobre todo considerando la forma de funcionamiento de un OMV.

Los siguientes artículos que caben mencionar por su relación con los OMVs son el dieciséis y diecisiete. El artículo dieciséis, referente a las condiciones económicas, en su literal f) dice que se deben establecer “*mecanismos para medir el tráfico con base al cual se calcularán los pagos*”. Bajo este mismo tópico, en el artículo diecisiete, que trata sobre las condiciones técnicas, se tiene en el literal j), que se deben mantener “*mecanismos de medición, verificación, control y tasación del tráfico [...]*”. De acuerdo a esto, es indispensable la existencia de los dispositivos adecuados que realicen este control del tráfico, y en el caso de los operadores anfitriones, de dispositivos que realicen la debida discriminación del tráfico que le pertenece y de aquel perteneciente al OMV.

El artículo cuarenta y dos, referido a Puntos y niveles de jerarquía de interconexión, es importante, ya que se indica que se “[...] *podrá requerir interconexión en los diferentes niveles de jerarquía de la red y en cualquier punto de interconexión que se solicite [...]*”, lo cual tiene relación con las necesidades que podría tener un OMV para su interconexión.

El último artículo de este reglamento que se hace necesario mencionar es el cuarenta y seis, que establece “*Art. 46.- Calidad de la interconexión.- Las condiciones de la interconexión provista por el prestador solicitado deben ser por lo menos de igual calidad a las que él se provee a sí mismo, a sus compañías subsidiarias, controladas o a terceros.*”, lo cual hace referencia a un trato igualitario, y además al tema de calidad, que es fundamental en la relación que mantengan un OMV y su operador anfitrión.

Para finalizar, se puede decir que este reglamento mantiene una línea relativamente favorable en cuanto a los OMVs se refiere; sin embargo, ciertas consideraciones adicionales podrían ser incluidas, como que un OMV pueda hacer uso de los acuerdos de interconexión de su operador anfitrión, si dichos acuerdos le resultan más favorables o al menos hasta que los suyos entren en vigencia; siempre considerando que sea lo más adecuado para el mercado.

1.2.1.7 Planes Técnicos Fundamentales (PTF)

Estos PTFs son los que rigen el desenvolvimiento técnico de las telecomunicaciones en el país. Es así que, es importante analizarlos en aspectos que tengan influencia en el funcionamiento de un OMV.

1.2.1.7.1 PTF de Numeración (Resolución 349-17-CONATEL-2007)

Este PTF contempla un uso eficiente de un recurso limitado como es la numeración, sin dejar de lado la promoción de la competencia y considerando la existencia de números geográficos y no geográficos; estos últimos relacionados a los códigos de acceso a las redes móviles. Además, en este plan ya se menciona la portabilidad, el cual es un tema de actualidad en el país y que debe ser considerado por todos los actores del mercado de los SMA, en el cual los OMVs, también, están involucrados.

En los objetivos de este plan se establece que la administración y asignación del recurso numérico debe ser justa y no discriminatoria. Según esto, se puede

observar la posibilidad de existencia de OMVs con recurso numérico propio para su operación y dependiendo de la infraestructura propia que posea, y según lo establezca el regulador.

Dentro de este plan existe un concepto muy interesante, y es el que se encuentra en el artículo tres numeral veinte que define que los números personales *“son números asignados a los usuarios finales y los utiliza el llamante para llegar al usuario independientemente de la red a la cual éste último esté conectado. Estos números introducen el concepto de movilidad de la parte llamada a través de varias redes.”* Esto se constituye en la primera posibilidad clara de que se presente una situación como la convergencia fijo-móvil que se había nombrado con anticipación, y que puede ser incentivada por la existencia de la figura de OMV. Como complementando a esto se encuentra el numeral treinta y nueve del mismo artículo en el que se establece que un número de acceso universal *“es aquel que permite a un usuario hacer llamadas, independientemente del lugar geográfico donde se traslade o esté localizado, teniendo siempre el mismo número de acceso. [...] Adicionalmente, le permite al usuario del servicio, orientar las llamadas según el día y la hora en que se realicen.”*

En el artículo cinco numeral uno se establece que existe una numeración específica o código para acceso a las redes móviles que es el 9X, y dentro del cual entrarían también los OMVs. Esto va de la mano con lo indicado en el numeral cinco numeral dos del mismo artículo donde se detalla su estructura del número nacional significativo móvil.

Una condición importante que ya ha sido abordada con anterioridad, es la que se encuentra en el artículo cinco numeral seis numeral uno, donde se establece que *“todos los prestadores de servicios de telecomunicaciones obligatoriamente deberán proporcionar acceso a la entidad prestadora del servicio de emergencia.”* Esto es de gran importancia para los usuarios de los operadores de telecomunicaciones.

Finalmente, un aspecto muy puntual a ser considerado, es que “*los recursos de numeración permanecerán bajo el control asignatario, sin que éstos puedan ser transferidos a terceros*” según establece el artículo ocho. Esto puede ser una limitación para aquellos OMVs que no piensen manejar su propia numeración y en cambio algo interesante para aquellos que sí lo deseen, ya que obligaría a que se les entregue recurso numérico, lo cual se convertiría en un factor más de diferenciación respecto al operador anfitrión.

1.2.1.7.2 PTF de Señalización (Resolución 351-18-CONATEL-2007)

A través de este plan se buscan establecer las directrices necesarias en cuanto a la administración eficiente del limitado recurso numérico de señalización y a la utilización de los protocolos de señalización, con el fin de facilitar la interconexión de las redes de los diferentes prestadores y, a su vez, la interoperabilidad entre ellos.

El tema de la interconexión es fundamental respecto a un OMV, ya que al trabajar sobre un operador anfitrión existe una interconexión inherente entre ambos. La regulación al respecto debe realizarse considerando el grado de dependencia que tenga un OMV, y sobretodo, en busca de una mayor competencia en el mercado, debe permitirse que los OMVs tengan acuerdos de interconexión que sean independientes a los que mantenga el operador anfitrión con otras redes. Al respecto de la interconexión, el artículo seis en su numeral uno, recomienda “*adoptar arquitecturas abiertas en la interconexión*”, de acuerdo a la apertura que ya se había tratado con anterioridad. Así mismo dentro del artículo seis, pero en los numerales dos y tres, está establecido que los diseños de las redes de señalización deben ser realizados de acuerdo a recomendaciones de la UIT y en los respectivos acuerdos deben estar señalados los servicios y requerimientos de señalización para que la interoperabilidad esté garantizada, según lo indique el presente PTFS.

En el artículo seis, numeral seis, se indica que hay una estructura de numeración de los puntos de señalización, según la cual se identifica a cada prestador de

servicio de telecomunicaciones. La regulación respecto a los OMV tiene que considerar este hecho, ya que es un factor primario en el manejo de la interconexión de un OMV con el resto de redes de telecomunicaciones.

En el artículo ocho queda indicado que los puntos de de señalización son:

Nodos de conmutación (MSC's), STP's, BSC's, bases de datos (HLR, VLR, EIR, AUC), otras plataformas (SMS) y sistemas de OMA¹⁰.

Lo cual será abordado un poco más adelante cuando se aborden las tecnologías utilizadas por los operadores en el país.

Detalles de la parte técnica se tienen en el artículo nueve numeral uno, donde se establece que los enlaces de señalización deberían ser dobles para contrarrestar posibles fallas; y en el artículo diez numeral uno punto seis donde se indica el protocolo a usarse en las redes móviles. Respecto a estos temas más técnicos, el artículo diez numeral cinco punto dos se refiere a los códigos de señalización que se les otorga a los prestadores de servicio y su estructura.

Finalmente, y al igual que en el plan técnico anterior, se tiene que los recursos de numeración (en este caso, de los puntos de señalización), no pueden ser transferidos a terceros; lo cual debe aclararse para permitir el funcionamiento un OMV.

1.2.1.7.3 PTF de Sincronismo (Resolución 353-18-CONATEL-2007)

Este plan busca facilitar la interconexión entre prestadores de servicios a través del establecimiento de las directrices obligatorias y necesarias que deben cumplir todos los prestadores para sincronizar sus redes y con ello conseguir ciertos niveles de calidad.

¹⁰ Sistemas de Operación y Mantenimiento.

Los métodos de sincronismo al interior de la red de cada operador pueden ser libremente seleccionados por cada uno, según se indica en el artículo cinco numeral tres; pero se deben cumplir ciertos parámetros de calidad. En la interconexión, señala el numeral cinco del mismo artículo, deben establecerse también, ciertos requerimientos mínimos respecto al sincronismo

El artículo seis establece que el diseño de las redes de sincronismo es libre, pero siempre observando el cumplimiento de los objetivos de calidad. Adicionalmente, en el numeral cuatro del mismo artículo se indica que los requerimientos de sincronismo en la interconexión deben estar plasmados en los respectivos acuerdos.

Finalmente, se tienen dentro del artículo siete, los modelos de referencia de las redes para los operadores en el país.

1.2.1.7.4 PTF de Transmisión (Resolución 352-18-CONATEL-2007)

Respecto a este último plan se puede comenzar diciendo que busca regular estrictamente lo necesario; es así que, se establece un requisito mínimo de calidad respecto al retardo de transmisión en conexiones de extremo a extremo que deben ser observadas por los prestadores de servicio.

Como se ha visto en los PTFs anteriores, en este plan también, el artículo seis numeral tres, señala que la planificación interna de cada prestador es libre.

Por último, en el artículo siete se establecen modelos de referencia y aquellos con aplicabilidad a la red del país.

1.2.1.8 Otros

Dentro de otros documentos a nivel local que podrían tener relación con el tema se encuentra el recientemente aprobado Reglamento sobre el Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Física Necesaria para la Prestación de Servicios de

Telecomunicaciones. Sin embargo, el mismo es muy limitante por lo que no cabe abordarlo en relación al tema de los OMVs.

1.2.2 CASOS INTERNACIONALES

La figura de OMV nació en el mundo de las telecomunicaciones hace ya algunos años y durante todo este tiempo se ha mantenido como un tema de actualidad. Por esta razón ha tenido que ser abordado (y sigue siendo tratado) por las autoridades de telecomunicaciones o de competencia a nivel internacional.

La regulación internacional referente a los OMVs es extensa y ha tenido varios enfoques en cada país. Debido a esto, es imposible analizar todos los casos; sin embargo, serán considerados los más representativos en cuanto a regulación y a la situación del mercado en el que se desenvuelven los OMV en dichos países.

Entre estos casos se pueden nombrar los siguientes:

- Hong Kong
- Japón
- Holanda
- Finlandia
- Reino Unido
- Estados Unidos
- Pakistán
- Singapur
- Francia
- Malasia
- Alemania

También se analizarán casos del tema en algunos países latinoamericanos.

1.2.2.1 Hong Kong

En este territorio asiático, una de las exigencias que impuso el regulador para la entrega de licencias para redes 3G, es que los operadores deben reservar el 30% de su capacidad para uso por parte de los OMVs; siempre y cuando, estos últimos no tengan ningún vínculo con un OM.

Los OMVs operan como servicios públicos de telecomunicaciones bajo la licencia de Servicios Públicos No Exclusivos de Telecomunicaciones (Public Non-Exclusive Telecommunications Service [PNETS] license). Esta licencia puede ser entregada a una empresa nacional o extranjera y no existe una restricción en el número de licencias que se pueden entregar para prestar este tipo de servicios.

Como debe ser un común denominador en todos los países, los licenciatarios de este servicio en Hong Kong deben cumplir con las normas técnicas y operativas que sean hechas por el ente regulador; en este caso en particular, la Autoridad de Telecomunicaciones (Telecommunications Authority – TA).

En cuanto a la numeración, los OMVs tienen derecho a su propio recurso numérico según el plan de numeración y además, manejarán su Código de Red Móvil (Mobile Network Code). Sus obligaciones son acogerse al plan de numeración de la autoridad regulatoria, facilitar la portabilidad numérica y permitir la conexión de sus usuarios a los servicios de emergencia.

Según la licencia PNETS los OMVs están en la obligación de entregar estadísticas del usuario al regulador, pagar los costos referentes a la licencia y debe requerírseles que paguen los mismos cargos de interconexión que pagan los OM al interconectarse con redes fijas.

Para que un OMV sea autorizado por el regulador y obtenga acceso a la red de un OM, debe cumplir con los siguientes requerimientos mínimos de infraestructura y operatividad de red:

- Poseer su propia infraestructura en cuanto a conmutación y gateways para tráfico de circuitos o paquetes.
- Tener sus propios acuerdos de interconexión y roaming¹¹.
- Contar con sus propios sistemas de soporte de negocios, como sistemas de facturación y atención al cliente.
- Mantener un Registro de ubicación base (HLR - Home Location Register) propio de sus clientes, o un sistema con funcionalidad equivalente.
- Emitir sus propias tarjetas SIM.
- Cumplir con los requerimientos de control de llamada según lo disponga el regulador y que se encuentran asociados a un operador de telecomunicaciones.

En el caso que un OMV que no tenga relación alguna con un OM, y un OM no lleguen a un acuerdo de interconexión, cualquiera de ellos puede solicitar la intervención del regulador para determinar los términos de interconexión.

1.2.2.2 Japón

El modelo de OMV se ha visto incentivado en este país debido a que se le ha permitido combinar redes móviles con redes LAN inalámbricas, para de esta manera brindar una conexión a internet continua. Este podría ser un interesante modelo a seguir por parte de quienes desean introducir competencia en el mercado de telecomunicaciones.

¹¹ El roaming o itinerancia, hace referencia a la capacidad de un usuario de utilizar servicios móviles cuando se encuentra fuera de la zona cobertura de la red a la que pertenece, haciendo uso de la red de algún otro operador.

1.2.2.3 Holanda

El mercado de los OMVs de Holanda es de los más activos del mundo. Existen en la actualidad treinta y nueve operadores de este tipo, los cuales han centrado su negocio en ofrecer llamadas internacionales a precios muy bajos. Cadenas comerciales, organizaciones sin fines de lucro, operadores fijos y empresas de venta de tarjetas de llamadas han ingresado al mercado como OMVs y han hecho que el panorama de las telecomunicaciones cambie al hacer que los operadores tomen el papel de proveedores de red.

Los operadores que están siendo anfitriones de los OMVs son aquellos que no han conseguido suficientes usuarios para utilizar la capacidad de su red y se muestran interesados en alquilar dicha capacidad ya que obtienen ganancias sin mayores inversiones.

1.2.2.4 Finlandia

Cambios en la regulación han hecho más fácil el ingreso de los OMVs al mercado; sin embargo, el mayor detonante para que los OMVs empiecen sus operaciones fue el requisito de la portabilidad numérica móvil (Mobile Number Portability – MNP), que se dio en julio de 2003.

Con la entrada de los OMVs, los tres operadores móviles de ese país tuvieron que disminuir sus precios y subsidiar las suscripciones que cobran, con tiempo aire gratis y ofertas; esto ya que los OMVs han optado por competir en precios y no en servicios.

1.2.2.5 Reino Unido

Los OM del Reino Unido abrieron sus redes a los OMVs voluntariamente, sin intervención regulatoria. El primer OMV comenzó a funcionar en 1999 y es uno de los OMVs exitosos mundialmente. Actualmente existen alrededor de veinte y cinco OMV trabajando en ese país.

El establecimiento de un OMV depende de los servicios que el OM provea al OMV y es un asunto comercial entre ambas partes. No hay requerimientos regulatorios específicos relacionados a los OMVs que hayan sido establecidos por el regulador (Office of Communications - Ofcom), más allá de los que están publicados en las Condiciones Generales de obtención de Títulos (General Conditions of Entitlement) que se encuentran publicadas en su sitio web. El regulador no requiere notificación previa para que servicios o redes electrónicas de comunicaciones puedan operar en el Reino Unido.

1.2.2.6 Estados Unidos

A medida que los servicios inalámbricos han comenzado a fortalecerse en los Estados Unidos, los proveedores de servicio se han diversificado para proveer servicios inalámbricos de datos y en otros servicios diferenciadores. Además de ofrecer atractivos servicios multimedia y contenido de valor agregado, los OMVs también han servido para que los OM expandan su cartera de clientes. El mercado de Estados Unidos cuenta con alrededor de sesenta OMVs operando a partir del 2002.

Los OMVs están obligados a registrarse con el organismo regulador (Federal Communications Commission - FCC) y con un ente denominado Compañía Administradora del Servicio Universal (Universal Service Administrative Company (USAC)).

La FCC por algunos años ha exigido que los OM negocien de forma no discriminatoria con los revendedores (que según concepto de la FCC incluye a los OMVs). A pesar de que esto abre el mercado a los OMVs, no significa que serán tratados como revendedores. El hecho de que no lleguen a acuerdos de precios al por mayor distintos que los revendedores hace que les sea difícil diferenciarse de la competencia.

1.2.2.7 Pakistán

El regulador de este país, la Autoridad de Telecomunicaciones de Pakistán (Pakistan Telecom Authority – PTA) define a un OMV como un operador que no cuenta con su propio espectro pero mantiene acuerdos comerciales con OM convencionales para comprar minutos de uso con el fin de venderlos a sus propios clientes.

La regulación establece que el regulador tiene que supervisar y aprobar los acuerdos y rompimientos que hagan los OMVs; y debe reservar recurso numérico independiente para el OM emplee con el OMV que soporta. Respecto a los OMVs indica que no pueden firmar acuerdos de roaming independientes de los que tenga el operador sobre el que funcionan y que deben contribuir a los fondos de servicio universal y al de investigación y desarrollo.

El regulador ha mantenido las tasas, condiciones y demás barreras de entrada para los OMVs, bastante bajas, y a los OM les está permitido que OMVs trabajen sobre su infraestructura. Los acuerdos comerciales a los que lleguen los OMVs con los operadores anfitriones tienen que ser previamente aprobados por el regulador, y adicionalmente, el OMV debe obtener de la autoridad regulatoria una licencia tipo OMV (MVNO Class Licence). La duración de este título habilitante será conforme al acuerdo alcanzado entre las partes o a la duración de la licencia de operación que tenga el operador anfitrión. Si por alguna razón el regulador cesa la licencia del OM, automáticamente la del OMV caduca.

1.2.2.8 Singapur

En este país asiático un OMV, para originar y entregar llamadas, debe usar parte de la red de los OMs que cuentan con licencia de Operaciones basadas en Infraestructura (Facilities-Based Operations Licence), otorgada por el regulador (Infocomm Development Authority – IDA). El OMV debe pagar a dichos OMs por el uso de la red y/o por el segmento de radio de la red.

Los OMVs deben llegar a acuerdos comerciales para tener acceso a las redes 3G; sin embargo, el regulador intervendrá en caso de prácticas restrictivas o contrarias a la competencia, según los códigos establecidos para evitar fallas del mercado.

Finalmente, los OMVs están obligados a implementar los recursos necesarios para permitir la portabilidad numérica.

1.2.2.9 Francia

En este país operan alrededor de diez OMVs, pero los OM mantienen su posición dominante porque los acuerdos firmados han sido hechos bajo los términos establecidos por los operadores anfitriones. Además, la situación para los OMVs se complica debido a complejos acuerdos de portabilidad numérica y a largos contratos de suscripción que han desalentado el cambio de operador. Otro aspecto que impide una participación mayor de los OMVs en el mercado son los altos precios al por mayor que cobran los OM.

La mayoría de OMVs en Francia tiene como propuesta de negocio ofrecer la modalidad pre-pago, como un complemento de la modalidad post-pago, y no como su sustituto.

1.2.2.10 Malasia

Los OMVs requieren para su funcionamiento, de la concesión de una licencia entregada por el regulador (Malaysian Communications & Multimedia Commission - MCMC). El regulador determina la entrega de esta licencia a través de una evaluación de las solicitudes y del mercado.

El regulador interviene si es que un OMV y el operador anfitrión no pueden llegar a acuerdos que sean sustentables para los OMVs. Esto con el fin de asegurar beneficios a largo plazo para los usuarios y un crecimiento del sector.

Finalmente, el regulador asigna recurso numérico a aquellos OMVs que posean sus propios Registros de ubicación base (HLR) y sistemas de facturación.

1.2.2.11 Alemania

Existen cuatro OMs y alrededor de veinte y nueve OMVs operativos en el mercado móvil alemán, convirtiéndose así en uno de los mercados más avanzados de Europa en cuanto a los OMVs. La aparición de estos operadores estimuló la competencia, con la disminución del precio de las llamadas y el aumento de la sustitución fijo por móvil.

Como en otros casos, la portabilidad numérica que empezó en noviembre de 2002, fue el detonante que permitió que los OMVs ganen su espacio en el mercado.

PAÍS	DETALLE RESPECTO AL FUNCIONAMIENTO DE OMVs
Hong Kong	Exigencia regulatoria a los concesionarios de 3G para que reserven parte de su red para los OMVs no asociados a los operadores móviles.
Japón	Regulación a favor de los OMVs que les permite usar adicionalmente otro tipo de tecnologías.
Holanda	Funcionamiento regido según acuerdos comerciales.
Finlandia	Regulación que permitió la entrada de OMVs.
Reino Unido	Apertura voluntaria de las redes móviles para el funcionamiento de OMVs según los acuerdos comerciales alcanzados. OMVs deben cumplir condiciones generales.
Estados Unidos	Funcionamiento regido según acuerdos comerciales. Regulación no muy clara al respecto, pero que exige registro por parte los OMVs.
Pakistán	Regulación limitante.
Singapur	Regulación que prioriza los acuerdos comerciales pero que prevé una intervención si se presentan fallas en el mercado.
Francia	Funcionamiento regido según acuerdos comerciales.
Malasia	Regulación que prioriza los acuerdos comerciales pero que prevé una intervención si se presentan fallas en el mercado.
Alemania	Funcionamiento regido según acuerdos comerciales.

Tabla 1.1 – Resumen de los casos internacionales más representativos en cuanto a los OMVs. (Elaborada por: Marco Javier Jara)

1.2.2.12 América Latina

Lo que sucede en los países de América Latina es de gran importancia para realizar una comparación con el mercado de nuestro país, ya que pueden considerarse los casos que más se acercan a nuestra realidad y que son lo que más experiencias pueden dejar.

En una reunión de autoridades regulatorias y operadores móviles de la región llevada a cabo en Río de Janeiro en agosto de 2008, se abordaron temas relevantes, entre ellos el de los OMVs. Al respecto, las principales conclusiones de este panel fueron que este tipo de operadores pueden traer beneficios a los mercados en casos en los que se desarrollen libremente acuerdos entre estos OMVs y los dueños de la infraestructura de red; y que bajo ciertas condiciones tales como mercados competitivos, la intervención regulatoria para la desagregación de red puede desincentivar las inversiones y la competencia con un consecuente deterioro del mercado.

En América Latina la implementación de la portabilidad numérica se encuentra atrasada en comparación con Europa y Estados Unidos, y este tema es esencial para que el mercado se torne competitivo y así, los OMVs puedan comenzar a trabajar.

Para los reguladores, la presencia de los OMVs sería de gran importancia ya que traerían dinamismo al mercado y aumentaría la competencia. Pese a esto, la cuestión de involucrarse en la negociación entre OMVs y OMs siempre será un tema delicado y la intervención o no del ente regulador en este aspecto es un factor a considerarse por las partes.

Se espera que la tendencia hacia la convergencia pueda constituirse en la principal motivación para el establecimiento de OMVs en América Latina.

Hay países de la región que ya han abordado el tema de los OMVs o en los cuales ya se han dado los primeros casos; así mismo, hay otros que lo están analizando y otros en los que la figura de este tipo de operador no existe. De forma detallada se tiene:

1.2.2.12.1 Argentina

De acuerdo a la investigación realizada no existe normativa sobre el tema de los OMVs, por lo cual esta figura no se encuentra reglamentada.

1.2.2.12.2 Brasil

En Brasil se tiene planificada y aprobada la introducción de regulación sobre este tema en un corto plazo. Antes que dicha regulación sea aprobada se hará una consulta pública donde se muestren algunos datos y las motivaciones que llevaron a la realización de dicho texto.

1.2.2.12.3 Colombia

La Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT) de este país no ha realizado ningún desarrollo normativo en materia de telefonía móvil virtual, y en particular sobre la figura de los OMVs.

1.2.2.12.4 Chile

En este país, el ente regulador, la Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL) ha entregado diez licencias de OMV hasta el momento y cabe señalar que se les aplica la misma normativa que a los OM. Por este motivo muchos han encontrado dificultades en realizar negociaciones con operadores anfitriones y hasta el momento ningún OMV ha iniciado su operación.

1.2.2.12.5 México

Dentro de la Ley Federal de Telecomunicaciones no se encuentra la figura de Operador Móvil Virtual, por lo que no es regulable en ese país. Sin embargo, este es un tema que se está analizando en México por lo que aún no hay información al respecto y en la actualidad no es posible establecerse como OMV hasta que se emita algún documento que lo permita.

CAPÍTULO II. SITUACIÓN TECNOLÓGICA DEL SECTOR DE LOS SERVICIOS MÓVILES AVANZADOS EN EL ECUADOR Y SU RELACIÓN CON EL ESTABLECIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO DE OPERADORES MÓVILES VIRTUALES.

2.1 DESCRIPCIÓN BÁSICA DE LOS ESTÁNDARES TECNOLÓGICOS UTILIZADOS POR LOS OPERADORES DE SMA EN EL ECUADOR

Para evidenciar la situación actual del país en relación a la posibilidad de establecimiento de Operadores Móviles Virtuales se hace necesario el análisis de la situación tecnológica del sector relacionado directamente, es decir, el de los Servicios Móviles Avanzados. No cabe duda que los avances tecnológicos que se han venido implementando se han constituido en habilitadores para que nuevos servicios y posibilidades sean ofrecidas a los usuarios; sin embargo, la competencia sigue siendo escasa y en el panorama del mercado de los SMA no se vislumbran posibles cambios importantes en cuanto a un mayor dinamismo.

El análisis tecnológico se enfoca en los sistemas que actualmente están siendo utilizados por los operadores de SMA que trabajan en el país y que podrían abrir posibilidades de funcionamiento a los OMVs.

2.1.1 2G

Los sistemas móviles de segunda generación, o 2G, son sistemas que emplean tecnologías digitales para la transmisión tanto de señalización, como de voz; y no únicamente para la señalización con las radio bases, como lo hacían los sistemas previos.

Las redes 2G son fundamentalmente para transmisión sólo de voz, excepto el servicio de mensajes cortos (Short Message Service - SMS), que es una forma simple de transmisión de datos y está disponible en algunos estándares. No obstante, gracias a la incorporación de ciertos elementos en estas redes 2G, y sin que esto involucre una migración a la siguiente generación, se pueden agregar a estos sistemas ciertas funcionalidades (aún muy limitadas), en lo que a la parte de datos se refiere.

Los beneficios principales que trajeron las redes 2G respecto a sus predecesores analógicos fueron la encriptación digital de las conversaciones, un significativo aumento de la eficiencia de uso del espectro, y la introducción de servicios de datos móviles, inicialmente sólo con mensajes de texto SMS.

Al usarse señales digitales entre los terminales móviles y las radio bases se aumenta la capacidad del sistema, ya que la voz digitalizada es comprimida y multiplexada de manera más efectiva que lo que se realizaba anteriormente en la codificación de voz analógica; lográndose con esto, que un mayor número de llamadas sean empaquetadas en el mismo ancho de banda.

Algunos estándares pertenecen a esta generación tecnológica, sin embargo, no todos llegaron a funcionar en el país, y únicamente dos de ellos siguen siendo utilizados por los operadores de SMA. Estos estándares son el IS-95 (más conocido como CDMA), y el GSM, los cuales se analizarán de forma concisa.

Existen mejoras que se pueden hacer a las redes de los estándares 2G indicados y que tienen como objetivo el aumento de capacidades de transmisión de datos. Estas expansiones tecnológicas también merecen un análisis concreto.

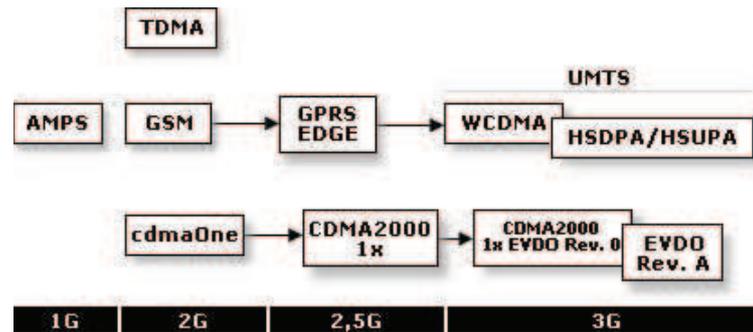


Figura 2.1 – Evolución de los estándares de tecnologías móviles
(Fuente: TELECO, Tecnologías de Celular - Seção: Telefonía Celular. 2008.)

Los principales estándares de tecnologías móviles, de acuerdo a la generación a la que pertenecen, se muestran en la Figura 2.1. En la misma, también se establecen las líneas de evolución que sigue cada uno de dichos estándares cuando se realiza un cambio de generación o una mejora al mismo.

2.1.1.1 CDMA (IS-95)

El Interim Standard 95 (IS-95), desarrollado en gran medida por la empresa estadounidense Qualcomm, es el primer estándar de telefonía celular digital basado en tecnología CDMA. Se lo conoce comercialmente como cdmaOne o simplemente CDMA.

Es un estándar 2G que usa CDMA para el envío de voz, datos y señalización entre los terminales móviles y las antenas celulares o radio bases.

El Acceso Múltiple por División de Código (Code Division Multiple Access – CDMA) es un esquema de multiplexación de espectro expandido en el cual se transmiten ‘streams’ o flujos de bits, y que permite que varios terminales utilicen una misma banda de frecuencias. Gracias a esto, todos los terminales móviles pueden estar activos todo el tiempo, ya que la capacidad de la red no limita directamente el número de terminales activos. Además, esto conlleva a que los costos de implementación sean menores, ya que con menos celdas se puede servir a un gran número de usuarios. El CDMA permite una mejor utilización del

espectro posibilitando un aumento de capacidad de los sistemas móviles celulares.

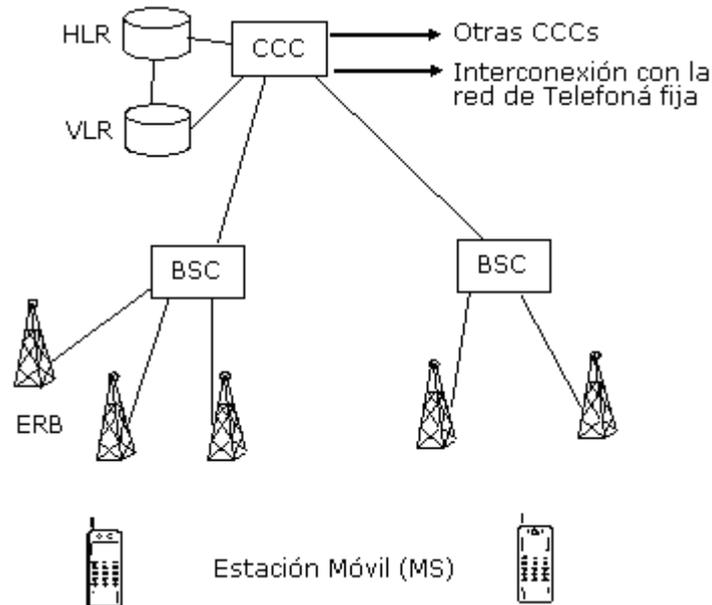


Figura 2.2 – Arquitectura de un sistema CDMA
(Fuente: TUDE, Eduardo, CDMA (IS-95) – Tutorial. 2006.)

Un sistema CDMA (IS-95) tiene la estructura básica de los sistemas celulares y ofrece las mismas funcionalidades básicas asociadas a la movilidad como roaming y handover¹² (o handoff) entre celdas.

Los elementos esenciales que componen esta tecnología celular se pueden observar en la Figura 2.2 y son:

Estación Móvil (MS)

Una Estación Móvil (Mobile Station – MS) es el terminal móvil utilizado por el suscriptor o usuario. La estación móvil es identificada por un MIN (Mobile Identification Number) y el equipo en sí, por un número de serie electrónico (ESN).

¹² Es el proceso de transferir o conmutar una señal móvil de un canal o celda a otra. (<http://www.ossidian.com/glossary/h.html>)

Estación Radio Base (ERB)

Es el equipamiento encargado de la comunicación con las estaciones móviles en una determinada área, que es su área de cobertura.

Controlador de Estación Base (BSC)

Un Controlador de Estación Base (Base Station Controller - BSC) controla un grupo de ERBs. En algunos sistemas CDMA las funciones del BSC son implementadas por la Central de Conmutación y Control (CCC).

Central de Conmutación y Control (CCC)

Es responsable por las funciones de conmutación y señalización para las estaciones móviles localizadas en un área geográfica designada como el área de la CCC o su área de cobertura.

Registro de ubicación base (HLR)

El Registro de ubicación base (Home Location Register – HLR) es una base de datos que contiene información sobre los suscriptores del sistema móvil celular.

Registro de ubicación de visitante (VLR)

El Registro de ubicación de visitante (Visitor Location Register – VLR) es una base de datos que contiene información sobre los suscriptores en visita (roaming) a un sistema móvil celular.

2.1.1.1.1 CDMA2000 1X

Este estándar, también conocido como CDMA/IS-95-C, CDMA 1xRTT, cdma2000 1X o IS-2000, es considerado de generación 2.5.

La denominación 2.5G hace alusión a sistemas 2G en los cuales, adicionalmente a la conmutación de circuitos base, se ha implementado conmutación de paquetes; es decir, se brindan algunos beneficios encontrados en 3G, usando la infraestructura existente 2G. Sin embargo, pese a manejar tasas de transferencia de datos superiores a 2G, se obtienen velocidades mucho menores que en los 'verdaderos' servicios 3G.

En la Tabla 2.1 se observa el incremento en cuanto a la velocidad de transmisión de datos cuando se realiza una mejora de 2G a 2.5G dentro de la línea evolutiva de la familia de estándares CDMA.

Generación	2G	2.5G
Tecnología	cdmaOne (IS-95)	CDMA2000 1X
Tasa de datos (teórica) (Kbit/s)	14.4	153

Tabla 2.1 – Comparación de características básicas de IS-95 y CDMA2000 1X

(Elaborada por: Marco Javier Jara)

CDMA2000 1X es la base del estándar CDMA2000, que tiene evoluciones hasta 3G. Su denominación 1xRTT (1 times Radio Transmission Technology) identifica a la versión de la tecnología CDMA2000 que opera en un par de canales de 1.25MHz. Emplea el mismo ancho de banda que IS-95; sin embargo casi duplica la capacidad de voz de este último.

Las características de esta tecnología en cuanto al manejo de datos, permiten tener servicios como SMS y MMS (Multimedia Messaging Service – Servicio de

Mensajería Multimedia), además de la posibilidad de navegar en Internet, manejar correo electrónico, y otras actividades que no involucren altas tasas de transferencia de datos que no son soportadas por este estándar.

2.1.1.2 GSM

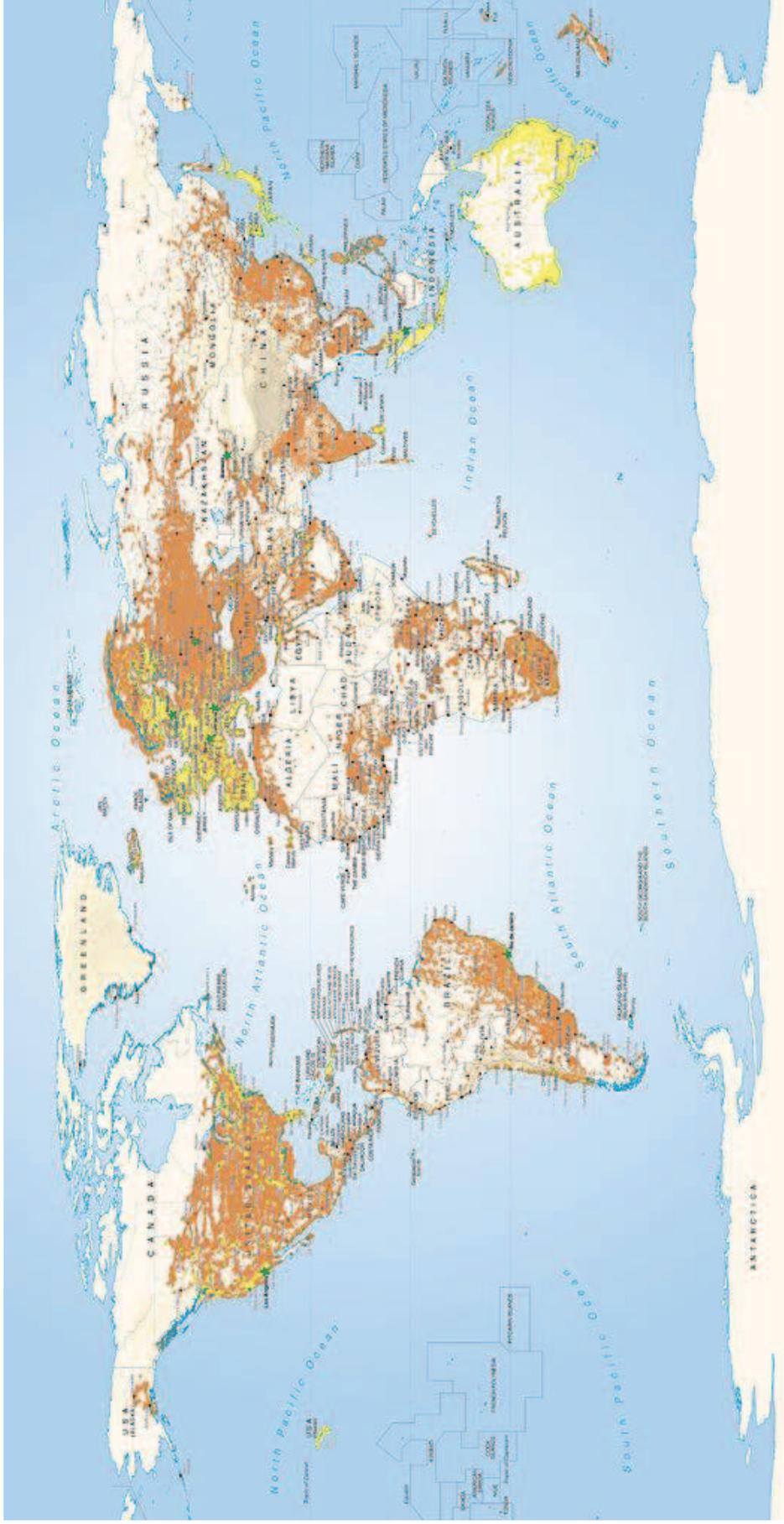
El sistema GSM (Global System for Mobile communications, originalmente Groupe Spécial Mobile) es el sistema de telefonía móvil celular más popular en el mundo. La GSM Association que es su promotor, estima que el 80% del mercado móvil global utiliza este estándar, es decir, más de 3 billones de personas en más de 212 países o territorios. Su ubicuidad hace que el roaming internacional entre operadores móviles sea común, permitiendo a los usuarios utilizar sus terminales móviles en muchas partes del mundo. GSM al ser un sistema de segunda generación (2G), se diferencia de sus predecesores en que tanto el canal de señalización como el de voz son digitales.

	NÚMERO	PORCENTAJE
TOTAL	4,310,311,592	
CdmaOne	2,512,409	0.06%
CDMA2000 1X	309,507,900	7.18%
CDMA2000 1xEV-DO	121,821,983	2.83%
CDMA2000 1xEV-DO Rev. A	13,912,386	0.32%
GSM	3,449,010,903	80.02%
WCDMA	255,773,412	5.93%
WCDMA HSPA	132,079,727	3.06%
TD-SCDMA	825,044	0.02%
TDMA	753,411	0.02%
PDC	2,752,436	0.06%
iDEN	21,361,981	0.50%

Tabla 2.2 - Número de conexiones móviles según tecnología

(Fuente: Datos de GSMA Mobile Infolink de 08/07/2009 -

http://www.gsmworld.com/newsroom/market-data/market_data_summary.htm)



- Cobertura GSM
- Cobertura 3GSM

Figura 2. 3 – Cobertura de la familia de estándares GSM
(Fuente: GSM Association, GSM World Coverage map for 2009. 2009.)

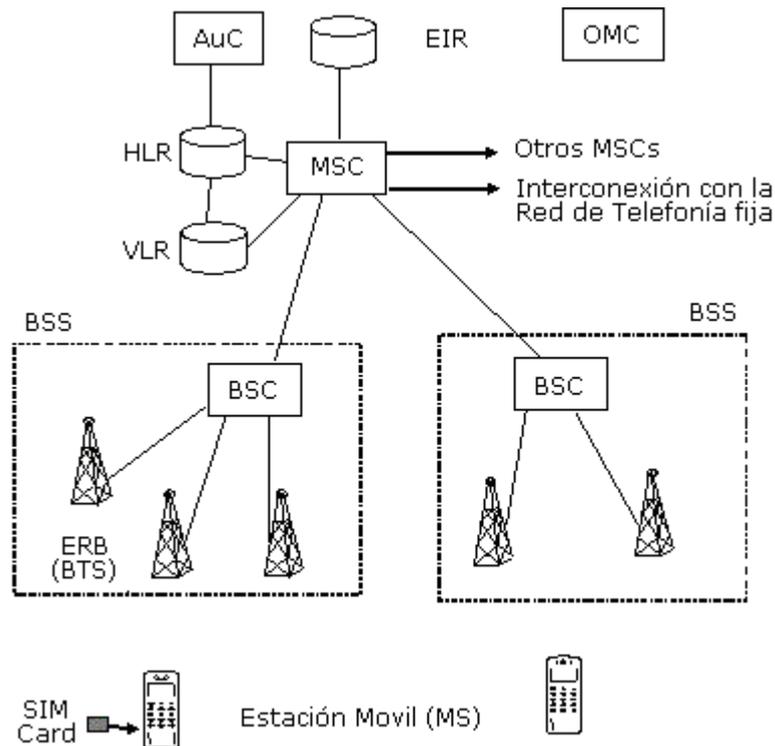


Figura 2.4 – Arquitectura de un sistema GSM
(Fuente: TUDE, Eduardo, GSM – Tutorial. 2006.)

La estructura básica del sistema GSM es similar a la anteriormente revisada y se muestra en la Figura 2.4. Al igual que los demás sistemas celulares, brinda similares funcionalidades básicas de movilidad como roaming y handover entre celdas.

Los principales elementos que componen la arquitectura GSM y su función son:

Estación Móvil (MS)

Una Estación Móvil (Mobile Station - MS) es un equipo terminal utilizado por el usuario o suscriptor para comunicarse a través del sistema, y que cuenta con una tarjeta inteligente o 'chip', desmontable, conocida como tarjeta SIM (Subscriber Identity Module - Módulo de Identidad del Suscriptor). Sin este elemento, la estación móvil no está asociada a un suscriptor y no puede ser utilizada para hacer o recibir llamadas.

La tarjeta SIM almacena de forma segura la clave de servicio del suscriptor usada para identificarse ante la red, de forma que sea posible cambiar la línea de un terminal a otro simplemente cambiando la tarjeta.

El equipo terminal está identificado por un número impuesto por el fabricante, denominado IMEI (International Mobile Equipment Identity - Identidad Internacional de Equipo Móvil).

Subsistema de Estaciones Base (BSS)

El Subsistema de Estaciones Base (Base Station Subsystem - BSS) es el encargado de la comunicación con las estaciones móviles en una determinada área. Está formado por varias Estaciones Tranceptoras Base (Base Transceiver Station - BTS), también llamadas Estaciones Radio Bases (ERBs), y una Base Station Controller (BSC) que las controla.

Central de Conmutación Móvil (MSC)

Un Centro o Central de Conmutación Móvil (Mobile Switching Centre - MSC) es donde se realizan las funciones de conmutación y señalización para las estaciones móviles localizadas en un área geográfica designada como el área de cobertura del MSC.

La diferencia principal entre una MSC y una central de conmutación fija es que la MSC tiene que considerar la movilidad de los suscriptores (locales o visitantes) y el handover cuando estos suscriptores se desplazan dentro del área de cobertura. La MSC encargada de encaminar llamadas para otros MSCs del mismo, o de otro operador, es llamada Gateway MSC.

Registro de ubicación base (HLR)

El Registro de ubicación base (Home Location Register - HLR) es una base de datos que contiene información sobre los suscriptores del sistema móvil celular.

Registro de ubicación de visitante (VLR)

El Registro de ubicación de visitante (Visitor Location Register - VLR) es una base de datos que contiene la información sobre los suscriptores o usuarios en visita (roaming) a un sistema celular.

Centro de Autenticación (AUC)

El Centro de Autenticación (Authentication Center - AUC) es responsable de la autenticación de los suscriptores para el uso del sistema. El Centro de Autenticación está asociado a un HLR y almacena una llave de identidad para cada suscriptor móvil registrado en aquel HLR posibilitando la autenticación del IMSI¹³ del suscriptor. Es también responsable por generar la llave para encriptar la comunicación entre MSC y BTS.

Registro de Identidad de Equipo (EIR)

El Registro de Identidad de Equipo (Equipment Identity Register - EIR) es una base de datos que almacena los IMEIs de los terminales móviles de un sistema GSM.

Centro de Operaciones y Mantenimiento (OMC)

El Centro de Operaciones y Mantenimiento (Operational and Maintenance Center - OMC) se encarga de monitorear y controlar el sistema del operador. Esto es lo que comúnmente se conoce como el NOC (Network Operation Center) de la red.

¹³ IMSI (International Mobile Subscriber Identity – Identidad Internacional de Suscriptor Móvil) es un código único que se encuentra almacenado en la SIM y que identifica a cada usuario en una red GSM.

2.1.1.2.1 GPRS

General Packet Radio Service o GPRS es un servicio móvil de transmisión de datos por paquetes disponible, a manera de extensión, para los usuarios del sistema de segunda generación GSM. Este sistema 2G combinado con GPRS se describe comúnmente como 2.5G, es decir un paso intermedio entre segunda (2G) y tercera (3G) generación de estándares móviles.

Este servicio maneja tasas de transferencia de datos ‘moderada’, de entre 56 y 114 Kbit/s. Emplea conmutación de paquetes, es decir, un método no orientado a conexión, en contraposición a lo que sucede con la conmutación de circuitos en la cual se garantiza cierta calidad de servicio (QoS) durante la conexión.

GPRS se encuentra integrado al estándar GSM Release 97 y a los lanzamientos más actuales de estándar GSM. Fue originalmente estandarizado por el Instituto Europeo de Estándares de Telecomunicaciones (European Telecommunications Standards Institute - ETSI), pero actualmente forma parte del 3GPP (3rd Generation Partnership Project).

Las mejoras que GPRS aportan a GSM, en cuanto a servicios de datos, permiten que se puedan prestar:

- SMS
- MMS
- Push to talk over cellular (PoC/PTT)¹⁴
- Aplicaciones de internet a través del Protocolo de Aplicación Inalámbrica (Wireless Application Protocol – WAP)
- Servicios Punto a Punto (Point-to-point - P2P) a través de Internet (IP)

¹⁴ Servicio de comunicación de dos vías que funciona como “walkie-talkie”, es decir, usando un pulsador. (<http://about.telus.com/investors/annualreport2005/en/glossaryBot.html>)

GPRS puede implementarse en una red GSM de voz con pequeñas modificaciones en la infraestructura instalada, sin embargo, los terminales deben soportar o ser aptos para este servicio. Una consideración importante a tomar en cuenta es que el aumento de tráfico con GPRS puede exigir un aumento de la capacidad de la red GSM para que el servicio funcione de manera aceptable.

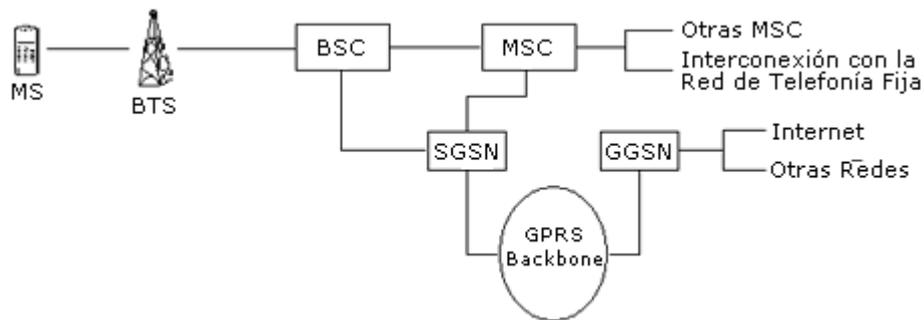


Figura 2.5 – Arquitectura de una red GSM con GPRS implementado
(Fuente: TUDE, Eduardo, GPRS – Tutorial. 2006.)

Las modificaciones a realizarse en una red GSM para la implementación de GPRS se pueden observar en la Figura 2.5 y son:

Estación Móvil

Los terminales móviles deben contar con las capacidades para utilizar GPRS. Esto, en muchos de los casos, implica nuevos terminales.

BTS

En este elemento de red se hace necesaria una actualización de software. Adicionalmente, por la activación de más canales, puede requerirse un aumento de la capacidad para soportar un aumento del tráfico en la celda.

BSC

En este controlador se necesita una actualización de software y la introducción de un nuevo elemento de hardware denominado Unidad de Control de Paquete (Packet Control Unit - PCU) que es responsable por separar el tráfico conmutado por circuitos proveniente de la Estación móvil del tráfico de datos conmutado por paquetes de GPRS.

Todo el resto de elementos de la red GSM deben ser sometidos a una actualización a nivel de software.

Existen asimismo nuevos elementos, adicionales al 'backbone' GPRS, que deben ser introducidos en la red para que el servicio pueda funcionar. Estos elementos, responsables directos de la parte de conmutación de paquetes son los siguientes nodos de soporte:

Serving GPRS Support Node (SGSN)

La principal responsabilidad de este nodo es la de mantener la conexión lógica de los usuarios móviles cuando se realice el handover, en otras palabras, cuando pasen del área de cobertura de una celda para otra.

Gateway GPRS Support Node (GGSN)

Este elemento permite la conexión de la red GSM/GPRS con Internet y con otras redes de datos.

Este par de nodos de soporte está conectado al 'backbone' GPRS, del cual también forman parte otros SGSNs y GGSNs y un gateway para el sistema de facturación.

2.1.1.2.2 *EDGE*

EDGE, acrónimo de Enhanced Data rates for GSM Evolution (Tasas de Datos Mejoradas para la Evolución de GSM), es una tecnología móvil celular compatible con estándares previos, que trabajando a manera de una extensión sobre el estándar GSM, permite brindar mayores tasas de transmisión de datos. También se lo conoce como GPRS Mejorado (Enhanced GPRS – EGPRS) o IMT Portadora Simple (IMT Single Carrier – IMT-SC).

EDGE es considerado como una tecnología de radio 3G y forma parte de la definición de 3G de la UIT¹⁵; sin embargo, se lo distingue más como un paso intermedio entre 2G y 3G, por lo que se le encasilla comúnmente como 2.5G o 2.75G.

Esta mejora tecnológica, relacionada al aumento de la capacidad de transmisión en la interfaz de radio, triplica el rendimiento de las redes GSM/GPRS, a través de la utilización de sofisticados métodos de codificación y transmisión de datos.

EDGE puede ser usado por cualquier aplicación que emplee conmutación de paquetes, como lo es Internet. Además, al brindar velocidades considerables, permite que aplicaciones que requieren altas velocidades de transmisión, como video y servicios multimedia, puedan funcionar.

Para la implementación de EDGE, no se necesitan cambios de hardware ni de software en el 'core' de la red GSM. La idea principal es adicionar nuevas características en la red manteniendo compatibilidad con los teléfonos celulares GSM/GPRS y con los equipamientos existentes (BSS, MSC, SGSN y GGSN). Los cambios deben realizarse únicamente en las radio bases (BTS), en las cuales se deben instalar transceptores compatibles con EDGE; y en el BSC, donde se tiene que cambiar la placa PCU por una EPCU. En ambos elementos, también, se debe realizar una actualización de software.

¹⁵ <http://www.itu.int/ITU-D/imt-2000/Documents/IMT2000/IMT-2000.pdf>

En la Tabla 2.3 se muestran algunas características de la familia de tecnologías 2G del estándar GSM. Dentro de las mismas se puede observar que, sobre un mismo canal de transmisión de 200KHz, gracias a las mejoras realizadas, se obtienen incrementos de la velocidad de transmisión.

Generación	2G	2.5G	2.5/3G
Tecnología	GSM	GPRS	EDGE
Tasa de datos (teórica) (Kbit/s)	14.4	171.2	476.3
Tasa de datos promedio (Kbit/s)	-	30 - 40	100-130
Canalización (KHz)	200	200	200

Tabla 2.3 –Comparación de características básicas de GSM, GPRS y EDGE
(Elaborada por: Marco Javier Jara)

2.1.2 3G

Los sistemas de tercera generación o 3G son definidos por la UIT como sistemas que prometen servicios de comunicación más rápidos, que incluyen voz, fax e internet, en cualquier momento y en cualquier lugar, y con roaming mundial.¹⁶ Estos sistemas están basados en la familia de estándares IMT-2000 de la UIT.

3G ha abierto la posibilidad de que se brinden servicios y aplicaciones innovadoras y más avanzadas, como entretenimiento multimedia, servicios basados en localización, entre otros. Esto, gracias al aumento de capacidad de la red a través de un uso más eficiente del espectro.

¹⁶ Third generation (3G) systems promise faster communications services, including voice, fax and Internet, anytime and anywhere with seamless global roaming. (www.itu.int/3G)

Los sistemas 3G, comúnmente relacionados con la provisión de servicios móviles de banda ancha, ya se encuentran implementados en el país. Un análisis conciso de las tecnologías usadas se hace necesario para poder enfocarlas en relación a los OMVs.

2.1.2.1 CDMA 2000 1X EV-DO

Este sistema de transmisión inalámbrica de datos a alta velocidad, más conocido únicamente por sus siglas EV-DO (Evolution-Data Optimized o Evolution-Data Only), es un estándar para redes 3G evolucionadas desde IS-95. Esta evolución en redes CDMA2000 proporciona tasas de transferencia de datos mucho mayores que EDGE, utilizado en redes GSM.

EV-DO utiliza técnicas de multiplexación CDMA y TDMA para maximizar transmisión de información, permitiendo tasas de datos superiores a los 2.4 Mbit/s y a su vez, servicios y aplicaciones avanzadas.

En esta tecnología solamente se soporta la transmisión de datos por paquete, por lo que la estructura de conmutación por circuitos utilizada por las redes de voz no es necesaria (MSC, HLR, VLR, etc.).

Debido a las características similares de RF, es común que a las redes CDMA desplegadas, se les integre EV-DO. En una red existente CDMA2000 1X, la integración es bastante natural ya que BTSs y BSCs normalmente soportan ambos modos de operación necesitando de simples actualizaciones de software y tarjetas de canal.

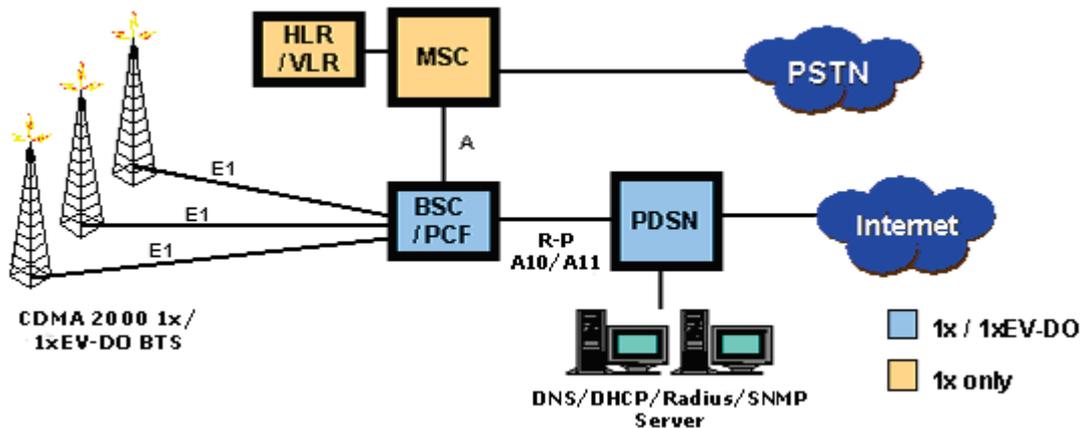


Figura 2.6 – Arquitectura de una red CDMA2000 1X con EV-DO

(Fuente: ESTEVES, Eduardo; SWART, Hugo, CDMA2000 1xEVDO: Tecnología, Servicios y Mercado - Tutorial. 2006.)

La arquitectura de una red implementada con EV-DO se encuentra indicada en la Figura 2.6. Se puede observar que esta tecnología utiliza elementos propios que son:

PDSN

El Nodo de Servicio de Paquetes de Datos (Packet Data Serving Node - PDSN), es un elemento que hace la interface de la red de acceso inalámbrico con Internet, y que además, establece la sesión de usuario. Tanto 1X, como EV-DO pueden usar el mismo PSDN en la red.

PCF

La función del Packet Control Function (PCF), normalmente integrada a la BSC, adiciona la capacidad de soportar tráfico de paquetes. Este elemento también es responsable de la administración de las interfaces entre PSDN y BSC, y la selección de PDSN.

2.1.2.2 UMTS

El Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (Universal Mobile Telecommunications System - UMTS) es una tecnología móvil de tercera generación (3G), considerada como sucesora de GSM. Está especificada por 3GPP y forma parte del estándar IMT-2000 de la UIT.

UMTS usa tecnologías CDMA en la interfaz aire y requiere la implementación de nuevas torres celulares y la asignación de nuevas frecuencias. Al estar ligada estrechamente con GSM/EDGE, la mayoría de terminales móviles UMTS soporta un modo doble de operación con GSM.

Al ser una tecnología 3G, UMTS proporciona altas velocidades de transmisión de datos, permitiendo brindar una amplia gama de servicios y aplicaciones entre los que se pueden nombrar el servicio de Internet de banda ancha y servicios multimedia en tiempo real.

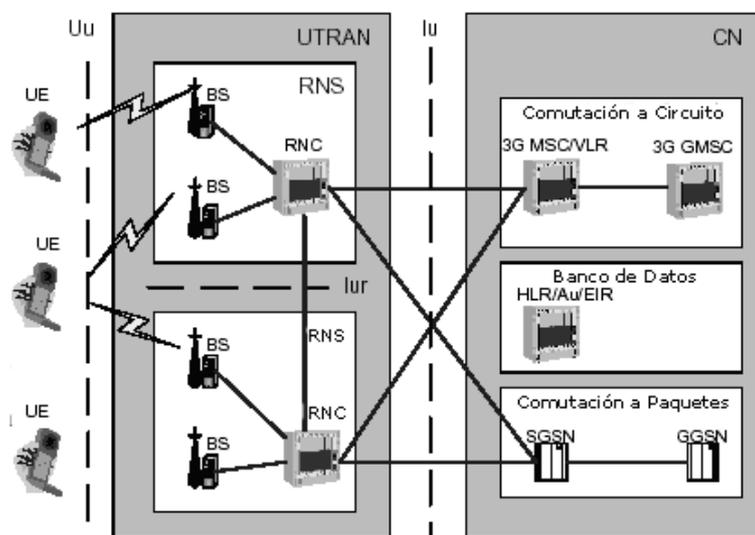


Figura 2.7 – Arquitectura de una red UMTS

(Fuente: TUDE, Eduardo, Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) – Tutorial. 2006.)

Una red UMTS está compuesta básicamente como se indica en la Figura 2.7. Los elementos que hacen parte de esta red son los siguientes:

UE

El equipo del usuario (User Equipment – UE) incluye al terminal móvil (comúnmente un teléfono móvil) y su Módulo Universal de Identidad del Suscriptor (Universal Subscriber Identity Module – USIM), que equivale a la SIM en GSM.

UTRAN

La Red Terrestre de Acceso Radio de UMTS (UMTS Terrestrial Radio Access Network – UTRAN, basada en WCDMA, es la que conecta a los terminales móviles con la red. Está formada por varios Subsistemas de Red de Radio (Radio Network Subsystems - RNS), los cuales a su vez contienen un Controlador de Red de Radio (Radio Network Controller – RNC) y uno o más Nodos B (compuestos por BTSs).

CN

El Núcleo de Red (Core Network – CN) es donde se mantiene el control de la red y donde se manejan todos los servicios de conmutación de circuitos y conmutación de paquetes.

La comunicación entre los elementos de esta arquitectura intenta ser compatible con lo que se maneja en GSM.

En la Tabla 2.4 se pueden observar algunas características de las evoluciones de la familia del estándar GSM, correspondientes a 2G y a 3G. Es importante notar el incremento que se produce en cuanto a la velocidad de transmisión y, además, la variación del canal de transmisión que se usa en 3G, respecto a lo que se había usado en 2G y sus mejoras.

Generación	2G	2.5G	2.5/3G	3G
Tecnología	GSM	GPRS	EDGE	UMTS
Tasa de datos (teórica) (Kbit/s)	14.4	171.2	476.3	2000
Tasa de datos promedio (Kbit/s)	-	30 - 40	100-130	220-230
Canalización (KHz)	200	200	200	5000

Tabla 2.4 – Comparación de características básicas de GSM, GPRS, EDGE y UMTS

(Elaborada por: Marco Javier Jara)

2.1.2.2.1 HSDPA

HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) es una mejora aplicable al sistema 3G UMTS, que le permite mayores tasas de transferencia de datos y capacidad. Se lo ha catalogado como 3.5G o 3G+, para poder distinguirlo de 3G.

Provee velocidades de transmisión en su enlace descendente (hacia el usuario) de hasta 14 Mbit/s, lo que lo hace ideal para las aplicaciones y servicios más comunes, en los que el tráfico en dirección del usuario es mucho mayor que en el sentido opuesto.

HSDPA al ser una mejora de UMTS, puede coexistir en una misma red que tenga GSM/EDGE y UMTS. En este tipo de red, las redes de acceso radio GSM/EDGE (GERAN) y la UTRAN, están conectadas al núcleo de la red. El equipo del usuario (UE) es el terminal móvil. Esto se puede observar en la Figura 2.8.

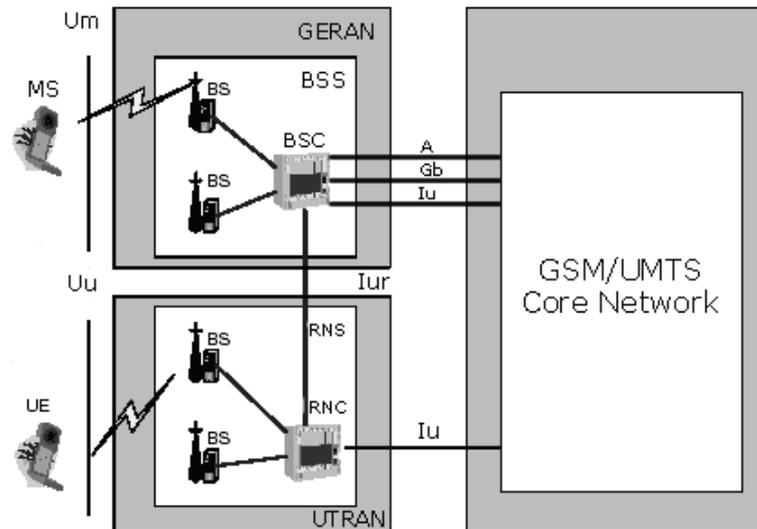


Figura 2.8 – Arquitectura de una red GSM/UMTS con HSDPA

(Fuente: TUDE, Eduardo, HSDPA: La Banda Ancha del UMTS (WCDMA) – Tutorial. 2006.)

La implementación de HSDPA en la UTRAN involucra la actualización de hardware y software en cuanto al Subsistema de Red de Radio (RNS) se refiere.

2.2 OPERADORES DE SERVICIOS MÓVILES AVANZADOS (SMA) EN EL ECUADOR

El Servicio Móvil Avanzado (SMA) es definido en el REGLAMENTO PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO MÓVIL AVANZADO, emitido por el CONATEL mediante Resolución No. 498-25-CONATEL-2002, como *“un servicio final de telecomunicaciones del servicio móvil terrestre, que permite toda transmisión, emisión y recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos, voz, datos o información de cualquier naturaleza.”*

De dicha definición se puede inferir que se permite aprovechar al máximo el espectro para proveer prácticamente cualquier servicio que sea factible. Entre estos servicios se encuentran:

- Telefonía móvil
- SMS
- MMS
- PTT o PoC
- Internet móvil
- Televisión móvil
- Video telefonía
- Correo electrónico

Estos no son todos los servicios que se pueden prestar, sino solo algunos de ellos, ya que el vertiginoso desarrollo tecnológico trae consigo nuevas posibilidades que surgen día a día. Se puede afirmar, sin embargo, que dichos servicios están relacionados con lo que son datos, o 'datos móviles', que es la tendencia que ha tenido el mundo de las telecomunicaciones. Justamente, a este tipo de servicios son a los que mayoritariamente apuntan los OMVs, ya que los mismos se encuentran sin explotar o insatisfechos.

En el país, el sector de los Servicios Móviles Avanzados surge en el año 2003 cuando el Estado firmó el respectivo contrato de concesión con la compañía TELECOMUNICACIONES MÓVILES DEL ECUADOR "TELECSA S.A." para que esta pueda prestar dichos servicios. Esta empresa de capital público utiliza el nombre comercial ALEGRO y fue la primera en obtener este título habilitante.

En el año 2008 se firmaron dos nuevas concesiones para la prestación de Servicios Móviles Avanzados. Estas concesiones fueron otorgadas a las dos empresas privadas que venían brindando el Servicio de Telefonía Móvil Celular; el CONSORCIO ECUATORIANO DE TELECOMUNICACIONES S.A. "CONECEL" y OTECEL S.A, que usan los nombres comerciales PORTA y MOVISTAR, respectivamente. Con estas recientes concesiones, los tres operadores móviles del país cuentan con el mismo título habilitante. En resumen, los operadores de SMA son:

- Consorcio Ecuatoriano de Telecomunicaciones S.A. “CONECEL” (PORTA)
- OTECEL S.A. (MOVISTAR)
- Telecomunicaciones Móviles del Ecuador “TELECSA S.A.” (ALEGRO)

Estas empresas operan utilizando diversas tecnologías para poder brindar Servicios Móviles Avanzados, e incluso se encuentran realizando mejoras tecnológicas para poder ofrecer todos los servicios que les sean posibles brindar gracias a los contratos de concesión.

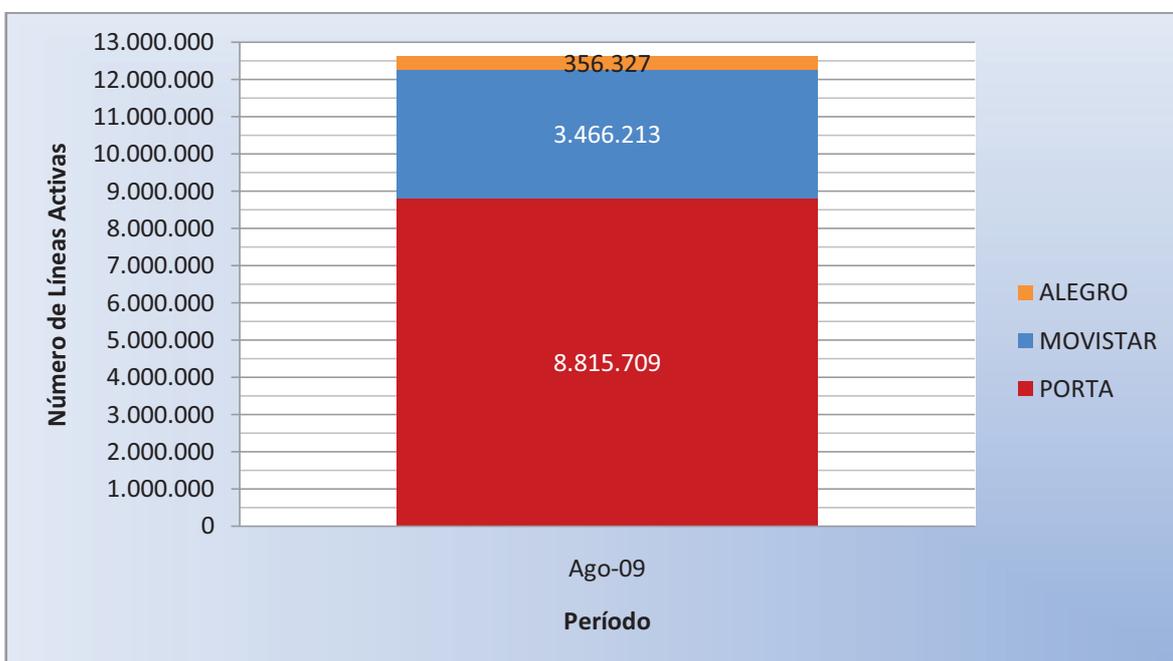


Figura 2.9 – Reporte de la SENATEL del número de líneas activas de cada operador de SMA.
(Fuente: Secretaría Nacional de Telecomunicaciones - SENATEL)

En cuanto al espectro que utilizan los operadores en el país se tienen dos bandas de frecuencia destinadas a estos servicios. Estas bandas son las de 850MHz y la de 1900MHz, las cuales se encuentran distribuidas de acuerdo a la Figura 2.10.

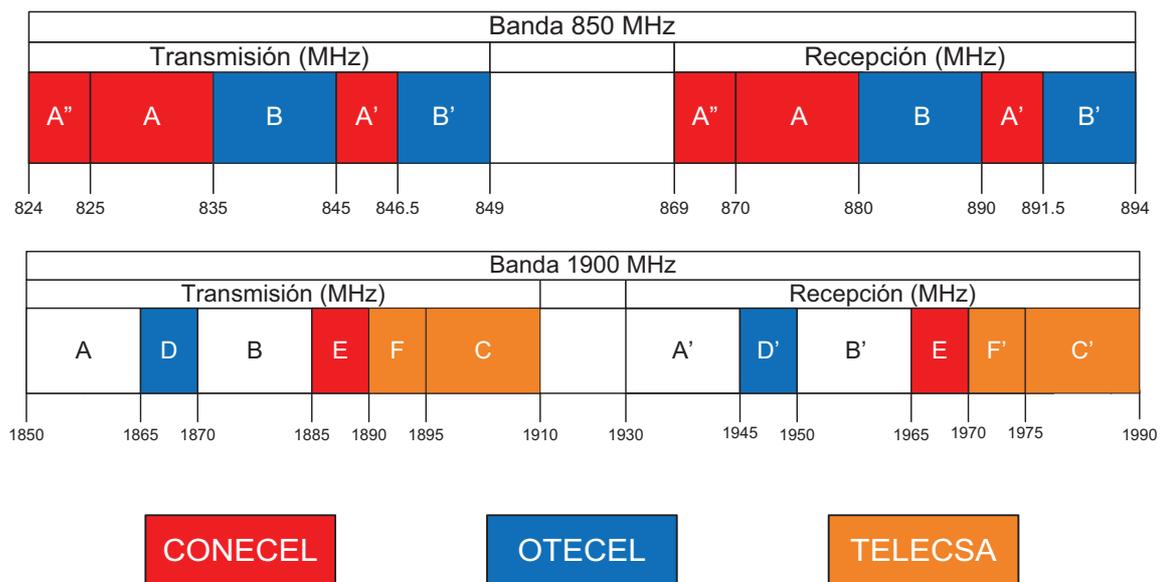


Figura 2.10 – Distribución de las bandas de 850MHz y 1900MHz utilizadas para brindar SMA.
(Fuente: Secretaría Nacional de Telecomunicaciones - SENATEL)

Cabe señalar que la banda F-F' aún no ha sido concesionada formalmente a la empresa TELECSA S.A.

En lo que respecta a la interconexión de los operadores de SMA y su influencia en un OMV, lo más conveniente para este último es que pueda firmar sus propios convenios de interconexión, puesto que esto significa que puede conseguir mayores beneficios que si utilizaría los que rigen al operador móvil que lo alberga. En cuanto a esto, una intervención favorable de parte del regulador siempre es importante, con el fin de dinamizar el mercado.

Para el análisis de la situación tecnológica de cada uno de los operadores de Servicios Móviles Avanzados se utiliza información que ha sido factible obtener de los actores del sector, y de esta forma se hace relación con lo que concierne a un Operador Móvil Virtual.

2.2.1 CONECEL

Esta empresa privada forma parte del grupo América Móvil, que agrupa a varias empresas de telefonía y servicios móviles alrededor del continente. Viene operando en el país desde el año 1993 cuando obtuvo la concesión para brindar el Servicio de Telefonía Móvil Celular. En la actualidad se promociona como uno de los poseedores de las tecnologías 3G y 3.5G en el país.

Su desarrollo se dio principalmente sobre la tecnología GSM (2G), sobre la que se implementó GPRS y EDGE; y en la actualidad están implementando UMTS (3G) y según lo que se encuentran promocionando han realizado un mejoramiento sobre la misma, incorporando HSDPA.

La migración a 3G y 3.5G conlleva un mejoramiento en el rendimiento de la red de acceso, sin embargo, esto debe ir de la mano con un mejoramiento en el manejo interno del tráfico, para poder sacar el mayor provecho a las características superiores que tiene 3G con respecto a las tecnologías 2G.

Con una red 3G disponible, puede darse el caso que no esté siendo aprovechada de la mejor manera, y exista una subutilización de los recursos. Por esta razón, una posibilidad es el 'arrendamiento' de esta capacidad no utilizada a un Operador Móvil Virtual, lo cual conlleva beneficios para ambos, pero sobretodo para el mercado de los SMA.

La posibilidad de funcionamiento de un OMV sobre la red de este operador, permite que el OMV se beneficie con poder iniciar sus operaciones sobre una red 2G y 3G que tiene una amplia cobertura a nivel nacional; mientras que el operador anfitrión dejaría de desperdiciar capacidad de su red y obtendría ingresos, prácticamente sin esfuerzo.

Otra de las posibilidades que abre 3G a un OMV no respecta únicamente los servicios móviles convencionales, como la voz; sino que una de las alternativas es que podría enfocarse en ser un operador especializado en servicios de datos.

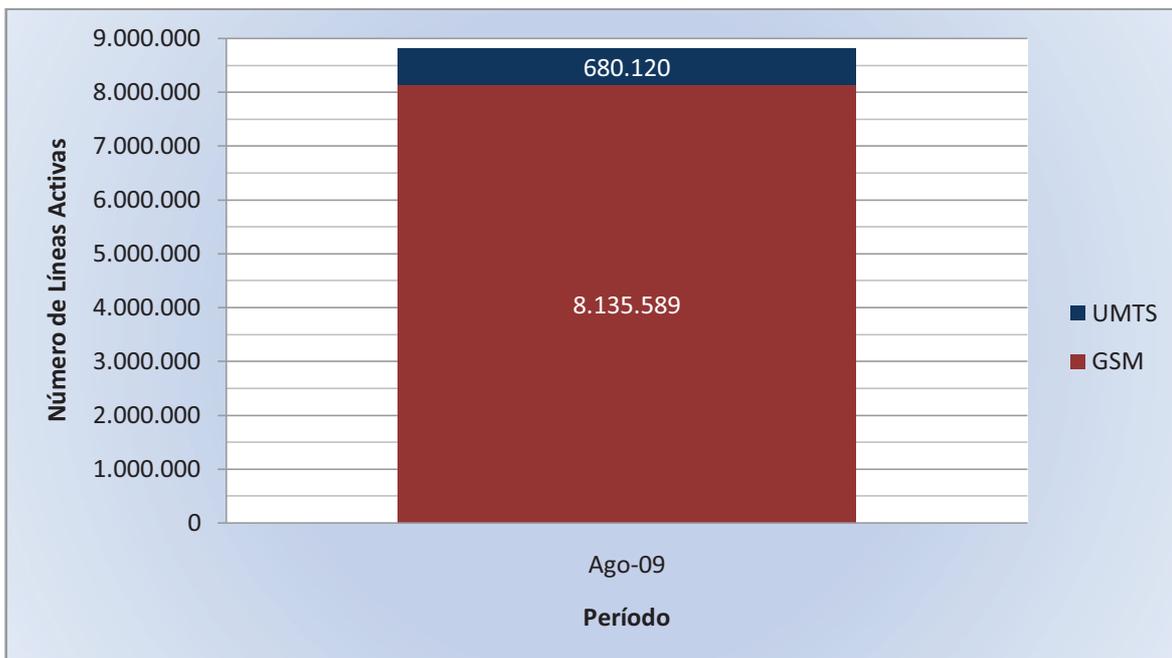


Figura 2.11 – Reporte de la SENATEL del número de líneas activas por tecnología de CONECEL.
(Fuente: Secretaría Nacional de Telecomunicaciones - SENATEL)

2.2.2 OTECEL

La empresa OTECEL viene trabajando en el Ecuador desde el año 1993 cuando le fue otorgada la concesión para prestar el Servicio de Telefonía Móvil Celular. Inicialmente trabajó como filial del grupo BELLSOUTH, y desde hace algunos años funciona bajo la tutela del grupo español TELEFÓNICA S.A., que tiene importante presencia a nivel mundial.

Actualmente, opera dos plataformas tecnológicas: una CDMA2000 1X y otra GSM. El número de usuarios en CDMA ha ido disminuyendo paulatinamente desde la puesta en funcionamiento de la tecnología GSM. En esta última plataforma, se han hecho mejoras a GPRS y EDGE y, desde que comenzó a funcionar se produjo un crecimiento considerable del número de usuarios.

La cobertura OTECEL pese a ser amplia, es menor a la de CONECEL; sin embargo, al estar presente en la mayor parte del territorio ecuatoriano se constituye en un punto a favor para un OMV que quisiera utilizar a esta empresa como operador anfitrión para sus operaciones.

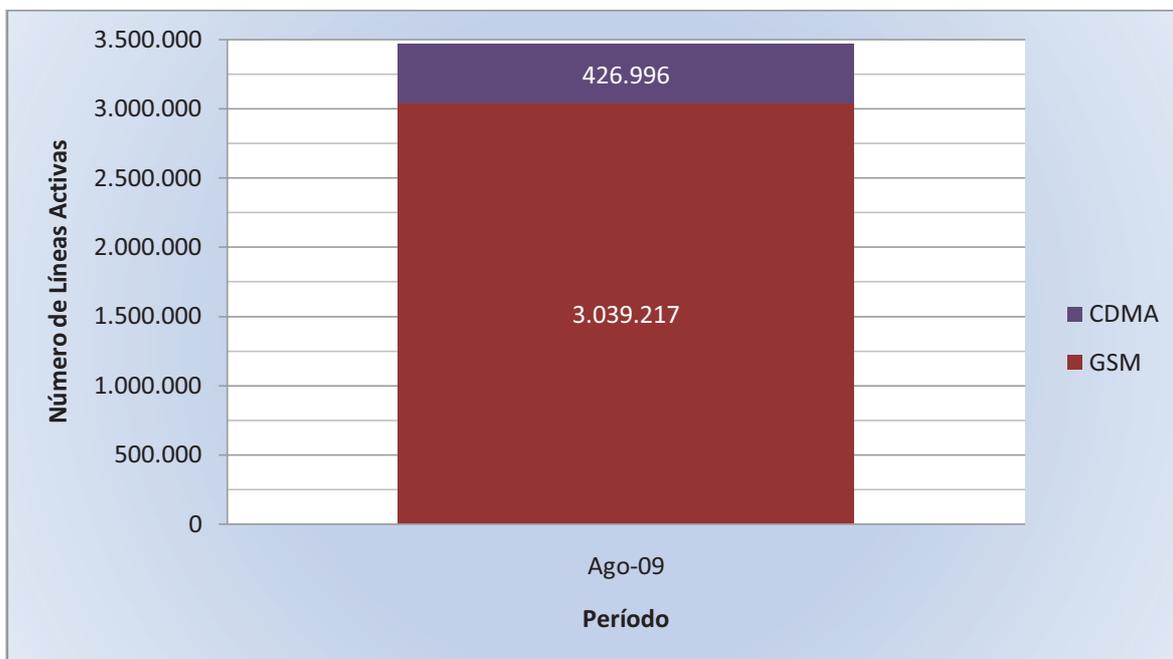


Figura 2.12 – Reporte de la SENATEL del número de líneas activas por tecnología de OTECEL.
(Fuente: Secretaría Nacional de Telecomunicaciones - SENATEL)

Como se indicó, la red CDMA2000 1X de la empresa ha ido poco a poco disminuyendo el número de clientes que maneja, sobretodo por el mayor costo de sus terminales frente a GSM. Adicionalmente, el manejo de la tarjeta SIM en los terminales GSM es visto por los usuarios como una ventaja frente a CDMA. Por estos motivos, la red CDMA de la empresa ya no maneja la cantidad de clientes que hacía con anterioridad y se puede considerar que existe capacidad de esta red en desuso. Un OMV podría utilizar la red GSM de esta empresa con los consiguientes beneficios para ambas partes.

Finalmente, y debido a la migración a 3G de su principal competidor en el mercado de los SMA, se espera que este operador continúe con la implementación de mejoras tecnológicas que lo hagan llegar a 3G y 3.5G. Con esto, se podría estar vislumbrando un panorama similar de subutilización de

recursos de la red, lo cual podría significar otra oportunidad para un OMV dentro de este operador.

2.2.3 TELECSA

Al haber ingresado al mercado móvil directamente con una concesión de Servicios Móviles Avanzados en el año 2003, implementaron una tecnología 3G desde su inicio. Esta tecnología es la CDMA2000 1X EVDO, la cual es compatible con estándares anteriores de dicha familia de tecnologías.

En la actualidad promocionan la tecnología GSM (2G), cuya infraestructura poseen en parte, pero para brindar su servicio lo hacen a través de OTECEL. Esto no lo convierte en un OMV, ya que para llegar a los usuarios hace uso del espectro que le fue asignado en la concesión. Esta utilización de infraestructura que no sea propia para prestar sus servicios es algo permitido de acuerdo a su contrato de concesión; sin embargo también se hizo uso de una figura denominada “Roaming Nacional” para que pudiera comenzar a operar de esta forma, lo cual quedó establecido en la Resolución 558-30-CONATEL-2007.

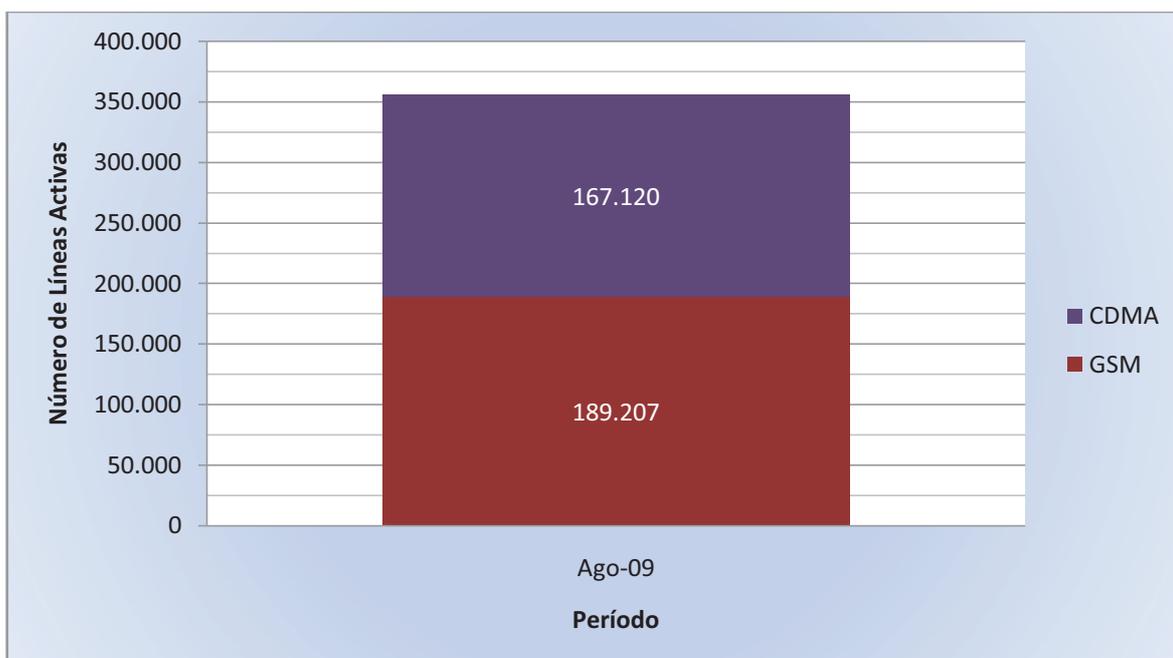


Figura 2.13 – Reporte de la SENATEL del número de líneas activas por tecnología de TELECSA.

(Fuente: Secretaría Nacional de Telecomunicaciones - SENATEL)

TELECSA contaba con una cobertura muy limitada en comparación a los otros dos operadores, hasta que comenzó a ofrecer GSM a través de OTECEL. Pese a esto, la empresa no ha tenido un repunte en cuanto a número de usuarios. Esto puede ser un aliciente para que la empresa ponga a disposición su infraestructura para que un OMV pueda utilizarla como anfitrión. Además, el contar con tecnología 3G disponible, hace que sea aún más atractiva la posibilidad de albergar un OMV.

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS CONTRATOS DE CONCESIÓN PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS MÓVILES AVANZADOS Y SU RELACIÓN CON EL INGRESO DE OPERADORES MÓVILES VIRTUALES.

3.1 BREVE RESEÑA HISTÓRICA

El mercado de la telefonía móvil celular en el Ecuador nació cuando la Superintendencia de Telecomunicaciones firmó los contratos de explotación del servicio de telefonía móvil celular (STMC) con las empresas CONECEL y OTECEL, el 26 de agosto de 1993 y 29 de noviembre de 1993, respectivamente. Dichos contratos para instalar, operar y mantener en óptimas condiciones un sistema de telefonía móvil celular, en distintas áreas geográficas del país, tuvieron una duración de quince años.

A lo largo de la vigencia de los contratos del STMC, se realizaron diversas adecuaciones, modificaciones y ampliaciones a los mismos, pero sin que cambie su duración ni su finalidad.

En el año 2008, cuando los contratos de ambas empresas terminaron, se firmaron unos nuevos; pero esta vez, dentro del mercado del Servicio Móvil Avanzado (SMA). Sin embargo, estos contratos no fueron los primeros dentro de este tipo de servicios, ya que en el año 2003, TELECSA fue la primera empresa que obtuvo la concesión necesaria para poder prestarlos, y con la firma de su contrato, surgió el mercado en el que ahora se desenvuelven las tres empresas de servicios móviles del país.

Estos contratos, los que actualmente se encuentran vigentes y bajo los cuales funcionan las empresas de SMA, son el objeto de análisis para encontrar posibles relaciones existentes con lo que serían los OMVs. El contrato de TELECSA al ser el primero en haber sido firmado, sienta las bases para este mercado y vale la

pena la realización de un análisis por separado del mismo. En el caso de CONECEL y OTECEL, los contratos son prácticamente los mismos, ya que manejan los mismos textos, numeración y orden; y la diferencia más importante entre ambos, reside únicamente en los montos cobrados por la concesión. Por este motivo los contratos de ambas empresas serán analizados en conjunto.

3.2 CONTRATOS VIGENTES

3.2.1 TELECSA

La concesión con cobertura nacional para la prestación del Servicio Móvil Avanzado, telefonía de larga distancia internacional a sus propios abonados y la concesión para el uso de frecuencias esenciales de esta empresa, fue suscrita el 3 de abril de 2003. Este contrato tiene una duración de quince años y cuenta con ciertas cláusulas que tienen algún tipo de relación con lo que representan los OMVs.

La primera cláusula a ser considerada es la tercera, en la que se establece que las condiciones del contrato no pueden ser modificadas unilateralmente por leyes u otras disposiciones; quedando con esto una posibilidad de modificación de mutuo acuerdo entre las partes y que podría permitir que la empresa, entre otras cosas, pueda funcionar como operador anfitrión de un OMV. Sin embargo, también hay que tener en consideración, según la misma cláusula, que el contrato está regido por las leyes, reglamentos y normas vigentes cuando fue celebrado, es decir, que al no haber existido regulación alguna sobre los OMVs, se presentarían inconvenientes.

En la cláusula cuatro punto tres se indica que para la prestación de nuevos servicios que sean factibles gracias a nuevas tecnologías, se requerirán la autorización del CONATEL y los respectivos títulos habilitantes. Con esto, podría caber la posibilidad de obtención de un título habilitante que le permita hacer de operador anfitrión a un OMV. Otro aspecto importante dentro de esta cláusula es que el operador no puede dejar de prestar o reducir el servicio concedido, con lo

cual, si es que funcionaría como operador anfitrión, no debe dejar de prestar sus servicios como OM.

Un hecho interesante está establecido en la cláusula octava. El mismo tiene que ver con que se estableció un período en el cual el CONATEL no podía autorizar la entrada en funcionamiento de nuevos operadores de servicios de telecomunicaciones móviles que compitan en el mismo mercado que TELECSA. Esto, muestra la posibilidad de ingreso al mercado de los SMA de nuevos operadores, como pueden ser un OMV; y por este motivo, el operador se protegió de esa forma en un inicio.

Un aspecto de gran importancia es lo establecido en cuanto al trato no discriminatorio, en la cláusula once punto dos. En la misma se indica que el concesionario no debe discriminar ni tener preferencia hacia otros operadores de servicios de telecomunicaciones, y así mismo, debe recibir un trato igual de parte del resto de operadores. Esto es un punto a ser tomado en cuenta, ya que podría ser aplicable también, si el operador actuaría como anfitrión de más de un OMV, o a los OMVs en sí.

En la cláusula quince punto tres se prohíbe, que sin autorización del CONATEL, el operador sea una empresa vinculada a una concesionaria de servicios de telefonía móvil en el país. Con lo cual, el operador podría estar vinculado a un OMV, siempre y cuando obtenga la respectiva autorización. Así mismo, es una cláusula a ser considerada para el funcionamiento de un OMV, ya que se tiene que determinar la factibilidad o no de que un operador establecido pueda tener alguna relación con el mismo.

En cuanto a subcontratación y reventa, de lo estipulado en la cláusula quince punto cinco, se puede inferir que el operador podría subcontratar las actividades relacionadas con la prestación del servicio, bajo autorización del CONATEL; lo cual se lo podría relacionar con el funcionamiento de algún tipo de MVNE. Además, en la misma cláusula se indica que el operador puede revender sus servicios concedidos. Sin embargo, esto es un limitante, por cuanto a través de

reventa no es posible que un OMV funcione, al ser una figura no comprendida en el tema.

Otro tema fundamental es el comprendido en la cláusula décimo octava, referente a la terminación unilateral. Se establece que uno de los causales para que se dé esta situación es *“por traspasar, ceder, arrendar o enajenar total o parcialmente a terceras personas, los derechos establecidos en el contrato de la Sociedad Concesionaria sin previa autorización del Consejo Nacional de Telecomunicaciones”*. Sin embargo, esto puede ser interpretado de diferente manera, como se lo hizo para que TELECSA trabaje sobre la plataforma GSM de OTECEL, sin que el contrato sea terminado¹⁷.

En la cláusula décimo novena, se menciona la forma de modificar el contrato, y se observa que sí es factible su realización, ya que se encuentra establecido dentro del mismo, confirmándose así lo indicado con anterioridad.

Dentro de las sanciones estipuladas, un objeto de sanción comprende la falta de capacidad para satisfacer los requerimientos de tráfico generado por los abonados durante todo el lapso de la concesión. Esto está directamente relacionado con el tema de los OMVs, y debe ser considerado, ya que un operador anfitrión debe tener capacidad suficiente para soportar todo el tráfico que generen sus usuarios y los de los OMV a los cuales les sirve. Un inconveniente, respecto al tema, es la sanción por utilizar la concesión en una forma distinta a la permitida, lo cual podría relacionárselo con un OMV; sin embargo, se pueden encontrar soluciones como una posible modificación del contrato, o una concesión diferente para ser operador anfitrión de OMVs.

Finalmente, la cláusula vigésimo cuarta relacionada con el tratamiento igualitario, establece que no habrá discriminación para el operador respecto al resto de operadores de SMA, lo cual es coherente; sin embargo, un problema podría presentarse ya que se dice que si en el futuro a otros operadores, dentro del

¹⁷ BALLESTEROS, Marco, Análisis Técnico y Regulatorio para la Implementación de un Operador Móvil Virtual en el país. EPN, Quito, 2009.

mismo mercado, se brindase un tratamiento más ventajoso en cuanto a derechos de concesión, se deberán realizar los correctivos necesarios. Esto se encuentra estrechamente relacionado con que los derechos que pagarían los OMVs para ingresar al mercado de los SMA serían mucho menores, trayendo consigo un posible problema.

3.2.2 CONECEL Y OTECEL

Las empresas CONECEL y OTECEL firmaron, el 26 de agosto de 2008 y 20 de noviembre de 2008, respectivamente, sus Contratos de Concesión para la Prestación de Servicios Móviles Avanzados, del Servicio Telefónico de Larga Distancia Internacional, los que podrán prestarse a través de Terminales de Telecomunicaciones de Uso Público y de Concesión de las Bandas de Frecuencias Esenciales.

Estos contratos les otorgan el derecho de prestar los servicios concesionados en todo el territorio nacional y tienen una duración de quince años. Su entrada en vigencia coincide con la fecha de terminación de los contratos de concesión de STMC, que poseía cada una de las empresas. Contienen ciertas similitudes con el firmado previamente con TELECSA; pero así mismo, al ser más extensos, establecen muchos más detalles que los observados en dicho primer contrato para prestación de SMA.

Comenzando con el análisis, se encuentra que en la cláusula siete punto uno, se indica la necesidad del título habilitante respectivo para prestar servicios adicionales a los concesionados. Esto, también es indicado en la cláusula veinte y coincide con lo visto en el contrato de TELECSA y su relación con un OMV. De la mano de esta cláusula, además, se encuentra la número ocho punto dos, que indica que las frecuencias esenciales concesionadas podrían ser usadas en otros servicios, a través de la obtención de un título habilitante.

La cláusula siete punto dos, cabría ser tomada en consideración en el caso de los OMVs, ya que se indica que el operador podría prestar sus servicios utilizando

elementos de terceros pero manteniendo sus derechos y obligaciones estipulados en el contrato. Queda así, como una consideración a ser tomada en cuenta.

El llevar contabilidades separadas cuando se preste más de un servicio, de la cláusula doce punto dieciocho, y el permitir la conexión o la interconexión a sus redes de otros prestadores de servicios, de la cláusula doce punto treinta; se encuentran de acuerdo a lo analizado con anterioridad y deben servir de referencia.

Otra cláusula importante es la doce punto treinta y cuatro, en la cual se indica que el operador debe tener capacidad técnica para satisfacer los requerimientos de tráfico generado por sus usuarios. Dentro del análisis que se está realizando, esto hay que considerarlo del lado de un OMV y del operador anfitrión, como ya se presentó en el contrato de TELECSA.

Una cláusula que podría significar algún tipo de inconveniente, pero que puede ser subsanado como se explicó en el contrato anterior, es la número quince. En esta cláusula se establece que el operador, sin autorización del CONATEL, no puede *“suscribir contratos o acuerdos [...] que en cualquier forma impliquen la transferencia o cesión total o parcial del presente Contrato.”*

En la cláusula dieciséis punto uno se prohíbe que las empresas tengan participación accionaria en otros operadores del mercado móvil (STMC y SMA). Por lo cual, en el caso de los OMVs, que prestarían SMA, estas empresas no podrían tener relación de participación alguna. De esta forma, el mercado alcanzaría un mayor dinamismo, y no sería solo una ilusión, en la cual los mismos operadores establecidos manejen a los OMVs.

El incumplimiento de las cláusulas abordadas en dos los párrafos anteriores (quince y dieciséis), se constituyen en causales de revocatoria de la concesión y deben ser observadas a lo largo del análisis. (Cláusula sesenta y uno punto cinco literal b)

Una de las cláusulas más importantes es la veinte y seis, en la que se aborda la Legislación Aplicable. Según esta cláusula establece que los contratos serán regidos, en materia de telecomunicaciones, por la Ley Especial de Telecomunicaciones, su Reglamento General, reglamentos y resoluciones de carácter general que se encuentren vigentes en el Ecuador en la Fecha de Entrada en Vigencia de estos contratos. Esto, de acuerdo al análisis hecho con anterioridad, representaría una limitación en cuanto al tema que estamos tratando; sin embargo, se indica también, que los contratos estarán regidos por los regímenes de competencia que se encuentren vigentes durante el contrato. Con esto, se podría tener cierta factibilidad de modificaciones dentro de este mercado, como las modificaciones que se hicieron durante la vigencia de los contratos de STMC. El tema de la aplicación de las regulaciones, bajo los mismos preceptos, también se trata en la cláusula treinta y nueve.

En la cláusula veinte y siete, relacionada con la suscripción de contratos con terceros, se indican aspectos a ser tomados como referencia. Entre ellos se encuentran la posibilidad de suscribir acuerdos con terceros para la ejecución del contrato, siempre y cuando los mismos se limiten a la duración de la concesión, tengan en cuenta una terminación anticipada, y sobre todo, se mantengan las responsabilidades de cumplimiento contractual por parte del operador. Adicionalmente, se menciona la posibilidad de reventa, pero como se ha venido detallando, esto no se relaciona con la figura de un OMV. Este tema también lo aborda la cláusula sesenta y tres punto cuatro.

Respecto al trato no discriminatorio, en la cláusula veinte y ocho se establecen ciertos parámetros a través de los cuales se puede inferir que si un OMV comenzaría a funcionar en el mercado de los SMA y ninguno de estos operadores puede sentirse discriminado.

Avanzando con el análisis, se encuentra indicado en la cláusula treinta punto cuatro, que un operador debe asegurar que el HLR (Home Location Register) sea de su propiedad exclusiva. Esto se constituiría en un limitante en cuanto al funcionamiento de la forma más básica de un OMV, pero podría ser considerado

el momento de entablar la relación entre el operador anfitrión y el OMV, ya que sólo es pertinente el momento de un proceso de reversión de la concesión al estado.

Otra de las cláusulas de gran importancia es la treinta y siete que se refiere a la competencia, y que señala, como ya se abordó con anterioridad, que los contratos se regirán por el ordenamiento jurídico vigente durante la vigencia del contrato.

La cláusula treinta y ocho trata el tema del trato no discriminatorio con otros operadores, y lo hace de la misma manera como se analizó en el caso de TELECSA.

Terminando con lo establecido en las cláusulas de los contratos, la número setenta y siete se refiere a modificaciones y reformas a través de un acuerdo convenido entre las partes; lo cual haría posible que sean adecuados con el enfoque de un mercado en el que funcionen los OMVs.

Finalmente, en un anexo que menciona la optimización del uso del espectro, se tiene: “La operación del servicio concesionado deberá considerar una utilización eficiente del espectro radioeléctrico concesionado, para lo cual propenderá a la utilización de las últimas tecnologías disponibles en el mercado y de conformidad con las recomendaciones internacionales especialmente aquellas de la UIT-R.” Dentro de esta utilización eficiente del espectro, es donde surgió la idea, y son importantes los OMVs.

CAPÍTULO IV. PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICAS Y REGULATORIAS QUE PERMITAN EL INGRESO DE OPERADORES MÓVILES VIRTUALES EN EL MERCADO DE LOS SERVICIOS MÓVILES AVANZADOS DEL ECUADOR.

4.1 CONSIDERACIONES BÁSICAS

El sector de la infraestructura de telecomunicaciones se caracteriza por inversiones fijas altas e irreversibles, a menudo convirtiendo a la inversión en infraestructura de telecomunicaciones, en altamente riesgosa. Esto se ha vuelto todavía más impredecible debido a la rápida introducción de nuevas generaciones tecnológicas, lo cual ha provocado que ciertos operadores incluso sin haber recuperado su inversión en la infraestructura existente, inviertan aún más en redes de nueva generación.¹⁸ Estas situaciones, han permitido que operadores móviles abran sus redes a los OMVs, obteniendo beneficios ambas partes, pero sobre todo favoreciendo la competencia, lo cual es bien visto por los reguladores.

La competencia basada en el servicio cada vez gana más importancia en el mercado móvil, en comparación con la competencia basada en infraestructura, ya que la competencia basada en el servicio es una forma en la cual los operadores móviles pueden recuperar su inversión. Con el fin de facilitar y promover la competencia basada en servicio, los reguladores alrededor del mundo están enfatizando más en temas como la compartición de infraestructura y los OMVs.¹⁹

El ingreso de OMVs es visto como la progresión natural hacia el mejoramiento de los principios de libre mercado y como una contribución al uso eficiente de la

¹⁸ ITU, Background Paper on Infrastructure Sharing. Bangkok, 2005.

¹⁹ MALAYSIAN COMMUNICATIONS AND MULTIMEDIA COMMISSION, Guideline on Regulatory Framework for 3G Mobile Virtual Network Operators. Selangor Darul Ehsan, 2005.

infraestructura de telecomunicaciones existente.²⁰ Partiendo de esto, el ingreso y funcionamiento de los OMVs no debe estar impedido, sino más bien, debe estar establecido en la regulación. El criterio más difundido al respecto, es que deben primar las negociaciones de acuerdos comerciales entre las partes, sin que se involucre el regulador; sin embargo, la intervención regulatoria debe estar disponible para casos como cuando acuerdos adecuados no puedan ser alcanzados. Esto debido a que pese a que los operadores móviles pueden mostrarse dispuestos a negociar con los OMVs, la actitud al respecto puede ser negativa, a menos que exista una obligación regulatoria.

La principal justificación para la intervención regulatoria en una industria es una falla en el mercado, y un factor que refleja esta situación es el poder de mercado (control de mercado) por una o más empresas. El poder de mercado es definido por la teoría económica como la capacidad de beneficiarse del incremento y mantenimiento del precio de un producto sobre el nivel que prevalecería en un mercado competitivo.²¹ Este concepto no es limitante, ya que dependiendo del caso, el regulador tiene que realizar los análisis adecuados en relación a diversos aspectos que también están involucrados en lo que significa poder de mercado.

Cualquier justificación de regulación a los operadores móviles, sobre todo la apertura obligatoria de sus redes a los OMVs bajo tasas reguladas, debe depender de la determinación por parte del regulador de la existencia de poder de mercado del operador móvil y que impida el normal funcionamiento de un mercado competitivo.²²

En lo que respecta al país, a través del análisis realizado se puede establecer que, para que un OMV pueda operar, se hace necesaria una adecuación de la legislación de telecomunicaciones, ya que la figura de OMV como tal no existe;

²⁰ TELECOM REGULATORY AUTHORITY OF India (TRAI), Recommendations on Mobile Virtual Network Operator (MVNO). Nueva Delhi, 2008.

²¹ NERA ECONOMIC CONSULTING, Mobile Virtual Network Operators (MVNOS) in Israel - Economic Assessment and Policy Recommendation. Londres, 2007.

²² MALAYSIAN COMMUNICATIONS AND MULTIMEDIA COMMISSION, Guideline on Regulatory Framework for 3G Mobile Virtual Network Operators. Selangor Darul Ehsan, 2005.

siendo lo más recomendable la implementación de una nueva legislación. Además, con esto se podría conseguir que la regulación del país esté acorde a la realidad de las telecomunicaciones a nivel internacional y no se constituya en limitante para situaciones como la provisión de nuevos servicios, la convergencia, entre otras.

Un aspecto puntual a ser tomado en consideración es que debe existir una separación entre la concesión o permiso para prestación de un servicio, y el respectivo título habilitante para uso del espectro radioeléctrico esencial para su prestación; con lo cual, se eliminaría el actual impedimento existente en la regulación de telecomunicaciones del país. A partir de esto, debe considerarse la creación de una forma de licenciamiento (título habilitante) para la entrada de OMVs, ya que su inexistencia se constituye en otro problema. El proceso de aprobación de este título habilitante debe ser lo más simple posible para minimizar las barreras regulatorias de entrada de un OMV.

El concepto de OMV que se maneje dentro de la regulación nacional debe estar acorde a las diversas posibilidades de su funcionamiento que pretende permitir el ente regulador. Entonces, en general, el concepto debe ser lo más amplio posible, evitando limitaciones no deseadas, pero tampoco dejando a merced de los operadores formas de funcionamiento que hagan complicada la labor del regulador.

Finalmente, en lo que respecta a la operación de un OMV, ésta debe estar acorde a las condiciones que se manejan dentro del mercado de los SMA, pero con mínimas modificaciones por el mismo hecho de que no maneja en su totalidad los recursos o infraestructura para su operación.

Luego de este breve análisis, se presentan las condiciones que se consideran más importantes para permitir el funcionamiento de un OMV en el país; sin olvidar, la necesidad esencial de una regulación, de carácter superior, adecuada y no limitante, dentro de la cual se encuentren incluidos.

4.2 CONDICIONES TÉCNICAS

Las condiciones técnicas para que un OMV funcione de manera apropiada deben guardar relación con el desenvolvimiento que se espera que tengan los servicios que presta. Estas condiciones deben buscar, principalmente, que los usuarios obtengan servicios que satisfagan sus necesidades, y que la relación del OMV con el resto de operadores de servicios de telecomunicaciones del país sea adecuada.

4.2.1 RED DEL OMV

- a)** Un OMV no puede establecer una red de acceso de radio propia. Debe utilizar la red de radio del operador anfitrión sobre el que trabaje.
- b)** Un OMV puede implementar una red propia, según los modelos que posibilite la regulación; siempre y cuando, ésta no involucre una red de acceso.
- c)** La red que implemente un OMV debe adaptarse al concepto de arquitectura de red abierta, que posibilite el acceso y la interoperabilidad con las redes de otros operadores.
- d)** La red o elementos de red de un OMV deben cumplir con las normas técnicas acordes a los Planes Técnicos Fundamentales que el regulador establezca, a fin de interconectarse con otros prestadores de servicios de telecomunicaciones.
- e)** Un OMV puede utilizar cualquier tecnología en su red; así como en las modificaciones, mejoras o evoluciones que realice.
- f)** La red o elementos que implemente un OMV no deben causar inconvenientes en el funcionamiento de la red del operador anfitrión que lo acoge.

4.2.2 RED DEL OPERADOR ANFITRIÓN

- a) Un operador anfitrión debe contar con la capacidad de red suficiente para poder atender las necesidades de sus usuarios, así como las de los usuarios del OMV; sin que esto comprometa su funcionamiento y la calidad con la que debe prestar sus servicios.

4.2.3 EQUIPAMIENTO

- a) Los equipos y sistemas usados deben cumplir con estándares internacionales reconocidos y con lo que se establezca al respecto a nivel nacional.

4.2.4 FUNCIONAMIENTO, SERVICIOS Y OPERACIÓN

- a) La gama de servicios que un OMV puede ofrecer son todos los que ofrezca el OM, cualquiera o todos, dependiendo de los acuerdos alcanzados; y aquellos que les sean posibles gracias a su propia infraestructura.
- b) Un OMV debe establecer sus propios centros de atención al cliente, tanto físicos como telefónicos (call centers), para solución de problemas y temas afines.
- c) La infraestructura que posea un OMV debe preferentemente encontrarse dentro del país. De no encontrarse en el territorio nacional, el regulador debe establecer si es factible ese modo de funcionamiento, y las condiciones que se deben cumplir en dicho caso.
- d) Los OMVs deben manejar tarjeta SIM propia, de manera que se diferencien lo más posible del operador anfitrión sobre el que trabajan.
- e) Los OMVs deben presentar al regulador el diagrama completo que incluya su red y los elementos de la red del operador sobre el que trabajan, además de sus puntos de interconexión con otros operadores.

4.2.5 CONEXIÓN E INTERCONEXIÓN

- a) Un OMV debe cumplir con lo que se encuentre establecido respecto a conexión e interconexión, en el reglamento que aborde dichos temas.
- b) Si se usan los mismos puntos de interconexión que el operador anfitrión, se deben establecer los mecanismos adecuados a través de los cuales se pueda diferenciar el tráfico perteneciente al OMV y el del operador anfitrión. Dichos mecanismos hacen referencia a puertas de enlace (gateways) y conmutadores (switches), que diferencian el tráfico, ya sea a nivel de etiquetas que identifican el tráfico de cada operador, o a nivel de numeración utilizada, según la forma en la que funcione el OMV.
- c) Un OMV o su operador anfitrión deben mantener disponible la capacidad de interconexión suficiente para cumplir con sus obligaciones de interconexión.
- d) Los enlaces de interconexión deben ser dimensionados de forma que soporten adecuadamente las necesidades de tráfico entre los operadores interconectados. Este dimensionamiento debe ser realizado de acuerdo a la hora de máxima carga.
- e) El dimensionamiento de los enlaces de interconexión debe ser revisado periódicamente, a fin de estar acorde a las necesidades de tráfico que se presenten.
- f) Si el nivel de ocupación de un enlace de interconexión alcanza niveles considerables se debe realizar inmediatamente una ampliación del mismo.
- g) Se deben establecer, en la medida de lo posible, enlaces redundantes, ya sean éstos para la interconexión con otros operadores, o para el tráfico del OMV que hace uso de la infraestructura del operador anfitrión.

4.2.6 NUMERACIÓN Y PORTABILIDAD

- a)** Un OMV tiene el derecho a un código de red y a solicitar numeración propia para sus usuarios. Este recurso numérico será manejado por el OMV, siempre y cuando cuente con un MSC propio, o sino el operador anfitrión será el encargado de hacerlo. Esto debe contemplarse en el plan técnico fundamental respectivo.
- b)** El pago por el uso de los bloques de numeración asignada es responsabilidad del OMV.
- c)** Un OMV que mantenga elementos de red propia que sean susceptibles a recibir numeración de señalización, la debe recibir por parte del regulador, con el fin de que se ajuste al plan técnico fundamental respectivo.
- d)** Se deben implementar por cuenta del OMV, o a través de su operador anfitrión, todos los componentes técnicos necesarios que permitan el funcionamiento correcto de la portabilidad numérica.

4.2.7 CALIDAD

- a)** Un OMV debe operar bajo los mismos índices de calidad establecidos por el regulador respecto a los SMA, según su relevancia y aplicación; sin importar la infraestructura propia que posea, ni su dependencia en el operador anfitrión que lo acoge.
- b)** Al no depender los índices de calidad únicamente del OMV, se deben contemplar en el contrato con su operador anfitrión, las responsabilidades que tiene el mismo respecto a estos aspectos.

- c) Es importante asegurar que la calidad de servicio que reciba el usuario no se vea afectada. Para alcanzar esto, el OMV debe mantener Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA – Service Level Agreements)²³ con el operador anfitrión.
- d) En estos Acuerdos de Nivel de Servicio se deben establecer claramente las condiciones a cumplirse y las sanciones respectivas ante cualquier falla.
- e) El regulador debe tener conocimiento de los SLA que existan entre un OMV y un operador anfitrión, y los mismos deben estar acorde a los requerimientos hechos por el regulador.

4.3 CONDICIONES REGULATORIAS

Se deben establecer condiciones regulatorias que vayan de la mano con las condiciones técnicas; y que permitan un correcto funcionamiento del operador, así como, un adecuado control por parte del ente regulador.

4.3.1 DEFINICIONES

- a) Un Operador Móvil Virtual (OMV) es un operador que sin poseer asignación de espectro radioeléctrico brinda Servicios Móviles Avanzados (SMA) a sus usuarios, haciendo uso, al menos, de las redes de radio de uno o más asignatarios de espectro.
- b) Un Operador Anfitrión es un operador de SMA, cuya red de radio y espectro radioeléctrico asignado, son usados por un OMV para prestar sus servicios. Esto no impide que más elementos de su red puedan ser usados por el OMV.

²³ Service Level Agreement (SLA – Acuerdo de Nivel de Servicio) es una parte d un contrato de servicio donde se define formalmente el nivel de servicio. Un SLA puede establecerse en función de la disponibilidad (24 horas/día, 7 días/semana y 98% del horario); del desempeño (tiempo de respuesta del 95% de las solicitudes menor o igual a un minuto); de la puntualidad de los datos (por ejemplo: datos semanales disponible cada lunes a las 6:00); entre otros. Las sanciones por incumplimiento de los niveles pactados deben quedar establecidas dentro del SLA.
(http://en.wikipedia.org/wiki/Service_level_agreement)

- c) Un Operador de SMA es un concesionario del título habilitante para la instalación, prestación y explotación del SMA en el país.

4.3.2 TÍTULO HABILITANTE

- a) El título habilitante que permita que un OMV pueda prestar y explotar los SMA debe ser una concesión otorgada por el ente regulador de las telecomunicaciones del país, previa obtención de las autorizaciones respectivas.
- b) No se debe establecer la necesidad de haber alcanzado un acuerdo con un operador anfitrión para poder obtener este título habilitante; sin embargo, la entrega de la concesión debe realizarse únicamente si de acuerdo a un análisis previo hecho por el regulador, se haya establecido que el ingreso de OMVs al mercado de los SMA es necesario.
- c) La existencia de un acuerdo previo entre las partes, plasmado en un contrato o una carta de compromiso, se constituye en habilitador para la obtención inmediata de la concesión de parte del regulador.
- d) La duración de la concesión debe ser de quince años como máximo, y su terminación debe estar ligada a la fecha de expiración de la concesión del operador anfitrión que lo acoja. Una extensión de la concesión debe ser factible a través de negociaciones con el regulador.
- e) Si la concesión del operador anfitrión termina, por cualquiera de las razones que se hayan fijado en su contrato de concesión, también lo hace la concesión del OMV.
- f) Si por alguna razón, el acuerdo o disposición entre el OMV y el operador anfitrión finaliza, la concesión del OMV termina también.

- g) Una nueva concesión debe obtenerse por parte del OMV si alcanza un acuerdo con otro operador anfitrión.
- h) El título habilitante del OMV debe permitirle trabajar sobre la misma área de cobertura del operador anfitrión, sin limitación alguna.
- i) Tanto el título habilitante de un OMV, como el acuerdo o disposición al que llegue con el operador anfitrión, deben inscribirse en el registro de telecomunicaciones que maneje el ente regulador; sin que esto le exima de que sea registrado en las demás instancias que establezca la legislación.

4.3.3 TIPOS DE OMVS PERMITIDOS

- a) Un OMV debe establecer una relación directa con el usuario final, excluyéndose de este concepto a las actividades de distribución o reventa, en las cuales el operador móvil es el que mantiene la relación contractual con el usuario final.
- b) Los tipos de OMVs que podrían establecerse en el país deben estar acorde a los modelos indicados con anterioridad. Estos son:
 - OMV completo,
 - OMV intermedio o híbrido; y
 - OMV mínimo o reducido

De acuerdo a esto, un OMV debe manejar, al menos, mínimos elementos de red propios.

- c) Cualquiera sea el tipo de OMV, éste debe manejar su propia marca. No debe existir ninguna restricción respecto al uso de marcas.

4.3.4 OBTENCIÓN DE ACCESO

- a) El regulador dará prioridad a las negociaciones comerciales entre las partes.
- b) Si las negociaciones entre el OMV y el operador anfitrión no han tenido éxito en los plazos establecidos; a petición del primero de ellos, se debe dar la intervención del regulador.
- c) El regulador deberá realizar inicialmente los análisis económicos, técnicos, y demás que sean necesarios, para establecer la factibilidad de funcionamiento de un OMV sobre un operador móvil. Se deben analizar tanto al OMV como al posible operador anfitrión. Algunas de las consideraciones que se pueden tomar en cuenta son:
 - 1. Si el acuerdo tendería a crear competencia de mercado a largo plazo.
 - 2. La facilidad de duplicar toda la infraestructura del operador móvil necesaria para prestar el servicio.
 - 3. La factibilidad técnica y económica de usar o implementar recursos específicos necesarios para ofrecer los servicios del OMV.
 - 4. La existencia de capacidad disponible o sin utilizar en la red del operador anfitrión.
- d) Si el regulador logra establecer que la razón para que no se hayan conseguido acuerdos radica en la negativa del operador anfitrión de llegar a un acuerdo económicamente justificable con el OMV, entonces el regulador debería intervenir directamente en la negociación o emitir una disposición para el funcionamiento del OMV.
- e) La intervención del regulador debe enfocarse en que los precios, términos y condiciones para acceder a la red del operador anfitrión, sean razonables. Entre los aspectos que el regulador debe considerar exigirle a dicho operador, se encuentran:

1. Acceso a interfaces técnicas o tecnologías claves, necesarias para la interoperabilidad entre un OMV y el operador anfitrión.
 2. Utilización conjunta de infraestructura.
 3. Prestación de servicios necesarios que garanticen la interoperabilidad de los productos y servicios del OMV sobre la red del operador anfitrión.
 4. Acceso a sistemas de soporte.
 5. La calidad de los servicios tenga un nivel comparable a los ofrecidos a sus propios usuarios.
- f)** Los precios que se establezcan a través de la intervención del regulador no deben ser excesivos y tampoco tan bajos. Estos deben permitir al operador anfitrión, como mínimo, recuperar su inversión.
- g)** No debe haber un número límite de OMVs que pueda albergar un operador anfitrión, sin embargo, esto no lo exime de las responsabilidades con sus clientes y con el cumplimiento de su contrato.
- h)** Sería importante que para la firma de nuevas concesiones de operadores móviles o en la renovación de las que se encuentran vigentes, se establezca la obligación de reservar un porcentaje de la capacidad de la red para que pueda ser utilizada por OMVs.

4.3.5 ACUERDO Y DISPOSICIÓN

- a)** El acuerdo al que lleguen el OMV y su operador anfitrión, no puede contener ninguna condición que vaya en contra de la legislación. El regulador tiene la potestad de intervenir en los contratos y solicitar las modificaciones necesarias para que se cumplan las condiciones establecidas y las regulaciones aplicables.
- b)** El acuerdo comercial o disposición para funcionamiento de un OMV sobre su operador anfitrión, debe extenderse, como máximo, hasta la fecha de finalización de la concesión de este último. Una renegociación para continuar

con su funcionamiento sobre dicho operador anfitrión debe estar incluida, siempre y cuando, la concesión del operador anfitrión siga en vigencia u obtenga una nueva.

- c)** Planes sobre la posibilidad de que el OMV cambie de operador anfitrión, cuando llegue a su fin el acuerdo o disposición, deben ser realizados con anticipación y bajo observación del organismo regulador.
- d)** Las responsabilidades que en la prestación del servicio tengan el OMV y su operador anfitrión, deben estar claramente definidas.
- e)** En el acuerdo o disposición para el funcionamiento del OMV se debe fijar que éste no puede ser forzado a salir por el operador anfitrión, indirecta o directamente, lo cual debe ser controlado por el regulador.
- f)** Por una disputa que se presente entre un operador anfitrión y un OMV, no se debe interrumpir el servicio. Siempre se debe velar por la continuidad del servicio de los usuarios.
- g)** Una entidad, independiente de las partes, debe ser la encargada de solucionar posibles disputas que surjan.
- h)** Ante la finalización del acuerdo o disposición, y con la debida anticipación, se debe comunicar a los usuarios las posibilidades que tienen frente al hecho. Estas deben incluir la migración a uno de los planes del operador anfitrión, y el cambio a otro OMV u otro operador móvil diferente al anfitrión.
- i)** Es importante que una estrategia de salida sea definida si se presentasen cambios que hagan más beneficioso el despliegue de una red independiente. Un acuerdo de salida claro permite a los operadores una fácil migración a redes individuales.

4.3.6 PAGOS

- a)** Un OMV tiene la obligación de pagar el valor especificado por el regulador para obtener su concesión. Este valor puede ser pagado a la firma del contrato o una parte a la firma del mismo y el resto a lo largo del período que dure su concesión.
- b)** El valor de la concesión surgirá de análisis hechos por el regulador y que se ajusten a la realidad del país. Siempre, bajo el criterio de incentivar la competencia y considerando que debe ser mucho menor al que el de un operador móvil.
- c)** Un OMV deberá contribuir con el Fondo para el Desarrollo de la Telecomunicaciones según lo establezca el regulador.

4.3.7 ASPECTOS ECONÓMICOS

- a)** Para optar por un título habilitante se debe contar con el capital necesario y en lo posible, ser un operador con experiencia. La fortaleza financiera posibilita una ágil implementación y puesta en marcha del OMV.
- b)** Se debe primar una inversión local, pero el regulador es quien finalmente debe decidir, de acuerdo a los análisis correspondientes, qué es lo más beneficioso para el país.
- c)** Un OMV debe llevar contabilidades separadas de cada uno de los servicios que preste.
- d)** Un OMV no debe implementar subsidios cruzados entre los diferentes servicios que pueda prestar.

4.3.8 GARANTÍAS Y SEGUROS

- a)** Como cualquier operador, un OMV debe mantener las garantías necesarias que comprometan su adecuado funcionamiento y el cumplimiento de su contrato, según los términos acordados, a lo largo de toda la vigencia del mismo.

- b)** Las garantías deben ser menores a las requeridas a los operadores móviles para que no se conviertan en un desincentivo para los OMVs.

- c)** La infraestructura del OMV debe estar asegurada, en prevención a cualquier acontecimiento que pueda suceder, y con el objetivo de asegurar la continuidad en la prestación de los servicios.

4.3.9 CONEXIÓN, INTERCONEXIÓN Y ROAMING

- a)** Los OMVs deben estar considerados en la regulación referente a conexión e interconexión; no deben recibir trato discriminatorio, así como no deben realizar actos discriminatorios con el resto de operadores.

- b)** Un OMV tiene el derecho de establecer sus propios acuerdos de interconexión, diferentes a los que mantenga el operador móvil sobre el que trabaja. Hasta que los mismos entren en vigencia, debe tener la posibilidad de utilizar la interconexión que mantenga el operador anfitrión, bajo términos adecuados no perjudiciales.

- c)** Si el OMV no llegase a un acuerdo de interconexión adecuado con otros operadores, el regulador debe intervenir con la finalidad de que se establezca una disposición lo más beneficiosa para las partes.

- d) Si se diera el caso que a un OMV le convendría trabajar bajo los acuerdos y disposiciones de su operador anfitrión, el regulador debe comprobar que dicha situación no produzca distorsiones en el mercado, para permitir esta forma de funcionamiento.
- e) Los acuerdos y disposiciones de interconexión del OMV deben ser revisados en plazos prudenciales.
- f) Un OMV puede llegar a acuerdos de roaming propios o utilizar aquellos que tenga el operador anfitrión.

4.3.10 REPORTE

- a) El OMV debe remitir los reportes de funcionamiento, calidad y, en general, la información que solicite el regulador y la entidad de control, de forma completa y detallada, según los plazos y formatos que se establezcan.

4.3.11 ESPECTRO

- a) Un operador móvil y un OMV no comparten espectro radioeléctrico. El OMV adquiere capacidad o minutos de uso al por mayor, a su operador anfitrión. Esto libera al OMV del pago de derechos por el uso del espectro.
- b) Un operador anfitrión tiene que seguir pagando los valores establecidos por el uso del espectro que haga; ya sea para prestar sus servicios o los del OMV.

4.3.12 TARIFAS

- a) Las tarifas deben ser responsabilidad directa del OMV y deben cumplir con la regulación que exista al respecto.
- b) Se deben fijar pliegos tarifarios o tarifas máximas que pueden ser cobrados por los OMVs por la prestación de sus servicios.

4.3.13 CONFIDENCIALIDAD Y SEGURIDAD NACIONAL

- a) Tanto el operador anfitrión como OMV, deben asegurar el secreto a las telecomunicaciones y realizar las adecuaciones y actualizaciones que sean necesarias en su infraestructura para que esto se cumpla.
- b) El mantenimiento de la confidencialidad de la información es de gran importancia, y en el caso de un OMV, al existir típicamente una relación con un competidor dentro del mercado, la protección de información sensible de ambos operadores, debe estar asegurada.
- c) OMV y operador anfitrión deben implementar las medidas necesarias que aseguren el cumplimiento de todos los requerimientos referentes a la Seguridad Nacional, para que la misma, no se vea comprometida ni afectada.

4.3.14 LIMITACIONES

- a) Un OMV no puede tener relación accionaria alguna, ya sea ésta directa o indirecta, con ningún concesionario de SMA del país, empresas relacionadas con el mismo o con sus accionarios.
- b) Las fusiones entre un OMV y un concesionario de SMA están prohibidas. Así mismo, no se permiten las fusiones entre OMVs que trabajen sobre distintos operadores anfitriones.

4.3.15 INFRACCIONES

- a) Las infracciones que se impongan deben ser similares a las aplicables a los operadores móviles.

4.3.16 SERVICIO UNIVERSAL

- a)** Un OMV debe cumplir con sus responsabilidades dentro del Plan de Servicio Universal, las cuales son independientes a las que mantenga su operador anfitrión; sin importar que por el modo de funcionamiento del OMV, las realicen conjuntamente.

- b)** Un operador anfitrión no puede traspasar sus responsabilidades respecto al Servicio Universal al OMV que soporta.

- c)** El acceso a los servicios de emergencia debe estar garantizado por el OMV, ya sea a través de infraestructura propia, o a través de la utilización de la red del operador anfitrión.

- d)** No debe existir una obligación de expansión para el OMV. El operador anfitrión debe cumplir con sus obligaciones de expansión, independientemente de las que pueda realizar el OMV.

4.3.17 SEGURIDAD

- a)** Un OMV debe reportar a la entidad de control sobre los equipos terminales que han sido robados y, en general, sobre cualquier acto fraudulento según lo establezca el regulador. En caso de no operar un MSC propio, la responsabilidad al respecto es del operador anfitrión y debe estar claramente establecida en el acuerdo o disposición.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 CONCLUSIONES

- La propuesta con las condiciones técnicas y regulatorias esenciales para permitir que en el país se establezcan OMVs se han plasmado acorde con la forma en la que mejor se desenvolvería el mercado de telecomunicaciones del país y tomando como referencia los casos internacionales más pertinentes y aplicables. Esta puede constituirse en una base para el organismo regulador cuando sea necesario abordar el tema de los OMVs en el ámbito nacional.
- Los OMVs son un tema de actualidad en el mundo de las telecomunicaciones y debido a que no es sencillo definirlos ni clasificarlos, es importante que se establezcan lineamientos claros al respecto. Con este fin, en el desarrollo del proyecto, se han establecido conceptos y clasificaciones, lo más aplicables a nivel de país, para cuando se hagan necesarios.
- Para permitir el funcionamiento de un OMV en el país se deberían realizar cambios en la regulación de telecomunicaciones vigente. Estos cambios deben empezar a partir de la misma Ley de Telecomunicaciones y su reglamento. El cambio más trascendental tiene que ver con una separación entre la concesión para la prestación y explotación de un servicio, y el respectivo título habilitante para uso del espectro radioeléctrico necesario para su prestación.
- El funcionamiento de los OMVs no puede quedar a expensas del mercado, sino debe existir una regulación que permita que su operación sea controlada de manera adecuada por el ente responsable.
- La migración de los operadores móviles del país a tecnologías de tercera generación o 3G, las cuales mejoran el aprovechamiento de los recursos y

aumentan considerablemente la capacidad de red disponible, se constituye en un hecho de importancia trascendental ante la posibilidad de ingreso y funcionamiento de OMVs. Esto debido a los beneficios que obtendrían ambas partes al mantener una relación de OMV y operador anfitrión.

- Los contratos de concesión que mantienen los operadores de SMA que operan en el país, no abordan directamente el tema de los OMVs, y en general, son limitantes al respecto. Sin embargo, y como se indicó en el análisis, cabe la posibilidad de que se realicen modificaciones en dichos contratos, para que este nuevo tipo de operador de telecomunicaciones pueda funcionar. De todas formas, no hay que olvidar que una modificación en instancias superiores de la regulación es necesaria.
- El ingreso de OMVs se constituye en una forma de incentivar la competencia y en una solución frente al limitado espectro radioeléctrico disponible, ya que permiten una optimización de su uso.

5.2 RECOMENDACIONES

- La principal recomendación es que una nueva legislación de telecomunicaciones sea implementada. Esta legislación debe estar acorde a la realidad del sector y a los continuos cambios tecnológicos que se suscitan; no debe ser limitante y debe impulsar la competencia.
- La regulación que se establezca debe enfocarse en regular redes, de tal forma que se pueda dar una separación entre la provisión del servicio y la operación de la red. Esto haría que el trabajo del regulador respecto a la competencia sea más factible y permitiría, además, que operadores como un OMV, entren en funcionamiento sin mayores inconvenientes, tanto para ellos, como para el regulador.
- Los Planes Técnicos Fundamentales, pese a no presentar mayores inconvenientes en relación a los OMVs, deben adecuarse con las

puntualizaciones hechas, para que el funcionamiento de este tipo de operadores esté acorde a lo esperado por el regulador.

- De existir la decisión del regulador de que los OMVs entren a funcionar para dinamizar al mercado, pero por distintas razones no se consiguiera este objetivo, una opción a largo plazo sería la de establecer en futuras concesiones para prestación de SMA, que los operadores reserven parte de su red para los OMVs.
- El regulador y/o controlador debe realizar continuos análisis del funcionamiento del mercado de las telecomunicaciones, para poder establecer claramente el momento en que se hace necesaria su intervención. Es importante que determine las posibles fallas existentes y los posibles operadores que cuenten con poder de mercado, para tomar las medidas necesarias al respecto.
- Los acuerdos o disposiciones para el funcionamiento de un OMV sobre su operador anfitrión deben velar principalmente en beneficio de los usuarios y la continuidad del servicio, ante cualquier situación que se pueda presentar.
- Incentivar la competencia a través de un OMV que haga uso de otras tecnologías inalámbricas sería una opción que el regulador debe estudiar considerar y analizar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUTORIDADE NACIONAL DE COMUNICAÇÕES (ANACOM), Regulatory Framework for the Activity of Mobile Virtual Network Operators (MVNO). Lisboa, 2007.
- AUTORITÉ DE RÉGULATION DES TELECOMMUNICATIONS, Mobile Communications Services - Qualitative Questionnaire. Paris, 2003.
- AUTORITETI RREGULLATOR I TELEKOMUNIKACIONIT, Mobile Virtual Network Operator - Framework. Kosovo, 2008.
- BALLESTEROS, Marco, Análisis Técnico y Regulatorio para la Implementación de un Operador Móvil Virtual en el país. EPN, Quito, 2009.
- CHAMBERS, Charles, Open Network Regulatory Framework for Third Generation Public Mobile Radio Services in Hong Kong - Discussion Paper for Industry Workshop. 2001.
- COUNTERPATH, Network Convergence Gateway (NCG) – Solution Brief. 2008.
- DUARTE, Marilson, EDGE – Tutorial. 2006.
http://www.teleco.com.br/es/tutoriais/es_tutorialedge/default.asp
(26 de mayo de 2009)
- ESTEVES, Eduardo; SWART, Hugo, CDMA2000 1xEVDO: Tecnología, Servicios y Mercado - Tutorial. 2006.
http://www.teleco.com.br/es/tutoriais/es_tutorialcdma2000/default.asp
(26 de mayo de 2009)
- FREEMAN, Roger, Fundamentals of Telecommunications. Segunda Edición. John Wiley & Sons. New Jersey, 2005.

- GSM Association, GSM World Coverage map for 2009. 2009.
http://www.coveragemaps.com/gsmposter_world.htm (12 de agosto 2009)
- HAMMAAINEN, Heikki; KIISKI, Annukka, Mobile Virtual Network Operators: Case Finland. Helsinki University of Technology, Helsinki, 2004.
- HASHIM, Hashim Uzair, Mobile Virtual Network Operators (MVNOs) - (Special Reference to Regulatory Environments). University of Manchester, 2005.
- HAUCAP, Justus, Competition Policy and MVNOs. Ruhr-University of Bochum, Bochum, 2006.
- INFOCOMM DEVELOPMENT AUTHORITY OF SINGAPORE (IDA), Proposed Regulatory Approach for 3G Mobile Virtual Network Operators (MVNOs) - A Consultation Document. Singapur, 2001.
- INFOCOMM DEVELOPMENT AUTHORITY OF SINGAPORE (IDA), Proposed Regulatory Approach for 3G Mobile Virtual Network Operators (MVNOs). Singapur, 2001.
- ITU, Background Paper on Infrastructure Sharing. Bangkok, 2005.
- ITU, International Mobile Telecommunications (IMT) - Cellular and Mobile Broadband Access for the 21st Century.
<http://www.itu.int/ITU-D/imt-2000/DocumentsIMT2000/IMT-2000.pdf>
(10 de junio de 2009)
- ITU, Operadores de Red Virtual Móvil. 2001.
<http://www.itu.int/itu-news/issue/2001/08/mvno-es.html> (18 de marzo de 2009)

- ITU, Regulatory Resources on 3G Mobile: MVNOs.
<http://www.itu.int/osg/spu/ni/3G/resources/MVNO/index.html>
(18 de marzo de 2009)
- ITU, Third Generation Mobile - Licensing Policy for 3rd Generation Mobile.
<http://www.itu.int/3G> (18 de marzo de 2009)
- MALAYSIAN COMMUNICATIONS AND MULTIMEDIA COMMISSION,
Guideline on Regulatory Framework for 3G Mobile Virtual Network Operators.
Selangor Darul Ehsan, 2005.
- NERA ECONOMIC CONSULTING, Mobile Virtual Network Operators
(MVNOS) in Israel - Economic Assessment and Policy Recommendation.
Londres, 2007.
- NOKIA SIEMENS NETWORKS CORPORATION, Mobile Virtual Network
Operator – White Paper. Finlandia, 2007.
- OFCOM, Setting up an MVNO.
<http://www.ofcom.org.uk/telecoms/ioi/mnvo/> (20 de mayo de 2009)
- OFFICE OF THE TELECOMMUNICATIONS AUTHORITY (OFTA), Mobile
Virtual Network Operators (MVNO). Hong Kong, 2002.
- OSSIDIAN, Glossary of Telecommunications Terms.
<http://www.ossidian.com/glossary/h.html> (28 de mayo de 2009)
- PÉREZ, Marisol, Operadores Móviles: ¿el fin del oligopolio? Newsletter e-
business Center PwC&IESE. 1-15 de febrero, 2006.
- TELECO, Tecnologias de Celular - Seção: Telefonia Celular. 2008.
<http://www.teleco.com.br/tecnocel.asp> (26 de mayo de 2009)

- TELECOM REGULATORY AUTHORITY OF INDIA (TRAI), Recommendations on Mobile Virtual Network Operator (MVNO). Nueva Delhi, 2008.

- TELUS, Glossary.
<http://about.telus.com/investors/annualreport2005/en/glossaryBot.html>
(26 de mayo de 2009)

- TUDE, Eduardo, CDMA (IS-95) – Tutorial. 2006.
http://www.teleco.com.br/es/tutoriais/es_tutorialcdma/default.asp
(26 de mayo de 2009)

- TUDE, Eduardo, GPRS – Tutorial. 2006.
http://www.teleco.com.br/es/tutoriais/es_tutorialgprs/default.asp
(26 de mayo de 2009)

- TUDE, Eduardo, GSM – Tutorial. 2006.
http://www.teleco.com.br/es/tutoriais/es_tutorialgsm/default.asp
(26 de mayo de 2009)

- TUDE, Eduardo, HSDPA: La Banda Ancha del UMTS (WCDMA) – Tutorial. 2006.
http://www.teleco.com.br/es/tutoriais/es_tutorialhsdpa/default.asp
(26 de mayo de 2009)

- TUDE, Eduardo, Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) – Tutorial. 2006.
http://www.teleco.com.br/es/tutoriais/es_tutorialumts/default.asp
(26 de mayo de 2009)

- VAN THANH, Do, The Mobile Virtual Network Operator concept: Truth and Myth. *Teletronikk*. Volumen 97, No 4, 2001.

- WALTERS, Lourens; y KRITZINGER, PS, Cellular Networks: Past, Present, and Future. 2001.
<http://www.acm.org/crossroads/xrds7-2/cellular.html> (26 de mayo de 2009)

- WIKIPEDIA, Varios artículos.
<http://en.wikipedia.org/>
<http://es.wikipedia.org/>