

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

**“Análisis y Evaluación del Efecto que Tendría una Regulación de Redes
Multiservicios”**

**INFORME DE
MATERIA DE GRADUACIÓN**

Previo a la Obtención del Título de:

**INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES**

Presentado por:

Diego Alexander Sanmartín Cueva
José María Zamora Campana

GUAYAQUIL – ECUADOR

2009

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecirme y darme fortaleza para cumplir todas mis metas; a mis padres Néstor Zamora y Rosa Campana por todo el esfuerzo que han hecho por mí, para poder obtener un título profesional; a mi enamorada, Denisse Gálvez por su constante apoyo, por estar siempre conmigo y ayudarme a superar cada día; y a todos mis profesores por sus enseñanzas académicas.

José Zamora C.

Doy gracias a Dios por permitirme el cumplir esta meta que me he planteado desde mi juventud, agradezco además a mis padres y hermano, por el apoyo recibido en todo el trayecto, a toda mi familia que ha estado junto a mí, y que de una u otra manera me ha brindado su apoyo. A todos mis maestros que me han enseñado lo necesario y han guiado en cuanto he necesitado.

Diego Sanmartín C.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios; a mis padres Néstor Zamora y Rosa Campana por su comprensión y por todo su apoyo incondicional; a mis hermanas, Natalia y Valeria; y al amor de mi vida, Denisse Gálvez, por la confianza depositada en mí, por siempre darme fuerzas para seguir adelante y por ser la razón de mi vida.

José Zamora

Dedico el presente a Dios, a mis padres y hermano por su apoyo y confianza, a mis amigos que he ganado a lo largo de estos años, y a mis profesores que me han enseñado lo necesario para cumplir mis metas.

Diego Sanmartín

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



MSc. César Yépez
PROFESOR DE LA MATERIA

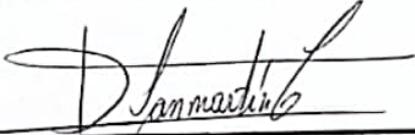


PhD. Boris Ramos
DELEGADO DEL DECANO

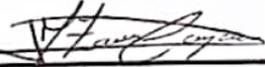
DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, nos
corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a
la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).



Diego Alexander Sanmartín Cueva



José María Zamora Campana

RESUMEN

El presente trabajo tiene por objeto realizar un análisis sobre las implicaciones que tendría llevar a cabo una regulación a una posible implementación de redes multiservicios en el Ecuador. Para lo cual, tener claros los conceptos de servicios de telecomunicaciones y redes multiservicios es importante. Además se debe conocer la realidad actual de las tecnologías utilizadas en el medio nacional, las normativas regulatorias que rigen a las telecomunicaciones y la situación de los servicios de telecomunicaciones en el mercado ecuatoriano.

El primer capítulo está orientado a informar acerca de los servicios de telecomunicaciones brindados en el territorio nacional, para lo cual se muestra la definición de servicios de telecomunicaciones, se los clasifican basados en la realidad actual del país y se da una explicación del funcionamiento de todos y cada uno de los servicios brindados. También se muestra la definición de redes multiservicios, su clasificación basados en los medios físicos que utilizan, las características operativas de las redes y los servicios que se pueden brindar a través

de éstas, se señala las ventajas y desventajas existentes entre el uso de redes multiservicios.

El segundo capítulo está orientado a mostrar la realidad actual de la regulación de los servicios de telecomunicaciones, tomando como referencia la historia de la regulación en el país, los principios básicos de desarrollo de este sector y las características básicas de regulación que se toman como referencia por los entes de control. Se realiza además una descripción de los diferentes entes de regulación; para esto se identifica a cada uno, se muestra su organización institucional, los principios y lineamientos de cada uno, se indica los objetivos que persigue la regulación y se presenta de manera breve los parámetros más importantes acerca del marco normativo de la regulación nacional.

El tercer capítulo realiza un análisis acerca de la situación técnica actual de las telecomunicaciones, mostrando cómo considera la legislatura nacional a cada tipo de servicio, se describe el escenario de operación de los servicios de telecomunicaciones, además se realiza una categorización de servicios tomando en cuenta a las distintas empresas operadoras de servicios de telecomunicaciones, y finalmente un análisis general sobre el mercado nacional, tomando en cuenta los principales requerimientos por parte de los usuarios y el conocimiento que tienen estos últimos sobre los servicios que demandan.

El cuarto capítulo propone las normativas básicas para el traspaso de las redes actuales a redes multiservicios, mediante la formulación de una guía para una migración óptima, tomando en cuenta las necesidades tecnológicas que se darán, se presentará además una propuesta de modificación al marco regulatorio del sector de las telecomunicaciones, y un análisis sobre como las empresas pueden ayudar a la implementación de estas redes a nivel nacional.

Finalmente, el quinto capítulo muestra un análisis del impacto que provocaría la migración a redes multiservicios. Para el efecto se ha dividido el análisis por sectores donde afecta dicha implementación. En el sector regulatorio se analiza las implicaciones en la legislatura nacional, es decir, como cambiaría el marco regulatorio, tomando en cuenta que ahora ya no se regulará cada servicio de telecomunicaciones de manera independiente, sino una regulación de servicios convergentes sobre un mismo medio de comunicaciones; también se analiza las implicaciones referentes a los entes reguladores, es decir la modificación de poderes y obligaciones de cada regulador.

Se realiza un análisis de las repercusiones tecnológicas, no solamente en los equipos a ser utilizados, sino también sobre cómo esta regulación impactará a los sectores económicos, laborales y profesionales dentro de las telecomunicaciones.

Para terminar se realiza un análisis del mercado de telecomunicaciones, mostrando los diferentes beneficios que recibirán los usuarios finales de telecomunicaciones y los beneficios que obtendrán las empresas operadoras.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
AGRADECIMIENTO	I
DEDICATORIA.....	II
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN.....	III
DECLARACIÓN EXPRESA	IV
RESUMEN	V
ÍNDICE GENERAL	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIV
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	XV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	
1. FUNDAMENTOS BÁSICOS ACTUALES REFERENTES A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES Y REDES MULTISERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	3
1.1. Servicios de telecomunicaciones.....	3
1.1.1. Definición de servicios de telecomunicaciones.....	3
1.1.2. Clasificación y Categorización de los servicios de telecomunicaciones	4
1.1.3. Características técnicas y operativas de los servicios de telecomunicaciones	7
1.2. Redes Multiservicios de Telecomunicaciones.....	16
1.2.1. Definición de Redes Multiservicios de telecomunicaciones	16
1.2.2. Clasificación y categorización de las redes Multiservicios de telecomunicaciones	19
1.2.3. Características técnicas y operativas de las redes multiservicios de telecomunicaciones.....	23
1.2.4. Ventajas y desventajas del uso de redes multiservicios en comparación a los servicios ofrecidos por las empresas de telecomunicaciones	25

CAPÍTULO 2

2. ESTRUCTURA TÉCNICA – JURÍDICA DE LA REGLAMENTACIÓN DE

TELECOMUNICACIONES ACTUALES EN EL ECUADOR	29
2.1. Fundamentos del Marco Regulatorio	29
2.1.1. Historia de la regulación de las telecomunicaciones en el Ecuador	29
2.1.2. Revisión de los principios básicos nacionales de desarrollo	33
2.1.3. Características básicas de regulación	34
2.2. Conceptos básicos de la estructura regulatoria	37
2.2.1. Entes reguladores y organización interna de cada uno	37
2.2.2. Principios y lineamientos actuales en el país	42
2.2.3. Objetivos de la regulación actual en el país	46
2.2.4. Marco normativo de la regulación	51

CAPÍTULO 3

3. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES

PRESTADOS EN EL MERCADO NACIONAL	56
3.1. Definición y características operativas de las redes y servicios de telecomunicaciones	56
3.1.1. Definición vigente en el Ecuador	56
3.1.2. Escenario de operación de servicios dentro de la concepción tradicional	60
3.2. Servicios prestados por las empresas de telecomunicaciones	64
3.2.1. Tipos de servicios prestados que existen en el mercado	64
3.2.2. Empresas que brindan servicios de telecomunicaciones	65
3.2.3. Tipos de medios y tecnología usados en el medio nacional	70
3.2.4. Introducción de tecnologías nuevas al mercado	81
3.3. Análisis técnico – jurídico – económico del mercado actual de telecomunicaciones	85
3.3.1. Principales requerimientos de telecomunicaciones en el país	85
3.3.2. Principales clientes de las empresas de telecomunicaciones en el país	92
3.3.3. Medición de calidad de los servicios prestados por las empresas de telecomunicaciones	95
3.3.4. Techos tarifarios de los diferentes servicios	98

3.3.5. Análisis del conocimiento de los usuarios acerca de las ventajas y desventajas de los servicios de telecomunicaciones que requieren	102
--	-----

CAPÍTULO 4

4. NORMATIVAS BÁSICAS TÉCNICO – JURÍDICAS – ECONÓMICAS PARA EL TRASPASO DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES A REDES MULTISERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES EN EL MERCADO NACIONAL	105
4.1. Propuesta de normativas básicas para cambiar a redes multiservicios los diferentes servicios de telecomunicaciones brindados en el país	105
4.1.1. Guía para migrar a redes de siguiente generación.....	105
4.1.2. Análisis de tecnología necesaria para la migración	109
4.2. Modificaciones del marco regulatorio necesarios para una correcta ejecución del traspaso	114
4.2.1. Propuesta de parámetros nuevos para incluirse en el marco regulatorio actual.....	114
4.2.2. Análisis de parámetros de las leyes que tendrían que abolirse	118
4.2.3. Análisis de parámetros de las leyes que tendrían que modificarse	119
4.3. Participación de empresas de telecomunicaciones en el traspaso	121
4.3.1. Búsqueda de optimización y adaptación de la tecnología existente a la nueva normativa.....	121
4.3.2. Análisis de la necesidad de cambio de tecnología existente por parte de las empresas	122
4.3.3. Estrategia para un traspaso organizado, tomando en cuenta el bienestar común entre las empresas de telecomunicaciones y los usuarios de las futuras redes multiservicios	124

CAPÍTULO 5

5. ANÁLISIS DEL IMPACTO QUE PROVOCARÍA LA MIGRACIÓN A REDES MULTISERVICIOS	127
5.1. Análisis desde el punto de vista regulatorio	127
5.1.1. Implicaciones en la legislatura nacional	127
5.1.2. Implicaciones en los entes reguladores	130
5.1.3. Nuevos objetivos de la regulación.....	131

5.2. Análisis desde el punto de vista tecnológico	135
5.2.1. Implicaciones en el ámbito económico	135
5.2.2. Implicaciones en el ámbito laboral	135
5.2.3. Implicaciones en el ámbito profesional	136
5.3. Análisis desde el punto de vista del mercado	138
5.3.1. Beneficios que recibirán los usuarios finales	138
5.3.2. Beneficios que recibirán las empresas de telecomunicaciones	139
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	140

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1. Esquema de conexión de telefonía fija.....	8
Figura 1.2. Modelo de funcionamiento de la telefonía móvil.....	10
Figura 1.3. Modelo de funcionamiento del acceso a internet	14
Figura 1.4. Modelo de funcionamiento de enlaces de portadores	15
Figura 1.5. Modelo de convergencia de servicios básicos	18
Figura 1.6. Modelo de funcionamiento de redes multiservicios.....	20
Figura 1.7. Capas de las redes multiservicios	24
Figura 1.8. Modelo de redes	25
Figura 3.1. Estructura del cable coaxial	71
Figura 3.2. Cable de par trenzado.....	73
Figura 3.3. Fibra óptica.....	74
Figura 3.4. Diagrama Simplificado del proceso ATM.....	75
Figura 3.5. Estructura de una trama STM-1	78
Figura 3.6. Crecimiento de líneas activas de servicio móvil.....	86
Figura 3.7. Índice de demanda de acceso a internet.....	88
Figura 3.8. Crecimiento de abonados de internet a nivel nacional.....	89
Figura 3.9. Situación actual de la televisión por suscripción	90
Figura 3.10. Crecimiento del número de abonados de telefonía fija.....	92
Figura 3.11. Cantidad de usuarios de telefonía móvil por tipo de contrato.....	94

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla I. Tecnologías Ethernet	76
Tabla II. Techos tarifarios para CNT S.A.	99
Tabla III. Techos tarifarios para Etapatelecom S.A.	99
Tabla IV. Techos tarifarios para Linkotel S.A.	99
Tabla V. Techos tarifarios para Setel S.A.	100
Tabla VI. Techos tarifarios para Ecuadortelecom S.A.	100
Tabla VII. Techos tarifarios para Global Crossing S.A.	100
Tabla VIII. Techos tarifarios para las empresas de telefonía móvil	101
Tabla IX. Costos de enlaces de un portador	101
Tabla X. Análisis de datos obtenidos a través de la encuesta e información recopilada acerca del nivel de penetración de los servicios de telecomunicaciones	102
Tabla XI. Análisis de datos obtenidos a través de la encuesta e información recopilada acerca del nivel de crecimiento de los servicios de telecomunicaciones	103
Tabla XII. Análisis de datos obtenidos a través de la encuesta acerca del nivel de satisfacción de los servicios de telecomunicaciones	104
Tabla XII. Diferencias entre Regulación de Servicios de Telecomunicaciones y Redes Multiservicios	134

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

3G	Telefonía móvil de Tercera Generación
4G	Telefonía móvil de Cuarta Generación
ATM	Asynchronous Transfer Mode
CATV	Community Antenna Television o Televisión por Cable
CDMA	Code Division Multiple Access
CNT	Consejo Nacional de Telecomunicaciones
CONARTEL	Consejo Nacional De Radiodifusión y Televisión
CONATEL	Consejo Nacional De Telecomunicaciones
CSMA/CD	Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection
DOCSIS	Data Over Cable Service Interface Specification
DSL	Digital Subscriber Line
EDGE	Enhanced Data rates for GSM of Evolution
EGPRS	Enhanced General Packet Radio Service
EMETEL	Empresa Estatal de Telecomunicaciones
ETQ	Empresa De Teléfonos Quito
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Global System for Mobile
HFC	Hybrid Cable Fiber
HPF	High Pass Filter
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IETEL	Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones
IP	Internet Protocol
IPTV	Internet Protocol Television
LAN	Local Area Network
LPF	Low Pass Filter

MMS	Multimedia Message Service
NCS	Network-Based Call Signaling
OSI	Open System Interconnection
PCMM	PacketCable MultiMedia
PLC	Power Line Communications
PSTN	Public Switched Telephone Network
QoS	Quality of Service
RTC	Red Telefónica Conmutada
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SENATEL	Secretaria Nacional de Telecomunicaciones
SIP	Session Initial Protocol
SMS	Short Message Service
SMT	Surface-Mount Technology
STM	Synchronous Transporte Module
SUPERTEL	Superintendencia de Telecomunicaciones
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
UMTS	Universal Mobile Telecommunications Systems
VoD	Video on Demand
VoFR	Voice Over Frame Relay
VoIP	Voice over Internet Protocol
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WiMax	Worldwide Interoperability for Microwave Access

INTRODUCCIÓN

El futuro de los servicios de telecomunicaciones se encuentra en el desarrollo e implementación de redes de siguiente generación, ya que permiten brindar varios servicios sobre una misma arquitectura. Estas redes marcan una reforma importante en el desarrollo de tecnologías de comunicaciones globales. Es por esto que la necesidad de una transformación estratégica hacia el desarrollo de éstas en nuestro medio es primordial.

Como es conocido, existen diferentes servicios de telecomunicaciones brindados de manera independiente por las empresas operadoras a nivel nacional, esto se realiza basándose en el uso de redes especializadas para cada tipo de servicio, donde los parámetros de control de calidad de los servicios dependen de cada una de las redes. Para realizar la medición de la calidad de los servicios y llevar una correcta regulación de los mismos existen leyes y normativas actualmente en el Ecuador que están basados en el funcionamiento de cada uno de los servicios de telecomunicaciones por separado. Además los entes reguladores están dispersados

de tal forma que el objetivo de una regulación acorde a las necesidades nacionales no se puede alcanzar de manera óptima.

Las redes multiservicios suponen el brindar varios servicios de telecomunicaciones usando una misma red, donde los diferentes proveedores estén interconectados de manera permanente y los parámetros de calidad de servicio se basan en una misma arquitectura, haciendo de este modo que el control del funcionamiento de las mismas se lleve de mucha mejor manera.

Es por esto que, acorde con los avances tecnológicos que se están dando a cabo, para una correcta implementación de estas nuevas redes de servicios de telecomunicaciones, es imperativo formular reglas que permitan al Estado una correcta regulación de los diferentes servicios que se puedan brindar a través de éstas. La redacción de un nuevo marco regulatorio, así como la unificación de los diferentes entes de control de las telecomunicaciones en el país son necesarias.

CAPÍTULO 1

1. FUNDAMENTOS BÁSICOS ACTUALES REFERENTES A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES Y REDES MULTISERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES

1.1. Servicios de telecomunicaciones

1.1.1. Definición de servicios de telecomunicaciones [1]

En telecomunicaciones el término “Servicios de Telecomunicaciones” describe la forma en la que cualquier servicio es prestado por un proveedor de telecomunicaciones a un usuario, o conjunto de usuarios. El usuario de servicios de telecomunicaciones es responsable del contenido de los mensajes. El proveedor de servicios de telecomunicaciones tiene la responsabilidad de la aceptación, la

transmisión y la entrega del mensaje, los usuarios pueden recibir dichos servicios independientemente de las instalaciones utilizadas.

1.1.2. Clasificación y Categorización de los servicios de telecomunicaciones [2], [3]

En nuestro medio, existen varios tipos de servicios de telecomunicaciones.

Los servicios de telecomunicaciones en general son regulados por el Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), el cual clasifica estos en dos grupos:

- Servicios Finales de Telecomunicaciones
- Servicios de Portadores.

Los Servicios Finales de Telecomunicaciones son de consumo masivo y están orientados a todo tipo de clientes que necesiten usarlos. Entre estos servicios podemos señalar:

▪ Telefonía Fija

Es un servicio de telecomunicaciones que permite el intercambio bidireccional de tráfico de voz en tiempo real entre diferentes usuarios, generalmente a través de una red de conmutación de circuitos. Actualmente se puede brindar telefonía digital debido a

nuevas tecnologías que consisten en la conmutación de paquetes de datos.

- **Telefonía Móvil Celular**

Los sistemas de telefonía móvil celular son aquellos que permiten la comunicación entre usuarios que se desplazan libremente en lugares geográficos diferentes, estos sistemas constituyen grandes redes de comunicaciones que actualmente permiten cursar diferentes servicios, entre ellos:

- * Telefonía móvil
- * Envío de mensajes cortos
- * Datos a baja y alta velocidad

Los Servicios de Portadores están orientados a usuarios que buscan un servicio específico de telecomunicaciones para poder trabajar de manera productiva usando éstos. En este grupo encontramos:

- **Servicio Portador Para Transmisión de Datos Punto a Punto y Multipunto**

Son servicios que proporcionan al usuario una capacidad necesaria para el transporte de información, independientemente de su contenido y aplicación, entre dos o más puntos de una red de telecomunicaciones. Se pueden prestar bajo dos modalidades: redes conmutadas y redes no conmutadas.

- **Enlaces Microondas**

Los enlaces de microondas utilizan ondas de radio en el rango de frecuencias de microondas para la transmisión de datos, audio o video entre dos lugares, los cuales pueden estar muy cercanos o alejados entre sí. Las transmisiones externas son comúnmente usadas por televisoras para la transmisión de programas a través del país.

- **Comunicación Satelital**

En las comunicaciones por satélite, las ondas electromagnéticas se transmiten gracias a la presencia en el espacio de satélites artificiales situados en órbita alrededor de la Tierra.

Adicionalmente se considera como un ***Servicio de Valor Agregado*** al Acceso a Internet ya que es capaz de utilizar tanto los Servicios Finales de Telecomunicaciones como Servicios de Portadores para llegar a los usuarios finales.

- **Acceso a Internet**

Es el servicio de valor agregado que se soporta sobre un servicio final de telecomunicaciones que permite acceder a la red de Internet.

Por otro lado el Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión, es el ente encargado de regular los siguientes servicios:

- **Radiodifusión Sonora**

Es la distribución de audio mediante ondas electromagnéticas que transmiten programas a una audiencia. La audiencia puede ser el público en general, o un sector de público relativamente grande, como niños o gente joven.

- **Televisión Abierta**

Es la distribución de señales de audio y video mediante ondas electromagnéticas para transmitir diversa programación. Por lo regular estas transmisiones son gratuitas y cubren amplias zonas.

- **Televisión Por Suscripción (cable e inalámbrico)**

Es la distribución de señales de audio y video mediante medios guiados o satelital, además ésta tiene costo a diferencia de la televisión abierta, ya que se brinda de forma exclusiva a un grupo de abonados pertenecientes a una empresa de distribución.

1.1.3. Características técnicas y operativas de los servicios de telecomunicaciones [2], [3]

A continuación se realizará una breve descripción técnica y operativa de cada uno de los servicios prestados en el país.

▪ Telefonía Fija

Es un servicio de telecomunicaciones que permite el intercambio bidireccional de tráfico de voz en tiempo real entre diferentes usuarios a través de una red de conmutación de circuitos.

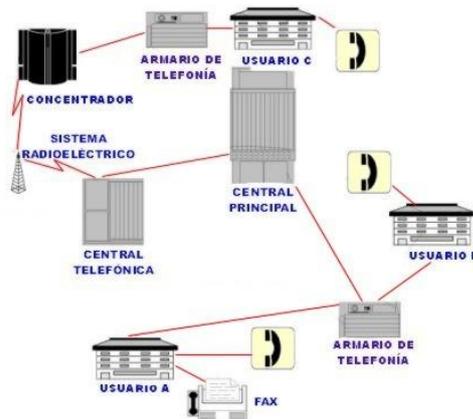


Figura 1.1. Esquema de conexión de telefonía fija

Para que se establezca una llamada telefónica, debe establecerse un circuito de comunicaciones entre 2 puntos:

- El usuario llamado (A)
- El usuario llamante (B)

Este circuito se establece en base a un proceso de señalización que se inicia una vez que el abonado que llama levanta el auricular. Las centrales telefónicas o de conmutación constituyen la parte operativa que permiten que se establezca esta comunicación, y son las encargadas de enrutar las llamadas hacia sus destinos correspondientes. Un sistema telefónico involucra las siguientes áreas importantes: La Red Primaria que involucra los órganos de Central y

de Conmutación; la Red Secundaria que constituye la planta externa y la red de cableado; y, la Red de Abonado o Última Milla, que llega directamente al usuario.

Los tipos de Centrales que se tienen, dependiendo de su cobertura son:

- Central Local
- Central Regional
- Central de Transito
- Central Nacional
- Central Internacional

Éstas, además de definir áreas de cobertura diferentes, permiten establecer un sistema de facturación dependiendo del origen y destino de la llamada.

- **Telefonía Móvil Celular**

Los sistemas de telefonía móvil celular se basan en un principio donde la zona de cobertura deseada se divide en zonas más pequeñas llamadas células, a las que se asigna un cierto número de radio canales, persiguiendo los siguientes objetivos:

- Gran capacidad de abonados.
- Calidad telefónica similar al servicio telefónico convencional.
- Utilización eficaz del espectro.

- Conmutación automática de radio canales.
- Capacidad de expansión.
- Gran movilidad.
- Poder constituir una red de comunicaciones completa en sí mismos.

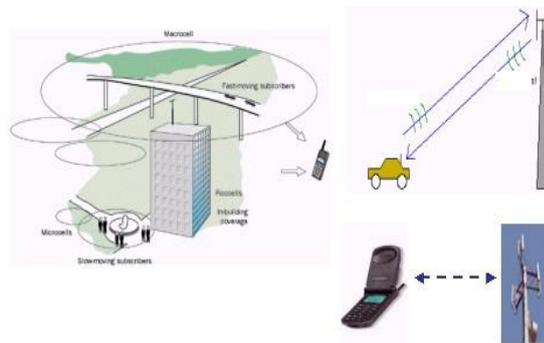


Figura 1.2. Modelo de funcionamiento de la telefonía móvil

Cada célula contiene un transmisor, el cual controla canales de tráfico y de señalización, además se encarga de gestión de los recursos y la movilidad de los equipos conectados. Se basa en la reutilización de frecuencias a través de la ciudad, dividida en celdas, con lo que miles de personas pueden usar los teléfonos al mismo tiempo.

Por otro lado el Servicio Móvil Avanzado es un servicio final de telecomunicaciones, que permite toda transmisión, emisión y recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos, voz, datos o información de cualquier naturaleza.

- **Radiodifusión Sonora**

Una emisión por lo general es distribuida a través de antenas, usadas en las torres de las estaciones de servicio, enviando directamente la programación de radio usando así la cadena de aire para transmitir la información.

A su vez, la distribución a las estaciones puede ser también a través de soportes físicos, tales como discos compactos, equipos de grabación de voz, estos casos pueden darse en reportajes de noticias, donde los reporteros registran la noticia en soporte físico y lo envían de esa forma a las estaciones para su posterior difusión. De todas formas, este es un aspecto aparte de la radiodifusión, simplemente es un soporte más.

- **Televisión Abierta**

Una estación de televisión está conformada por un transmisor con su antena e instalaciones con los equipos necesarios para asegurar un servicio de televisión en un área de operación autorizada.

Un sistema de televisión es el conjunto de una estación matriz y repetidoras destinadas a emitir la misma y simultánea programación.

El Estudio principal es el área física cubierta y equipada con cámaras, micrófonos, grabadoras y reproductoras, consolas de edición y operación, equipos de enlace y accesorios desde el cual se origina la programación de televisión.

- **Televisión Por Suscripción (cable e inalámbrico)**

Televisión por cable

La televisión por cable transmite por línea física señales de audio, video y datos, destinadas exclusivamente a un grupo particular privado de suscriptores o abonados del sistema, que disponen de receptores de estas señales. Está formado por la estación transmisora, la red de distribución por línea física, los decodificadores de ser el caso y los receptores de abonado, la estación de transmisión es el origen o punto de partida de un sistema de televisión por cable (CATV) donde además se gobierna todo el sistema.

La cabecera se encarga del monitoreo de la red y supervisar el funcionamiento. En la estación de transmisión se procesan señales, ya sean generadas en forma local, o receptadas de satélites con estaciones terrenas o por microondas; éstos son sistemas de alta complejidad por las nuevas arquitecturas y la sofisticación de los nuevos servicios que transportan, que exigen de la red una fiabilidad muy alta. Otras de las funciones que se realizan en la cabecera se relacionan con la tarificación y control de los servicios prestado a los abonados.

La red de distribución por línea física es el medio de transmisión compuesto por una estructura de cables que puede ser: coaxial de

cobre, fibra óptica o cualquier otro medio físico que transporte las señales de audio, video y datos desde la estación transmisora hasta los receptores. La red puede incluir tramos de enlaces radioeléctricos, de acuerdo a la situación topográfica y de cobertura en cada área de servicio.

Televisión Codificada Satelital

La televisión codificada satelital es aquella que utiliza como medio de transmisión el espacio radioeléctrico, mediante enlace espacio-tierra, para señales codificadas de audio, video y/o datos, destinadas a la recepción exclusivamente a un grupo particular privado de suscriptores o abonados del sistema, que disponen de estaciones receptoras de estas señales. Está formado por la estación transmisora, en el país o fuera del mismo: equipos codificadores, equipos para la propagación y la distribución de señales de televisión desde un satélite; y las estaciones receptoras de dichas señales (antena parabólica receptora, equipo decodificador).

▪ Acceso a Internet

Para brindar estos servicios es necesario incorporar aplicaciones adicionales a servicios finales de telecomunicaciones que permitan transformar el contenido de la información transmitida; en un inicio se utilizaba la telefonía, hoy en día se ocupan nuevas tecnologías para

este fin como xDSL. Esta transformación puede incluir un cambio neto entre los puntos extremos de la transmisión en el código, protocolo o formato de la información.

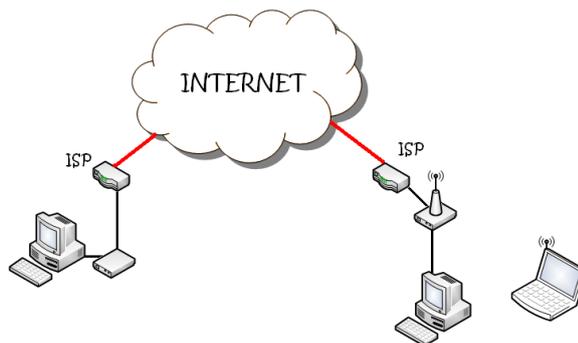


Figura 1.3. Modelo de funcionamiento del acceso a internet

Internet es una red de telecomunicaciones a la cual están conectadas centenares de millones de personas, organismos y empresas en todo el mundo, mayoritariamente en los países más desarrollados, y cuyo rápido desarrollo está teniendo importantes efectos sociales, económicos y culturales, convirtiéndose de esta manera en uno de los medios más influyentes de la llamada Sociedad de la Información y en la Autopista de la Información por excelencia.

- **Servicio Portador para Transmisión de Datos**

Estos servicios ofrecen al usuario la capacidad necesaria para la transmisión de signos, señales, datos, imágenes, sonidos, voz e información de cualquier naturaleza entre puntos de terminación de red especificados, los cuales pueden ser suministrados a través de redes públicas propias o de terceros, de transporte y de acceso,

conmutadas o no conmutadas, físicas, ópticas y radioeléctricas tanto terrestre como espaciales.

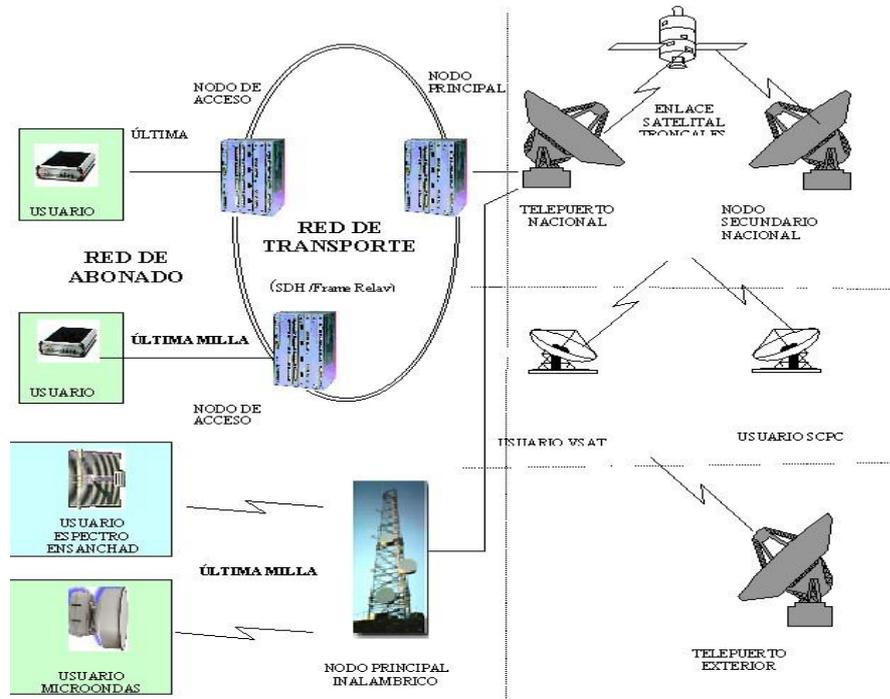


Figura 1.4. Modelo de funcionamiento de enlaces de portadores

▪ Enlaces microondas

Los enlaces de microondas aprovechan el hecho de que las ondas que sobrepasan los 100 MHz de frecuencia viajan en línea recta y de esta manera pueden ser enfocadas estrechamente, esto se puede realizar gracias a la concentración de toda la energía en un haz pequeño por medio de una antena parabólica, la cual nos permite obtener una razón señal ruido bastante alta, permitiendo así la comunicación, esto posibilita tener múltiples transmisores alineados seguidamente sin

tener interferencias. En este tipo de enlaces puede llegar a transmitirse a velocidades de hasta 10 Mbps

- **Comunicación Satelital**

En este tipo de comunicación las ondas electromagnéticas se transmiten por medio de satélites artificiales situados en órbita alrededor del planeta a distancias relativamente cercanas pero fuera de la atmósfera, donde el satélite básicamente actúa como un repetidor; recibe las señales enviadas desde la estación terrestre y las retransmite a otro satélite o de vuelta hacia receptores en tierra. Existen dos tipos de satélites: **pasivos**, que se limitan a reflejar la señal recibida; y, **activos**, que amplifican las señales que reciben antes de retransmitirlas, éstos son los más usados.

Además, pueden ser clasificados según sus orbitas en: Satélites de órbitas bajas, Satélites de órbitas medias, Satélites de órbitas muy elípticas y Satélites Geoestacionarios.

1.2. Redes Multiservicios de Telecomunicaciones

1.2.1. Definición de Redes Multiservicios de telecomunicaciones [4], [5]

Actualmente, los proveedores de telecomunicaciones se especializan en brindar un solo tipo de servicio como telefonía, datos, televisión, internet, entre otros; servicios que son independientes en el acceso,

transporte y conmutación y que disponen de conexión entre ellas, los cuales han utilizado tecnologías analógicas por un gran periodo de tiempo, pero con la innovación de la digitalización de las señales y la utilización de redes digitales, se ha llegado a aprovechar al máximo los recursos. Hoy en día, la tendencia es de brindar varios servicios en una red única, y es aquí donde nace el concepto de redes multiservicios.

Las redes multiservicios permiten la integración de varios servicios de telecomunicaciones en una misma infraestructura, los cuales tienen en común las capas de transporte y de acceso. Esta nueva tecnología permite a las empresas brindar varios servicios a la vez, como: televisión, voz/telefonía, datos/internet.

- **Video:** Sistema tradicional de difusión de televisión con servicios interactivos apoyados en IP y con VoD (Video on Demand) y PVR (Personal Video Recording)
- **Voz:** Servicios de VoIP basados en el protocolo NCS (Network-Based Call Signaling)
- **Datos (Acceso a internet):** Servicios simétricos de 100Mbps con DOCSIS3.0 y servicios de calidad de servicio dinámica con PCMM (PacketCable MultiMedia)

El objetivo de las redes multiservicios no es solo ofrecer de manera integrada los servicios de voz, datos y video, sino de aprovechar los recursos de red para poder combinarlos inteligentemente. Por ejemplo, se puede ver un programa televisión mientras se realiza una llamada, o hacer una consulta en internet usando el mismo terminal.

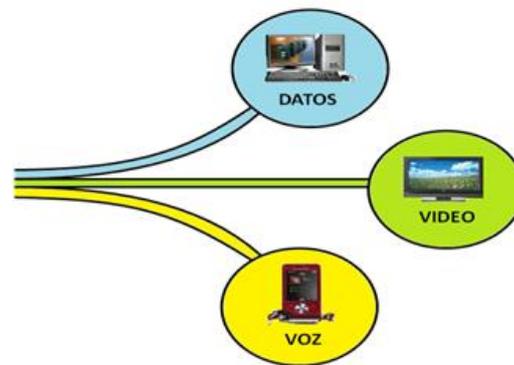


Figura 1.5. Modelo de convergencia de servicios básicos

Esta *Integración* es la tendencia de las Redes, en donde la **VOZ** integra el procesamiento básico de llamadas; esto es, conexión, desconexión, transferencia de llamadas, llamada en espera, identificador de llamadas, aplicaciones de Mensajes, correo de Voz, mensajes escritos (SMS) y mensajes multimedia (MMS). También permite aplicaciones avanzadas de procesamiento de llamadas como remarcación automática, directorios, recepción automática, privacidad y centros de contacto.

El **VIDEO** integra video sobre demanda, televisión por cable, videoconferencias y multimedia Interactiva

Los **DATOS** integran servicio de Internet, transacciones o cualquier tipo de operación de cómputo en forma distribuida.

Esta convergencia de servicios, requieren de medios más potentes de transmisión y de conmutación de los que se vienen utilizando en las telecomunicaciones. Entre estos está el cobre que es uno de los medios más baratos pero que es muy usado en las redes telefónicas, hasta los medios más sofisticados como la fibra óptica, el cable coaxial, xDSL, microondas, entre otros.

1.2.2. Clasificación y categorización de las redes Multiservicios de telecomunicaciones [4], [5]

Las redes multiservicios usan múltiples protocolos pero lo más importante es la búsqueda de uno que pueda brindar los servicios que se quieren implementar.

IP es un protocolo muy utilizado en la actualidad, donde su versión 4 es la de mayor uso a nivel mundial, además este protocolo ha evolucionado a su versión 6 el cual permite a través de direcciones globales únicas, implementar nuevas oportunidades y aumentar el portafolio de servicios. Este protocolo representa el paso adelante en la capacidad del Internet para desplegar nuevas e innovadoras

aplicaciones en beneficio de la capacidad que tiene la gente de contactarse directamente con equipos y viceversa.

Desde el punto de vista de transmisión, las redes multiservicios brindan servicios de forma guiada (cobre, fibra, radio frecuencia) y móvil (inalámbrica). De forma guiada tenemos IPTV, Voz por IP e Internet, y en móvil tenemos 3G y 4G.

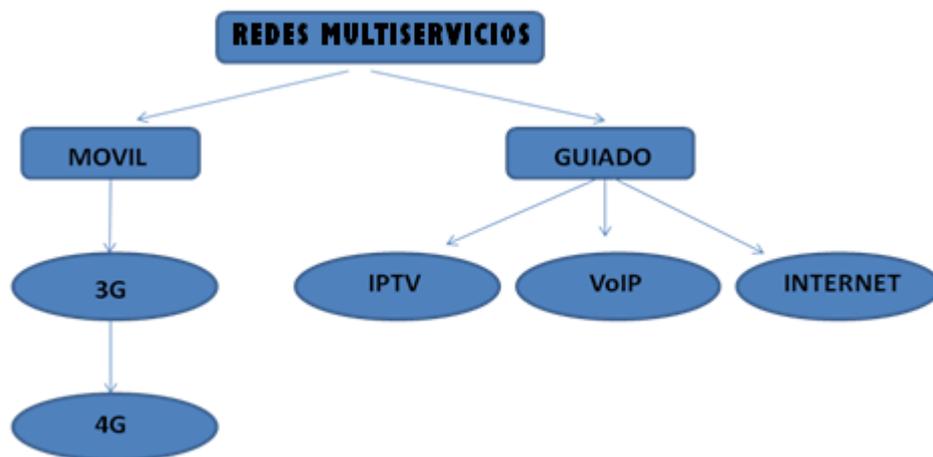


Figura 1.6. Modelo de funcionamiento de redes multiservicios

- **Móvil**

Las redes 3G o de tercera generación permiten asociar servicios para transferir voz y datos, como una llamada telefónica, y para transmitir datos distintos a la voz, como la descarga de programas, intercambio de correo electrónico, y mensajería instantánea. Para esto es

necesario que los proveedores de telefonía móvil adquirieran una licencia adicional para un espectro de frecuencias diferente a la que se utilizaba con tecnologías anteriores a la 3G.

La evolución de 3G a 4G o cuarta generación se basa totalmente en IP, siendo un sistema de sistemas y una red de redes. Esto va a permitir alcanzar además de la convergencia entre las redes de cables e inalámbricas, como en ordenadores, dispositivos eléctricos y en tecnologías de la información, como también ofrecer otras convergencias para proveer velocidades entre 100 Mbps en movimiento y 1 Gbps en reposo, manteniendo una calidad de servicio (QoS) de punta a punta, y con una alta seguridad para permitir ofrecer servicios de cualquier clase en cualquier momento, en cualquier lugar, con el mínimo coste posible.

- **GUIADO**

VoIP o Voz sobre Protocolo de Internet, también llamado **Voz sobre IP**, es un grupo de recursos que hacen posible que la señal de voz viaje a través de Internet empleando un protocolo IP. Esto significa que se envía la señal de voz en forma digital en paquetes en lugar de enviarla (en forma digital o analógica) a través de circuitos utilizables sólo para telefonía como una compañía telefónica convencional o PSTN (*Public Switched Telephone Network*, Red Telefónica Pública Conmutada).

Los Protocolos que son usados para llevar las señales de voz sobre la red IP son comúnmente referidos como protocolos de Voz sobre IP o protocolos IP, el tráfico de Voz sobre IP puede circular por cualquier red IP, incluyendo aquellas conectadas a Internet, como por ejemplo redes de área local (LAN). Debemos tener presente que no es lo mismo Voz sobre IP y Telefonía sobre IP.

- VoIP es el conjunto de normas, dispositivos, protocolos, en definitiva *la tecnología* que permite la transmisión de la voz sobre el protocolo IP.
- Telefonía sobre IP es el conjunto de *nuevas funcionalidades* de la telefonía, es decir, en lo que se convierte la telefonía tradicional debido a los servicios que finalmente se pueden llegar a ofrecer gracias a poder portar la voz sobre el protocolo IP en redes de datos.

Los usuarios de VoIP pueden viajar a cualquier lugar en el mundo y seguir haciendo y recibiendo llamadas.

En **INTERNET** IPv6 es la segunda versión del Protocolo de Internet que se ha adoptado para uso general. Los datos en una red basada en IP son enviados en bloques conocidos como paquetes o datagramas. En particular, en IP no se necesita ninguna configuración antes de que un equipo intente enviar paquetes a otro con el que no se había comunicado antes.

Las cabeceras IP contienen las direcciones de las máquinas de origen y destino (direcciones IP), que serán usadas por los conmutadores de paquetes (switches) y los enrutadores (routers) para decidir el tramo de red por el que reenviarán los paquetes.

IP es el elemento común en la Internet de hoy. El actual y más popular protocolo de red es IPv4. IPv6 es el sucesor propuesto de IPv4; poco a poco Internet está agotando las direcciones disponibles por lo que IPv6 utiliza direcciones de fuente y destino de 128 bits, muchas más direcciones que las que provee IPv4 con 32 bits.

En *Video, IPTV o Internet Protocol Television* se ha convertido en uno de los servicios más comunes para los sistemas de distribución de señales de televisión y video usando conexiones de banda ancha sobre el protocolo IP. Ha sido desarrollado basándose en el video-streaming. Esta tecnología transformará en un futuro próximo la televisión actual, pero para que esto pase son necesarias unas redes mucho más rápidas que las actuales, para poder garantizar la calidad en el servicio.

1.2.3. Características técnicas y operativas de las redes multiservicios de telecomunicaciones [5]

Una red de multiservicios tiene como componentes tres capas: capa de aplicaciones, capa de acceso y capa de transporte. Éstas están formalmente separadas con múltiples tecnologías de última milla.

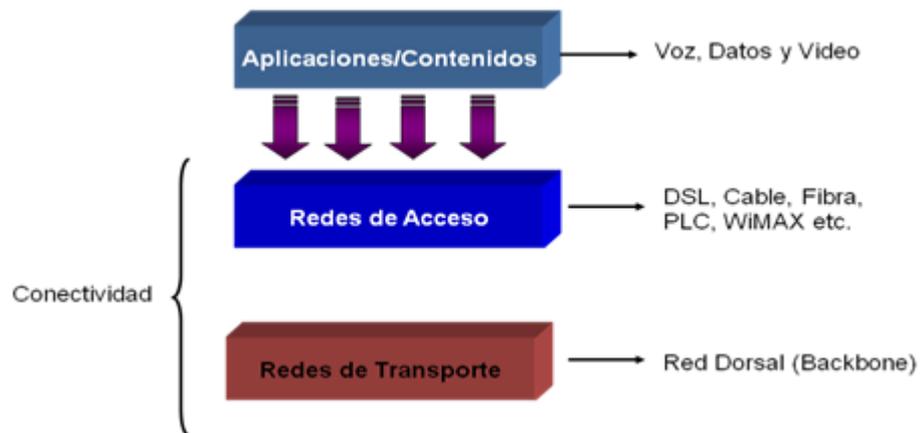


Figura 1.7. Capas de las redes multiservicios

Las redes de acceso son las que proveen conectividad a los usuarios y podrían considerarse como proveedores de última milla. Los proveedores pueden utilizar cualquier tecnología, por ejemplo: fibra óptica, cable coaxial, PLC, xDSL, WiMax, etc.

Como existen varias redes de acceso, las redes de transporte, se encargan de permitir la interconexión e interoperabilidad entre las redes de acceso.

Los proveedores son los responsables de proveer aplicaciones de cualquier servicio de telecomunicaciones, por ejemplo, video, telefonía, etc.

Las redes multiservicios presentan una capacidad para brindar varios servicios y aseguran la entrega eficiente de aplicaciones en tiempo real, permiten además manejar enormes volúmenes de datos y servicios y esta información podría ser accedida rápidamente por cualquier dispositivo dentro del área de cobertura, también la

seguridad es un factor sumamente importante, los datos deben ser autenticados, autorizados y protegidos de extremo a extremo.

1.2.4. Ventajas y desventajas del uso de redes multiservicios en comparación a los servicios ofrecidos por las empresas de telecomunicaciones

En la figura 1.8. se muestran los modelos de las redes independientes y de las redes multiservicios, para de esta forma realizar un análisis sobre las ventajas y desventajas del uso de redes convergentes sobre redes independientes.

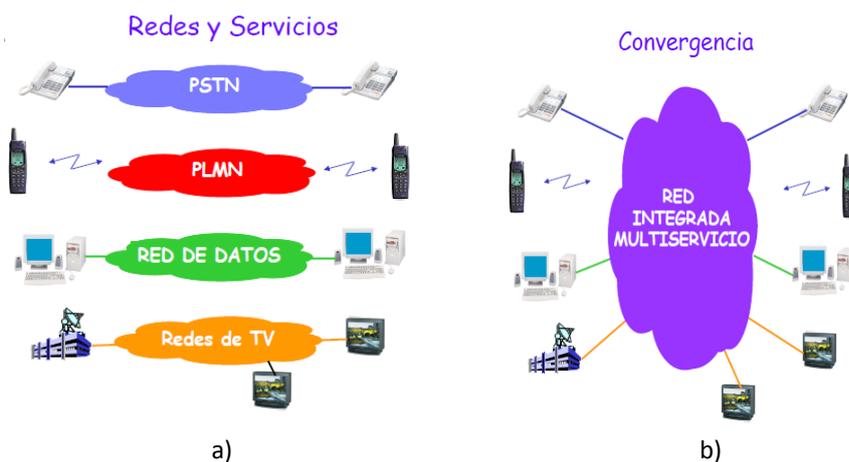


Figura 1.8. Modelo de redes
 a) Modelo de redes independientes
 b) Modelo de la convergencia de redes multiservicios

VENTAJAS

- ***Esta interesante idea consigue una mayor eficacia de su funcionamiento*** y da la posibilidad de que las empresas proveedoras ahorren costes ya que una sola red proporciona una mayor flexibilidad, es decir una mayor simplicidad de red y además, con una sola integran varios servicios.
- ***Existe un mayor crecimiento sencillo y controlado de los servicios*** al extender una sola red, estamos extendiendo todos los servicios brindados a la vez y su implementación es mucho más rápida si existe algún tipo crecimiento de la red.
- ***La Integración de Servicios*** en una red multiservicios es flexible, universal con la capacidad de transportar todo tipo de tráfico y conectar cualquier red local propia. El modo de operación y mantenimiento son únicos e integrados.
- ***Independencia de la red con la actualización tecnológica de servicios***, esto es debido al rápido avance de la tecnología, las redes multiservicios impiden que existan problemas en la red cuando exista algún avance de tecnología de brindar servicios.

- Las redes multiservicios **aprovechan al máximo las inversiones de infraestructura** de cableado ya que por un único medio se puede transportar varios servicios.
- **La seguridad en la provisión** es uno de los aspectos más importantes de la redes multiservicios. Entre estos tenemos la seguridad de la red y la seguridad de clientes e información. Esto quiere decir que la convergencia ayuda a la integridad, la disponibilidad y la confiabilidad de las redes.

DESVENTAJAS

- **La tecnología todavía está evolucionando** y se puede presentar más fallas técnicas en las redes multiservicios que cada uno de los servicios ofrecidos por separado por las empresas especializadas en brindar un solo servicio.
- **La complejidad para el soporte técnico.** Como la tecnología usada cambia y se incrementa el número de aparatos que se conectan al servicio en cada vivienda. Esto genera dificultades en el diagnóstico de problemas técnicos y requiere de un soporte técnico más especializado.
- Más que una desventaja, una dificultad es **optimizar una red** para transportar simultáneamente varios servicios y satisfacer simultáneamente las exigencias exactas de envío de datos.

- **Costes para ofrecer multiservicios.** Si una empresa quiere pasar a brindar multiservicios, será necesaria una reingeniería en la planta para asegurar la calidad, lo que va ser necesario invertir en infraestructura. Si bien esto es una desventaja, a largo tiempo se va a convertir en una ventaja muy importante para ahorrar costes.

CAPÍTULO 2

2. ESTRUCTURA TÉCNICA–JURÍDICA DE LA REGLAMENTACIÓN DE TELECOMUNICACIONES ACTUALES EN EL ECUADOR

2.1. Fundamentos del Marco Regulatorio

2.1.1. Historia de la Regulación de las telecomunicaciones en el Ecuador [6], [7]

La historia de las telecomunicaciones tiene su inicio en el año de 1883 con la utilización de líneas telegráficas para transmitir mensajes, se creó además la Dirección de Telégrafos. En 1943 se crea la Empresa Radio Internacional del Ecuador, y en 1949 se crea la Empresa de Teléfonos Quito (ETQ). En la siguiente década se crea el Consejo Nacional de Telecomunicaciones, el cual sería el encargado de administrar y coordinar las actividades dentro del territorio nacional, también del manejo y control de las empresas estatales existentes en ese entonces. Se creó la Dirección General de

Telecomunicaciones como ejecutor de las políticas dictadas por el Consejo Nacional de Telecomunicaciones con tres funciones básicas: administrar y controlar el espectro radioeléctrico, planificación de los servicios públicos de telecomunicaciones y el control de éstos dos primeros.

En el mes de octubre del año de 1972 se produce la creación del Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones (IETEL), además se incorpora a esta entidad la Dirección Nacional de Frecuencias para el control del espectro electromagnético. También el Gobierno Nacional impulsó el marco regulatorio de las telecomunicaciones como resultado de la necesidad de desconcentrar las funciones del Estado en cuanto a la regulación, planificación y operación.

Con el paso de los años este sistema monopólico estatal requirió de un giro hacia un nuevo esquema acorde a los cambios acelerados que el mercado exigía. Ya para 1990 era indudable que las telecomunicaciones ya sufrían un crecimiento vertiginoso.

El 10 de agosto de 1992, es promulgada la Ley Especial de Telecomunicaciones. Esta ley fundamentalmente separa las funciones de administración, regulación y control de las operaciones de los servicios de telecomunicaciones, creando la Superintendencia de Telecomunicaciones como ente regulador y encargado del control del espectro radioeléctrico así como también de los servicios de telecomunicaciones, se crea además la Empresa Estatal de Telecomunicaciones (EMETEL) como el sucesor de IETEL, asumiendo la operación y administración del sector.

La Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones, Ley 94, publicada en el Registro Oficial No.700 de 30 de agosto de 1995, concedió en régimen de exclusividad regulada la prestación de los servicios finales y portadores de telecomunicaciones incluido el alquiler de circuitos, a la empresa EMETEL S.A., originada en la transformación de la Empresa Estatal de Telecomunicaciones en sociedad anónima, que tuvo como accionista únicamente al Estado Ecuatoriano, representado por el Fondo de Solidaridad; y, posteriormente, a las compañías anónimas ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A., que resultaron de su escisión, esto mantuvo a los servicios básicos de telecomunicaciones como un monopolio exclusivo del Estado. Además se creó el Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) como ente de administración y regulación de las telecomunicaciones en el país; a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones (SENATEL) y redefinió las funciones de la Superintendencia de Telecomunicaciones, como ente de control de los operadores que explotan servicios de telecomunicaciones, y para el control y monitoreo del espectro radioeléctrico.

Debido al surgimiento de nuevas expectativas sobre la necesidad de modificar la Ley vigente y bajo el argumento de la concentración de funciones en un solo organismo público, se impulsó la reforma a la Ley Especial de Telecomunicaciones promulgada el 30 de agosto de 1995 (R.O. 770), así como la aprobación de la Ley de Radiodifusión y Televisión.

Como punto fundamental de la reforma de esa Ley se puede nombrar la independencia de funciones que fueron otorgadas a los organismos creados,

esto es: el Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), como ente de administración y regulación de las telecomunicaciones en el Ecuador, incluyendo el espectro radioeléctrico; como el Administrador de las Telecomunicaciones en el Ecuador ante la Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT); y, con facultades para ejercer la representación a nombre del Estado; la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones (SENATEL), como ente encargado de la ejecución e implementación de las políticas y regulación de telecomunicaciones emanadas del CONATEL, incluyendo el Plan Nacional de Frecuencias aprobado por el CONATEL (excepto las bandas de radio y televisión de competencia del CONARTEL y las de servicio móvil marítimo administrados por la Armada Nacional); y, la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUPERTEL) como el organismo de control y monitoreo del espectro radioeléctrico, así como de supervisión y control de operadores y concesionarios.

Ya en el año 2000 se promulga la Ley para la Transformación Económica, la misma que reorienta la política para el sector de telecomunicaciones hacia el régimen de libre competencia de los servicios, plasmada en la reforma del artículo 38 de la Ley Especial de Telecomunicaciones, delegando así al CONATEL la elaboración y promulgación de un apropiado marco regulatorio para propiciar el mercado en condiciones de libre competencia.

En septiembre del 2008 las compañías anónimas ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A. se fusionaron creando la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT).

2.1.2. Revisión de los principios básicos nacionales de desarrollo [8]

En el mes de julio de 2007, la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones presentó un Plan de Telecomunicaciones que pretende obtener resultados positivos en un periodo que culmina en el 2012, cuyo objetivo principal es la búsqueda del uso de las tecnologías de la información y comunicación para establecer el camino hacia la sociedad de la información y el conocimiento.

Para impulsar el desarrollo de las telecomunicaciones y con el apoyo de los avances tecnológicos este plan pretende introducir cambios sustanciales en los esquemas legales, regulatorios, de control y de gestión operativa de los servicios de telecomunicaciones, ya que se inicia una etapa en la cual la convergencia digital de los servicios públicos fijos y móviles se desarrolla de manera rápida y constante.

Se han indicado cuatro elementos básicos para el desarrollo del sector, estos tiene como centro de atención al usuario de servicios de telecomunicaciones y a la recopilación de información sobre tendencias y calidad de servicios, convergencia tecnológica, globalización de tecnología, la actualización permanente y adaptación de nuevas tecnologías a las redes y servicios públicos de telecomunicaciones, tratando siempre de cubrir tanto zonas urbanas

como rurales dentro del territorio nacional y tomando en cuenta también las tecnologías actuales y como se evoluciona el desarrollo tecnológico en este campo.

Uno de los objetivos es el fomentar y fortalecer la conformación de una verdadera sociedad de la información y del conocimiento a través de un accionar centrado en el usuario, y en el medio en el que interactúa. Para esto es necesario el desarrollo de contenidos con el fin de conformar una gran plataforma de información, buscando su productividad en la educación y salud de los habitantes del país, esto será posible logrando una serie de convenios interinstitucionales que harán viable la realización de este objetivo.

2.1.3. Características básicas de regulación [9]

El Estado ecuatoriano, en busca de garantizar una calidad óptima en los diferentes servicios de telecomunicaciones que son brindados dentro del territorio nacional, considera importante la protección de los intereses de los usuarios de dichos servicios, además el promover la competencia leal y buscar un equilibrio entre las inversiones que los operadores deban realizar y la satisfacción de los usuarios. De este modo se considera el acceso a la información de calidad de servicio un elemento clave para la regulación. Mientras el nivel de

competencia no se consolida en el mercado ecuatoriano, la calidad de servicio seguirá regulándose mediante el establecimiento de parámetros de calidad cuyos valores objetivos establecidos en las normas promulgadas por los entes de control deberán ser cumplidos de forma obligatoria por parte de los operadores.

El sistema de regulación lo conforman los usuarios o asociaciones de ellos, los operadores, los entes de regulación y control, además de otras entidades encargadas de proteger a los usuarios.

Para esto se han establecido diferentes tipos de relaciones guiados por la información, nivel de compromiso y recursos que cada uno de ellos disponen para cumplir con sus roles dentro del sistema.

Entre los usuarios y operadores existe una relación comercial, la cual puede presentarse en forma individual entre los operadores y los usuarios o en forma colectiva con la intervención de grupos de usuarios, en la cuales se considera principalmente la existencia de un intercambio de información entre los operadores y sus usuarios, la normativa y estado de los contratos establecidos entre estos, el trámite de quejas de los usuarios por servicios no llevados de buena manera por los operadores.

Una relación entre los entes reguladores y de control con los usuarios donde existen dos factores claves: el intercambio de información

mediante la realización de encuestas, foros, conferencias, investigaciones especiales de usuarios; y, el rol de los entes de regulación y control con respecto al tratamiento de quejas.

Una relación entre los entes reguladores y las operadoras, que se refiere básicamente a los requerimientos regulatorios que imponen dichos entes a las operadoras, esto es exigiendo el cumplimiento de valores objetivos de parámetros de calidad de servicio y metodología de medición, el tipo de reportes que presentan las operadoras, además de los contenidos y fechas de entrega, la forma de publicación de información hacia los usuarios en general, la ejecución de sanciones si fuera el caso por parte de los entes reguladores hacia las operadoras y el tratamiento de reclamos realizados sobre el servicio de las operadoras.

Los recursos de los entes reguladores son esenciales para la aplicación del sistema de regulación, para lograr cubrir varios niveles de sanciones y toda clase de acciones que pueden ser ejecutadas si no se cumplen los compromisos de calidad de servicio.

La responsabilidad de la supervisión y control de la presente norma está a cargo de la Superintendencia de Telecomunicaciones, la cual analiza los reportes y determina si las operadoras están cumpliendo con los valores objetivos mínimos establecidos en las normas

vigentes, comprueba en el momento que crea conveniente la fiabilidad y precisión de las mediciones publicadas o reportadas a lo largo de un año determinado.

2.2. Conceptos básicos de la estructura regulatoria

2.2.1. Entes Reguladores y Organización interna de cada uno [10], [11], [12]

En la actualidad, existen cuatro entes reguladores en el país encargados del control, administración y regulación de los servicios de telecomunicaciones dentro del territorio nacional. Estos cuatro entes son: Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión (CONARTEL), Secretaría Nacional de Telecomunicaciones (SENATEL) y la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUPERTEL).

Actualmente el Consejo Nacional de Telecomunicaciones trabaja de manera conjunta y directa con la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones.

El directorio del Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), está integrado por:

- Un representante del Presidente de la República, quien lo preside.
- El representante de la Oficina de Planificación de la Presidencia de la República.
- El Jefe del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas.
- Un representante designado conjuntamente por las Cámaras de Producción.
- Un representante del Comité Central Único Nacional de los Trabajadores de Emetel (Conautel).
- El Secretario Nacional de Telecomunicaciones.
- El Superintendente de Telecomunicaciones.

El Consejo Nacional de Telecomunicaciones está encargado de la administración técnica del espectro radioeléctrico, para que todos los operadores del sector operen óptimamente. Además dicta las normas necesarias para una competencia leal y determina las obligaciones que los operadores deban cumplir en el marco que determinan la Ley y reglamentos respectivos. Además está encargado de defender los derechos de los ciudadanos en todo momento para que satisfagan su necesidad de comunicarse.

La Secretaría Nacional de Telecomunicaciones está a cargo de ejecutar la Política de Telecomunicaciones con transparencia, efectividad y eficiencia en beneficio del desarrollo del sector y del país, formulan un marco regulatorio adecuado para el desarrollo de las telecomunicaciones, además de coadyuvar al Desarrollo Nacional a través de proyectos de universalización de los servicios de Telecomunicaciones, y administrando los recursos con eficacia, eficiencia y efectividad.

El Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión está encargada de la regulación de la radiodifusión y televisión dentro del territorio ecuatoriano, además de fomentar y garantizar el desarrollo de todas las actividades económicas, técnicas y culturales del país conexas con la televisión y la radiodifusión, buscando proteger los derechos de los trabajadores de todos los niveles profesionales de la televisión y de la radiodifusión.

Está integrado por los siguientes miembros:

- El delegado del Presidente de la República, quien lo presidirá.
- El Ministro de Educación y Cultura o su delegado.
- El Superintendente de Telecomunicaciones.

El Presidente del Consejo será reemplazado, en casos de ausencia temporal, por un Presidente Ocasional, que será elegido de entre los otros miembros del consejo, éste además tiene voto dirimente, además es el representante legal, judicial y extrajudicial de este organismo. También le corresponde convocar al Consejo a reuniones ordinarias, por lo menos una vez al mes; y, extraordinariamente, a iniciativa suya o a pedido de, cuando menos, tres de sus miembros titulares, dispone la conformación de Comisiones Permanentes y Especiales, está encargado de suscribir los nombramientos y contratos dispuestos por el Consejo de acuerdo con las leyes y reglamentos pertinentes, debe velar además por planes de desarrollo, la proforma presupuestaria, informes económicos y actividades del sector.

En este ente existe un Secretario que entre otras funciones está encargado de convocar a las sesiones ordinarias y extraordinarias por disposición del Presidente, proporcionar a los miembros los documentos necesarios de los asuntos que se vayan a tratar en el Consejo, guardar la reserva de los asuntos que se traten en el Consejo, velar por la conservación y seguridad de los archivos del Consejo y documentos del CONARTEL, legalizar las Actas de las sesiones con su firma y la del Presidente.

Además cuenta con una Unidad de Asesoría Técnica responsable del asesoramiento y elaboración de informes requeridos en esta área.

También cuenta con una Unidad Jurídica que es responsable del asesoramiento e informes en los campos jurídico y legal de los procesos relacionados con las funciones del CONARTEL.

El CONARTEL además está encargado del monitoreo de la programación que es transmitida por los diferentes medios de comunicación colectivo dentro del territorio nacional.

La Superintendencia de Telecomunicaciones es el ente encargado de la regulación y control de todas las actividades del sector en el país, donde el Superintendente de Telecomunicaciones es la Máxima Autoridad del Organismo, su gestión se orienta a: planificar, organizar, dirigir, controlar y coordinar las actividades de este Organismo Técnico de Control; así como, determinar las políticas institucionales y coordinar su acción con las diferentes instituciones del sector de las telecomunicaciones, radiodifusión y televisión.

En un mismo nivel gerárquico que cuenta el Superintendente de Telecomunicaciones encontramos las siguientes unidades: Auditoría Interna, Dirección General de Imagen y Comunicación, Centro de Información y Reclamos de Telecomunicaciones, Asesoría

Insitucional, Dirección General de Planificación y Secretaría General. Éstas unidades trabajan muy directamente con el Superintendente de Telecomunicaciones.

En un nivel más bajo al anterior encontramos las siguientes unidades: Intendencia de Gestión, Intendencia Técnica de Control, Procuraduría General, Intendencia Regional Norte, Intendencia Regional Costa, Intendencia Regional Sur, Intendencia Regional Centro, Delegación Insular Galápagos, Delegación Regional Manabí.

2.2.2. Principios y lineamientos actuales en el país [8]

La evolución tecnológica en el sector de las telecomunicaciones y de las tecnologías de información y comunicaciones exigen a los organismos de regulación y control a adaptarse al mismo ritmo vertiginoso de cambios. El ente regulador debe consolidarse como un regulador fuerte, que estableciendo políticas claras y transparentes, viabilice el desarrollo de la sociedad y la evolución del sector acorde al desarrollo tecnológico y tendencias mundiales.

La evolución de las telecomunicaciones debe garantizar un desarrollo armónico del sector, ampliando su accionar en los sectores marginados y desatendidos, que inciden en el progreso y

consolidación de la sociedad de la información conjuntamente con el mejoramiento de la calidad de vida de la totalidad de los habitantes.

Las políticas establecidas para el desarrollo de las telecomunicaciones y tecnologías de información y comunicación, buscan fortalecer a los sectores existentes, y desarrollar las áreas marginadas y desatendidas, optimizando los recursos del Estado aplicando nuevas tecnologías que aún no han sido explotadas, a través de un marco legal y regulatorio que permita administrar al sector con principios de eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, continuidad, calidad, igualdad, transparencia y con un énfasis social, equitativo y no discriminatorio.

POLÍTICAS

Estas políticas fueron desarrolladas en las mesas del Sector de Telecomunicaciones organizadas por SENPLADES en coordinación con la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones y con la participación de los diferentes actores de la sociedad.

1. Planificar el desarrollo de las telecomunicaciones en forma integrada de tal manera que se constituyan en una herramienta efectiva para lograr el mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad ecuatoriana.

2. Garantizar a la sociedad ecuatoriana que los servicios de telecomunicaciones, sean eficientes, efectivos, competitivos y orientados a lograr el bien común, con especial énfasis para los grupos sociales vulnerables.
3. Incentivar la inversión privada y pública dirigida al desarrollo del servicio y acceso universal para garantizar el derecho de la población a disponer de comunicaciones dentro de un marco justo, equitativo y solidario.
4. Fomentar la participación del sector público y privado en el desarrollo de las telecomunicaciones de los sectores urbano marginal y rural como una contribución al servicio y acceso universales.
5. Ejercer las facultades de regulación dentro de un esquema fuerte, independiente, técnico, justo y solidario a través de políticas claras y transparentes que permitan regular el mercado de las telecomunicaciones y las tecnologías de información y comunicación de manera eficaz y eficiente.
6. Promover la producción, investigación y aplicación de las tecnologías de la información y comunicación, así como fomentar el uso adecuado de estas

7. Planificar, administrar y controlar el uso del espectro radioeléctrico bajo principios de racionalidad, eficiencia, transparencia y equidad.
8. Participar activamente dentro de los organismos nacionales, regionales e internacionales para proponer políticas y ponencias que permitan el uso adecuado de las tecnologías de información y comunicación, respeten la identidad y soberanía nacional, fortalezcan la cooperación recíproca y la integración nacional, regional e internacional.
9. Considerar, al comercio y al gobierno electrónico como mecanismos de modernización, desconcentración y descentralización para transformar positivamente las relaciones entre los sectores público y privado y la ciudadanía en general, promoviendo la transparencia y eficiencia en la administración pública y los procesos democráticos.
10. Rendir cuentas a la sociedad y a la autoridad, conforme a la Ley, cuidando la información reservada por seguridad nacional y calificada como privilegiada y confidencial. Controlar que el sector de las telecomunicaciones se desenvuelva en concordancia con las necesidades sociales y productivas del País.

11. Fortalecer la normativa, de manera que se permita a las entidades de regulación, administración, ejecución y control ejercer a cabalidad sus funciones, consolidándose como entes independientes en sus actividades

2.2.3. Objetivos de la regulación actual en el país [2], [3]

Debido a la cantidad de servicios de telecomunicaciones, y sus diferentes características, en nuestro país se han establecido los siguientes lineamientos.

Con respecto a la Regulación de la telefonía fija se trata de sugerir mecanismos para evitar prácticas que se opongan a la libre competencia y evaluar su aplicación, investigar el desarrollo de nuevas tecnologías a fin de aplicarlas en el control de los servicios de telecomunicaciones, resolver los reclamos con los operadores de servicios de telecomunicaciones, disponer a las empresas operadoras la instalación de mecanismos que eviten la violación del secreto de las telecomunicaciones, verificar el cumplimiento de los convenios y acuerdos de conexión e interconexión nacional e internacional, entre otras.

Con respecto a la Regulación de la telefonía móvil celular se tiene como objetivos gestionar y administración del espectro radioeléctrico

que demanden las redes de telefonía móvil públicas, así como también los aspectos relativos al uso del espectro radioeléctrico por parte de cualquier usuario, supervisar todos los temas referentes acerca de los contratos de concesión del servicio de telefonía móvil celular, esto es duración, renovación, modificación o finalización de contratos, controlar el área de cobertura de los concesionarios, la prestación de servicios adicionales, la calidad del servicio por parte de las operadoras móviles, la calidad en la interconexión entre operadora y, control sobre causales de interferencias entre señales de distintas operadoras.

Las operadoras de telefonía móvil están obligadas a establecer, instalar, operar, comercializar y mantener el servicio de telefonía móvil celular, conforme a lo establecido en el contrato de concesión y en las normas técnicas y operativas respectivas, operar el sistema de telefonía móvil celular en las frecuencias que la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones le autorice, prestar el servicio en toda la zona de cobertura autorizada, solucionar los problemas de interferencias radioeléctricas o daños a terceros que cause su sistema, establecer y mantener un sistema de medición y control de la calidad del servicio, cuyos registros deberán ser confiables y de fácil verificación.

La regulación de la Radiodifusión Sonora, Televisión Abierta y Televisión Por Suscripción (cable e inalámbrico) tiene por objetivo el control técnico y administrativo de las estaciones de radiodifusión y televisión; están a cargo de la Superintendencia de Telecomunicaciones para de esta manera determinar el correcto funcionamiento de dichas estaciones y cumplimiento de las características autorizadas en la concesión. El CONARTEL podrá solicitar informes sobre estos controles. El control de la concesión de frecuencias para estaciones de transmisión está a cargo del CONARTEL, éste autorizará las concesiones exclusivas de las frecuencias para los medios a través de la Superintendencia de Telecomunicaciones, basado en normas técnicas y administrativas. En lo referente a la televisión por cable y televisión codificada la autorización no comprenderá la prestación de servicios de telecomunicaciones, cuya competencia corresponde al CONATEL, de conformidad con la Ley Especial de Telecomunicaciones y sus Reformas.

Además es competencia de la Superintendencia de Telecomunicaciones la administración y control de las bandas del espectro radioeléctrico destinadas por el Estado para radiodifusión y televisión, de acuerdo con esta Ley y sus reglamentos, tramitar todos

los asuntos relativos a las funciones del Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión y someterlos a su consideración con el respectivo informe, realizar el control técnico y administrativo de las estaciones de radiodifusión y televisión, imponer las sanciones que le facultan la Ley y los reglamentos y ejecutar las resoluciones del Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión.

Con el objeto de regular el Acceso a Internet en el territorio nacional se ejerce control a las operadoras de Servicios de Valor Agregado, incluido el Acceso a la Internet, efectuando inspecciones técnicas; solicitando información a los operadores; aplicando sanciones; conociendo casos de denuncias; y, evaluando la calidad. Además se inspecciona a los operadores ubicados en el territorio nacional, con el objeto verificar que los permisos no hayan caducado, que los prestadores de Servicios de Valor Agregado se encuentren operando legalmente y aquellos cuyos medios de transmisión incluyan el espectro radioeléctrico o tengan infraestructura propia internacional, tengan los respectivos títulos habilitantes y que operen en las áreas de cobertura autorizadas.

Respecto a la prestación de servicios portadores, se requiere de un título habilitante, que será la concesión, otorgado por la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, previa autorización del Consejo

Nacional de Telecomunicaciones. El área de cobertura para la prestación de servicios portadores será nacional y con conexión al exterior. Se controlará por parte de la Superintendencia de Telecomunicaciones principalmente el tipo de instalaciones, modificaciones y operaciones de las redes que tengan a su cargo las empresas de servicios portadores, la vigencia de contratos para la prestación de estos servicios, además de controlar el correcto cumplimiento de los diferentes puntos existentes en dicho contrato, el control del espectro electromagnético usado por las empresas si fuere el caso, además de controlar problemas ocasionados por interferencias de señales, la conexión a la red de equipos terminales que tengan el correspondiente certificado de homologación de conformidad con el reglamento de homologación.

Para la regulación de los enlaces microondas realiza el control administrativo de los contratos de concesión y se toman las acciones que corresponden en caso de incumplimientos. Con los informes técnicos sobre el cometimiento de infracciones señaladas en las leyes, reglamentos, normas técnicas y en los contratos de concesión; se aplicaron las sanciones correspondientes.

Para la regulación de la comunicación satelital se controla que el concesionario se cumpla con la instalación, prestación y explotación

de los servicios de telecomunicaciones conforme con lo establecido en su título habilitante, que preste el servicio de forma continua y eficiente de acuerdo con el reglamento y con los parámetros y metas de calidad del servicio, lleve registros contables independientes cuando se preste más de un servicio de telecomunicaciones.

2.2.4. Marco normativo de la regulación [9], [13]

Actualmente la regulación del sector de las telecomunicaciones dentro del sistema económico, está basado en la Constitución Política de la República del Ecuador, Título XII, Del Sistema Económico, Capítulo 1, Principios Generales, Artículo 249 y en concordancia con el Artículo 244, este reglamento dispone:

“Será responsabilidad del Estado la provisión de servicios públicos de agua potable y de riego, saneamiento, fuerza eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, facilidades portuarias y otros de naturaleza similar. Podrá prestarlos directamente o por delegación a empresas mixtas o privadas, mediante concesión, asociación, capitalización, traspaso de la propiedad accionaria o cualquier otra forma contractual, de acuerdo con la ley. El Estado garantizará que los servicios públicos, prestados bajo su control y regulación, respondan a principios de eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad,

continuidad y calidad; y velará para que sus precios o tarifas sean equitativos”.

“Dentro del sistema de economía social de mercado, al Estado le corresponderá: 1. Garantizar el desarrollo de las actividades económicas, mediante un orden jurídico e instituciones que las promuevan, fomenten y generen confianza. Las actividades empresariales pública y privada recibirán el mismo tratamiento legal. Se garantizarán la inversión nacional y extranjera en iguales condiciones... 3.Promover el desarrollo de actividades y mercados competitivos. Impulsar la libre competencia y sancionar, conforme a la Ley, las prácticas monopólicas y otras que la impidan y distorsionen...”

Por otro lado la Ley para la Transformación Económica del Ecuador (Ley 2000-4), publicada en el suplemento del Registro Oficial No. 34 del 13 de marzo del 2000, modifica la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada y determina que:

"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".

La Ley Especial de Telecomunicaciones en su Capítulo III, Artículo 24 establece que:

“Plan nacional de desarrollo.- (Sustituido inc. 2 por el Art. 7 de la Ley 94, R.O. 770, 30-VIII-95).- El Plan nacional de desarrollo de las Telecomunicaciones tiene por finalidad dotar al país de un sistema de telecomunicaciones capaz de satisfacer las necesidades de desarrollo, para establecer sistemas de comunicaciones eficientes, económicas y seguras. ...”

El literal d) del quinto artículo innumerado, señala:

“Compete a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, elaborar el Plan nacional de desarrollo de las Telecomunicaciones y someterlo a consideración y aprobación del CONATEL”.

El Artículo 129 del Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, establece que “... El plan tendrá una duración de cinco (5) años...”

El CONATEL mediante Resolución No. 379-17-CONATEL-2000, del 5 de septiembre del 2000, aprueba el primer Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones, con horizonte de 5 años (2000 –2005).

Actualmente la Constitución Política de la República del Ecuador contempla las siguientes leyes, reglamentos y normas.

Leyes

- * Ley Especial de Telecomunicaciones, publicada en el Registro Oficial No. 996 del 10 de agosto de 1992 y sus reformas.
- * Ley de Radiodifusión y Televisión, publicada en el Registro Oficial No. 785 del 18 de abril de 1975 y sus reformas, publicadas en los Registros Oficiales: No. 691 del 9 de mayo de 1995 y No. 699 del 7 de noviembre del 2002.

Reglamentos y Normas:

Entre los principales podemos nombrar:

- * Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, publicado en el Registro Oficial No. 404 del 4 de septiembre del 2001.
- * Reglamento General a la Ley de Radiodifusión y Televisión y su Reforma, publicado en el Registro Oficial No. 864 de 17 de enero de 1996.
- * Reglamento para la Prestación de los Servicios Portadores, publicado en el Registro Oficial No. 426 del 4 de octubre del 2001.
- * Reglamento Especial para Determinar la Calidad de Empresas Relacionadas, publicado en el Registro Oficial No. S-1008 del 10 de agosto de 1996.
- * Reglamento para la prestación de Servicios Finales de Telecomunicaciones a través de terminales de telecomunicaciones de uso público, Resolución No. 604-30-CONATEL-2006.

- * Reglamento para el Servicio de Telefonía Móvil Celular, publicado en el Registro Oficial No.10 del 24 de agosto de 1998.
- * Reglamento de Control de los Servicios de Telecomunicaciones, publicado en el Registro oficial 274 del 10 de septiembre de 1999.
- * Reglamento para Otorgar Concesiones de los Servicios de Telecomunicaciones que se brindan en Régimen de Libre Competencia, publicado en el Registro Oficial No. 168 del 21 de septiembre del 2000.
- * Reglamento para otorgar concesiones de los Servicios de Telecomunicaciones, publicado en el Registro Oficial No. 480 del 24 de diciembre del 2001.
- * Reglamento para el Otorgamiento de Títulos Habilitantes para la Operación de Redes Privadas, publicado en el Registro Oficial No. 528 del 6 de marzo del 2002.
- * Reglamento del Servicio de Telefonía Fija Local, publicado en el Registro Oficial No. 556 del 16 de abril del 2002.
- * Reglamento para la Prestación del Servicio Móvil Avanzado, publicado en el Registro Oficial 687 del 21 de octubre del 2002.
- * Plan Nacional de Frecuencias, publicado en el Registro Oficial No. 192 del 26 de octubre del 2000.

CAPÍTULO 3

3. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES PRESTADOS EN EL MERCADO NACIONAL

3.1. Definición y características operativas de las redes y servicios de telecomunicaciones

3.1.1. Definición vigente en el Ecuador [9]

Según la Ley de Telecomunicaciones vigente en el territorio nacional, en el artículo 8 define a los **servicios finales** como “...*aquellos servicios finales de telecomunicaciones que proporcionan la capacidad completa para la comunicación entre usuarios, incluidas las funciones del equipo terminal y que generalmente requieren elementos de conmutación...*”; además define a los **servicios portadores** como

“...servicios que proporcionan la capacidad necesaria para la transmisión de señales entre puntos de terminación de red definidos...”.

En lo referente a los servicios finales, esta misma ley contempla dentro de este grupo a *“...telefónico rural, urbano, interurbano e internacional; video telefónico; telefax; burofax; datafax; videotex, telefónico móvil automático, telefónico móvil marítimo o aeronáutico de correspondencia pública; telegráfico; radio telegráfico; de télex y de teletexto... también se podrían incluir entre los servicios finales de telecomunicación los que sean definidos por los organismos internacionales competentes, para ser prestados con carácter universal...”.*

Además relaciona con los servicios portadores a dos modalidades: Redes Conmutadas y Redes no Conmutadas.

El Reglamento de Telefonía Fija Local vigente actualmente, en su artículo 2 define a este como *“...un servicio de telecomunicaciones por el cual se conduce tráfico telefónico conmutado entre usuarios de una misma central, o usuarios que se encuentran en una misma área del servicio de telefonía fija local, que no requiere de la marcación de un prefijo de acceso de larga distancia...”*

El Reglamento para la Prestación del Servicio Móvil Avanzado, en el artículo 3 define a este servicio 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...”*

El Reglamento de Radiodifusión y televisión en el artículo 4 numeral 2 define a la Radiodifusión sonora como *“...servicio de radiocomunicaciones cuyas emisiones sonoras se destinan a ser recibidas directamente por el público en general...”*; además el numeral 3 de dicho artículo define a la Radiodifusión de Televisión como *“...servicio de radiocomunicación cuyas emisiones de imágenes y sonidos se destinan a ser recibidas por el público en general...”*

Este mismo reglamento en su artículo 5 numeral 3 define a Las Estaciones de Radiodifusión de Televisión por Cable de Audio, Video y Datos como *“... estaciones que permiten la difusión unilateral de señales de audio, video y datos, utilizando un medio físico para su difusión. Su recepción no está dirigida al público en general...”*

La Real Academia de la Lengua Española define al internet como *“Red informática mundial, descentralizada, formada por la conexión directa entre computadoras u ordenadores mediante un protocolo especial de*

comunicación". Además el Estado Ecuatoriano considera al servicio de internet como un Servicio de Valor Agregado. De acuerdo al Reglamento para la Prestación de Servicios de Valor Agregado en el artículo 2 señala *"...Son servicios de valor agregado aquellos que utilizan servicios finales de telecomunicaciones e incorporan aplicaciones que permitan transformar el contenido de la información transmitida. Esta transformación puede incluir un cambio neto entre los puntos extremos de la transmisión en el código, protocolo o formato de la información..."*

En cuanto a los Servicios Portadores para Transmisión de Datos, el Reglamento para la Prestación de Servicios Portadores en su artículo 3 los define como *"...servicios de telecomunicaciones que proporcionan la capacidad necesaria para la transmisión de señales entre puntos de terminación definidos de red. Los servicios prestadores se pueden prestar en dos modalidades: bajo redes conmutadas y bajo redes no conmutadas..."*

En el Ecuador también son considerados como Servicios de Valor Agregado a los enlaces microondas, y son regidos según el Reglamento para la Prestación de Servicios de Valor Agregado.

La Comunicación Satelital se define según el Reglamento para la Prestación de Servicios Finales de Telecomunicaciones por Satélite, en su artículo 2, como: *“...aquellos que permiten al usuario final disponer de comunicación para la transmisión y recepción de voz, datos o información de cualquier naturaleza, que lleguen al usuario final de manera directa mediante enlaces satelitales, que comprenden las comunicaciones que se establezcan a través del sistema satelital, entre los terminales de los usuarios, así como las comunicaciones entre estos y otros equipos de telecomunicaciones terrestres utilizando dicho sistema satelital...”*

3.1.2. Escenario de operación de servicios dentro de la concepción tradicional [9]

Está prohibido el uso de medios y sistemas de telecomunicaciones contra la seguridad del Estado y el orden público, si se infringiese en esto se sancionará al causante conforme al Código Penal y leyes pertinentes vigentes en el país.

Es competencia del Estado la regulación de los sistemas de telecomunicaciones que operen habitualmente en el país o que se encuentren en el territorio nacional; además, el control del espectro radioeléctrico debido que este es considerado un recurso natural de

propiedad exclusiva del Estado; en el caso de instalaciones privadas no será necesario autorización alguna por parte del Estado, siempre y cuando no interfieran a los sistemas de telecomunicaciones públicos. El Estado está en la obligación de fijar tasas de tarifas, siendo el CONATEL el encargado de aprobar dicho pliego tarifario.

Para brindar el servicio de telefonía fija local, la empresa que preste este servicio necesita un título habilitante para la instalación, prestación y explotación de éste, el mismo que será otorgado por la SENATEL, previa autorización del CONATEL. Este título tiene un periodo de validez de quince años, el cual podrá ser renovado conforme a la Ley de Telecomunicaciones vigente.

La empresa de telefonía fija está en la obligación de instalar las redes públicas para la prestación de este servicio, además de la presentación de un plan de expansión de redes. La interconexión entre operadoras de este servicio debe de realizarse de manera transparente, es decir, sin modificar los números de origen y destino.

Para la prestación de servicios de telefonía móvil es necesario un título habilitante para la instalación, prestación y explotación del servicio, el cual es otorgado por la SENATEL, previa autorización del CONATEL. Este título tiene un periodo de validez de quince años, el

cual podrá ser renovado conforme a la Ley de Telecomunicaciones vigente. La cobertura de este servicio alcanza a todo el territorio nacional, bajo un plan de expansión para lograr dicha cobertura.

La instalación de la red de servicios va por cuenta de la empresa operadora, tomando en cuenta las frecuencias asignadas por el CONATEL y buscando prevenir posibles interferencias con otros sistemas de telecomunicaciones.

Los servicios de radiodifusión sonora y de televisión son de dos tipos: los provistos por estaciones públicas y los provistos por estaciones comerciales privadas.

Las estaciones públicas están destinadas al servicio colectivo sin fines de lucro, estas transmitirán programación cultural, educativa y asuntos de interés general, éstos podrán libremente determinar su horario de funcionamiento y elaborar y ejecutar su programación.

Las estaciones comerciales privadas funcionan con publicidad pagada y persiguen fines de lucro, además deben de solicitar frecuencias de radiodifusión y televisión al CONARTEL y están sujetos a contratos de funcionamiento y concesión de frecuencias del espectro electromagnético.

El CONARTEL es el ente encargado de regular la programación emitida por las empresas de radiodifusión sonora y televisión privada, además de definir el área de cobertura de cada una de estas.

Se regula la concesión de canales televisión abierta en la banda VHF y UHF y la concesión de los sistemas de audio y video por suscripción, ya sean estos bajo la modalidad de cable físico, televisión codificada terrestre MMDS y UHF y televisión codificada satelital y la operación de dichos servicios de conformidad con los principios de calidad y adecuada prestación del servicio.

Referente a los Servicios Portadores para Transmisión de Datos es necesaria una concesión para la instalación, modificación, ampliación y operación de las redes alámbricas e inalámbricas necesarias para proveer estos servicios, esta concesión tiene un periodo de 15 años, renovables a la finalización de este. Estos servicios se pueden ofrecer a cualquier persona natural o jurídica que lo solicite.

Los operadores de servicios portadores tendrán derecho a la interconexión con otras redes públicas de telecomunicaciones.

Los concesionarios deberán garantizar la privacidad y confidencialidad del contenido de la información que se transmita a través de sus redes. Sólo podrán conectarse a estas redes equipos terminales de

telecomunicaciones que tengan el correspondiente certificado de homologación. Para la prestación de servicios de enlaces de microondas y de servicios finales de telecomunicaciones por satélite, se requiere una concesión por parte de la SENATEL previa autorización del CONATEL, la cual tiene un periodo de duración de 15 años renovables al finalizar esta.

Los equipos terminales deben estar debidamente homologados. En caso de ser necesaria la interconexión de las redes de los concesionarios de estos servicios se debe sujetar al Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones vigente, el Reglamento de Interconexión y la normativa aplicable.

3.2. Servicios prestados por las empresas de telecomunicaciones

3.2.1. Tipos de servicios prestados que existen en el mercado [2], [3]

Dentro del mercado nacional y de acuerdo al Consejo Nacional de Telecomunicaciones se prestan los siguientes servicios:

- Telefonía Fija
- Larga Distancia Internacional
- Servicio Móvil Avanzado

- Servicios Portadores
- Proveedores de Servicios de Valor Agregado de Internet
- Proveedores de Servicios de Valor Agregado de audio texto
- Cibercafés
- Otros servicios de valor agregado (pos, telemetría, GPS, acceso móvil a redes corporativas, distribución inteligente pdt)

Además se entregan permisos para instalaciones de redes privadas a empresas que requieran del uso de estas.

3.2.2. Empresas que brindan servicios de telecomunicaciones [14]

Debido a que existen varios servicios de telecomunicaciones, además que el mercado nacional es de libre competencia, existen muchas empresas que prestan éstos. A continuación se nombrará algunas empresas agrupadas por el tipo de servicio brindado.

Telefonía fija

En este grupo tenemos:

- Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S.A.
- Ecuadortelecom S.A
- Setel S.A.
- Linkotel S.A.
- Etapatelecom S.A.

- Starsat S.A.
- Global Crossing Comunicaciones Ecuador S.A.
- Grupo Coripar S.A

Estos tres últimos no se encuentran operando actualmente según datos de la Superintendencia de Telecomunicaciones.

Larga Distancia Internacional

Constan:

- Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S.A.
- Conecel S.A.
- Ecuadortelecom S.A.
- Etapatelecom S.A.
- Linkotel S.A.
- Otecel S.A.
- Setel S.A.
- Telecsa S.A.

Servicio Móvil Avanzado

- Telecsa S.A.
- Conecel S.A.
- Otecel S.A.

Servicios Portadores

Existen cerca de veinte y dos empresas en este sector, entre las principales podemos nombrar:

- Global Crossing Comunicaciones Ecuador S.A.
- Conecel S.A.
- Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S.A.
- Telconet S.A.
- Otecel S.A.
- Transelectric S.A.
- Etapatelecom
- Puntonet
- Telecsa
- Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.

Proveedores de Servicio de Valor Agregado de Internet

Existen aproximadamente ciento ochenta y cinco proveedores de este servicio en el país, los cuales brindan este servicio en diferentes lugares del territorio nacional, entre los principales podemos nombrar:

- Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S.A.
- At &T Global
- Compañía Nacional de Transmisión Eléctrica, Transelectric S.A.

- Consorcio Ecuatoriano de Telecomunicaciones S.A.
- Easynet S A
- Ecuadortelecom S.A.
- Ecuanelacesatelital S.A.
- Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.
- Escuela Superior Politécnica del Chimborazo
- Espotel S.A.
- Etapatelecom S.A.
- Global Crossing Comunicaciones Ecuador S.A.
- Onnet S.A.
- Otecel S.A.
- Panchonet S.A.
- Servicios de Telecomunicaciones Setel S.A.
- Speednet S.A.
- Suramericana de Telecomunicaciones S.A. Suratel
- Systeicom
- Telconet S.A.
- Universidad de Cuenca
- Universidad Técnica Particular de Loja
- Univisa S.A

Proveedores de Servicios de Valor Agregado Modalidad Audio texto

Existen alrededor de veinte y nueve proveedores de este servicio, donde destacan:

- Americatel S.A.
- Bismark S.A.
- Call marketing S.A.
- Cronix Cía. Ltda.
- Personalcall Cía. Ltda.
- Servicio en tecnología de la información, SETEINFO del Ecuador C.A.
- Telecarrier S.A.
- Telexcontel S.A.
- Telinet S.A.
- Wirecell S.A.

Otros Servicios de Valor Agregado (Pos, Telemetría, GPS, Acceso**Móvil A Redes Corporativas, Distribución Inteligente PDT)**

- BISMARK S.A.
- CONECEL S.A.
- MEDIANET S.A.
- OTECEL S.A.
- TECHNOLOGY EQUINOCCIAL TECCIAL S.A.

Un listado más detallado es presentado como anexo del presente documento.

3.2.3. Tipos de medios y tecnología usados en el medio nacional [15], [16]

En telefonía fija, el par de cobre hace referencia al enlace físico, también denominado bucle de abonado, que une los puntos de terminación de red con el resto de la red de un operador de telecomunicaciones.

Dicha conexión con la red se realiza típicamente en una central de conmutación local, que da acceso a su vez a una red de interconexión, este medio en un inicio se utilizó para brindar telefonía fija sobre la red telefónica conmutada o básica debido a su bajo costo y a la apropiada respuesta a baja frecuencia, también se puede tener acceso a redes de datos mediante el empleo de módems, actualmente es utilizado para prestar servicios de banda ancha y Television IP mediante la aplicación de tecnologías de acceso xDSL, que aprovechan la adecuada respuesta del par de cobre hasta frecuencias por encima de 1 MHz. El cable coaxial es un medio de transmisión muy usado en nuestro medio, ya que permite transportar señales eléctricas de alta frecuencia que posee dos conductores concéntricos, uno central llamado positivo o vivo, encargado de llevar

la información, y uno exterior, de aspecto tubular, llamado malla o blindaje, que sirve como referencia de tierra y retorno de las corrientes. Entre ambos se encuentra una capa aislante llamada dieléctrico, de cuyas características dependerá principalmente la calidad del cable. Todo el conjunto suele estar protegido por una cubierta aislante.



Figura 3.1. Estructura del cable coaxial

La característica principal de la familia RG-58 es el núcleo central de cobre.

Se puede encontrar un cable coaxial: entre la antena y el televisor, en las redes urbanas de televisión por cable e internet, entre un emisor y su antena de emisión, en las líneas de distribución de señal de video, en las redes de transmisión de datos, en las redes telefónicas interurbanas y en los cables submarinos.

Se puede conseguir la transmisión de más de 7.000 canales de 64 Kbps

El cable de par trenzado es una forma de conexión en la que dos conductores son entrelazados para cancelar las interferencias electromagnéticas de fuentes externas y la diafonía de los cables adyacentes.

Dependiendo de la velocidad de transmisión han sido divididos en diferentes categorías. Actualmente en nuestro medio se utiliza cables de categoría 5, que puede transmitir datos hasta 100 Mbps y pueden alcanzar frecuencias de 100 MHz; y, cables de categoría 6, que pueden transmitir datos hasta 1 Gbps y llegar a frecuencias de 250 MHz. Sus principales ventajas radican en su bajo costo, alto número de estaciones de trabajo por segmento, facilidad para el rendimiento y solución de problemas además puede estar previamente cableada en un lugar o en cualquier parte.

Tiene como limitantes la distancia y la tasa de datos, además sus desventajas radican en las altas tasas de error a altas velocidades, su ancho de banda limitado, su baja inmunidad al ruido y baja inmunidad al efecto crosstalk.

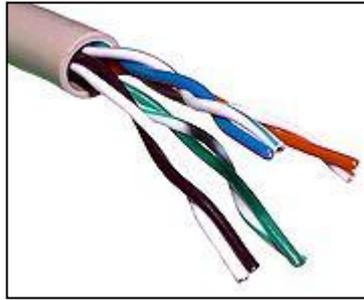


Figura 3.2. Cable de par trenzado.

La fibra óptica es un medio de transmisión empleado habitualmente en redes de datos ya que permiten enviar gran cantidad de datos a gran velocidad, mucho más rápido que en las comunicaciones de radio y cable.

Son el medio de transmisión por excelencia, inmune a las interferencias. Tiene un costo elevado.

Los principios básicos de funcionamiento se justifican aplicando las leyes de la óptica geométrica, principalmente, la ley de la reflexión y la ley de Snell, su funcionamiento se basa en transmitir por el núcleo de la fibra un haz de luz, tal que este no atraviese el revestimiento, sino que se refleje y se siga propagando.

Sus principales ventajas son su gran ancho de banda que permite transmitir a una velocidad de 10 Gbps, permite también transmitir hasta 100 haces de luz lo que permite llegar a velocidades de 1 Tbps; además es inmune totalmente a las interferencias electromagnéticas.

Sus principales desventajas son: la alta fragilidad de las fibras, la necesidad de usar transmisores y receptores más caros que otros medios, la necesidad de efectuar procesos de conversión eléctrica-óptica.

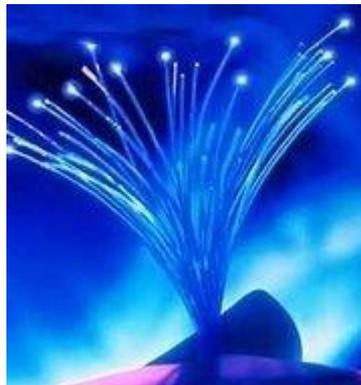


Figura 3.3. Fibra óptica

En cuanto a la tecnología ATM (Asynchronous Transfer Mode, Modo de Transferencia Asíncrona) el desarrollo apunta a hacer frente a la gran demanda de capacidad de transmisión para servicios y aplicaciones. Sirve para la transmisión de información tanto en cable o radiofrecuencia. Con esta tecnología la información no es transmitida y conmutada a través de canales asignados en permanencia, sino en forma de cortos paquetes llamados celdas ATM de longitud constante y que pueden ser enrutadas individualmente mediante el uso de los denominados canales virtuales y trayectos virtuales.

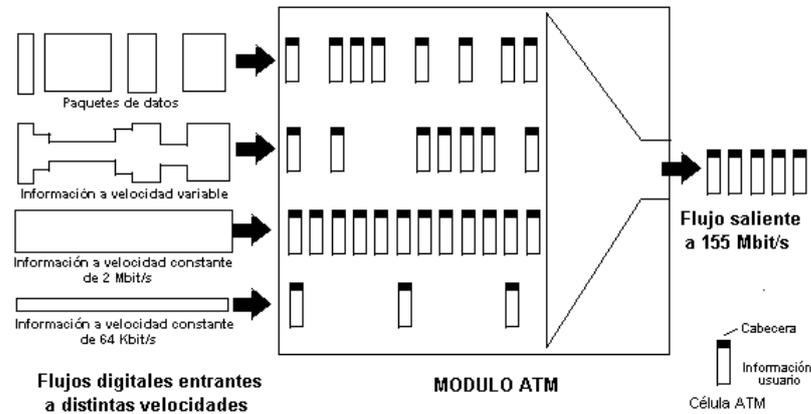


Figura 3.4. Diagrama Simplificado del proceso ATM

La información agrupada en cada celda ATM es transportada mediante grandes enlaces de transmisión a velocidades de 155 o 622 Mbps facilitados generalmente por sistemas SDH.

Es usado para dar soporte a velocidades moderadas, como es el caso de ADSL, aunque la tendencia es sustituir esta tecnología por otras como Ethernet que está basada en trama de datos.

Ethernet es un estándar de redes de computadoras de área local con acceso al medio por contenida CSMA/CD, define las características del cableado y señalización de nivel físico y los formatos de tramas de datos del nivel de enlace de datos del modelo OSI. Las tecnologías Ethernet que existen se diferencian por la velocidad a la que transmite la tecnología, el tipo de cable usado y la topología de la red,

determinando su forma física. La siguiente tabla muestra las diferentes tecnologías utilizadas por Ethernet.

Tecnología	Velocidad de transmisión	Tipo de cable	Distancia máxima	Topología
10Base2	10 Mbps	Coaxial	185 m	Bus (Conector T)
10BaseT	10 Mbps	Par Trenzado	100 m	Estrella
10BaseF	10 Mbps	Fibra óptica	2000 m	Estrella
100BaseT4	100Mbps	Par Trenzado (categoría 3UTP)	100 m	Estrella. Half Duplex y Full Duplex
100BaseTX	100Mbps	Par Trenzado (categoría 5UTP)	100 m	Estrella. Half Duplex y Full Duplex
100BaseFX	100Mbps	Fibra óptica	2000 m	No permite el uso de hubs
1000BaseT	1000Mbps	4 pares trenzado (categoría 5e ó 6UTP)	100 m	Estrella. Full Dúplex
1000BaseSX	1000Mbps	Fibra óptica (multimodo)	550 m	Estrella. Full Duplex (switch)
1000BaseLX	1000Mbps	Fibra óptica (monomodo)	5000 m	Estrella. Full Duplex (switch)

Tabla I. Tecnologías Ethernet

La jerarquía digital síncrona (Synchronous Digital Hierarchy o SDH) se puede considerar como una revolución de los sistemas de transmisión, como consecuencia de la utilización de la fibra óptica como medio de transmisión, así como la necesidad de sistemas más flexibles y que soporten anchos de banda más elevados.

Las ventajas de esta tecnología radican principalmente en el proceso de multiplexación, el cual es mucho más directo ya que utiliza punteros que permiten una localización sencilla y rápida de las señales tributarias de la información, el procesamiento de la señal es llevado a cabo a nivel de STM-1, las señales de velocidades superiores son sincronas entre si y están en fase por ser generadas localmente por cada nodo de la red.

Las tramas contienen información de cada uno de los componentes de la red, trayecto, línea y sección, además de la información de usuario. Los datos son encapsulados en contenedores específicos para cada tipo de señal tributaria.

A estos se añaden información adicional denominada trama de trayecto que consiste en una serie de bytes utilizados con fines de mantenimiento de red, y que dan lugar a la información de los denominados contenedores virtuales. El resultado de la multiplexación es a trama formada por nueve filas de 270 octetos cada una. La transmisión se realiza bit a bit en el sentido de izquierda a derecha y de arriba abajo. La trama se transmite a razón de 8000 veces por segundo, por lo tanto, el régimen binario para cada uno de los niveles es:

- STM-1 = 155 Mbps
- STM-4 = 622 Mbps
- STM-16 = 2.5 Gbps
- STM-64 = 10 Gbps

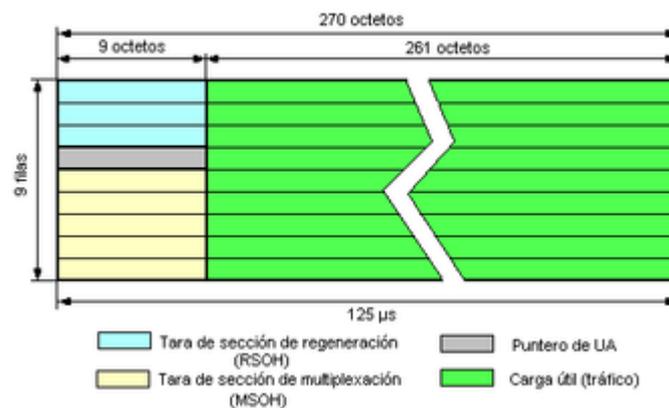


Figura 3.5. Estructura de trama STM-1

En la telefonía móvil encontramos varias tecnologías, entre las principales podemos nombrar:

La Multiplexación por División de Código, Acceso Múltiple por división de código o CDMA (Code Division Multiple Access) es un término genérico para varios métodos de multiplexación o control de acceso al medio basado en la tecnología de espectro expandido. Habitualmente se emplea en comunicaciones inalámbricas, aunque también puede usarse en sistemas de fibra óptica y cable.

En CDMA la señal se emita con un ancho de banda mucho mayor que el precisado por los datos a transmitir; por este motivo, la división por

código es una técnica de acceso múltiple de espectro expandido. La transmisión CDMA puede ser síncrona o asíncrona.

Sus ventajas principales radican en el mejoramiento del tráfico de la telefonía celular, además mejora la calidad de voz.

Su capacidad está limitada únicamente por la calidad de la comunicación que se desee prestar, debido a que todos los usuarios comparten la misma frecuencia al mismo tiempo, lo que ocurre es que al adicionar usuarios nuevos se produce más interferencia.

El Sistema Global para las Comunicaciones Móviles (Global System for Mobile o GSM) es un sistema estándar, completamente definido, para la comunicación mediante teléfonos móviles que incorporan tecnología digital. Por ser digital, cualquier cliente de GSM puede conectarse a través de su teléfono con su ordenador y puede hacer llamadas, enviar y recibir mensajes de correo electrónico, fax, navegar por internet, acceder de manera segura a la red informática de una compañía, así como utilizar otras funciones digitales de transmisión de datos, incluyendo el servicio de mensajes de texto.

La estructura de red debe de estar diseñada adecuada a la limitación en el rango de frecuencias disponibles, ya que cada cliente de tráfico de datos requiere un mínimo de ancho de banda para que pueda transmitirse correctamente. A cada operador se le asigna cierto ancho

de banda, en ciertas frecuencias delimitadas, que debe repartir para el envío y la recepción del tráfico a y desde los distintos usuarios, esto obliga a la utilización de varias antenas ya el ancho de banda no sería suficiente en una sola antena, además deben separarse los rangos que emiten uno y otro usuario para evitar interferencias en sus envíos.

Una de las características principales de GSM es el Módulo de Identidad del suscriptor (SIM). La tarjeta SIM es una tarjeta inteligente desmontable que contiene la información del usuario, parámetros de red y directorio telefónico, esto permite al usuario mantener su información después de cambiar su teléfono, paralelamente el usuario también puede cambiar de operador de telefonía manteniendo el mismo equipo simplemente cambiando esta tarjeta.

GSM se considera, por su velocidad de transmisión y otras características, un estándar de segunda generación (2G). Su extensión a 3G se denomina UMTS y difiere en su mayor velocidad de transmisión, el uso de una arquitectura ligeramente distinta y sobre todo en el empleo de diferentes protocolos de radio. (W-CDMA)

El interfaz de radio de GSM se ha implementado en diferentes bandas de frecuencia por asuntos legales de disponibilidad de frecuencias no asignadas, estas son:

- GSM 850
- GSM 900
- GSM 1800
- GSM 1900

Esta clasificación está basada en las frecuencias en las que se puede trabajar.

3.2.4. Introducción de tecnologías nuevas al mercado

La tecnología que ha tenido más penetración en el medio local es triple play debido a la utilización de un mismo medio para ofrecer varios servicios de telecomunicaciones.

El concepto de triple play se define como el empaquetamiento de servicios y contenidos audio visuales (voz, banda ancha y televisión).

Es la comercialización de los servicios telefónicos de voz junto al acceso de banda ancha, añadiendo además los servicios audiovisuales (canales de TV y pago por visión).

El servicio de triple play es el futuro cercano para el desarrollo integral de telecomunicación entre hogares, el desarrollo actual de las empresas de telecomunicaciones conlleva una solución única para varios problemas: el servicio telefónico, televisión interactiva y acceso a internet, todo en un mismo servicio. Este servicio puede ser

transmitido ya sea por cable coaxial, fibra óptica, cable de par trenzado, red eléctrica o microondas.

La conexión se basa en datagramas IP para todos los servicios. El servicio telefónico se basa en la tecnología VoIP, donde se transmite llamadas de voz de manera similar al envío de datos electrónicos, convirtiendo la voz en paquetes de datos, que viajan a través de redes multiservicios IP de las operadoras.

Todo esto se basa en la evolución hasta las redes de próxima generación NGN

Otra tecnología que ha ingresado a nuestro medio es la Voz sobre IP (VoIP), la cual puede facilitar tareas que serían más difíciles de realizar utilizando las redes telefónicas comunes, debido a que las llamadas telefónicas locales pueden ser automáticamente enrutadas a un teléfono VoIP, sin importar donde se esté conectado a la red, además los agentes de Call center pueden trabajar en cualquier lugar con conexión internet con teléfonos VoIP.

Por su estructura permite controlar el tráfico de la red, por lo que se disminuyen las posibilidades que se produzcan caídas importantes en el rendimiento, permite además la integración de video y TPV.

El ancho de banda creciente a nivel mundial, y la optimización de los equipos para garantizar el QoS de los servicios de voz en tiempo real hacen que el futuro de la voz sobre IP sea muy prometedor.

La Tasa de Datos Mejorada para la Evolución de GSM (EDGE), también conocida como EGPRS (Enhanced GPRS), es una tecnología de la telefonía móvil celular que actúa como puente entre las redes 2G y 3G, se considera una evolución de GPRS. Esta tecnología funciona con redes GSM, para esto el operador debe implementar actualizaciones ya que no todos los teléfonos móviles soportan esta tecnología.

Para la implementación de EDGE por parte de un operador, la red principal no necesita ser modificada, sin embargo si lo es en las estaciones bases, se deben instalar transceptores compatibles con EDGE, además de nuevos terminales y un software que pueda decodificar y codificar los nuevos esquemas de modulación.

EDGE puede alcanzar una velocidad de transmisión de 384 Kbps en modo de paquetes, con lo cual cumple con los requisitos para una red 3G.

La televisión digital se define por la tecnología que utiliza para transmitir su señal. En contraste con la televisión tradicional, que codifica los datos de manera analógica, la televisión digital codifica sus señales de forma binaria, habilitando así la posibilidad de crear

vías de retorno entre consumidor y productor de contenidos, abriendo así la posibilidad de crear aplicaciones interactivas.

En nuestro país aun no se define el estándar para la televisión digital abierta, con la cual las empresas de televisión transmitirán su programación en este formato.

DSL es una tecnología que permite la transmisión de información digital sobre par de cobre, esta es una tecnología madura que puede brindar velocidades que oscilen entre 64 Kbps hasta 52Mbps, los costos de este servicio se encuentran entre medios y bajos, y su complejidad es baja.

El DSL Asimétrico es utilizado para aplicaciones como navegación en internet, multimedia, descarga de información y video en demanda.

ADSL fue el primer DSL Asimétrico y actualmente es el más popular, y puede llegar a distancias de hasta 3 Km.

UDSL o ADSL Universal también conocido como G.Lite o DSL Lite, reduce el costo de implementación moviendo el proceso de separación del Usuario a la Estación Base, al no tener splitter reduce la velocidad considerablemente.

Rate-Adaptative DSL o RADSL detecta la máxima velocidad posible y la ajusta.

Very High Bit-rate DSL (VDSL) permite transmitir a velocidades altas sobre distancias cortas usando un conjunto FTTC alcanzando velocidades entre 413 a 512 Mbps en descarga y 1,5 a 13 Mbps en subida de datos, permite alcanzar distancias de hasta 1,5 Km.

DSL Simétrico es ideal para aplicaciones que requieren simetría como video conferencia.

En este tipo de DSL se encuentra el High bit-rate DSL (HDSL) el cual usa múltiples pares de cobre para alcanzar altas velocidades que oscilan entre 1,5 a 2 Mbps y llegar a distancias de hasta 4 Km.

También existe Symmetric DSL (SDSL) basado en HDSL pero con el uso de un solo par de cobre.

3.3. Análisis técnico – jurídico – económico del mercado actual de telecomunicaciones

3.3.1. Principales requerimientos de telecomunicaciones en el país

En el Ecuador existen varios servicios de telecomunicaciones que son ofrecidos al público en general, los cuales tienen distintos niveles de demanda ya que cada uno de estos cubre necesidades específicas, ya

sea telefonía fija, telefonía móvil, acceso a internet o televisión (abierta o por suscripción).

El servicio de telecomunicaciones con mayor número de usuarios registrados actualmente es la telefonía móvil, ya que en los últimos años este ha tendido a crecer dentro del mercado, esto debido a las estrategias que tienen las empresas para su crecimiento, la modalidad de prepago que existe en el servicio, la ampliación de cobertura geográfica y la disminución de costos del servicio. Este servicio presenta una densidad del 88% dentro de la población ecuatoriana.

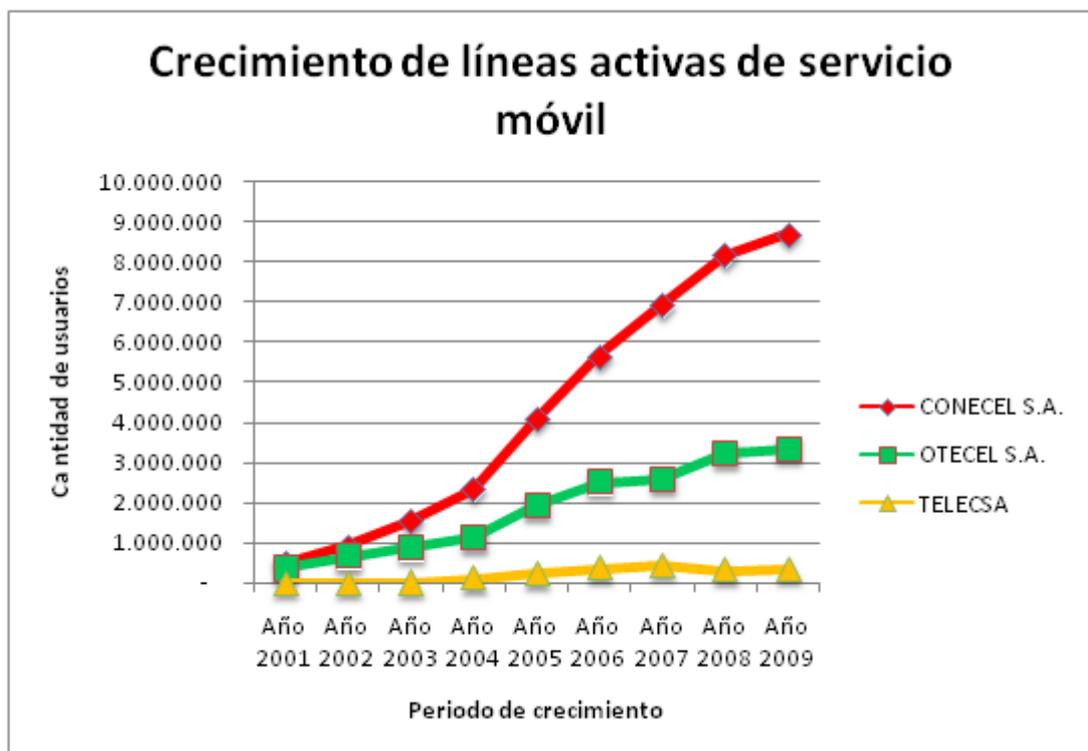


Figura 3.6. Crecimiento de líneas activas de servicio móvil

En el gráfico podemos observar cómo ha crecido el número de usuarios de telefonía móvil en el país durante los últimos años, claramente se denota la gran cantidad de clientes que tiene la empresa CONECEL S.A. con un total de abonados de 8'692.970 usuarios, seguido por la operadora OTECEL S.A. con un total de 3'329.956 y finalmente los usuarios de TELECSA con un total de 347.752 usuarios; éstos suman un total de 12'370.678 usuarios de servicio móvil dentro del país.

Se puede notar además que el líder en el mercado es la empresa CONECEL S.A. y cuya tendencia se ha mantenido. Esto ha sido debido a la gran cantidad de publicidad y a la inversión en nueva tecnología que ha hecho para brindar nuevos servicios.

La empresa TELECSA ha mantenido su nivel de usuarios debido a que su inversión en tecnología no ha sido considerable para el desarrollo, además esta empresa ingresó al mercado cuando las otras operadoras ya operaban desde hace una década atrás dentro del territorio nacional.

Otro servicio con demanda creciente en el mercado nacional es el acceso a internet, esto debido a la facilidad de acceso a este servicio por parte del público en general, además la disminución del costo por este servicio. La convergencia de tecnologías puede ayudar al

crecimiento de este servicio ya que se podría tener acceso desde dispositivos móviles. Este servicio se ha convertido en una herramienta vital para el desarrollo de la nación.

Este servicio tiene una densidad en la población nacional del 13%, el cual va creciendo con el tiempo. Actualmente el número total de usuarios de este servicio llega a 1'835.165.

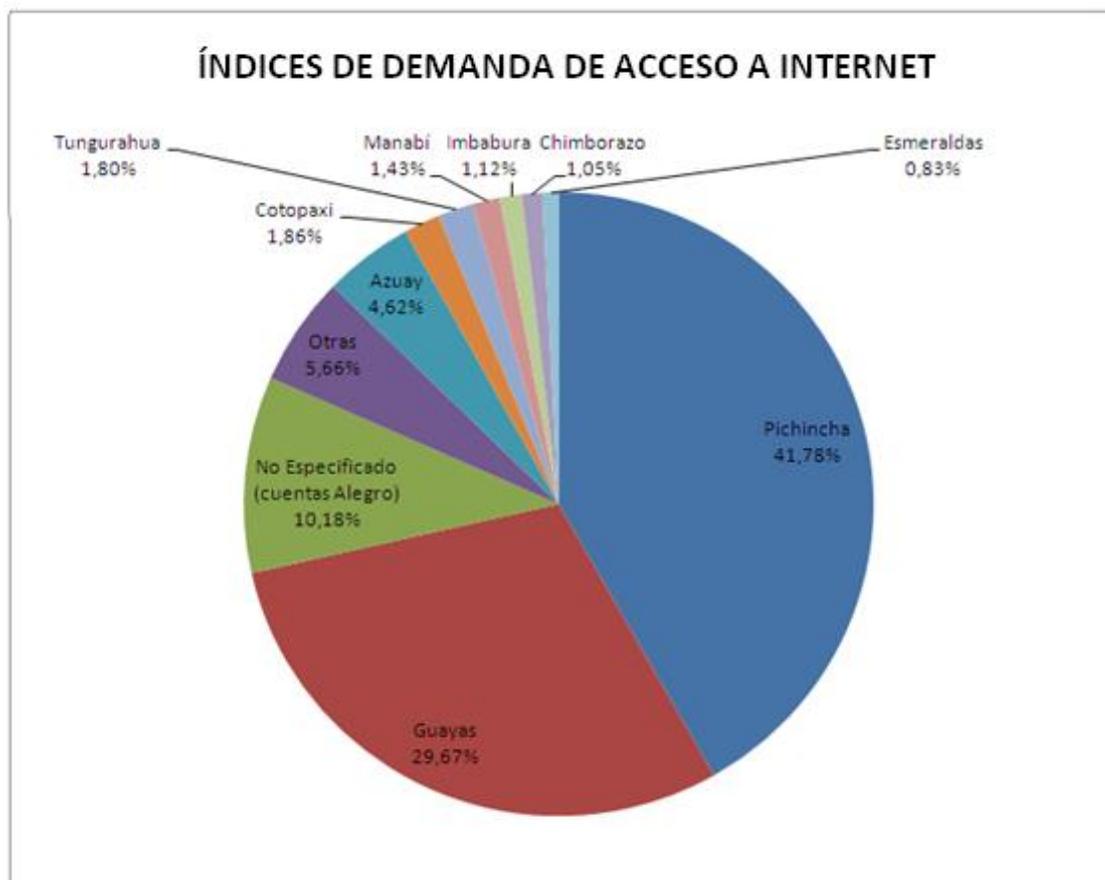


Figura 3.7. Índice de demanda de acceso a internet

En la gráfica podemos observar que las provincias con mayor número de usuarios son Pichincha y Guayas; esto es debido a que en éstas existe un mayor desarrollo de este servicio de valor agregado.

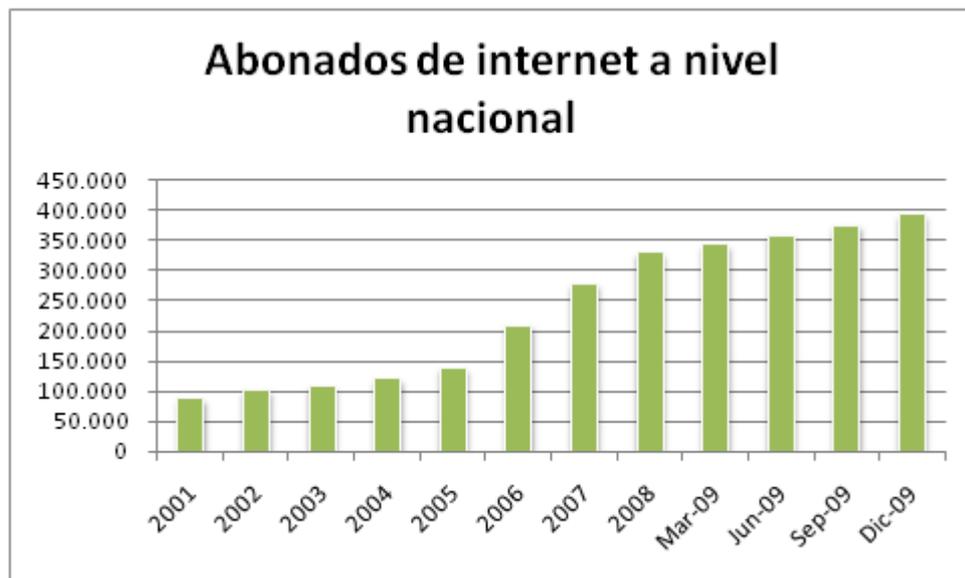


Figura 3.8. Crecimiento de abonados de internet a nivel nacional

En la tabla superior se puede observar el crecimiento que ha tenido este servicio de valor agregado a nivel nacional, donde hasta junio de 2009 se tienen 356.889 abonados y se prevé para septiembre un crecimiento hasta llegar a los 373.728 abonados, y finalice el año con 391.360 abonados.

Además el crecimiento de proveedores de servicio de internet (ISP) ha crecido de 14 en el año de 1998 a 179 hasta el mes de junio de 2009, lo que indica el considerable crecimiento de este servicio.

La televisión por suscripción también ha tenido un crecimiento considerable en el mercado, debido a la competencia que existe entre las empresas proveedoras de este servicio, la variedad de costos y programación que estas ofrecen y el área de cobertura de los mismos dentro del territorio nacional.

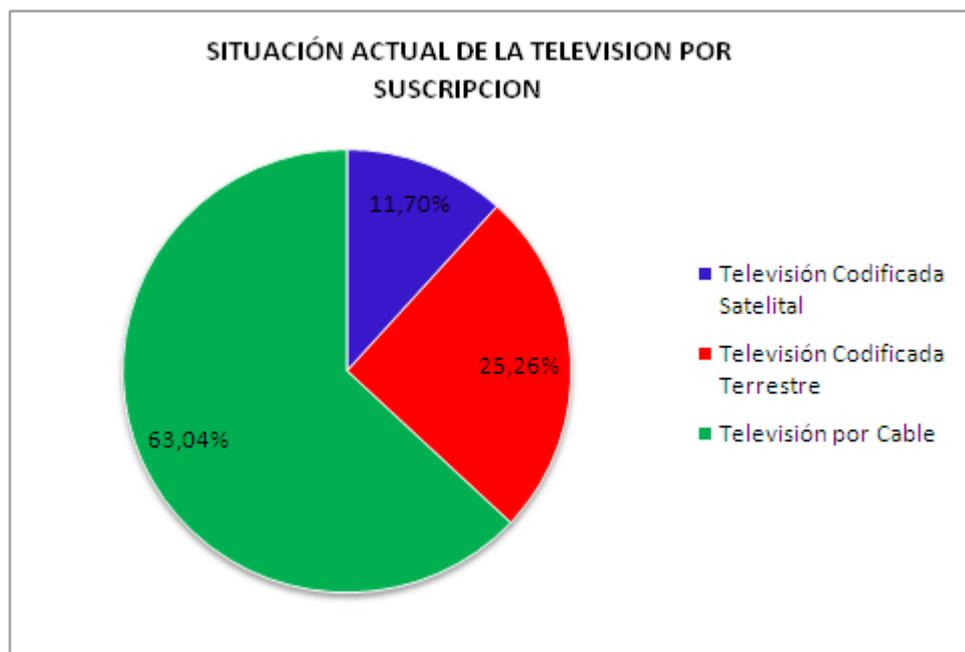


Figura 3.9. Situación actual de la televisión por suscripción

La gráfica nos muestra una gran demanda de televisión por cable, considerablemente mayor a la televisión codificada terrestre y a la televisión codificada Satelital.

Hasta el mes de junio de 2009 se registran un total de 255.526 suscriptores de televisión pagada (SUPERTEL), de los cuales 161.082

son usuarios de televisión por cable, 64.538 son usuarios de televisión codificada terrestre y los restantes 29.906 son usuarios de televisión codificada satelital.

De las doscientas treinta y nueve empresas proveedoras de servicio de televisión por cable, el cuarenta y tres por ciento de este mercado es cubierto por TV Cable, dando su mayor cobertura en las ciudades de Quito y Guayaquil.

Respecto la televisión codificada terrestre, existen veinte y siete empresas registradas en la Superintendencia de Telecomunicaciones de las cuales Univisa posee una parte considerable del sector llegando a 20.964 usuarios que representan el 33% de este sector.

Existe además una sola empresa que provee el servicio de televisión satelital a nivel nacional, DirecTV llega a 29.906 usuarios de este servicio.

En contraste, actualmente el servicio de telefonía fija en los últimos años ha tendido a estancarse en su crecimiento, esto debido a la falta de competencia efectiva y desarrollo del servicio acorde con la evolución tecnológica, además la penetración en zonas urbanas ha sido mayor en comparación a la penetración en zonas rurales.

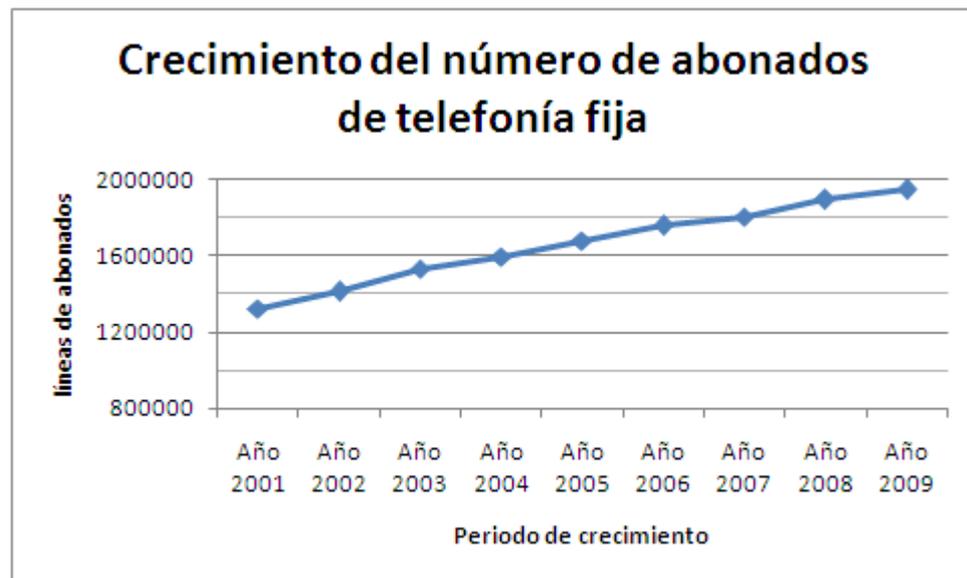


Figura 3.10. Crecimiento del número de abonados de telefonía fija

La gráfica muestra como el crecimiento de abonados de telefonía fija ha aumentado en los últimos años en un 47% total en comparación con la telefonía móvil que ha crecido en un 1200% en el mismo periodo de tiempo, lo que refleja una falta de inversión en el desarrollo tecnológico de este servicio de telecomunicaciones.

3.3.2. Principales clientes de las empresas de telecomunicaciones en el país

Los servicios de telecomunicaciones en el Ecuador se encuentran en un mercado de libre competencia, lo que indica que son brindados para todo tipo de usuarios.

El tipo de clientes que mayor demanda tienen sobre la telefonía fija son los de tipo residencial debido a que fue el primer servicio de telefonía que se brindó en el país, además de sus bajos costos en comparación con la telefonía móvil. Este servicio tiene una penetración del 14,08% en la población nacional, según los datos estadísticos, la provincia de Pichincha es la que más líneas fijas posee 652.000. Guayas es la segunda con un total de 482.000 líneas fijas. Le sigue Azuay con 125.000 líneas, donde la mayoría de líneas son residenciales.

Nuevos planes tarifarios y la introducción de nuevas empresas de telefonía fija pretenden incrementar los clientes corporativos de este servicio, ya que estos también tienen una gran demanda de este servicio.

La televisión por suscripción ha tenido una gran acogida en el mercado nacional, la cual es más usada en residencias, según datos de la Superintendencia de Telecomunicaciones, la penetración en los hogares es de 7,7%, es decir, 77 por cada 1.000 hogares en el país tienen el servicio de televisión pagada, donde el 27% de los usuarios tiene contratos con TV Cable, un 12% con DirecTV y Telmex un 5%.

La telefonía móvil en los últimos años ha crecido de manera rápida, donde la mayor cantidad de usuarios de este servicio optan por contratar servicios prepago, mientras que pocos usuarios de este sector optan por los servicios de pospago.



Figura 3.11. Cantidad de usuarios de telefonía móvil por tipo de contrato

La gráfica indica la cantidad de usuarios de servicio prepago y servicio pos pago, claramente se observa la preferencia por el prepago ya que la mayoría de clientes piensan que es una buena manera de controlar sus gastos en este servicio, este crecimiento es debido además por el marketing por parte de las operadoras a apoyar el consumo de este servicio.

El servicio de valor agregado de internet ya no está limitado a personas que se dedican al desarrollo tecnológico, más bien hoy en

día la mayor parte de la población tiene conocimientos de cómo utilizar este servicio. El 13% de la población nacional tiene acceso a internet desde su hogar, además este servicio puede ser accedido desde uno de los cientos de cibercafés disponibles en las ciudades del país. Como es conocido el internet se ha convertido en una herramienta de conocimiento y desarrollo, y que cada vez tiene mayor importancia, es por esto que más personas tienen acceso a este servicio, ya sea para investigación, entretenimiento, redes sociales o comunicaciones en vivo mediante video conferencias.

3.3.3. Medición de calidad de los servicios prestados por las empresas de telecomunicaciones

En el Ecuador actualmente existe una Norma de Calidad de los Servicios de Telecomunicaciones, la cual está encargada de velar el cumplimiento de los índices de calidad por parte de las empresas de telecomunicaciones.

Existen varios criterios para medir la calidad de un servicio de telecomunicaciones, entre los más importantes tenemos:

- La Velocidad con la cual una función de servicio debe ser realizada.

- La fidelidad e integridad en realizar una función de comunicación con respecto a un nivel de referencia dado.
- La capacidad de realizar una función requerida en un instante determinado, o en cualquier instante en un intervalo de tiempo dado.
- La confidencialidad con la cual una función de servicio es realizada por el operador de telecomunicaciones para los clientes.
- La facilidad en la aplicación de función de servicio.
- La variedad de opciones ofrecidas a los clientes por parte del operador a fin de satisfacer requerimientos especiales.

Respecto a la telefonía móvil los operadores tienen que presentar a la SUPERTEL informes trimestrales sobre:

- La reutilización de frecuencias con un diseño de cobertura basado en una relación portadora a interferencia mayor o igual a 17 dB, para sistemas digitales; y mayor o igual a 24 dB para sistemas analógicos.
- Caídas de llamadas, llamadas completas y bloqueo de llamadas transferidas.

Además se debe presentar a los clientes documentos que contengan el contrato de servicio, mapa de cobertura, formato de factura y manejo de características especiales.

Referente a la calidad de servicio del acceso a internet se mide:

- El índice de congestión, la cual es una relación porcentual entre el tiempo de congestión total correspondiente al operador y al total de horas de servicio al mes.
- La utilización total del ancho de banda disponible, la cual relaciona el ancho de banda utilizado por el total de usuarios y el ancho de banda total disponible por el operador.
- El índice de quejas de los usuarios, el cual es una relación entre las quejas atribuibles al operador reportadas por los usuarios y solucionadas por éste con respecto al total de quejas atribuibles al operador reportadas por los usuarios.
- Las empresas concesionarias de televisión deben de garantizar que sus señales transmitidas no interfieran con emisiones de otras operadoras, además de no afectar otros tipos de comunicaciones que se realicen dentro del espectro electromagnético.

- Deben cumplir también con el cumplimiento de una cobertura en el área asignada por la CONARTEL, sin que signifique que en grandes distancias la calidad de la señal disminuya.
- En el caso de la televisión por suscripción los concesionarios deben de garantizar un buen servicio, esto implica una buena calidad de imagen, costos acordes con los servicios prestados, presentación de contratos y facturas a los usuarios para su conocimiento.

3.3.4. Techos tarifarios de los diferentes servicios [17]

A continuación se presentará los datos referentes a los techos tarifarios de los distintos servicios de telecomunicaciones que se brindan en nuestro país.

Según datos de la Superintendencia de Telecomunicaciones con respecto los techos tarifarios de telefonía fija, al mes de junio de 2009, tenemos los siguientes valores.

CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.					
Categoría	Valor de Inscripción	Pensión Básica Mensual	Valor minuto local	Valor minuto nacional	Valor minuto móvil
A	\$44,00	\$6,90	\$0,017	\$0,056	
B	\$88,00	\$8,60	\$0,017	\$0,056	\$0,290
C	\$200,00	\$12,00	\$0,028	\$0,112	

Tabla II. Techos tarifarios para CNT S.A.
Fuente: Superintendencia de Telecomunicaciones

ETAPATELECOM S.A.					
Categoría	Valor de Inscripción	Pensión Básica Mensual	Valor minuto local	Valor minuto nacional	Valor minuto móvil
A	\$44,00	\$6,90	\$0,017	\$0,056	
B	\$88,00	\$8,60	\$0,017	\$0,056	\$0,290
C	\$200,00	\$12,00	\$0,028	\$0,112	

Tabla III. Techos tarifarios para Etapatelecom S.A.
Fuente: Superintendencia de Telecomunicaciones

LINKOTEL S.A.			
Valor de Inscripción	Pensión Básica Mensual	Valor minuto local	Valor minuto móvil
\$110,00	\$9,90	\$0,012	\$0,290

Tabla IV. Techos tarifarios para Linkotel S.A.
Fuente: Superintendencia de Telecomunicaciones

SETEL S.A.				
Valor de Inscripción	Pensión Básica Mensual	Valor minuto local	Valor minuto nacional	Valor minuto móvil
\$633,00	\$23,53	\$0,07	\$0,490	\$0,73

Tabla V. Techos tarifarios para Setel S.A.
Fuente: Superintendencia de Telecomunicaciones

ECUADORTELECOM S.A.						
Cat.	Valor de Inscripción	Pensión Básica Mensual	Valor minuto local	Valor minuto nacional	Valor minuto móvil	
A	\$85,00	\$8,50	\$0,018	\$0,061	CONECEL S.A.	\$0,145
B	\$120,00	\$11,00	\$0,021	\$0,080	OTECEL S.A.	\$0,149
C	\$200,00	\$15,00	\$0,027	\$0,102	TELECSA S.A.	\$0,152

Tabla VI. Techos tarifarios para Ecuadortelecom S.A.
Fuente: Superintendencia de Telecomunicaciones

GLOBAL CROSSING S.A.					
Categoría	Derecho de Inscripción	Pensión Básica Mensual	Valor minuto local	Valor minuto nacional	Valor minuto móvil
A	\$60,00	\$8,00	\$0,05	\$0,12	\$0,15
B	\$88,00	\$8,50	\$0,06	\$0,12	\$0,15
C	\$200,00	\$12,00	\$0,06	\$0,12	\$0,15

Tabla VII. Techos tarifarios para Global Crossing S.A.
Fuente: Superintendencia de Telecomunicaciones

A continuación se indica los techos tarifarios correspondientes a telefonía móvil.

Servicio	Unidad	CONECCEL	OTECCEL	TELECSA
Tarifa de llamada nacional	Minuto	\$ 0,22	\$ 0,22	\$ 0,49
Servicio de mensaje corto (SMS)	Mensaje	\$ 0,06	\$ 0,06	\$ 0,25
Acceso a Roaming Nacional	Activación	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,80
Marcación Abreviada	Mensual	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 3,00
Transferencia de llamada	Mensual	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 4,00
Casillero de voz	Mensual	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 10,00
Cambio de número	Por cada ocasión	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 50,00

Tabla VIII. Techos tarifarios para las empresas de telefonía móvil
Fuente: Superintendencia de Telecomunicaciones

Finalmente se indica una tabla con las tarifas para servicios de portadores:

Ancho de Banda	Frecuencia	Valor Mensual	Número de enlaces	Valor Mensual	Valor Total Mensual
	(MHz)	(Dólares)		(Dólares)	(Dólares)
Enlaces Punto a Punto	N/A		N/A		17
Sistemas Multipunto	Banda 902-928	34	$3 < N \leq 10$	4	Frecuencia + Número de Enlaces
	Banda 2400-2483.5	30	$10 < N \leq 20$	9	
	Banda 5150-5250	13	$20 < N \leq 30$	13	
	Banda 5470-5725	33	$30 < N \leq 40$	20	
	Banda 5725-5850	17	$40 < N \leq 50$	25	
				$N > 50$	

Tabla IX. Costos de enlaces de un portador
Fuente: ISP Anónimo

3.3.5. Análisis sobre la penetración, crecimiento y satisfacción de los usuarios de servicios de telecomunicaciones que requieren

Para tener un conocimiento de cómo los usuarios de servicios de telecomunicaciones reciben los mismos, cómo ha crecido y cuáles son las tendencias en el mercado local. Estos resultados para un mejor entendimiento serán comparados con datos obtenidos por parte de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, además se hablará sobre cómo se puede mejorar éstos índices con el uso de redes multiservicios.

ANÁLISIS DE DATOS OBTENIDOS A TRAVÉS DE LA ENCUESTA E INFORMACIÓN RECOPIADA ACERCA DEL NIVEL DE PENETRACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES				
TIPO DE SERVICIOS	DATOS DE ENCUESTA	DATOS OBTENIDOS [2]	REGULACION DE SERVICIOS	IMPACTO DE LA REGULACIÓN DE REDES MULTISERVICIOS
TELEFONÍA FIJA	14,00%	14,49%	Los resultados de la encuesta muestran que los servicios brindados tienen bajos niveles de penetración, excepto la telefonía móvil que ha tenido un notable crecimiento	La implementación y regulación de redes multiservicios tienen como objetivo aumentar este nivel en todo el territorio nacional, dando uso a redes ya existentes, mejorando la forma de utilizarlas y creando nuevas; además de impulsar el conocimiento de los beneficios y los bajos costos que brindan a los usuarios.
TELEFONÍA MOVIL	85,00%	86,52%		
TELEVISIÓN POR SUSCRIPCIÓN	2,85%	8,00%		
INTERNET	2,00%	11,81%		

Tabla X. Análisis de datos obtenidos a través de la encuesta e información recopilada acerca del nivel de penetración de los servicios de telecomunicaciones

Como se puede observar, el servicio con mayor penetración en nuestro país es el de telefonía móvil, ya que en los últimos años ha tenido un notable crecimiento tanto en nuestro país como en el mundo.

Los demás servicios de telecomunicaciones presentan bajos valores de penetración en el medio, siendo el servicio de televisión por suscripción el de menor número de usuarios.

ANÁLISIS DE DATOS OBTENIDOS A TRAVÉS DE LA ENCUESTA E INFORMACIÓN RECOPIADA ACERCA DEL NIVEL DE CRECIMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES				
TIPO DE SERVICIOS	DATOS DE ENCUESTA	DATOS OBTENIDOS [2]	REGULACION DE SERVICIOS	IMPACTO DE LA REGULACIÓN DE REDES MULTISERVICIOS
TELEFONÍA FIJA	3,40%	16,67%	Los resultados de la encuesta muestran que los servicios brindados tienen bajos niveles de penetración, excepto la telefonía móvil que ha tenido un notable crecimiento	La implementación y regulación de redes multiservicios garantiza un incremento notable en el número de usuarios, debido a los beneficios de los servicios, disminuyendo costos de instalación y facturación, además de la implementación de un plan de desarrollo que apunte al incremento de su uso en todos los sectores sociales del país.
TELEFONÍA MOVIL	11,00%	88,00%		
TELEVISIÓN	1,20%	2,85%		
INTERNET	2,85%	13,20%		

Tabla XI. Análisis de datos obtenidos a través de la encuesta e información recopilada acerca del nivel de crecimiento de los servicios de telecomunicaciones

Se puede observar nuevamente que la telefonía móvil es el servicio con mayor crecimiento, se puede observar que los servicios de internet, telefonía fija y televisión por suscripción tienen un crecimiento aún bajo pero acorde con la realidad nacional, debido principalmente a los

costos de instalación y servicio, por lo que una vez implementadas las redes multiservicios se espera que el crecimiento sea notable.

ANÁLISIS DE DATOS OBTENIDOS A TRAVÉS DE LA ENCUESTA ACERCA DEL NIVEL DE SATISFACCIÓN POR PARTE DE LOS USUARIOS			
TIPO DE SERVICIOS	DATOS DE ENCUESTA	REGULACION DE SERVICIOS	IMPACTO DE LA REGULACIÓN DE REDES MULTISERVICIOS
TELEFONÍA FIJA	44,00%	Los usuarios en su mayoría están inconformes con el tipo de servicio que utilizan, además de la falta de soporte técnico para resolver problemas	La implementación y regulación de redes multiservicios buscan satisfacer a los usuarios y minimizar inconvenientes técnicos que perjudiquen a los usuarios, además debido a que se trabaja en una misma red la resolución de problemas se realizará de manera más ágil, los valores facturados serán menores, y la portabilidad de los servicios será un gran beneficio del cual pueden gozar los beneficiarios.
TELEFONÍA MOVIL	43,75%		
TELEVISIÓN POR SUSCRIPCION	35,00%		
INTERNET	38,00%		

Tabla XII. Análisis de datos obtenidos a través de la encuesta e información recopilada acerca del nivel de satisfacción de los servicios de telecomunicaciones

Los resultados sobre este tema nos muestra que los usuarios no piensan que los servicios que utilizan aún no satisfacen totalmente sus necesidades, por el contrario la gran mayoría piensa que no se brinda de manera correcta dichos servicios lo que causa insatisfacción por parte de los usuarios.

CAPÍTULO 4

4. NORMATIVAS BÁSICAS TÉCNICO–JURÍDICAS–ECONÓMICAS PARA EL TRASPASO DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES A REDES MULTISERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES EN EL MERCADO NACIONAL

4.1. Propuesta de normativas básicas para cambiar a redes multiservicios los diferentes servicios de telecomunicaciones brindados en el país

4.1.1. Guía para migrar a redes de siguiente generación

El concepto de redes multiservicios busca principalmente la convergencia de servicios de telecomunicaciones en un mismo medio,

debido a que el concepto tradicional de disponer de redes separadas para soportar los distintos tipos de comunicaciones se está quedando obsoleto, para esto son necesarias herramientas tecnológicas y el diseño de un plan de migración acorde con las tecnologías usadas por las empresas que brindan estos servicios, además de la integración de nueva tecnología.

Estas redes para su implementación se basan principalmente en el desarrollo del protocolo IP cuyas normas de utilización están claramente definidas, ya que este protocolo empaqueta la información en tramas IP y es más fácil transmitirlo en las diferentes redes existentes.

La llegada de IPv6 supone un paso fundamental para hacer realidad las redes multiservicios ya que éstas estarán basadas en troncales capaces de transportar cualquier tipo de servicio sobre cualquier infraestructura, haciendo posible la verdadera convergencia de los distintos servicios que, por separado, han dominado hasta hoy las comunicaciones.

Las arquitecturas de red de nueva generación, construidas sobre plataformas multiservicios basadas en las nuevas características de IP en cuanto a alto rendimiento y calidad de servicio (QoS) están ganando terreno en el medio tecnológico.

Con el uso de IPv6 se suministrará un mayor rendimiento y mayor capacidad de servicio requerido por la nueva infraestructura móvil, entre ellas 3G, además de redes de banda ancha y terminales de nueva generación.

Hasta que acabe imponiéndose totalmente, IPv6 coexistirá con IPv4; “Islas” del nuevo IP se conectarán mediante redes IPv4. Ello obliga a que las redes IPv6 sean compatibles con la base instalada de dispositivos IPv4, algo en lo que se ha trabajado durante el proceso de normalización fundamentalmente alrededor de tres áreas: doble pila de protocolo IPv4/IPv6, conversión y tunneling.

Las redes multiservicios tienen una parte central IP común que da servicio a una amplia variedad de redes de acceso, desde la RTC convencional a GSM, Internet y redes corporativas. Este mayor nivel de complejidad obliga a implantar nuevas soluciones de gestión de red.

El principal servicio de telecomunicaciones brindado en nuestro mercado y con mayor tiempo presente en el mismo es la telefonía fija, la cual no ha tenido un gran desarrollo en los últimos tiempos, pero la llegada de la Voz sobre IP supone una evolución de este servicio.

Con el uso de Voz sobre IP se evitan cargos altos de telefonía, ya que la red no solo se utilizará para llevar voz, sino mas bien ésta se tratará como datos y será transmitida en una misma red con datos que contengan diferentes contenidos a los de la voz. El uso de códecs para voz sobre IP permite que la voz se codifique en paquetes de datos, reduciendo el uso del ancho de banda.

La televisión es otro servicio de telecomunicaciones que se puede brindar en estas redes, para lo cual se debe de digitalizar las señales que normalmente se generan en estaciones televisivas. Una buena plataforma para este cambio sería el uso de IPTV, ya que empaqueta la televisión en tramas IP, y de esta forma se facilita su transporte en las nuevas redes multiservicios.

Actualmente existen métodos usados por las empresas de televisión por suscripción que ya digitalizan su señal y son capaces de brindar además de este servicio, telefonía fija y acceso a internet.

El avance de la telefonía móvil nos lleva a la implementación y uso de redes de tercera generación, que buscan la movilidad ya no simplemente del servicio de voz y agregados como mensajería de texto y multimedia, sino también poder tener acceso móvil a datos, para esto el uso del internet como herramienta fundamental es imprescindible.

4.1.2. Análisis de tecnología necesaria para la migración

Para la implementación de redes multiservicios es necesario que los equipos y el medio de transmisión sean capaces de procesar paquetes IP, de tal forma que se pueda enviar y recibir tanto voz como datos en éstos.

Las principales tecnologías para el acceso a este tipo de servicios son:

Redes de acceso por par de cobre, éstas usan la red de acceso tradicional para telefonía PSTN, donde se suele usar una fracción de ancho de banda disponible el cual ocupaba la banda vocal de 4 KHz. Actualmente se puede brindar tanto telefonía como datos.

Los datos en estas redes se ofrecen sobre módems de banda vocal y tecnologías DSL que aprovecha el ancho de banda que se puede brindar en estas redes.

Redes de cable, estas permiten la liberación de la línea telefónica convencional, permitiendo mayores velocidades que los sistemas tradicionales ISDN gracias a la conexión permanente que existe con las redes HFC, las cuales son bidireccionales y permiten desplegar redes de telecomunicación multiservicios.

Redes inalámbrica, las cuales pueden brindar servicios tanto móviles como fijos, implementando nuevos protocolos y tecnologías a las ya utilizadas.

Los beneficios y facilidad de uso de la fibra óptica como medio de transmisión pueden ser aprovechados ya que permiten transmitir una gran cantidad de información. Este tipo de medio puede ser utilizado tanto para enlaces troncales entre lugares distantes, así como también para una distribución dentro de las ciudades, además permitirá a las empresas de servicios conectarse a la red de fibra óptica mundial que en nuestro continente se extienden a lo largo de las costas del océano Pacífico, lo cual podrá facilitar una conexión de mayor velocidad a internet.

Para el manejo y procesamiento de la voz se utiliza el estándar H.323, el cual proporciona las bases para el transporte de voz, video y datos en una red basada en IP. H.323 en sí es una colección de protocolos.

Este estándar para su funcionamiento requiere de los siguientes equipos:

- Terminales
- Pasarelas (Gateway)
- Guardián (Gatekeeper)
- Unidad de control multipunto

SIP (Protocolo de Inicio de Sesiones) es un protocolo de señalización de capa de aplicación que define la iniciación, modificación y la terminación de sesiones interactivas de comunicación multimedia

entre usuarios. Este es modelado sobre otros protocolos de internet como SMTP, HTTP. Este protocolo está encargado de establecer, cambiar o terminar llamadas entre uno o más usuarios en una red basada en IP.

Con este protocolo se puede realizar conferencias multimediales en internet, llamadas sobre cualquier red IP, traslación de nombres, localización y negociación de características.

Para establecer una red SIP se necesitan principalmente Puntos Terminales como teléfonos, gateways, computadores ya que estos entienden el protocolo y pueden hacer comunicación directa; además se debe contar con servidores SIP encargados de llevar a cabo funciones que puedan necesitar los puntos terminales; también actúan para re direccionar paquetes, como puertos proxy, permiten además la movilidad de paquetes.

Para trabajar con tecnología DSL es necesario la utilización de splitters ubicados tanto en el acceso del usuario como en la central telefónica, estos splitters están formados simplemente por dos filtros: uno Paso Bajo (LPF) que selecciona la señal vocal y otro Paso Alto (HPF) que se queda con la señal de datos. Además tienen la función de proporcionar adaptación de impedancia, garantizar una adecuada

calidad de servicio de las comunicaciones vocales e intentan ofrecer un canal estable para las comunicaciones de datos.

Para trabajar con redes HFC es necesario principalmente la utilización de una red troncal de fibra óptica y una red de distribución con cable coaxial.

Para el manejo de la red troncal de fibra óptica es necesaria la utilización de nodos principales, los cuales pueden ser equipos SDH, configurados como un anillo redundante para optimizar la red, entre la red troncal de fibra óptica y la red de distribución de cable coaxial existen nodos finales encargados de recibir la señal del nodo primario para realizar conversión óptico- eléctrica, amplificar y reenviar los datos por la red de distribución coaxial; además estos nodos finales están encargados de recibir la señal de los abonados y realizar la conversión eléctrica-óptico para su remisión hacia el nodo primario.

La acometida de las redes de distribución de cable coaxial comprende el tramo entre el multitap, encargado de derivar la señal que viaja por la red, y el punto de terminación de red que se encarga de distribuir las señales hacia el cable modem, decodificadores de TV y otros equipos de usuarios.

Para la televisión digital es necesaria la implementación de sistemas, estos son:

Sistema de transmisión conformado por la señal de prueba, un modulador del estándar de codificación y un transmisor encargado de modular las radio frecuencias y amplificar la señal, para ser transmitidas por los distintos medios.

Sistema de recepción formado por una antena receptora yagui o logarítmica para exterior y omnidireccional, decodificador de señal, y terminal para poder observar la señal televisiva, que pueden ser televisión, computadores u otros dispositivos que nos permitan recibir las señales.

Las redes de datos utilizadas actualmente pueden transmitir señales de redes multiservicios debido a que tanto los ruteadores, conmutadores y la red de cable trabajan con protocolos IP empleados hoy en día. Estos equipos deben de ser capaces de procesar Frame Relay para el caso de VoFR, IP y ATM para conmutar paquetes dentro de la red.

Las empresas de telefonía móvil, para poder migrar a nuevas redes deben de implementar tecnologías acorde al avance tecnológico que se da en el mundo actual, para esto la implementación de redes de tercera generación es un factor importante.

El ingreso de equipos para el manejo de la información que viaje a través de estas redes deben permitir además de la implementación de

nuevas tecnologías que en el futuro se puedan desarrollar el manejo de información que estuviese basado en tecnologías ya implementadas, para de esta forma permitir a los usuarios una migración más fácil a estas nuevas redes.

La introducción de nuevos equipos 3G en el mercado es un aporte importante a este desarrollo, los cuales deben de ingresar con un valor acorde a la realidad económica de la sociedad.

4.2. Modificaciones del marco regulatorio necesarios para una correcta ejecución del traspaso.

4.2.1. Propuesta de parámetros nuevos para incluirse en el marco regulatorio actual

Actualmente la CONATEL, SUPERTEL y CONARTEL tienen atribuciones para el control, regulación y gestión de las telecomunicaciones y del espectro radioeléctrico, lo que causa que más de una institución esté a cargo del control de un mismo recurso, lo que causa que la administración estatal de estos sectores sea deficiente y que esta dispersión institución provoque la disminución de la capacidad de regulación y control estatal. Es por esto que es primordial la fusión de

estas instituciones en una sola, para de esta manera permitir un mejor control sobre las actividades de telecomunicaciones en el Ecuador.

Dicha institución tendrá como principal labor emitir políticas, planes generales y realizar el seguimiento y evaluación de su implementación, además deberá coordinar acciones de apoyo y asesoría para garantizar el acceso igualitario a los servicios y promover el uso efectivo, eficiente y eficaz, para de este modo asegurar el avance de las telecomunicaciones dentro del territorio nacional.

La persona encargada de la dirección de este nuevo ente deberá ser el representante del Presidente de la República, con todos los poderes y obligaciones que esto implica, dirigiendo y controlando todas las acciones llevadas a cabo por la nueva institución.

Se deberá realizar un único reglamento de la ley de telecomunicaciones, basado en los existentes, que contemple todos los *servicios de existentes* bajo el control del nuevo ente creado.

Para permitir una convergencia de los servicios de telecomunicaciones, la Ley, su Reglamento General y la normativa de menor jerarquía deberán reformarse para que corresponda a los siguientes enfoques:

- Debe ser dinámica contemplando el adelanto tecnológico.
- Debe eliminar la diferenciación de servicios y referirse únicamente a *Servicios de Telecomunicaciones* en general.
- Otorgar licencias múltiples a los operadores, para que conforme a sus capacidades presten los servicios que su red les permita y de esta forma generar competitividad entre operadores.
- Establecer como objetivo del Estado la promoción de la convergencia de los servicios de telecomunicaciones.
- Desarrollar los principios de multiplicidad de redes, apertura a la inversión, uso eficiente del espectro radioeléctrico y agilidad en el otorgamiento de títulos habilitantes.
- Agregar a la ley actual los nuevos servicios como triple play y televisión digital, de tal forma que estén habilitados para su funcionamiento.

La nueva ley debe garantizar que, sin importar el medio utilizado para la prestación de servicios, la calidad del mismo debe ser recibida por parte del usuario de la mejor manera posible; es decir, la red o las redes por donde viajen las señales garantice el correcto manejo y entrega a los usuarios de los diferentes servicios que estos contratasen. Para esto las redes de los operadores deben de contar

con la tecnología necesaria para la convergencia, ya que si no se lo hiciera no sería posible la implementación de estas nuevas redes. La verificación del cumplimiento de esta nueva disposición debe ser controlada por el nuevo ente encargado de la regulación de las telecomunicaciones.

Los concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones deberán adoptar diseños de arquitectura abierta de red para permitir la interconexión e interoperabilidad de sus redes.

También se debe garantizar la contratación de uno o varios servicios de telecomunicaciones por parte de los usuarios, utilizando una misma red, la cual será arrendada a un proveedor y que le permita escoger al usuario tanto los servicios que desee con las empresas que desee, pagando por la interconexión un valor representativo al costo de operaciones que se generen.

Un mismo contrato de concesión debe ser capaz de otorgar el derecho a establecer un conjunto de servicios finales integrados bajo las nuevas normativas.

El usuario, en la medida que sea técnicamente factible tiene derecho de elegir el operador del servicio de telecomunicaciones que a su criterio le convenga. En este sentido las empresas que presten

servicios de telecomunicaciones se abstendrán de realizar prácticas que impidan o distorsionen el derecho del usuario a la libre elección.

Para fortalecer el desarrollo de las telecomunicaciones en el país se debe garantizar que los ingresos recaudados por concepto de derechos, tasas y multas sean destinados exclusivamente para este efecto, además de aportar al control y monitoreo del espectro radioeléctrico y a sufragar las obligaciones contraídas con los organismos internacionales de telecomunicaciones.

La nueva normativa debe de impulsar la digitalización de los servicios de telecomunicaciones ya sean estos de voz o video, de tal forma que estén a la par con los avances tecnológicos que se dan alrededor del mundo.

4.2.2. Análisis de parámetros de las leyes que tendrían que abolirse

El artículo 6 de la Ley Especial de Telecomunicaciones indica que los servicios de radiodifusión y de televisión están sujetos a la Ley de Radiodifusión y Televisión. Este punto debería ser suprimido basándonos en la creación de una sola ley, la cual contemplaría a todos los servicios de telecomunicaciones por igual, con las implicaciones que esto traería.

Para este efecto se debería de tratar a éstos como servicios de difusión en los que la comunicación se realiza en un solo sentido hacia varios puntos de recepción, y que pueden ser montados sobre cualquier plataforma de comunicación ya sea esta por cable o por radiofrecuencias.

Debido a la creación de un solo ente regulador de telecomunicaciones en el Ecuador, ya no existiría la necesidad de un presidente del CONATEL, ya que dicha institución formaría parte del nuevo ente, por lo que el artículo 93 y 94 que se refieren a la presidencia de dicho consejo deberían ser suprimidos.

4.2.3. Análisis de parámetros de las leyes que tendrían que modificarse

El literal b del artículo 8 de la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada señala: “Servicios portadores son los servicios de telecomunicación que proporcionan la capacidad necesaria para la transmisión de señales entre puntos de terminación de red definidos.”

Este literal podría ser modificado definiendo a estos servicios como aquellos servicios de telecomunicaciones que proporcionan la capacidad necesaria para el transporte de señales que permiten la prestación de servicios finales, de difusión y de valor añadido, donde

estos servicios pueden ser desarrollados tanto por empresas privadas como por empresas del Estado y requerirán de concesión expresa para su ejercicio.

El artículo 11 del Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones Reformada considera a los servicios de valor agregado como "... aquellos que utilizan servicios finales de telecomunicaciones e incorporan aplicaciones que permiten transformar el contenido de la información transmitida", debe de considerarlos además como aquellos servicios que utilizando como soporte servicios portadores o finales o de difusión, añaden alguna característica o facilidad al servicio que les sirve de base.

El artículo 95 del Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones debería de modificarse de tal modo que ya no sea el presidente del CONATEL el encargado de los labores de dirección del nuevo ente, más bien éstos estén a cargo de la persona en cabeza del nuevo ente creado, además el artículo 96 debería ser modificado acorde a las nuevas disposiciones.

Además de esto se debería reformar todos los artículos en los que conste el CONATEL, de tal modo que todas las obligaciones y poderes que este consejo tenga sean manejados por los directivos del nuevo ente creado.

4.3. Participación de empresas de telecomunicaciones en el traspaso

4.3.1. Búsqueda de optimización y adaptación de la tecnología existente a la nueva normativa

Las redes de cobre existentes en la actualidad, como ya se señaló anteriormente, permiten la implementación de nuevas tecnologías como DSL, en la cual se puede utilizar recursos que la telefonía fija no ocupa por este medio de comunicación; así, se puede implementar redes multiservicios que puedan viajar por este medio, de tal forma que se pueda sacar el mayor provecho posible de la infraestructura existente, esto puede ser logrado mediante el uso de paquetes de datos, donde el manejo de los mismos ya se ha explicado con anterioridad.

Existe además, en nuestro medio, redes HFC en los cuales se prestan servicios de telecomunicaciones para el transporte de datos, estos medios también pueden llevar voz y permiten la difusión de señales de televisión, tratando a estos últimos también como datos a ser transportados, realizando el respectivo proceso de transformación de información a paquetes que puedan ser manejados por los diferentes dispositivos que conforman estas redes, y que no tengan problemas en el momento de ser transportados a través de las mismas.

La tecnología actual utilizada en servicios de telefonía móvil es capaz de manejar la información que por estas redes viaja como paquetes, de esta forma el paso a las nuevas redes de multiservicios se facilita.

Las empresas de telecomunicaciones que operan dentro del país deben interconectarse entre sí, ya que de este modo la convergencia de los servicios se garantiza, además con la implementación de estas nuevas redes están en capacidad de ofrecer varios servicios en su red y por ello deben de informar a sus usuarios de la disponibilidad de las nuevas ventajas con las que cuentan.

4.3.2. Análisis de la necesidad de cambio de tecnología existente por parte de las empresas

Actualmente las operadoras de telefonía fija aún ocupan conmutación por paquetes basados en PSTN, la implementación de estas redes implica que estas empresas se vean en la necesidad de migrar a nuevas tecnologías, de tal forma que puedan manejar paquetes de información, en su gran mayoría IP; es por esto que deben de invertir en el equipamiento de nueva infraestructura tanto en red como equipos de conmutación capaces de permitir el transporte y distribución de la información. Estas redes y los equipos que las conforman deben garantizar además que la interconexión con otras

empresas de telecomunicaciones pueda realizarse de manera fácil entre ellas y transparente para el usuario final.

La inversión en tecnología por parte de estas empresas debe de tener como objetivo a futuro la alianza con empresas que brindan servicios distintos a los de telefonía; como la televisión por cable, ya que una unión entre empresas garantiza un mejor desarrollo y un mejor futuro para las empresas aliadas.

Las empresas de telecomunicaciones que prestan servicios de transporte de información deben de ser capaces en un futuro de manejar señales de voz y video, para esto deben de contar con los equipos necesarios que les permitan escalar de manera conjunta al desarrollo de nuevas tecnologías, además de garantizar a sus usuarios un buen servicio y que los cambios que se realicen sean transparentes para estos últimos.

Las empresas de telefonía móvil deben de llegar a un acuerdo con las diferentes empresas que brindan servicios de telecomunicaciones, de tal manera que se garantice la interconexión entre estas, buscando como bien común la convergencia de servicios y permitan el acceso a la información de manera fácil a los usuarios. Para esto se debe de invertir en la tecnología necesaria que permita una correcta interconexión, un mecanismo óptimo a seguir sería la utilización de

fibra óptica como medio de interconexión, además del uso de equipos que puedan manejar la información que viaje por la fibra y permitan la conversión de señales ópticas a eléctricas, y que además conviertan señales eléctricas a electromagnéticas, de tal forma que la información enviada por un usuario móvil pueda ser enviada a un usuario fijo y viceversa, garantizando que la información llegue completa y sin cambios en su contenido.

4.3.3. Estrategia para un traspaso organizado, tomando en cuenta el bienestar común entre las empresas de telecomunicaciones y los usuarios de las futuras redes multiservicios

Como paso inicial se debe de realizar una reforma al marco regulatorio de las telecomunicaciones, en la que se incluya el desarrollo e implementación de redes multiservicios. Dicha reforma debe de apuntar a ser una guía para las empresas al momento del traspaso a las nuevas redes, además debe de permitir a las empresas acoplarse de manera paulatina, sin afectar a los servicios prestados por las mismas.

Las empresas deben de realizar un análisis acerca de la tecnología con la que cuentan actualmente, buscando utilizar medios ya adquiridos

por las mismas en las nuevas redes, y formulando un plan que les permita un traspaso óptimo.

Este plan debe de tener como objetivo principal la convergencia de los servicios de telecomunicaciones, garantizar una buena calidad de servicios a los usuarios, permitir la interconexión con otras empresas de telecomunicaciones y permitir a futuro el desarrollo de nuevas tecnologías que aparecieran en el mercado mundial y que tengan como fin la optimización de los servicios que estas prestan.

El Estado debería de apoyar a las empresas de telecomunicaciones en cuanto a la implementación de nuevas tecnologías ofreciendo las facilidades necesarias para este fin, de tal manera que los costos a los usuarios finales no incrementen, más bien disminuyan garantizando el bienestar común.

Se debe de realizar además una campaña de información a nivel nacional de las nuevas normativas creadas, los beneficios a los cuales los usuarios pueden acceder y los cambios sociales que implica la implementación de redes multiservicios. Esta campaña debe de ser manejada de manera conjunta por parte del Estado y las empresas de telecomunicaciones.

Las empresas están en la obligación de realizar las capacitaciones necesarias a su personal tanto en el campo legal como en el

tecnológico acerca de las nuevas redes multiservicios, buscando la optimización en lo referente a servicio al cliente, solución de problemas e instalación de equipos terminales.

El Estado debe permitir el ingreso al mercado nacional de equipos terminales acordes con la nueva normativa, para dicho efecto debe de realizar la homologación respectiva de los equipos. Con el ingreso de nuevos equipos terminales también se debe de hacer conocer a los usuarios los beneficios que estos presentan, el alcance que pueden tener y como pueden coexistir con tecnologías ya existentes o tecnologías nuevas que ingresaran al mercado.

Se debe permitir además un mercado competitivo libre, donde el usuario final pueda escoger a su conveniencia el o los servicios que necesitase, sin que esto implique efectos negativos tanto para las empresas como para el usuario. Dicho mercado debe de permitir el ingreso de nuevas empresas capaces de brindar servicios de telecomunicaciones acordes a la realidad nacional, buscando siempre como fin común el bienestar de la sociedad.

CAPÍTULO 5

5. ANÁLISIS DEL IMPACTO QUE PROVOCARÍA LA MIGRACIÓN A REDES MULTISERVICIOS

5.1. Análisis desde el punto de vista regulatorio

5.1.1. Implicaciones en la legislatura nacional

Para hacer posible la implementación de redes multiservicios en el territorio nacional el marco regulatorio actual debería ser modificado en varios puntos, para esto se debe de realizar un análisis completo sobre la situación actual de las telecomunicaciones en el Ecuador tomando en cuenta además los avances tecnológicos que se están dando.

Este nuevo marco regulatorio impulsará la creación de un solo ente encargado de su control; éste estará encargado de una reestructuración administrativa sobre los órganos existentes, de tal manera que los poderes que actualmente están divididos, lo que ha causado una regulación sectorizada, se realice bajo las normas de un solo reglamento vigente.

La nueva ley reformada obligará a la revisión de los contratos de concesión que actualmente existen con las empresas de telecomunicaciones, estos contratos de ser el caso se deberán adaptar a la nueva normativa de tal forma que se permita la continuidad de la prestación de servicios. Si los contratos no pueden ser adaptados a la nueva normativa se deberá realizar un análisis de la contratación de una nueva concesión en términos que le permitan a la empresa concesionario brindar los servicios que antes de esta nueva regulación los hacia dentro del país.

La calidad de los servicios de telecomunicaciones se verá afectado por la nueva normativa, debido a que se cambiarán los parámetros que permiten medir ésta. Dichos parámetros deben de estar acorde a las necesidades de los usuarios sin que esto implique gastos adicionales, a parte de los que se realicen al implementar nuevas tecnologías, por parte de los operadores.

La ley además obligará un mercado de libre competencia donde la interconexión entre las redes de las diferentes empresas será obligatoria y sin excepciones.

Se garantizará también que el usuario final sea libre de escoger tanto los servicios de telecomunicaciones que requiera como la empresa con la que suscribiría un contrato de servicios, implicando que es libre además de cambiar de empresa de servicios en el momento que desee portando su información básica como su número telefónico tanto fijo como móvil.

Se impulsará un plan de desarrollo de las telecomunicaciones, siendo este dirigido por el Estado ecuatoriano, el cual buscará llegar a sectores tanto urbanos como rurales donde actualmente no se brindan servicios de telecomunicaciones básicos. El desarrollo de este plan debe llevarse de manera conjunta entre el Estado y las diferentes empresas que brinden servicios de telecomunicaciones, realizando un control y análisis periódicos de metas alcanzadas y replanteando si es necesario nuevos objetivos que deberán ser cumplidos.

Finalmente esta nueva regulación cambiará por completo los conceptos que tienen los usuarios de los diferentes servicios de telecomunicaciones, ya que permitirá el incremento de nuevos beneficios y mayores facilidades al momento de utilizar éstos. Se

creará una nueva conciencia acerca de lo que la tecnología aporta al desarrollo de la sociedad y de la gran importancia que tiene el implementar nuevos avances tecnológicos para el servicio de la comunidad.

5.1.2. Implicaciones en los entes reguladores

Como ya se dijo anteriormente en el desarrollo del presente documento, la fusión de entes reguladores implicaría una reestructuración en la administración de los mismos.

El director de este ente será el representante principal de este nuevo órgano nacional.

Este nuevo ente tendrá como finalidad formular, dirigir, coordinar y evaluar las políticas, planes y proyectos que conlleven a una implementación de redes multiservicios dentro del territorio nacional. Además deberá promover, en coordinación con instituciones tanto públicas como privadas, la investigación en el campo tecnológico para el desarrollo de las telecomunicaciones.

Coadyuvará en la promoción del uso de redes multiservicios en los organismos gubernamentales.

Deberá establecer los parámetros e indicadores para el seguimiento, supervisión y evaluación de la gestión de las empresas de propiedad del Estado relacionadas con las telecomunicaciones.

El nuevo ente podrá crear las unidades administrativas necesarias para el cumplimiento de sus especiales finalidades.

Además se eliminará la figura del presidente del Consejo Nacional de Telecomunicaciones y la del presidente del Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión; se tendrá en cuenta la adaptación o remoción de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, y finalmente se reordenarían las competencias y obligaciones que tiene la Superintendencia de Telecomunicaciones.

5.1.3. Nuevos objetivos de la regulación

Se regulará principalmente la libre competencia entre empresas que brinden servicios de telecomunicaciones.

Se velará para que se garantice que las operaciones de todas y cada una de las empresas se cumplan bajo las normativas dispuestas por la ley y en el contrato de concesión.

Se deberá garantizar la portabilidad de los datos de los usuarios, para el efecto las empresas de telecomunicaciones deberán presentar un

plan de portabilidad de información, acorde a los diferentes servicios de telecomunicaciones que estas ofrezcan.

La gestión, administración y control del espectro radioeléctrico, como se realiza actualmente, dependerá del Estado, ya que este se considera un bien de dominio público. Esto se logrará mediante la ejecución de planes de administración presentados por el ente regulador creado.

Se verificará la disposición por parte de las empresas operadoras de mecanismos que eviten la violación del secreto de las telecomunicaciones, garantizando en todo momento y bajo cualquier circunstancia el cumplimiento de este derecho que tienen los usuarios.

Verificar el cumplimiento de los convenios y acuerdos de conexión e interconexión tanto nacional como internacional.

Supervisar el cumplimiento de los Índices de Calidad establecidos en los contratos de concesión, para lo cual éstos deberán ser discutidos entre el Estado y las empresas que deseen realizar las distintas concesiones.

Se deberá exigir la elaboración de informes por parte de las empresas operadoras sobre la correcta aplicación de los pliegos tarifarios

vigentes, además de una correcta facturación por los servicios que éstas prestasen.

Se verificará la aplicación de ofertas, planes de descuento y promociones en general ofrecidas por las empresas operadoras.

Si una empresa tiene un contrato de concesión, en el cual se considere la prestación de varios servicios de telecomunicaciones, éstos serán brindados de manera normal, y la operadora estará prohibida de brindar servicios que no consten en dicho contrato. Si desease prestar otros servicios deberá de reformular al Estado el contrato de concesión.

Se exigirá el diseño de un plan de investigación en el desarrollo de nuevas tecnologías aplicables en el control de servicios de telecomunicaciones, este plan será desarrollado de manera conjunta por el Estado y las empresas concesionarias de servicios de telecomunicaciones.

Se deberá exigir una correcta capacitación de los empleados por parte de las empresas de telecomunicaciones, para que sean capaces de resolver los diferentes problemas técnicos que tuvieran los usuarios en el menor tiempo posible, para dicho efecto el Estado deberá de ser libre de realizar las pruebas que fueren necesarias, ya sean de manera periódica o cuando el ente regulador lo considerase necesario.

En la siguiente tabla se realiza un análisis de las diferencias que existen entre la regulación de servicios de telecomunicaciones frente a la regulación de redes multiservicios.

DIFERENCIAS ENTRE REGULACIÓN DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES Y REDES MULTISERVICIOS		
	REGULACIÓN DE SERVICIOS	REGULACIÓN DE REDES MULTISERVICIOS
TIPO DE RED	RED ESPECIALIZADA POR SERVICIO	RED SOPORTA VARIOS SERVICIOS
TIPO DE CONMUTACIÓN	CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS	CONMUTACIÓN DE PAQUETES
REGULACIÓN	MÚLTIPLES ENTES	ÚNICO REGULADOR
LICENCIA	CONCESIÓN POR CADA SERVICIO	UNIFICADA
CONVERGENCIA	NO SE GARANTIZA	SE GARANTIZA
PORTABILIDAD NUMÉRICA	NO SE GARANTIZA	SE GARANTIZA
MOVILIDAD	NO SE GARANTIZA	SE GARANTIZA
EXPLOTACIÓN EFICIENTE DE REDES	NO SE LOGRA	SE LOGRA
SEGURIDAD	PROTECCIÓN AL CONSUMIDOR	JURÍDICA, PROTECCIÓN AL CONSUMIDOR
FACILIDAD DE INTRODUCCIÓN DE NUEVA TECNOLOGÍA	NO SE GARANTIZA	SE GARANTIZA
FACILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS SERVICIOS EN LA RED EXISTENTE	NO SE GARANTIZA	SE GARANTIZA
TIPO DE TARIFACIÓN	POR TIPO DE CONSUMO	TARIFACIÓN PLANA
INTERCONEXIÓN ENTRE OPERADORES	SE GARANTIZA	SE GARANTIZA
LIBRE COMPETENCIA	SE GARANTIZA	SE GARANTIZA
SERVICIO UNIVERSAL	SE GARANTIZA	SE GARANTIZA
CALIDAD DEL SERVICIO	POR SERVICIO	POR TIPO DE RED

Tabla 13. Diferencias entre Regulación de Servicios de Telecomunicaciones y Redes Multiservicios

5.2. Análisis desde el punto de vista tecnológico

5.2.1. Implicaciones en el ámbito económico

Las empresas de telecomunicaciones deberán de realizar una inversión importante para la implementación de nuevas infraestructuras, y la compra de nueva tecnología que permita la puesta en marcha de redes multiservicios de manera óptima, además deberán brindar una correcta interconexión entre empresas para lo cual la inversión en medios y equipos que permitan ésta es necesaria. Una vez implementadas las redes multiservicios, los usuarios buscarán aprovechar los servicios que éstas pueden brindar, para lo cual es necesario el ingreso de nuevos equipos terminales acorde con la nueva tecnología y con la capacidad de cubrir las necesidades de los clientes. Este ingreso de equipos tecnológicos significará un importante incremento en el mercado, ya que aumenta el comercio dentro del territorio nacional.

5.2.2. Implicaciones en el ámbito laboral

Para la implementación de la nueva tecnología se necesitará de mayor cantidad de personal capacitado para poder desarrollarla acorde a las necesidades creadas.

Para el monitoreo y control de las nuevas redes se necesitar personal capacitado en el manejo de nuevas tecnologías, capaces de determinar las causas de los problemas y hallar una pronta resolución de los mismo, siempre tratando de no causar inconvenientes a los usuarios finales. Estos deberán estar en capacidad de manejar tanto su red interna como gestionar la interconexión existente con otras empresas de telecomunicaciones.

Se necesitará personal con conocimientos de telecomunicaciones a servicio de las empresas operadoras para promocionar las nuevas tecnologías, brindar ayuda a los clientes siendo una guía de instrucción de los nuevos beneficios, saber solucionar problemas que los usuarios tuviesen, y poder ampliar la cantidad de clientes que las empresas tienen.

5.2.3. Implicaciones en el ámbito profesional

La necesidad de tener personal capacitado acerca de las nuevas tecnologías es primordial para una buena implementación de las redes multiservicios.

El personal tanto técnico como administrativo deberá de ser aconsejado de las nuevas políticas nacionales acerca de la explotación de las nuevas redes, además de tener presente las diferentes implicaciones tecnológicas y económicas que esta implementación traerá.

Se necesitará personal que permita el acoplo entre las tecnologías existentes con las nuevas tecnologías, de manera que puedan coexistir hasta una implementación total de las redes multiservicios, de equipos terminales que actualmente tienen los usuarios, y los nuevos equipos que permitirán el uso de los nuevos servicios. Además de garantizar con el tiempo la remoción de equipos que no soporten las nuevas tecnologías por nuevos equipos acordes a los avances.

El personal técnico tendrá que aprender sobre la implementación, control y resolución de problemas que presentasen estas redes, para esto deberán tener conocimiento acerca del funcionamiento tanto de la voz, video y datos que se transmiten por parte de las empresas. Se deberá de instruir acerca del uso, implementación y funciones de IPv6, ya que esta será la plataforma a futuro que será utilizada para converger de manera eficiente los servicios prestados en un solo medio.

Se necesitará que el personal esté capacitado en el manejo de equipos que permitan la conversión óptico – eléctrico, distribución de señales, monitoreo de estado de servicio y resolución de problemas tanto en la capa de transporte como en la capa de servicio, todo esto debe estar acorde a la legislatura nacional y a los avances tecnológicos que se desarrollen en el mundo.

5.3. Análisis desde el punto de vista del mercado

5.3.1. Beneficios que recibirán los usuarios finales

El principal beneficio que recibirán los usuarios será la convergencia de los servicios en un solo medio, de esta forma el usuario podrá recibir voz, datos y video en un mismo terminal, o podrá realizar las adecuaciones necesarias para poder recibirlo de manera separada.

No se verá en la necesidad de contratar servicios de telecomunicaciones con muchas empresas, simplemente utilizando una misma plataforma tendrá todos los servicios que requiera.

Su información será portable, de esta manera si decidiese cambiar de empresa proveedora, su información personal, contactos y otro tipo de información le pertenecerán al usuario y podrá tenerla disponible al momento de utilizar los servicios de la nueva empresa con la que establezca el nuevo contrato de prestación de servicios.

El valor de los costos por los servicios de verán disminuidos de manera considerable, siendo esto positivo para el usuario desde el punto de vista económico.

Podrá tener acceso a su información desde cualquier parte del mundo siempre y cuando tenga acceso a internet, esto lo logrará basándose en que la nueva tecnología tiene a IPv6 como su principal plataforma de desarrollo y funcionamiento.

5.3.2. Beneficios que recibirán las empresas de telecomunicaciones

Con la implementación de redes multiservicios se podrá tener una mayor eficiencia por parte de las empresas y pondrán obtener ahorros en los costos debido a que la red será más flexible, y se podrá proporcionar varios servicios integrados en el mismo medio.

El crecimiento de la empresa será más sencillo y controlado, ya que se podrá extender todos los servicios brindados y la implementación será mucho más rápida si se necesitara expandir la red.

El modo de operación y mantenimiento serán únicos e integrados, lo cual facilitará la labor de monitoreo y resolución de problemas por parte de las empresas operadoras.

Será mucho más fácil la actualización de tecnología, ya que las redes multiservicios impiden que existan problemas en la red cuando exista algún avance de tecnología de brindar servicios.

Las redes multiservicios aprovecharán al máximo las inversiones de infraestructura de cableado ya que por un único medio se puede transportar varios servicios.

Se brindará una mayor seguridad en la provisión de los servicios, ya que se garantizará la seguridad de la red y la seguridad de clientes e información. Debido a que la convergencia ayuda a la integridad, la disponibilidad y la confiabilidad de las redes.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. El avance tecnológico actual, nos lleva a la necesidad de implementar redes multiservicios dentro del territorio nacional, ya que permiten una buena explotación de los recursos que los servicios de telecomunicaciones pueden brindarnos.
2. Dentro de nuestro país, para obtener como resultado una buena regulación y control de las redes multiservicios, se debe considerar cambios en el marco regulatorio de las telecomunicaciones, una reforma en la organización y funciones de los diferentes entes reguladores, y la implementación de una política que permita el desarrollo de la Sociedad de la Información y el Conocimiento, que tenga como fin el bienestar común, entre el Estado, las empresas operadoras y la sociedad en general.
3. Gracias a una buena regulación y control de las redes multiservicios, se podrá observar un notable crecimiento en el mercado de las telecomunicaciones, la libre competencia se verá en toda su plenitud, el comercio se verá beneficiado

por los nuevos equipos y tecnologías que se desarrollen y que serán usados por los usuarios; el cliente final y los operadores podrán observar que los precios en cuanto a los costos de los servicios disminuirán considerablemente, y la portabilidad de la información del usuario será una gran ventaja al momento de acceder a los servicios que éste haya decidido utilizar.

RECOMENDACIONES

1. Se debe tomar en cuenta principalmente el beneficio de los usuarios, basándose en un control de la calidad de servicios ofrecidos, y fijando tarifas que permitan este objetivo.
2. Se debe considerar el avance tecnológico que se da día a día para brindar más y mejores beneficios a los usuarios.

ANEXOS

ANEXO 1

Encuesta

La presente encuesta tiene por objeto determinar la cantidad de servicios de telecomunicaciones que son brindados a la colectividad, además de determinar el conocimiento de los usuarios acerca de las tecnologías y equipos que utilizan para obtener dichos servicios

Por favor sírvase contestar las siguientes preguntas:

1. ¿Posee usted el servicio de telefonía fija en su hogar? SI () NO ()

Si su respuesta fue afirmativa:

Elija su nivel de satisfacción

Excelente (5)	Muy Bueno (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Malo (1)

¿Ha contratado en el último año una nueva línea? SI () NO ()

¿Tiene conocimiento de otros servicios que se pueden brindarse a través de su línea telefónica? Descríbalos

¿Está conforme con las tarifas cobradas por este servicio? SI () NO ()

2. ¿Posee usted el servicio de telefonía móvil?

SI () NO ()

Si su respuesta fue afirmativa:

Elija su nivel de satisfacción

Excelente (5)	Muy Bueno (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Malo (1)

¿Ha contratado en el último año una nueva línea?

SI () NO ()

¿Qué cantidad de equipos posee usted?

1	2	3	Mas

Indique el tipo de contrato que tiene usted

Pre pago	Pos Pago

Indique los servicios que mas ocupa de la telefonía móvil:

Llamadas

Mensajes escritos

Mensajes multimedia

Video llamada

Acceso a internet

Otros (especifique)

¿Está conforme con las tarifas cobradas por este servicio?

SI () NO ()

3. ¿Tiene usted el servicio de televisión por suscripción? SI () NO ()

Si su respuesta fue afirmativa:

Elija su nivel de satisfacción

Excelente (5)	Muy Bueno (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Malo (1)

¿Ha contratado en el último año un nuevo contrato? SI () NO ()

¿Qué tipo de servicio tiene?

Por Cable	Microondas	Satelital

¿Está conforme con las tarifas cobradas por este servicio? SI () NO ()

3. ¿Tiene usted el servicio de internet? SI () NO ()

Si su respuesta fue afirmativa:

Elija su nivel de satisfacción

Excelente (5)	Muy Bueno (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Malo (1)

¿Ha contratado en el último año un nuevo contrato? SI () NO ()

¿Qué tipo de conexión tiene?

Cable	Modem 3G	Tecnología NIU	Inalámbrico por radiofrecuencia

Conoce el concepto de ancho de banda

SI () NO ()

Si su respuesta es afirmativa:

Describa ancho de banda

¿Está conforme con las tarifas cobradas por este servicio?

SI () NO ()

Si posee agregar alguna observación por favor escríbala a continuación

BIBLIOGRAFÍA

[1] WIKIPEDIA, "TELECOMMUNICATIONS SERVICES", http://en.wikipedia.org/wiki/Telecommunications_service, Julio 2009

[2] SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES, "SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES", <http://www.supertel.gov.ec/index.php/servicios-de-telecomunicaciones>, Junio 2009

[3] SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES, "RADIODIFUSIÓN Y TELEVISIÓN", <http://www.supertel.gov.ec/index.php/radiodifusion-y-television>, Junio 2009

[4] FRANCISCO JOSÉ GARCÍA CORREA, "LA PRÓXIMA GENERACIÓN DE REDES, NGN, UN TRAYECTO HACIA LA CONVERGENCIA", http://sociedadinformacion.fundacion.telefonica.com/DYC/SHI/seccion=1188&idoma=es_ES&id=2009100116300121&activo=4.do?elem=3188, Julio 2009

[5] WIKIPEDIA, "RED DE SIGUIENTE GENERACIÓN", http://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_siguiete_generaci%C3%B3n, Julio 2009

[6] CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, "HISTORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN EL ECUADOR", http://www.conatel.gov.ec/site_conatel/index.php?option=com_content&view=article&id=20&Itemid=76, Junio 2009

[7] SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES, "RESEÑA HISTORICA DE LA SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES", <http://www.supertel.gov.ec/index.php/organizacion/120-sintesis-historica-de-la-superintendencia-de-telecomunicaciones->, Junio 2009

[8] CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, "PLAN NACIONAL DE DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES".

[9] GOBIERNO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, "LEY ESPECIAL DE TELECOMUNICACIONES Y SU REGLAMENTO".

[10] SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES, "ORGANIZACIÓN INTERNA DE LA SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES", <http://www.supertel.gov.ec/index.php/organizacion>, Junio 2009

[11] CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, "MIEMBROS DEL CONSEJO", http://www.conatel.gov.ec/site_conatel/index.php?option=com_content&view=article&id=325&Itemid=213, Julio 2009

[12] CONSEJO NACIONAL DE RADIODIFUSIÓN Y TELEVISION, "MIEMBROS DEL CONSEJO", <http://www.conartel.gov.ec/web/guest/consejo>, Julio 2009

[13] SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES, "MARCO JURÍDICO", <http://www.supertel.gov.ec/index.php/marco-juridico>, Julio 2009

[14] CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, "ESTADÍSTICAS DE TELECOMUNICACIONES", http://www.conatel.gov.ec/site_conatel/index.php?option=com_content&view=category&id=41&Itemid=167, Agosto 2009

[15] WIKIPEDIA, "CABLE COAXIAL", http://es.wikipedia.org/wiki/Cable_coaxial, Junio 2009

[16] WIKIPEDIA, "FIBRA OPTICA", http://es.wikipedia.org/wiki/Fibra_optica, Junio 2009

[17] SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES, "TECHOS TARIFARIOS", <http://www.supertel.gov.ec/index.php/servicios-de-telecomunicaciones/62-telefonía-fija/189-techos-tarifarios>, Agosto 2009