

**ESCUELA POLITECNICA DEL EJÉRCITO**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**DISEÑO DE UNA PROPUESTA PARA LA  
REGULACIÓN ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE LA  
VoIP FIJA Y MÓVIL EN EL ECUADOR  
VOLUMEN**

**Previa a la obtención del Título de:**

**INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**POR: Manuel Aurelio Salgado Peñaherrera**

**SANGOLQUI, 04 DE ABRIL DE 2008**

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN A LA VOZ SOBRE IP

### 1.1. Introducción

La tecnología de Voz sobre IP, “se ha desarrollado en la última década, alcanzando en los últimos 2 a 3 años niveles operativos competitivos respecto a servicios de telefonía tradicionales, planteando un reto en muchos aspectos a la estructura tradicional y los paradigmas de mercado que venían funcionando desde hace más de un siglo para los servicios de voz, entre ellos el cobro por minuto, los múltiples peajes y cargos de acceso y el control del cliente final mediante el control de la red de acceso.”<sup>1</sup>

Se debe pues analizar el uso de la tecnología IP en los servicios de telefonía como un sustituto de los servicios tradicionales de voz, entendiendo las implicaciones que desde el punto de vista técnico, regulatorio y de mercado ello tendrá para el sector de las telecomunicaciones, para los usuarios y para la sociedad en general, en un mercado globalizado y donde la prestación de este tipo de servicios se puede realizar virtualmente y con un alcance que trasciende la normatividad y las fronteras de cada nación; análisis que permitirá visualizar la conveniencia o no del uso de esta tecnología.

---

<sup>1</sup> UIT-CITEL-ACIEM (2005). “Curso – Voz y Telefonía sobre IP”

Para el entendimiento de la problemática y del potencial que plantea la VoIP, existen algunos aspectos de índole técnico que es preciso profundizar en cuanto a la transmisión de voz sobre esta tecnología, la mayoría de ellos relacionados con la posibilidad de manejar una adecuada calidad en el servicio que se presta, centrándose la problemática en el correcto uso de protocolos y mecanismos para su implementación y en la aplicación de esta tecnología en los diferentes eslabones de la cadena de valor como son: la red de acceso, el transporte nacional o internacional y la prestación de servicios extremo a extremo, entre otros.

Igualmente, es fundamental entender el proceso evolutivo de estos servicios, donde dicha evolución se ha dado gradualmente, comenzando en ambientes corporativos controlados y poco a poco difundiéndose su uso en ambientes cada vez más públicos y masivos. En este proceso, la evolución paralela del acceso de banda ancha a la Internet ha sido sin duda un impulsor mayor de estas tecnologías, encontrándose una íntima relación entre ambas, siendo mutuos catalizadores en el proceso de masificación, sumado a la aparición de múltiples prestadores de servicios IP mediante el uso de portales especializados que trascienden todo tipo de fronteras y regulaciones a través de la Internet y colocando un nuevo estándar de costo al usuario en cuanto a las comunicaciones de voz se refiere.

Por otro lado, los diversos modelos de negocios donde tiene aplicación esta tecnología, así como los modelos tradicionales de tasación y cobro de los

servicios de telefonía tradicionales, generan oportunidades y amenazas a todos los operadores, tanto entrantes como incumbentes, teniendo distinto nivel de impacto según el segmento de mercado analizado y la estrategia que cada uno de ellos decida seguir.

Es fundamental profundizar en los diversos aspectos en torno a la VoIP, relacionados con la amenaza que ella pudiese presentar para el mercado tradicional de voz de larga distancia y a su supuesto uso en actividades no claramente lícitas en el contexto de transporte internacional de voz de acuerdo a las normas de los diversos países; así como es vital entender las estructuras de costos, percepciones de valor y tarifa y demás elementos que determinan la competitividad de cada servicio de voz en un mercado cada vez mas competido y global.

Adicionalmente, el estado del desarrollo regulatorio en la materia y los posibles escenarios futuros previsibles de desarrollo normativo, generan retos a gobiernos y en general a todos los actores del sector. Son fundamentales en este punto tanto el entendimiento de los posibles marcos normativos y el impacto que esta tecnología pueda tener en segmentos de mercado altamente sensibles, así como la natural evolución de las normas hacia una simplificación aceptada, poco a poco, a nivel mundial, ante el accionar de organismos internacionales de estandarización y el acuerdo de tratados bilaterales o multilaterales entre los países. En el mismo sentido, el hecho de poder prestar servicios desde otro país a través de estas tecnologías genera retos adicionales, no solo a las autoridades

sectoriales, si no también a las encargadas de temas tributarios, aduaneros y de comercio internacional.

Dados los aspectos anteriormente citados, se hace imprescindible contar con un conocimiento mínimo en los diferentes aspectos de la VoIP, con el fin de poder tomar decisiones en un ambiente de mercado en constante cambio, con una tecnología que se considera altamente disruptiva y en un escenario donde las barreras de entrada cada vez son menores.

## **1.2. Antecedentes**

La información y su potencial acceso son un criterio diferenciador de vital importancia en el contexto social, cultural, jurídico y económico actual de una sociedad. Las posibilidades y la efectividad de las comunicaciones entre personas, son proporcionales al éxito que puede obtener cualquier empresa, en el sentido económico y jurídico del término, desde querer cerciorarse del bienestar de su propia familia, hasta desarrollar el ambicioso objeto social de una sociedad comercial.

Es sostenible el crecimiento exponencial en los últimos años dentro del terreno de las telecomunicaciones, técnicos y tecnológicos de cardinal importancia, obviándose de esta manera la rueda, la electricidad, las armas, el telégrafo y el teléfono, luego fue el computador, que en sus inicios ocupaba pisos

enteros, y el *“Internet”* que deja la irónica reflexión de cómo aprender a destruir y en algunos casos a construir.

“Si bien la concepción del Transmission Control Protocol (TCP) y el Internet Protocol (IP) constituyó una fuente de beneficios en términos de acceso a la información, hubo problemas correlativos a la obtención de sus beneficios, entre ellos los jurídicos ya que el derecho de ningún estado puede estar habilitado para asimilar oportunamente estos cambios. De hecho, la única manera de anticiparlos de forma consciente ha sido mediante la toma de decisiones enfocadas a no legislar sobre el particular; no obstante, el TCP y el IP han avanzado hasta el punto de incorporar elementos de multimedia en la WEB y demás, sin que no haya sido el límite: está abierta la posibilidad de conversar y ver a otra persona en tiempo real con cualquier parte del mundo a costos bastantes reducidos y con ventajas enormes que luego encontrarán descripción, lo que ha hecho del VoIP una importante tecnología a prestar y a adquirir.”<sup>2</sup>

“El panorama es cambiante, VoIP ha tenido un papel más que preponderante en el devenir actual de las comunicaciones, su importancia económica aumenta a niveles insospechado y amenaza con la desaparición de la Telefonía Pública Básica Conmutada Local Extendida (TPBCLE), Larga Distancia Nacional (TPBCLDN), y Larga Distancia Internacional (TPBCLDI) como las conocemos hoy en día, ya que sus costos de operación la convierten en una opción al rompe competitiva por lo menos en cuanto a precios. Y del otro lado, la masificación del servicio de Telefonía Móvil Celular (TMC), que se ve reflejada en

---

<sup>2</sup> LEÓN D. (2006) “Consideraciones Legales y Comerciales sobre VoIP en Colombia”, Pag 2

la disminución de su costo al usuario final, también está llamada a la prestación actual de telefonía local, y a un sector de la Telefonía Pública Básica Conmutada Local Extendida (TPBCLE) y de la Larga Distancia Nacional (TPBCLDN).”<sup>3</sup>

“VoIP generó en el año 1999, negocios por el orden de 263 millones de dólares en Europa, para el año 2006 esta alcanzará los 91.480 millones de dólares, en el año 2000 VoIP absorbió el 3% de las comunicaciones de larga distancia en Estados Unidos y el 5% en Europa y la facturación conjunta llega a los 3.000 millones de dólares, se marcaron 12.500 millones de minutos a través de VoIP y la progresión es que el 25% de las llamadas se haga a través de IP y que para este año haya igual número de líneas telefónicas que usuarios de la red, y que en apenas 2 años el 90% del tráfico sea de datos”<sup>4</sup>, lo que no equivale decir que habrá menos tráfico de voz, solo que el tráfico de datos prosperará más rápidamente, al paso que seguirán implementándose dispositivos más competitivos que utilizarán los protocolos de Internet.

Como deja ver el título, se tratará a lo largo de este documento sobre el devenir legal y comercial de la tecnología denominada VOZ SOBRE PROTOCOLO DE INTERNET, tecnología que al igual que muchas otras, da un valor agregado económico a proveedores y usuarios, al constituir en resumidas cuentas, una forma de hablar por teléfono, a un costo mínimo.

---

<sup>3</sup> LEÓN D. (2006) “Consideraciones Legales y Comerciales sobre VoIP en Colombia”, Pag 3

<sup>4</sup> JUANOLA E (2001). [<http://www.observatoriodigital.net/bol119.htm>.]

En el ambiente tecnológico y comercial actual, sobresale la exigencia de usuarios a empresas a ser eficientes en la prestación de los servicios de telecomunicaciones dentro de los linderos del concepto de costos eficientes y complementado por la regulación con un factor de ajuste por calidad y otro por productividad, lo que impone el uso de tecnologías para aumentar la productividad de los sectores público y privado como condición de competitividad cuando sea técnica y económicamente posible, que constituye un incentivo al uso de la herramienta VoIP para ofrecer precios competitivos; es importante que se aclare que esta competencia no sólo se predica de sociedades que han pagado cuantiosas contribuciones al Estado para la concesión del servicio público de Telefonía Pública Conmutada Larga Distancia Nacional (TPBCLDN) e Internacional (TPBCLDI), algunas de ellas, fueron constituidas con dineros provenientes de diversas personas de derecho público.

También es una realidad ineludible que muchos de los conmutadores utilizados, realmente sirven a los propósitos de personas jurídicas y naturales que prestan el servicio público de Telefonía Pública Básica Conmutada (TPBC), con fines estrictamente comerciales. Los minutos son vendidos a precios equivalentes como si la llamada se efectuara a través de la Red Telefónica Básica (RTB) o Red de Telefonía Pública Conmutada (RTPC), pero que originalmente ahorra el 93,5% en costos de conmutación, 50% en los de transmisión y 41,2% en los de operación mediante la utilización de VoIP6; hay sistemas de prepago que ofrecen el uso de la tecnología VoIP y por su conducto el servicio TPBC, y en pequeños grupos, se presta también bajo la modalidad de post-pago.

En este orden de ideas, resulta de vital relevancia analizar las ventajas y desventajas técnicas de VoIP contra TPBC; el aspecto jurídico comparado en latitudes representativas para el contexto ecuatoriano como son Estados Unidos y España, unido al debate de si es necesario legislar sobre el particular y hasta qué punto, y qué necesitan los diversos actores que usan esta tecnología para prestar servicios de telecomunicaciones desde el punto de vista jurídico.

### **1.3. Justificación**

La convergencia tecnológica plantea un nuevo escenario en donde los servicios tradicionales de telecomunicaciones dan paso a la versatilidad tecnológica que propone nuevos y novedosos servicios de voz, video y datos. La regulación debe facilitar el surgimiento de estos nuevos servicios convergentes e incentivar el despliegue de redes eficientes que cubran la mayor parte del territorio ecuatoriano.

El tema central de este trabajo, implica directamente el ingreso al mercado nacional en el ámbito de las comunicaciones y transporte de datos que hoy en día son indispensables en el desarrollo empresarial de todos los países.

Actualmente en el Ecuador no se cuenta con regulaciones sobre la tecnología de VoIP, por lo que se hace necesario crear un manual de referencia que contenga toda la información necesaria para dar paso a la creación de las mismas.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Proponer un documento de referencia que sirva como base para la creación de regulaciones e implantación de la tecnología de VoIP en el Ecuador.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

Para la consecución de este proyecto se cumplirán los siguientes objetivos específicos:

- a. Analizar la Tecnología de VoIP fija y móvil.
- b. Conceptualizar de manera clara todo lo referente a la tecnología de VoIP.
- c. Definir la posición de las tecnologías VoIP en el Ecuador
- d. Analizar la penetración de la tecnología de VoIP en el mercado ecuatoriano.
- e. Analizar las normas, leyes y reglamentos existentes en el planeta y en el Ecuador, en lo que tiene que ver con el tema.
- f. Diseñar una propuesta que permita realizar la Regulación, administración y control de la VoIP fija y móvil en el Ecuador.

## **1.5. Alcance**

En el presente proyecto se realizará un análisis de la evolución de la tecnología de VoIP en el Ecuador, mismo que servirá como base para la creación del documento de referencia que proveerá de la información necesaria sobre VoIP de tal forma que se lo pueda utilizar para la implantación de regulaciones que rijan a dicha tecnología y así el Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones (SENATEL) y la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUPTTEL), puedan cumplir con sus respectivas actividades como son: regulación, administración y control de este servicio respectivamente.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Introducción**

“En la última década, el sector de las telecomunicaciones ha sufrido numerosas transformaciones convirtiéndose en uno de los sectores más dinámicos de la economía.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones, en su Informe Sobre el Desarrollo Mundial de las Telecomunicaciones 2002: Reinención de las telecomunicaciones, describe con cuatro cualidades el sector de las telecomunicaciones: privado, competitivo, móvil y mundial. Si se quisiera describir el sector veinte años atrás, empleando esos atributivos, se tendría que era público, monopolista, fijo y nacional.”<sup>5</sup>

A lo largo de la historia de las telecomunicaciones, los avances en la tecnología y el desarrollo de nuevos servicios dentro del sector han desencadenado tres fenómenos: la creación de valor económico, la migración de usos hacia los nuevos servicios, y la sustitución de tecnologías anteriores por los más recientes servicios de comunicaciones de datos como el telégrafo que en su día ocupó un lugar relevante dentro del sector. La rapidez de los avances tecnológicos ha provocado que en la actualidad se pueda decir que existen

---

<sup>5</sup> Grupo de Análisis y Prospectiva del Sector de las Telecomunicaciones GAPTEL

múltiples e interrelacionados fenómenos de migración de usos y sustitución de tecnologías dentro del sector de las telecomunicaciones y Sociedad de la Información.

En los últimos años, dos elementos han iniciado una evolución-revolución en el mercado de la voz, que a corto y medio plazo prometen tener importantes implicaciones para los agentes que participan en el mercado y para la propia estructura del mismo. Estos dos elementos son la telefonía móvil y la telefonía IP.

El primero de ellos, la telefonía móvil, inicialmente nace aportando un valor añadido que complementa el servicio de la telefonía fija, pero a lo largo de los años, su éxito, la generación de nuevos minutos de tráfico y los nuevos usos, le ha permitido ir evolucionado hasta llegar actualmente a convertirse en un potencial sustituto de la telefonía fija, produciéndose el fenómeno de migración del tráfico de voz de las líneas fijas a las móviles. El segundo de estos elementos, la telefonía IP, se ha constituido en los últimos años un negocio de nicho, pero la madurez de la tecnología y su éxito en el segmento empresarial y en las redes corporativas, puede suponer que en un horizonte no lejano aparezcan negocios y ofertas comerciales dirigidas a un mercado masivo.

## **2.2 Descripción general de la transmisión de voz.**

“Los sistemas tradicionales de telefonía, que cuentan con una historia de más de 100 años, han tenido una evolución paulatina, desde sistemas con

conmutaciones manuales a través de operadoras humanas, pasando por sistemas electromecánicos, sistemas electrónicos análogos y finalmente sistemas digitales, para derivar finalmente en sistemas convergentes o sistemas de softswitch (dispositivo que provee control de llamada y servicios inteligentes para redes de conmutación de paquetes), donde realmente tiene su plena aplicación el protocolo IP.”<sup>6</sup>

En todos ellos, se ha pretendido resolver diversos problemas que se presentan en el proceso de transmisión de cualquier tipo de información en un sistema de redes, y en particular para la transmisión a distancia de la voz humana, los cuales se pueden resumir en cuatro aspectos fundamentales en toda red de telecomunicaciones: Conmutación, Multiplexación, Señalización y Enrutamiento

La necesidad de resolver estos problemas nace del paso de una comunicación punto a punto a una red multipunto a multipunto, al configurar redes con acceso universal, donde cualquier abonado de estas debe poder alcanzar a cualquier otro abonado. Se puede entonces decir que las redes de comunicaciones, en general, han de proveer la infraestructura que transporta la información, de cualquier naturaleza, entre puntos remotos.

De este concepto se deriva un problema fundamental y es el de la búsqueda de la eficiencia económica en una adecuada relación costo beneficio,

---

<sup>6</sup> LÓPEZ Mauricio, UIT – CITEI – ACIEM “Voz y Telefonía sobre IP”, Pag 7

que permita llevar el servicio a más abonados, estando el valor de una red de telecomunicaciones íntimamente relacionada con el número de usuarios conectados a la misma, es deseable entonces poder extender el servicio a la mayor cantidad de usuarios, ello implica que en la medida de lo posible, los elementos propios de cada etapa de una telecomunicación deben ser diseñados buscando eficiencias y economías de escala, siendo por tanto deseable el compartir los canales de comunicación entre varios usuarios (proceso de conmutación), habilitando dichos canales sobre un medio determinado común (Proceso de multiplexación), asegurando un adecuado control del proceso (Señalización), y buscando en la red la ruta mas eficiente técnica y económicamente (Enrutamiento), siendo ellas las principales funciones que se encuentran en cualquier red de telecomunicaciones.

### **2.3 Telefonía Fija**

Los operadores de telefonía fija han basado sus ingresos fundamentalmente en el negocio de la voz sobre su red de acceso de par de cobre y sus redes de conmutación de circuitos. Con la liberalización de las telecomunicaciones, se introdujo una regulación asimétrica, diferente para el antiguo monopolio que para los nuevos entrantes, para permitir la gradual introducción de competencia en forma de nuevos agentes que participarían en los diferentes mercados. Medidas regulatorias como la preasignación o la desagregación del bucle de abonado, han favorecido la introducción de competencia y a lo largo de los últimos años los operadores incumbentes de los

diferentes países, han ido perdiendo cuota de mercado de forma paulatina frente a los nuevos competidores. Lo que ahora se está produciendo es un nuevo escenario en el que la competencia de estos operadores en el negocio de la voz no estaría constituida únicamente por los competidores clásicos que operan en el mismo segmento de telefonía fija, sino, sobre todo, por los operadores de móviles, y de forma aún incipiente, por nuevos agentes que ofrecen servicios de voz basados en tecnología IP. En este contexto, hasta ahora los operadores de telefonía fija han adoptado una política esencialmente defensiva de su mercado. En la interpretación de la estrategia de estos agentes, debe valorarse que la mayor parte de ellos son operadores incumbentes, que forman parte de grupos de empresas, entre los que se incluyen operadores de móvil, por lo que en muchos casos, su actuación se ha de entender como parte de una estrategia de grupo.

### 2.3.1 Estadísticas de la evolución de la telefonía fija en el Ecuador

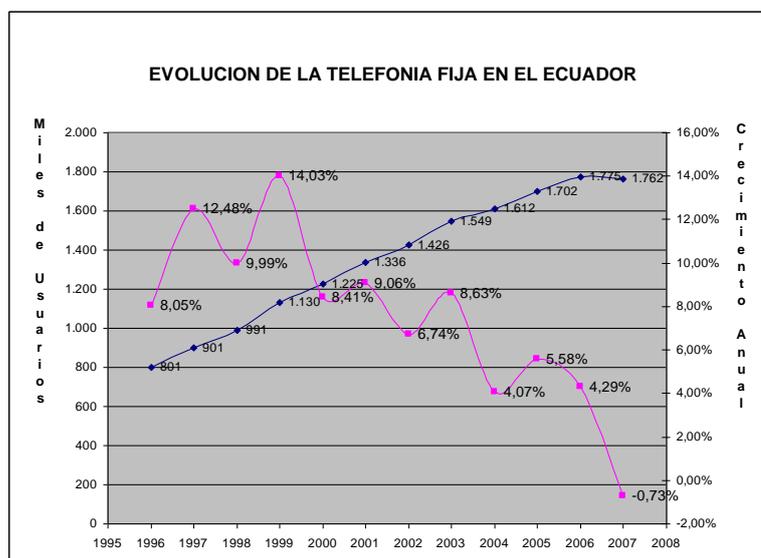
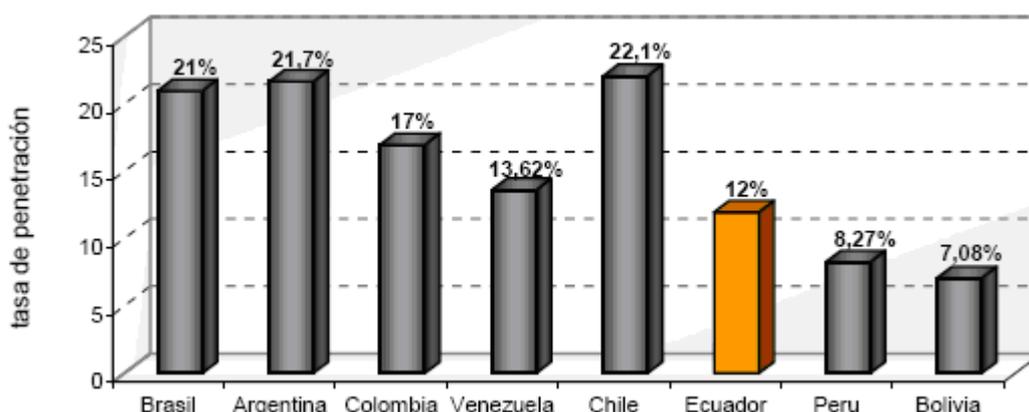


Figura 2-1: Evolución de la Telefonía Fija en el Ecuador<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Fuente: Datos consolidados por la SUPTEL ([www.supertel.gov.ec](http://www.supertel.gov.ec))

En el gráfico anterior se aprecia que en el año de 1996 existió una evolución de la telefonía fija con 801 mil usuarios que corresponde y un crecimiento anual del 8,05%, en comparación con el año de 2007 que se tuvo un crecimiento de 1762 miles de usuarios y un decrecimiento anual de -0,73%, también se aprecia que en los años de 1997 y 1999 se produjo un crecimiento anual del 12,48% y 14,03% respectivamente

### 2.3.2 Estadísticas de la penetración de la telefonía fija en América latina.



**Figura 2-2:** Penetración de la Telefonía Fija en América Latina<sup>8</sup>

En el gráfico se puede observar que de los países de Latino América Chile es el país que presenta una mayor tasa de penetración de la telefonía fija con un 22.1% en comparación con Bolivia que es el país que menor tasa de penetración tiene alcanzando únicamente el 7%, en cuanto a Ecuador tiene una tasa del 12 % que se acerca a una tasa promedio.

<sup>8</sup> Fuente (2007): Argentina, Brasil, Chile, [www.teleco.com.br](http://www.teleco.com.br)

### 2.3.3 Reglamentos que rigen la Telefonía Fija en el Ecuador

Actualmente, en el Ecuador existen diferentes operadoras autorizadas que brindan el servicio de telefonía fija que son: ANDINATEL S.A., PACIFICTEL S.A, ETAPA TELECOM S.A, LINKOTEL S.A, ECUADOR TELECOM S.A Y SETEL S.A, las que se rigen de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Servicio de Telefonía Fija, que en su parte expositiva argumenta “que su fin es el de normar y promover la instalación, prestación y explotación del servicio de telefonía fija local bajo un régimen de libre competencia, a fin de lograr una mayor cobertura y penetración de este servicio; aumentando de esta forma, la productividad nacional en su conjunto, brindar más oportunidades de desarrollo, mejorar la calidad, ampliar la oferta a precios accesibles y permitir al usuario la libre selección de su proveedor.”

**Tabla 2-1:** Situación de la telefonía fija en el Ecuador<sup>9</sup>

SITUACION DE LA TELEFONIA FIJA EN EL ECUADOR (MARZO 2007)					
OPERADORAS	FECHA DE CONTRATO	INICIO DE OPERACIÓN	NUMERO DE USUARIOS	DENSIDAD NACIONAL	DIGITALIZACION
ANDINATEL S.A.	11-abr-2001	En operación	959554	16,99%	100,00%
PACIFICTEL S.A.	11-abr-2001	En operación	685018	9,25%	99,27%
ECUADORTELECOM S.A.	26-ago-2002	28-ago-2004	639	0,01%	100,00%
SETEL S.A.	26-ago-2002	28-ago-2004	7887	0,12%	100,00%
ETAPATELECOM S.A.	3-nov-2003	3-nov-2004	333	0,04%	100,00%
LINKOTEL S.A.	30-dic-2002	30-dic-2003	2298	0,06%	100,00%
ETAPA	No Tiene	En operación	105807	22,68%	100,00%
STARSAT S.A.	14-feb-2005	No opera	0	0,00%	100,00%
IMPSATEL S.A.	14-dic-2006	No opera	0	0,00%	100,00%
GRUPOCORIPAR S.A.	25-ene-2007	No opera	0	0,00%	100,00%

<sup>9</sup> Fuente: Datos consolidados por la SUPTEL ([www.suputel.gov.ec](http://www.suputel.gov.ec))

Es así, que en el capítulo III del Reglamento del servicio de Telefonía Fija Local, Resolución No. 151-06-CONATEL-2002 (**VER ANEXO A**), referente a la prestación de este servicio reza que: “El concesionario del servicio de telefonía fija local deberá instalar, conforme a los compromisos constantes en su título habilitante, las redes públicas de telecomunicaciones que incluyan una o más centrales de conmutación, que le permitan prestar el servicio en el área de concesión, que el origen y la terminación de tráfico telefónico conmutado podrá efectuarse utilizando medios de acceso alámbrico o inalámbrico en un equipo terminal fijo y que el área del servicio de telefonía fija local estará delimitada geográficamente según lo establecido por el CONATEL.”

En cuanto a la telefonía de larga distancia, consta que: “los usuarios pueden seleccionar al concesionario del servicio de telefonía de larga distancia debidamente autorizados por el CONATEL, los concesionarios del servicio de telefonía fija local deberán instalar en sus centrales de conmutación los equipos y sistemas necesarios para que dicha selección pueda llevarse a cabo, ya sea por prescripción o por marcación. Los costos de implementación de estos mecanismos serán distribuidos entre el concesionario de telefonía fija local y los concesionarios de telefonía de larga distancia con quienes se interconecten.”

En el capítulo V del reglamento y resolución en curso, consta también que: “El otorgamiento del título habilitante para la instalación, prestación y explotación del servicio de telefonía fija local estará sujeto al pago a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, del valor que determine el CONATEL por concepto de los derechos de concesión. El concesionario del servicio de telefonía

fija local, en forma trimestral, cancelará a la Secretaría la contribución del uno por ciento (1%) de los ingresos totales facturados y percibidos para el FODETEL, observando el principio de trato igualitario.”

“Para establecer las tarifas por sus servicios, el concesionario del servicio de telefonía fija local se sujetará a lo dispuesto en el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada. Las tarifas que, en su caso, aplique un concesionario del servicio de telefonía fija local a sus usuarios por el origen de tráfico telefónico conmutado sin la marcación de prefijo de acceso de larga distancia, deberá ser la misma, independientemente de que el tráfico termine en su red o en la red pública de telecomunicaciones de otro concesionario y, la facturación del servicio al usuario se efectuará por tiempo real de uso, expresado en minutos y segundos, según corresponda.”

#### **2.3.4 Servicios Ofrecidos y cobertura de la Telefonía Fija en el Ecuador**

El servicio de telefonía fija es un servicio que brindan las principales empresas a nivel nacional con la experiencia y calidad adquirida en los años de prestación de este servicio.

Las principales categorías que se toman en telefonía fija son:

➤ Corporativo Élite

✓ *Servicios Básicos*

Se encuentran servicios como: Líneas nuevas, teléfonos remotos, E1 conmutado, líneas telefónicas temporales, traslado, multiplexor, acometidas.

✓ *Servicios Adicionales*

Se encuentran servicios como: Cambio de número, Bloqueos y desbloques, suspensión y reinstalación temporal del servicio, cesión de derechos, números reservados, rectificación del nombre o dirección.

✓ *Servicios Suplementarios*

Se encuentran servicios como: transferencia de llamadas, marcación abreviada, facturación detallada, rastreo de llamadas, llamada en espera, código secreto, identificador de llamadas y llamada sin marcar.

✓ *Servicios de red inteligente*

Se encuentran servicios como: Servicio 1-700, 1-800 y 1-900

➤ Comercial

✓ *Servicios Básicos*

Se encuentran servicios como: Líneas nuevas, teléfonos remotos, líneas telefónicas temporales, traslado.

✓ *Servicios Adicionales*

Se encuentran servicios como: Cambio de número, Bloqueos y desbloques, suspensión y reinstalación temporal del servicio, cesión de derechos, números reservados, rectificación del nombre o dirección, Cambio de categoría, Exoneración tercera edad.

✓ *Servicios Suplementarios*

Se encuentran servicios como: transferencia de llamadas, marcación abreviada, facturación detallada, rastreo de llamadas, llamada en espera, código secreto, identificador de llamadas y llamada sin marcar.

✓ *Servicios de red inteligente*

Se encuentran servicios como: Servicio 1-700, 1-800 y 1-900

➤ Residencial

✓ *Servicios Básicos*

Se encuentran servicios como: Líneas nuevas, teléfonos remotos, líneas telefónicas temporales, traslado.

✓ *Servicios Adicionales*

Se encuentran servicios como: Cambio de número, Bloqueos y desbloques, suspensión y reinstalación temporal del servicio,

cesión de derechos, números reservados, rectificación del nombre o dirección, Exoneración tercera edad.

✓ *Servicios Suplementarios*

Se encuentran servicios como: transferencia de llamadas, marcación abreviada, facturación detallada, rastreo de llamadas, llamada en espera, código secreto, identificador de llamadas y llamada sin marcar.

➤ Popular

✓ *Servicios Básicos*

Se encuentran servicios como: Líneas nuevas, traslado.

✓ *Servicios Adicionales*

Se encuentran servicios como: Cambio de número, Bloqueos y desbloques, suspensión y reinstalación temporal del servicio, cesión de derechos, números reservados, rectificación del nombre o dirección, Exoneración tercera edad.

✓ *Servicios Suplementarios*

Se encuentran servicios como: transferencia de llamadas, marcación abreviada, facturación detallada, rastreo de llamadas, llamada en

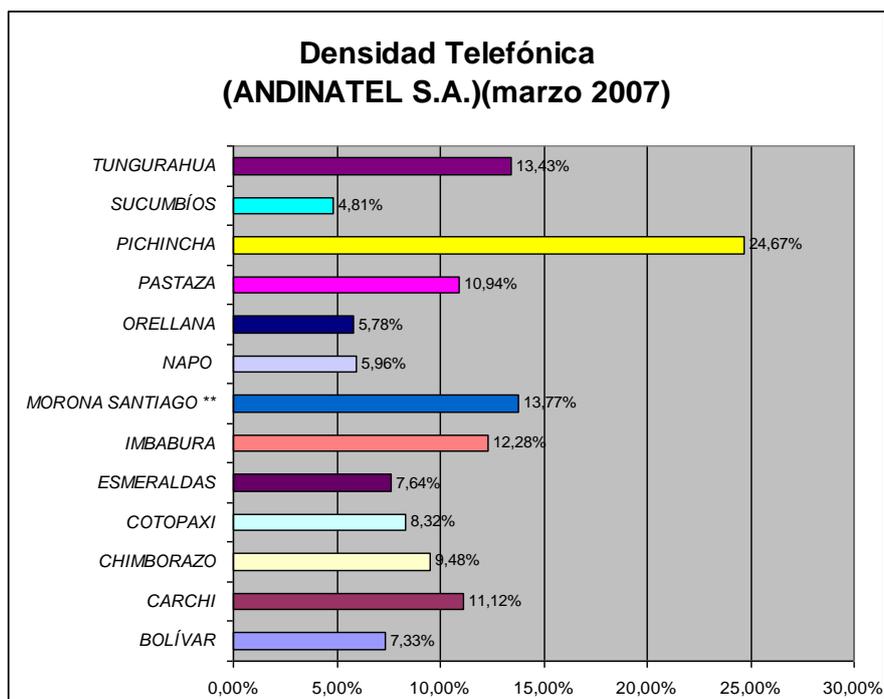
espera, código secreto, identificador de llamadas y llamada sin marcar, Cambio de Categoría.

A continuación se presenta dos cuadros estadísticos que indican la densidad telefónica de las dos principales empresas de telefonía fija en el Ecuador:

**Tabla 2-2:** Cobertura de las operadoras de Telefonía Fija en el Ecuador<sup>10</sup>

OPERADORAS	COBERTURA
ANDINATEL S.A.	Bolívar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Esmeraldas, Imbabura, Palora (Morona Santiago), Napo, Orellana, Pastaza, Pichincha, Sucumbios y Tungurahua.
PACIFICTEL S.A.	Azuay (No incluye Cuenca), Cañar, El Oro, Galápagos, Guayas, Loja, Los Ríos, Manabí, Morona Santiago (No incluye Palora), y Zamora Chinchipe.
ECUADORTELECOM S.A.	Territorio Nacional (opera solo en Guayas y Pichincha)
SETEL S.A.	Territorio Nacional (opera solo en Guayas y Pichincha)
ETAPATELECOM S.A.	Territorio Nacional (opera solo en Azuay y Cañar)
LINKOTEL S.A.	Provincia del Guayas
ETAPA	Cuenca
STARSAT S.A.	Provincia del Guayas
IMPSATEL S.A.	Ciudad de Quito, Valle de los Chillos y Valle de Tombaco
GRUPOCORIPAR S.A.	Valle de los Chillos

<sup>10</sup> Fuente: Datos consolidados por la SUPTEL ([www.suputel.gov.ec](http://www.suputel.gov.ec))



**Figura 2-3:** Densidad Telefónica correspondiente a la Operadora de Andinatel<sup>11</sup>

**Nota:** Los Datos de población son una proyección de la SUPTTEL, en base de los datos del 2001 del INEC

El gráfico anterior permite apreciar la densidad telefónica correspondiente a la empresa ANDINATEL S.A, donde la provincia de Pichincha presenta una mayor densidad con el 24.67%, en comparación con la provincia de Sucumbíos que presenta el más bajo porcentaje de telefonía fija.

### 2.3.5 Indicadores de control de servicio de telefonía fija

El Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), es el Organismo que se encarga de aprobar el Plan Anual de Expansión y los Índices de Calidad

<sup>11</sup> Fuente: Datos consolidados por la SUPTTEL ([www.supertel.gov.ec](http://www.supertel.gov.ec))

aplicables a las operadoras autorizadas para brindar el servicio de telefonía fija en el país.

Los indicadores de control de servicio son los siguientes:

- Plan de expansión
- Índices de Calidad
- Obligaciones Contractuales
- Control Tarifario

El Plan de Expansión contempla los siguientes parámetros:

- *Instalación de abonados:* Se controla mediante encuestas a la lista remitida por las operadoras, y con el crecimiento mensual
- *Instalación de teléfonos públicos:* Se controla mediante inspecciones a una muestra significativa de terminales.
- *Instalación de cabinas rurales:* Se controla mediante inspecciones a cada cabina, se utiliza publicación del INEC para calificación de rural.

Los índices de calidad más importantes tomados en cuenta en la telefonía fija son:

**Tabla 2-3:** Indicadores de calidad para la telefonía fija<sup>12</sup>

No.	Parámetro	Unidad
1	Llamadas completadas locales	%
2	Instalación de teléfonos públicos de prepago	%
3	Llamadas completadas larga distancia internacional	%
4	Llamadas de operadoras servicio de Operadoras (Servicios Especiales)	%
5	Tono de discar (menores a 3 segundos)	%
6	Tiempo de respuesta de operadoras	segundos
7	Espera mayor de 15 seg. En respuesta de operadora	%
8	Averías por cada 100 líneas por mes	averías/100*mes
9	Averías reparadas en menos de 24 horas	%
10	Averías reparadas en menos de 48 horas	%
11	Averías reparadas en menos de 7 días	%
12	Cumplimiento de visitas de reparación	%
13	Peticiones de servicios satisfechas en menos de 5 días	%
14	Satisfacción de los usuarios	%
15	Reclamos de facturación por cada 100 facturas	%
16	Oportunidad de Facturación	Días

Las Operaciones contractuales son las siguientes:

- Listas de espera
- Accesos a servicios de emergencia
- Guía telefónica
- Servicio de información
- Centros de atención
- Sistema de atención de quejas y fallas
- No discriminación
- Atención personalizada

<sup>12</sup> Fuente: Datos consolidados por la SUPTEL ([www.suputel.gov.ec](http://www.suputel.gov.ec))

En el Control Tarifario se encuentran:

- Categorización y Recategorización del Servicio
- Tarifas de Telefonía Pública
- Tarifas de la Tercera Edad
- Pliegos Tarifarios aprobados

En los anexos B, C y D se indican las resoluciones emitidas por el CONATEL para las operadoras ANDINATEL S.A, PACIFICTEL S.A Y LINKOTEL.

La Superintendencia de Telecomunicaciones es el Organismo que se encarga de controlar que estos indicadores de servicio señalados anteriormente, se cumplan a cabalidad, caso contrario se emiten resoluciones con las debidas sanciones estipuladas en La Ley Especial de Telecomunicaciones emitida en el año de 1992.

En el siguiente cuadro se exponen las acciones de control en los años 2006 y 2007 realizadas por la Superintendencia de Telecomunicaciones.

**Tabla 2-4:** Acciones de control<sup>13</sup>

OPERADORA	No. De Resoluciones de Sanción
ANDINATEL S.A.	24
PACIFICTEL S.A.	43
LINKOTEL S.A.	5
ETAPATELECOM S.A.	2
SETEL S.A.	0
ECUADORTELECOM S.A.	4
<b>TOTAL</b>	<b>78</b>

## 2.4 Telefonía Móvil

Analizando la evolución tecnológica de las redes móviles, se puede decir que de manera similar a las redes fijas, ellas nacieron basadas en sistemas análogos, los cuales fueron reemplazados por sistemas digitales que lograban una mayor eficiencia en el uso del espectro y permitían la integración de servicios de datos. Posteriormente, estas redes se han movido a sistemas de tercera generación donde se ha incrementado notoriamente la capacidad de transmisión de servicios de datos y multimedia.

Recientemente en ningún país los operadores móviles habían conducido deliberadamente la migración fijo-móvil. Existen diversas razones para entender esta posición, en primer lugar debe valorarse que en la actualidad el mercado

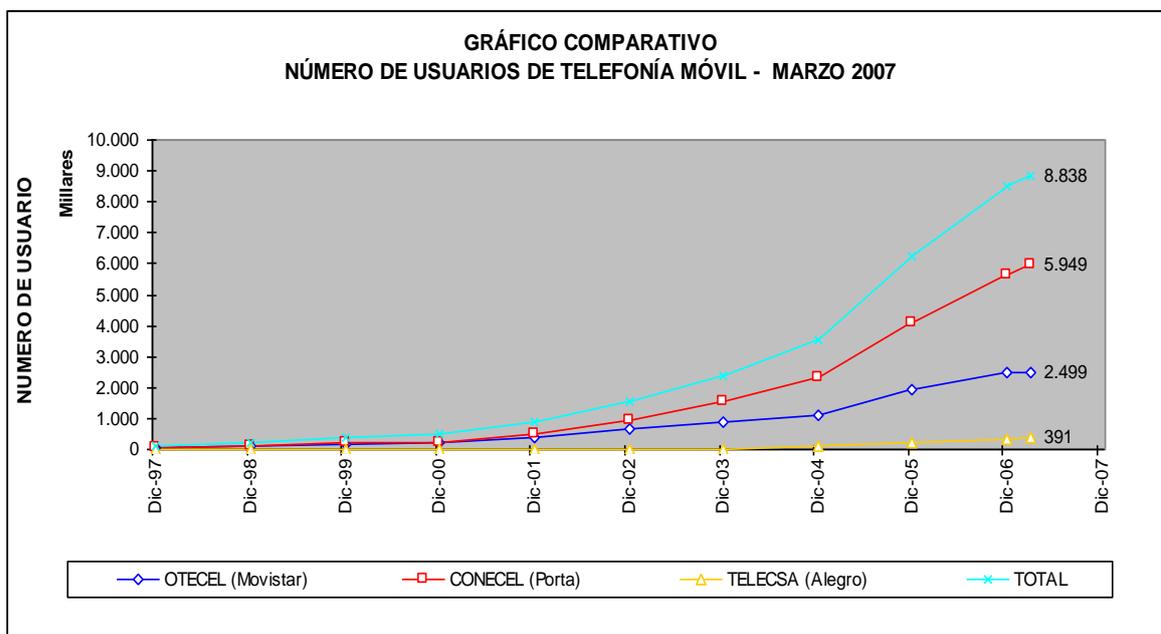
<sup>13</sup> Fuente (2007) : Datos consolidados por la SUPTTEL ([www.supertel.gov.ec](http://www.supertel.gov.ec))

móvil estaría en una situación de ingresos y beneficios favorable a todos los operadores. Esta cómoda situación descarta bajadas de precios que pudieran desencadenar una pérdida colectiva por parte de todos los agentes.

La acumulación de minutos producida en los últimos años se ha debido tanto a una migración de minutos de la telefonía fija al móvil, como a la aparición de nuevos usos y con esto la generación de nuevos minutos. Debe también tenerse en cuenta que las inversiones realizadas y comprometidas por la mayoría de los operadores en el desarrollo de la telefonía móvil de tercera generación, debido a las inversiones en desarrollos para 3G, no incita a movimientos arriesgados. Los operadores móviles conscientes tanto de sus compromisos financieros como de la limitada capacidad de las redes celulares hasta que éstas evolucionen hacia redes de tercera generación han competido de forma moderada en precios.

Siempre resulta peligroso generalizar y no todos los operadores se encuentran en la misma situación, pero dado que existen aspectos que afectan a todos los operadores por igual (la necesidad de repercutir el coste de las licencias/inversiones 3G a los usuarios, el elevado coste que implica una red de calidad fiable y de gran cobertura, o la problemática para encontrar ubicaciones para las antenas, etc.) puede valorarse que las estrategias serán similares.

## 2.4.1 Estadísticas de la evolución de la telefonía móvil en el Ecuador

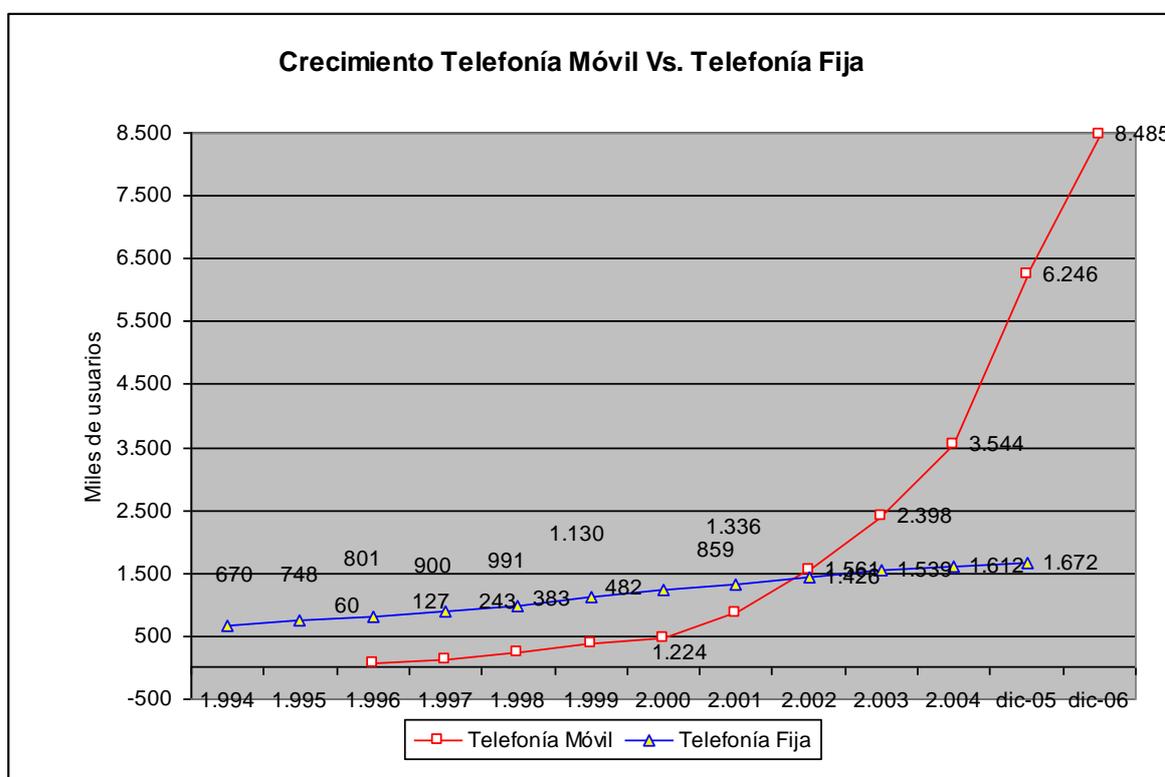


**Figura 2-4:** Cuadro comparativo de números de usuario de telefonía Móvil<sup>14</sup>

Hasta el mes de diciembre de 2007 se puede observar que la Operadora de telefonía móvil CONECEL tiene 5.94 millones de usuarios convirtiéndose en la empresa con mayor acogida en el mercado ecuatoriano, en comparación con TELECSA que es la operadora de telefonía con 3.91 millones de usuarios de telefonía móvil en el Ecuador, la operador OTECEL, se encuentra por el límite promedio de millones de usuarios en el país.

<sup>14</sup> Fuente: Datos consolidados por la SUPTEL ([www.supertel.gov.ec](http://www.supertel.gov.ec))

## 2.4.2 Cuadro estadístico de usuarios fijos vs usuarios móviles

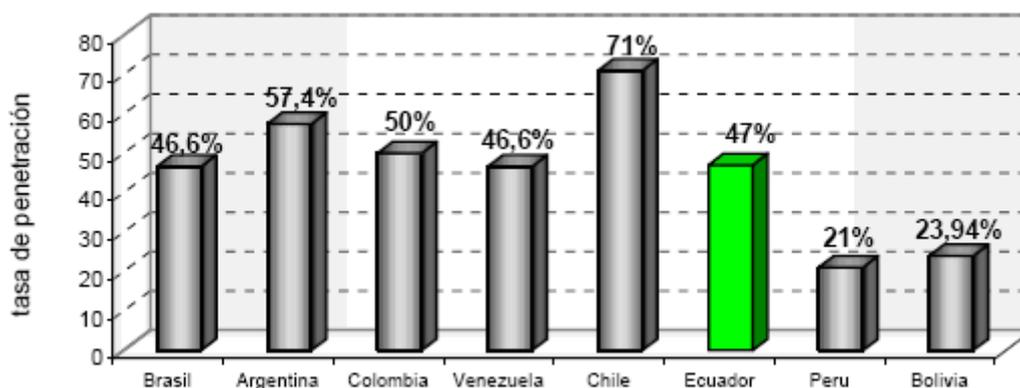


**Figura 2-5:** Crecimiento de la Telefonía Móvil vs Telefonía Fija<sup>15</sup>

En el gráfico se puede observar que la telefonía móvil hasta finales del año 2006 ha crecido significativamente en 8.485 miles de usuarios en comparación con la telefonía fija que ha ido escalando en forma progresiva pero muy baja hasta llegar a los 1.672 miles de usuarios.

<sup>15</sup> Fuente: Datos consolidados por la SUPTEL ([www.supotel.gov.ec](http://www.supotel.gov.ec))

### 2.4.3 Estadísticas de la penetración de la telefonía móvil celular en América latina.



**Figura 2.6:** Penetración de la telefonía Móvil celular en el Ecuador<sup>16</sup>

En el gráfico se puede observar que de los países de Latino América Chile es el país que presenta una mayor tasa de penetración de la telefonía Móvil Celular con un 71% en comparación con Perú que es el país que menor tasa de penetración tiene alcanzando únicamente el 21%, en cuanto a Ecuador tiene una tasa del 47 % que se acerca a una tasa promedio.

### 2.4.4 Reglamentos de la Telefonía Móvil en el Ecuador

En el año 1993 las empresas CONECEL S.A y OTECEL S.A fueron autorizadas por la Superintendencia de Telecomunicaciones, organismo que en ese entonces era el ente regulador y controlador de los servicios de telecomunicaciones, para brindar el servicio de telefonía móvil en el Ecuador

<sup>16</sup> Fuente Argentina: CNC, datos diciembre 2005

(STMC); posteriormente en el año 2003 la empresa TELECSA S.A, fue autorizada por el CONATEL para que brinde el servicio móvil avanzado (SMA). Estas empresas se rigen de acuerdo a lo establecido en el Reglamento para el Servicio de Telefonía Móvil Celular en el Ecuador que en su parte expositiva argumenta que su propósito es el de “regular, normar, supervisar y permitir la explotación de los Servicios de Telefonía Móvil Celular (STMC) a través de Redes Públicas de Telefonía Móvil (RPTM)”. **(VER ANEXO H)**

En el Capítulo 1, artículo 2 se indica que: “La prestación del servicio de telefonía móvil celular se regirá por la Ley Especial de Telecomunicaciones, por la Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones, por el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, por el Reglamento de Tarifas por el Uso de Frecuencias, por el Reglamento de Interconexión y Conexión entre Redes y Sistemas de Telecomunicaciones, por las Normas y Regulaciones Expedidas por el CONATEL. Lo no previsto en estos instrumentos se regirá por las disposiciones del derecho común.”

#### **2.4.5 Servicio de telefonía móvil celular (STMC) vs Servicio móvil avanzado (SMA)**

- **Servicio de Telefonía Móvil Celular (STMC):** es el servicio final de telecomunicaciones por medio del cual se proporciona la capacidad completa para la comunicación entre suscriptores con movilidad, así como su interconexión con los usuarios de la red telefónica pública y otras redes autorizadas.

- **Servicio Móvil Avanzado (SMA):** es un servicio final de telecomunicaciones del servicio móvil terrestre, que permite toda transmisión, emisión y recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos, voz, datos o información de cualquier naturaleza.

#### **2.4.6 Servicios Ofrecidos por la Telefonía Móvil**

La Telefonía móvil ha ingresado con fuerza estos últimos años al mercado ecuatoriano ofreciendo múltiples servicios tanto en llamadas como en mensajería instantánea, es así que a continuación de muestran los principales servicios con los que cuentan actualmente las operadoras:

##### **2.4.6.1 Servicio STMC**

- ✓ Telefonía móvil
- ✓ Transferencia de llamadas
- ✓ Llamada en espera
- ✓ Conferencia tripartita
- ✓ Mensaje de voz electrónico
- ✓ Facturación detallada
- ✓ Identificador de llamadas
- ✓ Mensajes de Texto cortos (SMS)

##### **2.4.6.2 Servicios SMA**

- ✓ Telefonía Móvil

- ✓ Voz
- ✓ Datos
- ✓ Video
- ✓ Audio
- ✓ Mensajes Cortos (SMS)
- ✓ Transmisión de datos
- ✓ Servicios Suplementarios de STMC

#### **2.4.6.3 Servicios adicionales que pueden prestar las operadoras del STMC**

- ✓ Puntos de venta móviles y remotos.
- ✓ Acceso móvil a redes corporativas.
- ✓ Acceso móvil a internet.
- ✓ Correo electrónico inalámbrico.
- ✓ Localización vehicular.
- ✓ Telemetría.
- ✓ Servicio de internet
- ✓ Servicio a clientes corporativos y propietarios de redes LAN

Y gracias a las nuevas tecnologías que se han ido incorporando a las redes ya existentes de las operadoras se ha podido dar a los usuarios mayores ventajas que permiten una mayor productividad en el ámbito de los negocios y del hogar.

## **2.4.7 Tecnologías Móviles Inalámbricas**

Hablar de la tecnología inalámbrica, supone liberarse de los cables sin perder las posibilidades de conexión. Las limitaciones de espacio y tiempo desaparecen, lo que significa que puede ubicarse una oficina en prácticamente cualquier lugar y los dispositivos se conectan a otros dispositivos inalámbricos a fin de proporcionar a los trabajadores móviles métodos de trabajo más sencillos y transparentes.

### **2.4.7.1 GPRS**

Es una nueva tecnología que comparte el rango de frecuencias de la red GSM utilizando una transmisión de datos por medio de paquetes, es así que la conmutación de paquetes es un procedimiento adecuado para transmitir datos, lo que no sucede con la transmisión de voz y video que necesariamente usan la conmutación de circuitos.

Entre las principales ventajas que se pueden notar de esta tecnología son:

- **Los canales se comparten entre los diferentes usuarios.**

En GSM, cuando se realiza una llamada se asigna un canal de comunicación al usuario, que permanecerá asignado aunque no se envíen datos. En GPRS los canales de comunicación se comparten entre los distintos usuarios dinámicamente, de modo que un usuario sólo tiene

asignado un canal cuando se está realmente transmitiendo datos. Para utilizar GPRS se precisa un teléfono que soporte esta tecnología, la mayoría de estos terminales soportarán también GSM, por lo que se puede realizar llamadas de voz utilizando la red GSM de modo habitual y llamadas de datos (conexión a internet, WAP) tanto con GSM como con GPRS.

La tecnología GPRS, o generación 2.5, representa un paso más hacia los sistemas inalámbricos de Tercera Generación o UMTS. Su principal beneficio radica en la posibilidad de disponer de un terminal permanentemente conectado, tarifando únicamente por el volumen de datos transferidos (enviados y recibidos) y no por el tiempo de conexión .

➤ **Obtiene mayor velocidad y mejor eficiencia de la red.**

Tradicionalmente la transmisión de datos inalámbrica se ha venido realizando utilizando un canal dedicado GSM a una velocidad máxima de 9.6 Kbps. Con el GPRS no sólo la velocidad de transmisión de datos se ve aumentada hasta un mínimo de 40 Kbps y un máximo de 115 Kbps por comunicación, sino que además la tecnología utilizada permite compartir cada canal por varios usuarios, mejorando así la eficiencia en la utilización de los recursos de red.

La tecnología GPRS permite proporcionar servicios de transmisión de datos de una forma más eficiente a como se ha venido haciendo hasta el momento.

#### **2.4.7.2 EDGE**

Ésta tecnología aparece como una actualización para redes GPRS que soporta velocidades de datos teóricas pico de 473 kbps, con velocidades promedio de entre 110-130 kbps, incrementando la capacidad y el throughput de datos de GPRS en tres o cuatro veces mas. Al igual que GPRS, este es un servicio basado en paquetes, que brinda a los usuarios una conexión constante para datos.

EDGE además es una tecnología de banda angosta que utiliza canales de 200 kHz, lo que significa que no requiere un gran bloque de espectro, puede desplegarse en las bandas más utilizadas actualmente: 800, 900, 1800 y 1900 MHz. La capacidad de desplegar EDGE en el espectro existente significa que un operador puede lanzar servicios de 3G rápidamente, en más mercados y a un costo inferior que si fuera necesario adquirir espectro adicional.

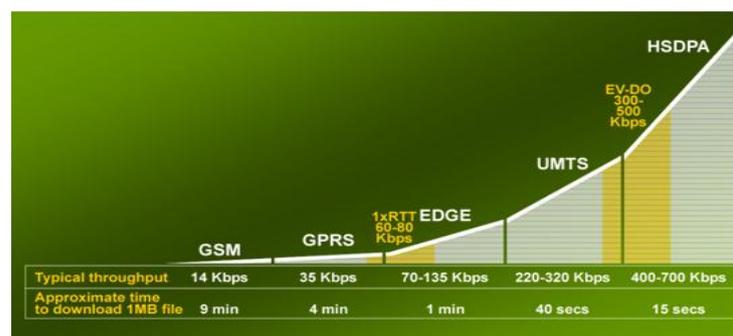
Los operadores TDMA tienen la opción de desplegar una superposición de GSM/GPRS/EDGE sobre sus redes TDMA en 850 y/o 1900 MHz. Las señales recorren mayores distancias a frecuencias más bajas, de manera que un despliegue de EDGE en 850 MHz resulta especialmente atractivo debido a que cada celda cubre un área extensa, reduciendo la cantidad de celdas necesarias para cubrir la totalidad de un mercado con 3G.

EDGE es complementaria a UMTS/WCDMA y provee un plan de negocios óptimo para que los operadores entreguen servicios de próxima generación en sus áreas de cobertura.

En el Ecuador las operadoras móviles se encuentran utilizando la tecnología GSM/EDGE la misma que les ha permitido ingresar en una nueva era de servicios para los usuarios de telefonía celular. Esta tecnología le dará a los suscriptores el primer paso hacia la siguiente generación de servicios móviles de 3G. Entre los servicios que ha permitido la implementación de esta tecnología están:

- ✓ Roaming Internacional
- ✓ Internet Inalámbrico compatible con computadoras portátiles
- ✓ Mensajes Internacionales
- ✓ Blackberry

El siguiente gráfico representa el desarrollo de las tecnologías para el envío de datos.



**Figura 2-7:** Desarrollo tecnologías para el envío de datos<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Fuente: 3G Américas

### **2.4.7.3 UMTS**

Esta tecnología busca desarrollar y extender la capacidad de los móviles de hoy, proporcionando una mayor capacidad en la transferencia de datos y ampliando la capacidad de servicios.

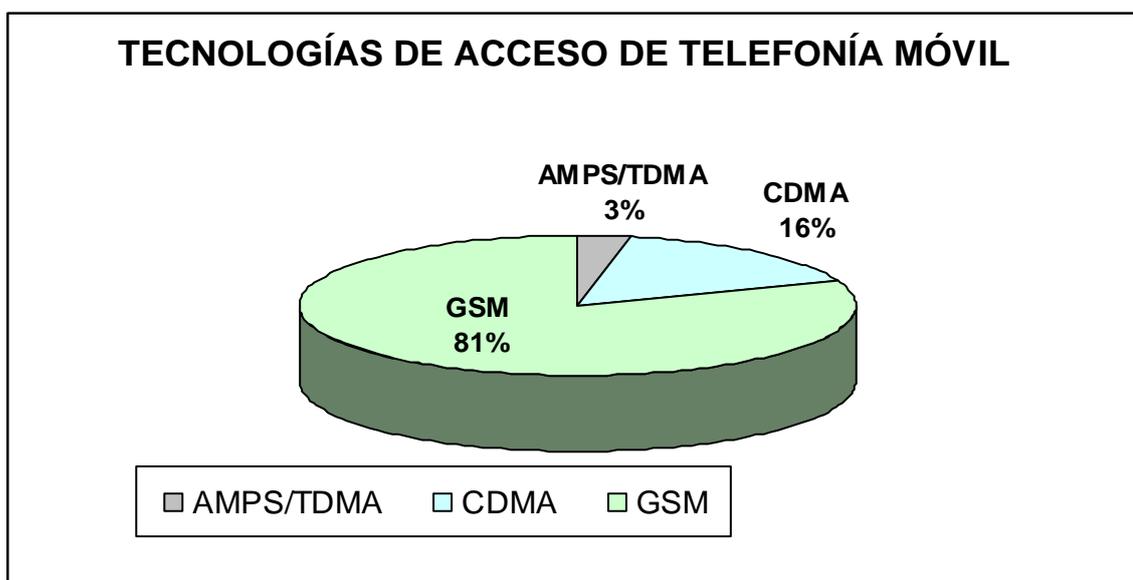
Para que UMTS sea posible, es necesaria la creación de una adecuada regulación y estandarización, asegurando la disponibilidad de licencias, asignando el espectro adecuado a las operadoras, promocionando este sistema de forma conjunta para estimular los servicios de un mercado altamente sofisticado a nivel mundial.

Es así que, UMTS está concebido como un sistema global que unifica e integra los componentes terrestres y vía satélite, y permitirá "roaming" con otras redes, sistemas controlados por el mismo operador o con otros sistemas GSM o de 3G de otros operadores, incluyendo satélites compatibles con UMTS. Estos satélites proporcionan una cobertura a nivel global jugando un importante papel en la cobertura a nivel mundial del UMTS, el cual está siendo estandarizado para asegurar un eficiente "roaming" y manejabilidad entre redes terrestres y vía satélite.

El siguiente cuadro indica las tecnologías de acceso de telefonía móvil en el Ecuador.

**Tabla 2-5:** Servicios ofrecidos por las operadoras de telefonía Móvil en el Ecuador<sup>18</sup>

Operadora	Tecnologías				
	AMPS	TDMA	GSM/GPRS	CDMA 2000 1xRTT	EV/ED
CONECEL	*	*	*		
OTECEL	*	*	*	*	
TELECSA				*	*



**Figura 2-8:** Tecnologías de acceso de la Telefonía móvil<sup>19</sup>

<sup>18</sup> Fuente: Datos consolidados por la SUPTEL ([www.supertel.gov.ec](http://www.supertel.gov.ec))

<sup>19</sup> Fuente: Datos consolidados por la SUPTEL ([www.supertel.gov.ec](http://www.supertel.gov.ec))

#### **2.4.8 Indicadores de control de servicio de telefonía móvil**

Las operadoras del servicio de telefonía móvil celular deben cumplir anualmente con ciertos parámetros de calidad, los mismos que son presentados por las operadoras y aprobados por el Consejo Nacional de Telecomunicaciones. A continuación se indican los parámetros de calidad aprobados para las empresas CONECEL S.A, OTECEL S.A y TELECSA S.A cuya fuente son las Unidades Administrativas Regionales de la SUPTEL:

**Tabla 2-6:** Parámetros de Calidad para la Operadora CONECEL<sup>20</sup>

PARÁMETRO DE CALIDAD		Jul-03	Oct-04	Jun-05	Oct-05	Ene-06	Abr-06	Oct-06	Valor recomendado
GOS del sistema	Analógico:0,29%	0,29%	0,38%	0,10%	0,10%	0,08%	0,08%	0,12%	Máximo 2%
	Digital: 0,22%	0,22%	0,16%	0,03%	0,02%	0,02%	0,02%		
Número de sectores de celda que superan el 2% en el GOS		19	3	2	2	4		1	-
Porcentaje de llamadas establecidas		95,79%	97,02%	97,30%	96,55%	94,68%	88,24%	96,37%	Mínimo 95%
Tiempo de establecimiento de llamadas [segundos]		7,2 seg.	5,83 seg.	5,1	5,62	5,95	5,83	6,17 seg.	Máximo: 12 seg
Porcentaje de llamadas que se desvían al Buzón de Mensajes o cualquier dispositivo interceptor de la red por causas atribuibles al operador:		-	-	1,38%	3,08%	4,33%	1,55%	0,96%	-
Sitios donde existen caída de llamadas		25	26	14	39	55	55	14	-
Sitios en ciudades donde existen problemas de cobertura		31	4	6	29	35	35	13	.
Sitios en carreteras donde existen problemas de cobertura		34	8	14	6	28	28	21	-
Tasa de sms recibidos exitosamente,				92,61%	96,14%	92,93%	93,52%	98,10%	Mínimo: 95%
Tiempo promedio de recepción de SMS			99.6 %	7,13 seg	5,98 seg	11,86 seg	7,87 seg	5,83	Máx: 30 seg.
Tiempo máximo de recepción de sms			5.71 seg	24 seg	30 seg	4.320 seg	37 seg	55	-
Tasa de sms 's recibidos exitosamente en terminales de otra operadora móvil			165 seg	-	-	-	89,70%	96,10%	Mínimo: 95%

<sup>20</sup> Fuente: Unidades Administrativas Regionales de la SUPTEL

**Tabla 2-7: Parámetros de Calidad para la Operadora OTECEL<sup>21</sup>**

PARÁMETRO DE CALIDAD		Jul-03	Oct-04	Jun-05	Oct-05	Ene-06	Abr-06	Oct-06	VALOR RECOMENDADO
GOS del sistema	Analógico:0,29%	0,35%	0,32%	0,37%	0,38%	0,31%	-	0,32%	Máximo 2%
	Digital: 0,22%	0,56%	0,20%	0,02%	0,02%	0,02%	-		
Número de sectores de celda que superan el 2% en el GOS		0	3	4	4	9		6	-
Porcentaje de llamadas establecidas		96,86%	98,48%	94,93%	95,10%	92,93%	90,31%	93,45%	Mínimo 95%
Tiempo de establecimiento de llamadas [segundos]		6.20 seg.	5,76 seg	5,34	5,73	5,89	6,09	6,21 seg.	Máximo: 12 seg
Porcentaje de llamadas que se desvían al Buzón de Mensajes o cualquier dispositivo interceptor de la red por causas atribuibles al operador:				2,52%	1,97%	2,28%	1,35%	1,16%	-
Sitios donde existen caída de llamadas		23	15	16	23	46	-	21	-
Sitios en ciudades donde existen problemas de cobertura		31	22	27	42	39	-	26	.
Sitios en carreteras donde existen problemas de cobertura		10	12	14	18	51	-	32	-
Tasa de sms recibidos exitosamente,			99,6 %	77,52%	94,23%	95,42%	90,31%	95,10%	Mínimo: 95%
Tiempo promedio de recepción de SMS			9,30 seg	9,88 seg	8,09 seg	8,88 seg	9,01 seg	6,37 seg	Máx: 30 seg.
Tiempo máximo de recepción de sms			184 seg	120 seg	120 seg	220 seg	300 seg	300 seg	-
Tasa de sms 's recibidos exitosamente en terminales de otra operadora móvil				-	-	-	93,03%	90,50%	Mínimo: 95%

<sup>21</sup> Fuente: Unidades Administrativas Regionales de la SUPTEL

**Tabla 2-8:** Parámetros de Calidad para la Operadora TELECSA<sup>22</sup>

PARÁMETRO DE CALIDAD	Jun-05	Oct-05	Ene-06	Abr-06	Oct-06	VALOR RECOMENDADO
Porcentaje de llamadas establecidas	98,07%	98,61%	99,10%	99,01%	99,48%	Mínimo 95%
Tiempo de establecimiento de llamadas [segundos]	8,2	7,94	6,8	5,38	5,86	Máximo: 12 seg
Porcentaje de llamadas que se desvían al Buzón de Mensajes o cualquier dispositivo interceptor de la red por causas atribuibles al operador:	1,93%	3,37%	3,87%	0,99%	0,29%	-
Sitios donde existen caída de llamadas	0	0	0	0	3	-
Sitios en ciudades donde existen problemas de cobertura	1	1	1	1	1	.
Sitios en carreteras donde existen problemas de cobertura	0	0	0	0	0	-
Tasa de sms recibidos exitosamente,	92,50%	95,85%	98,18%	97,33%	98,50%	Mínimo: 95%
Tiempo promedio de recepción de SMS	13,03	7,04	7,16	6,32	5,7	Máx: 30 seg.
Tiempo máximo de recepción de sms	75	75	75	13	56	-
Tasa de sms 's recibidos exitosamente en terminales de otra operadora móvil	-	-		93,38%	97,00%	Mínimo: 95%

<sup>22</sup> Fuente: Unidades Administrativas Regionales de la SUPTEL

La Superintendencia de Telecomunicaciones realiza varias sesiones de trabajo con estas operadoras, con el fin de llegar a acuerdos para el mejoramiento de la calidad del servicio, los mismos que son presentados a través de planes técnicos.

Los planes técnicos contemplan los siguientes puntos:

#### **2.4.8.1 Beneficios para los Usuarios**

- Mejora Sustancial en la Calidad del Servicio, pues por fin se contemplan “parámetros de calidad” para telefonía móvil.
- El usuario va a poder conocer los lugares donde se presentan problemas de cobertura.
- El usuario va a poder conocer los lugares donde se presentan problemas de llamadas caídas
- El compromiso de las operadoras para implementar rápidas intervenciones cuando existan fallas.
- Monitoreo de las estadísticas del acceso a los Call-Center de las operadoras.
- El compromiso de las operadoras y la SUPTEL en desarrollar tareas conjuntas para la mejora del servicio

Lo cual se logra a través de:

- Cumplimiento de parámetros de calidad con estándares internacionales y realidades nacionales
- Cronogramas de mediciones permanentes en forma conjunta con la Superintendencia
- Detalle de acciones concretas que implementará cuando se produzcan problemas técnicos imprevistos
- La Superintendencia formula este pedido en razón de trabajar conjuntamente con el Operador en identificar áreas de mejora del servicio para definir el Plan de Acción que corresponda.

**Tabla 2-9:** Parámetros de Calidad Acorados<sup>23</sup>

<b>PARÁMETRO DE CALIDAD</b>	<b>VALOR PERMITIDO</b>	
Porcentaje de llamadas establecidas dentro de la red	Mínimo 95%	
Tiempo de establecimiento de llamadas dentro de la propia red [segundos]	Máximo 12 seg	
Porcentaje de llamadas establecidas hacia otros operadores	Mínimo 95%	
Tasa de sms' recibidos exitosamente dentro de la propia red de la operadora	Mínimo 95 %	
Tiempo promedio de recepción [segundos]	Máx: 30 seg.	
Tasa de sms 's recibidos exitosamente en el gateway del otro operador móvil	Mínimo 95 %	
Tiempo promedio de recepción en el gateway de interconexión con el operador de destino	Máx: 30 seg.	
Porcentaje de llamadas caídas por tipo de celda	≤ 2% para celdas Zona A	
	≤ 5% para celdas Zona B	
	≤ 7% para celdas Zona C	
<b>Valores objetivo para cobertura en exteriores:</b>		
Tecnología:	GSM	CDMA Ec/Io
Urbano:	-85 dBm.	-14 dB
Carreteras y zonas rurales	-98 dBm.	-19 dB.

<sup>23</sup> Fuente: SUPTEL ([www.supertel.gov.ec](http://www.supertel.gov.ec))

Las acciones de control que realiza la SUPTEL para este tipo de servicio son las siguientes:

- Mediciones del grado de servicio de los canales de voz, utilizando equipo especializado:
  - ✓ AMPS/TDMA
  - ✓ CDMA 2000 1xRTT
  - ✓ GSM/GPRS
  
- Mediciones de Drive Test para determinación de problemas de caídas de llamadas y áreas de cobertura.
- Llamadas de prueba para determinar el porcentaje y el tiempo de establecimiento de llamadas.
- Envío de mensajes de prueba para determinar la calidad del servicio de mensajes cortos.

## **2.5 Voz sobre IP**

La comunicación VoIP se logra cuando los elementos en comunicación están todos conectados a Internet.

Esta comunicación tiene la ventaja de que los elementos principales que inciden sobre el rendimiento y la calidad del servicio están en manos del proveedor del mismo.

Como desventaja se presentan los obstáculos existentes para la transmisión de voz de alta calidad en una red IP, derivados del hecho de que en conmutación de paquetes no se ha previsto establecer límites en el tiempo de transmisión.

Es por eso que mientras el éxito de VoIP puede garantizarse en redes privadas en la Internet se tiene que enfrentar los retos en la calidad del servicio, conocida normalmente como QoS.



**Figura 2-9:** Voz sobre IP<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> Fuente: Datos consolidados por la SUPTEL ([www.supertel.gov.ec](http://www.supertel.gov.ec))

## 2.5.1 Protocolos para manejo específico de voz sobre IP

Si bien se han desarrollado múltiples protocolos para el manejo de VoIP, principalmente sobre la Internet, muchos de ellos propietarios, son tres los que por su estandarización, apertura y aval tanto del IETF como de la UIT, han prevalecido en el desarrollo de este tipo de aplicaciones:

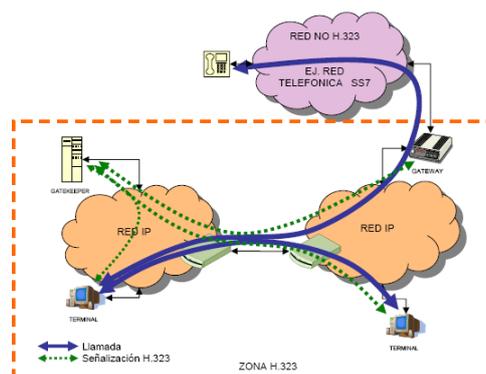
### 2.5.1.1 H.323

Este protocolo, es realmente un conjunto de protocolos y un marco conceptual de arquitectura de red, que configuran una solución para el manejo de servicios multimedia en redes IP. En una red H.323, encontraremos entonces varios elementos y protocolos que interactúan entre si.

- **Gatekeepers:** Estos son el cerebro de una red H.323, los cuales realizan funciones de direccionamiento, autorización, autenticación de otros elementos, administración de recursos disponibles y, en el caso de servicios pagos, funciones de tasación y tarificación. Si bien dos terminales pueden hablar en H.323 sin necesidad de este elemento, en redes que requieren escalabilidad es un componente fundamental.
- **Gateways:** Estos elementos permiten realizar la conexión entre redes H.323 y redes de otra naturaleza, como las tradicionales redes de telefonía. Realiza funciones de traducción de protocolos en los dos mundos

conectados y adaptan formatos de información útil que viaja. Estos elementos no se requieren en comunicaciones internas a una red H.323 ni entre redes H.323, pero sí para su comunicación con el mundo exterior.

- **Terminales:** Son los elementos que permiten la interfaz del usuario con las aplicaciones que se ejecutan en la red H.323. Pueden ser PC genéricos con software H.323 o dispositivos especializados para algún tipo de aplicación, normalmente soportan aplicaciones de audio y eventualmente de video. Las terminales H.323 son compatibles con terminales H.324 usadas en algunas redes wireless, las H.310, H.321 y H.320 usadas en ISDN de banda ancha y angosta y H.322 usadas en redes LAN con QoS.
- **MCU:** Estos elementos, optativos en las redes H.323, permiten la realización de conferencias entre 3 o mas usuarios, estableciendo comunicación con cada uno de ellos.



**Figura 2-10:** Red con el protocolo H.323<sup>25</sup>

<sup>25</sup> Grupo de Análisis y Prospectiva del Sector de las Telecomunicaciones GAPTEL

Dentro de los protocolos soportados por H.323 tenemos:

- ✓ **El protocolo H.245:** usado para negociar entre terminales los parámetros de intercambio de información y establecer canales específicos. Este es un protocolo de negociación entre terminales que actúa con el H.225, como funciones previas al efectivo envío de información.
- ✓ **H.225:** usado para señalización de las llamadas y establecimiento de las mismas. Este protocolo, al igual que el anterior, suele viajar sobre TCP dados sus requerimientos de consistencia de la información. El protocolo puede funcionar directamente entre terminales o a través del gatekeeper, según se defina al inicio de la llamada.
- ✓ **RAS:** usado para registrarse y manejar el control de acceso con el gatekeeper, a través del uso de este protocolo se manejan funciones en ambientes H.323 que requieren algún nivel de control, como son redes privadas o servicios pagos en redes abiertas como la Internet.
- ✓ **RTP/RTCP:** usado para el envío secuencial rápido de paquetes de audio o video.
- ✓ Así mismo el protocolo debe soportar codificadores de voz como el G.711 y opcionalmente otros más avanzados de video o voz.

### 2.5.1.2 SIP

Este es un protocolo de señalización que fue diseñado para el manejo de aplicaciones de comunicación en tiempo real de baja demanda de ancho de banda sobre Internet, como puede ser la voz o la mensajería corta.

SIP es un protocolo base dentro de una arquitectura de la IETF para comunicaciones en tiempo real, multipunto y escalables. Otros protocolos que trabajan en conjunto con SIP son: RTP/RTCP ya descritos para H.323, RTSP y SDP.

Una de las principales características de SIP es el simplificar el mecanismo para el establecimiento de la llamada, el cual se realiza prácticamente con un mensaje, siendo muy eficiente en cuanto a estos tiempos. Así mismo, mejora las capacidades de las redes al permitir movilidad mediante el uso de esquemas de *proxy servers*, que permiten al usuario modificar dinámicamente su ubicación, permitiendo un manejo transparente e independiente de la terminal.

SIP fue creado con una arquitectura modular que permite una fácil evolución e integración con plataformas futuras. Dentro de los principales componentes de la arquitectura SIP tenemos:

- ✓ **UA172:** Son las aplicaciones que residen en terminales de la red que permiten hacer peticiones a SIP, ejemplo de ello es la solicitud de una aplicación de usuario a un servidor de VoIP; en este escenario los clientes del servicio se denotan como UAC y los servidores de aplicaciones SIP como UAS.
  
- ✓ **Servidores Proxy o proxy servers:** los cuales reciben peticiones SIP de un cliente y las redireccionan a los servidores de aplicación generando para ellos nuevas peticiones. Conceptualmente estos elementos funcionan como enrutadores especializados que permiten a una llamada SIP que llega a un Proxy, viajar entre ellos hasta llegar a su servidor original enlazando los UAC con los UAS.
  
- ✓ **Registadores:** Encargados de mantener los perfiles de clientes SIP con las direcciones donde ellos pueden ser localizados. Es muy común que los Registadores interactúen con los servidores Proxy aunque ello no es un presupuesto del protocolo.

### 2.5.2 Alternativas para transmitir VoIP

El crecimiento y fuerte implantación de las redes IP, tanto en local como en remoto, el desarrollo de técnicas avanzadas de digitalización de voz, mecanismos de control y priorización de tráfico, protocolos de transmisión en tiempo real, así como el estudio de nuevos estándares que permitan la calidad

de servicio en redes IP, han creado un entorno donde es posible transmitir telefonía sobre IP.

Existen tres alternativas que se pueden notar claramente cuando se quiere transmitir VoIP y estas son:

- ✓ PC - PC
- ✓ PC – Teléfono
- ✓ Teléfono – Teléfono

#### **2.5.2.1 PC – PC**

Existe una tendencia en la mayoría de países a establecer el tráfico PC a PC como servicio de valor agregado o servicio de información, en la práctica, lo anterior genera el reconocimiento de Internet como una red global, que no es controlable por un Estado en particular, en cuanto al tipo de servicios que desde allí se prestan ni del sitio desde donde se prestan. Este escenario generará a futuro el libre uso de la Internet como mecanismo de comunicación de voz masivo en la medida en que el desarrollo y penetración de servicios de banda ancha aumente.

Por otro lado, en el tema de redes corporativas, normalmente cubierto por este concepto, se puede encontrar un amplio desarrollo, un escenario de crecimiento por parte de operadores especializados y una extensión del tema

de VoIP a servicios multimedia sobre IP en general, sin mayor traba de carácter regulatorio.

Para la aplicación de esta alternativa se requiere de que en ambos ordenadores se encuentre instalada la misma aplicación encargada de gestionar la llamada telefónica, y estar conectados a la Red IP, Internet generalmente, para poder efectuar una llamada IP, esto es una aplicación mas del Internet, ejemplo de ello se tiene programas como el Skipe, Messenger y otros.



**Figura 2.11:** Comunicación PC-PC<sup>26</sup>

#### **2.5.2.2 PC – Teléfono**

Este escenario genera la mayor controversia regulatoria, principalmente cuando se pretende analizar como un servicio único extremo a extremo siguiendo metodologías clásicas de marcos normativos con clasificaciones por servicios, mostrando aquí este tipo de análisis su limitante de alcance.

<sup>26</sup> <http://www.recursosvoip.com/colabora/teleip21.php>

No obstante, si bien el tema técnico y de alcance de cada componente de la comunicación es bastante claro, factores de orden económico y de mercado y en algunos casos incluso políticos, afectan la discusión, más aún teniendo en cuenta que el estado de indefinición y la complejidad aparente de la discusión siempre se alinearán con intereses que apunten a restringir la competencia a través de la demora de la entrada en operación de estos servicios.

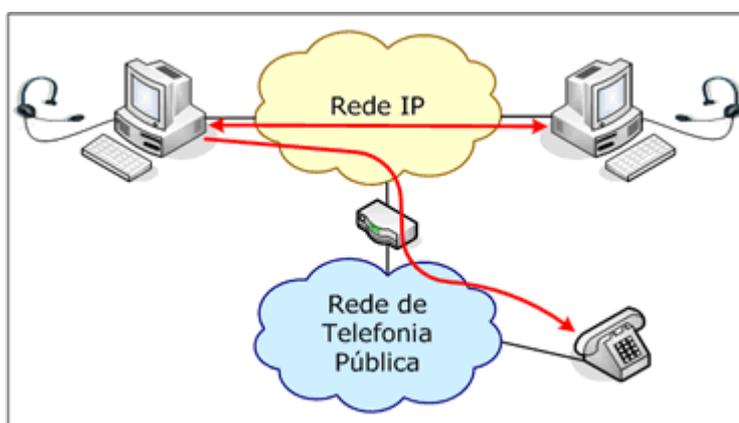
Por lo anterior, y dada la complejidad creada sobre el tema, no ha habido a la fecha definiciones de fondo en la mayoría de países, si bien sí se han dado en algunos casos unas líneas de acción que apuntarían a que en el mediano y largo plazo se defina este tráfico como parte de los servicios de información o valor agregado al interior de la red IP involucrada y como un servicio de telefonía tradicional desde este punto en adelante.

No obstante, al ser el servicio de telefonía tradicional un servicio típicamente de carácter geográfico, la discusión se ha matizado con el tema de las obligaciones específicas de localización geográfica como puede ser el caso de los números de emergencia cuando ellos se extienden y virtualizan a través de la Internet y las redes IP.

Para poder implantar esta alternativa, “un extremo necesita ponerse en contacto con un Gateway, el PC debe contar con una aplicación que sea capaz de establecer y mantener una llamada telefónica, para efecto de

demostración se supondrá que un ordenador A trata de llamar a un teléfono B; en primer lugar la aplicación telefónica de A ha de solicitar información al Gatekeeper, que le proporcionará la dirección IP del Gateway que da servicio a B. Entonces la aplicación telefónica de A establece una conexión de datos, a través de la Red IP, con el Gateway de B, el cuál va regenerando la señal analógica a partir del caudal de paquetes IP que recibe con destino al teléfono B.

Por tanto se tiene una comunicación de datos a través de una red IP, entre el ordenador A y el Gateway de B, y una comunicación telefónica convencional entre el Gateway que da servicio al teléfono B (Gateway B), y éste. Es decir, una llamada telefónica convencional, y una comunicación IP.<sup>27</sup>



**Figura 2-12:** Comunicación PC-Teléfono<sup>28</sup>

<sup>27</sup> <http://www.recursosvoip.com/colabora/teleip21.php>

<sup>28</sup> <http://www.recursosvoip.com/colabora/teleip21.php>

### **2.5.2.3 Teléfono – Teléfono**

En el extremo opuesto de la discusión regulatoria se encuentra el caso de tráfico de teléfono a teléfono, donde el común denominador lleva a una corriente dominante de considerar el tráfico que se origina y termina en abonados de redes tradicionales de telefonía como servicios tradicionales de telefonía independiente de que VoIP sea usado o no en alguna etapa de transporte de la llamada.

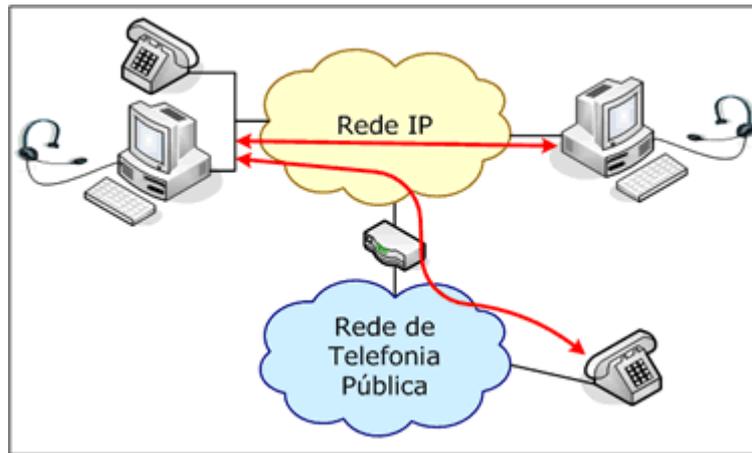
Este concepto es coherente con los análisis tradicionales que normalmente se realizan en los escenarios de marcos legales por servicios, donde se consideran las comunicaciones extremo a extremo para su clasificación normativa, que si bien es un análisis limitado, es válido para este caso. Por otro lado, responde también a criterios técnicos de parámetros propios de redes de telefonía tradicionales como puede ser el tipo de numeración utilizada y las facilidades de capas de telecomunicaciones únicamente en la señalización de abonado en los extremos.

Esta línea de desarrollo normativo, sin embargo, será retada seguramente en el momento en que los operadores tradicionales de telefonía migren sus redes tradicionales a redes NGN basadas en IP6, donde el servicio se asimilaría, por sus características técnicas primordiales, a un tráfico PC a PC o PC a teléfono, cambiando radicalmente el marco regulatorio que le aplicaría respecto a la VoIP.

En este escenario, seguramente se deberá analizar un caso de acceso IP puro de banda ancha como servicio telemático y servicios de información que operan basados en IP, entre ellos el servicio de voz a través de VoIP.

“En este caso tanto el origen como el destino necesitan ponerse en contacto con un Gateway, es decir que el teléfono A descuelga y solicita efectuar una llamada a B, el Gateway de A solicita información al Gatekeeper sobre como alcanzar a B, y éste le responde con la dirección IP del Gateway que da servicio a B; entonces el Gateway de A convierte la señal analógica del teléfono A en un caudal de paquetes IP que encamina hacia el Gateway de B, el cuál va regenerando la señal analógica a partir del caudal de paquetes IP que recibe con destino al teléfono B.

Por tanto se tiene una comunicación telefónica convencional entre el teléfono A y el Gateway que le da servicio (Gateway A), una comunicación de datos a través de una red IP, entre el Gateway A y el B, y una comunicación telefónica convencional entre el Gateway que da servicio al teléfono B (Gateway B), y éste.”



**Figura 2.13:** Comunicación Teléfono-Teléfono<sup>29</sup>

### 2.5.3 Leyes que rigen la Voz sobre IP en el Ecuador

Según el Consejo Nacional de Telecomunicaciones, en el Ecuador no existe ley o reglamento alguno regule la telefonía IP, ya que actualmente en la Legislación Ecuatoriana en el ámbito de telecomunicaciones, se regulan servicios más no tecnologías.

Mediante Resolución 491-21-CONATEL-2006 del 8 de septiembre de 2006 (**VER ANEXO J**), en los artículos 1 y 2 el CONATEL señala que la voz sobre Internet es reconocida como una aplicación tecnológica disponible en el Internet y que cuando un operador de telecomunicaciones preste el servicio de telefonía usando Protocolo IP, el operador está sujeto a marco legal, las normas de regulación y controles aplicables. Por otro lado, el artículo Cinco de esta resolución se señala que queda terminantemente prohibido “la instalación

<sup>29</sup> <http://www.recursosvoip.com/colabora/teleip21.php>

de compuertas (gateways), dispositivos o interfaces que permitan conectar las comunicaciones voz sobre Internet o las llamadas sobre Internet a las Redes Públicas de Telecomunicaciones del Ecuador.” y, en el artículo Seis se señala que: El CONATEL a través de la SENATEL, no concederá recurso de numeración telefónica, de acuerdo al Plan Técnico Fundamental de numeración para las aplicaciones detalladas en el artículo 1 de la presente resolución.

Lo que si existe es el Reglamento para la Prestación de los Servicios de Valor Agregado, publicado en el Registro Oficial No. 599 del 18 de Junio de 2002. **(VER ANEXO E)**

#### **2.5.4 Servicios de valor agregado que proveen las operadoras de telefonía Fija y Móvil para transmitir VoIP.**

A pesar de que no está explícitamente señalado, es importante recalcar que la voz sobre IP estaría considerada dentro de la transmisión de datos.

Los permisos otorgados a los operadores de estos servicios son los siguientes:

**Tabla 2-10:** Tipo de permisos otorgados a las operadoras<sup>30</sup>

<i>Tipo de Permiso</i>	<i>Número de Operadoras Autorizadas</i>
Proveedores de servicios de Internet	8
AudioTexto	3
SVA a través de la red celular	3
Otros *	3
(*) 18 permisos diferentes para 3 operadores (CONECEL, OTECEL Y BISMARCK)	

### **2.5.5 Acciones de control para los Servicios de Valor Agregado.**

- ✓ Vigencia de los permisos.
- ✓ Títulos habilitantes para el uso del espectro radioeléctrico.
- ✓ Que el permisionario en el plazo establecido en el permiso (6, 12 meses) haya iniciado sus operaciones.
- ✓ Títulos habilitantes de la infraestructura internacional propia
- ✓ Que en el caso de infraestructura propia, esta no este siendo alquilada a terceros sin un titulo habilitante para la prestación de servicios portadores.
- ✓ Que en el caso de encontrarse con un permisionario que haya cambiado las características técnicas, se requerirá haya emitido la notificación escrita a la secretaría
- ✓ Operación en las áreas de cobertura autorizadas.
- ✓ Subsidios cruzados.

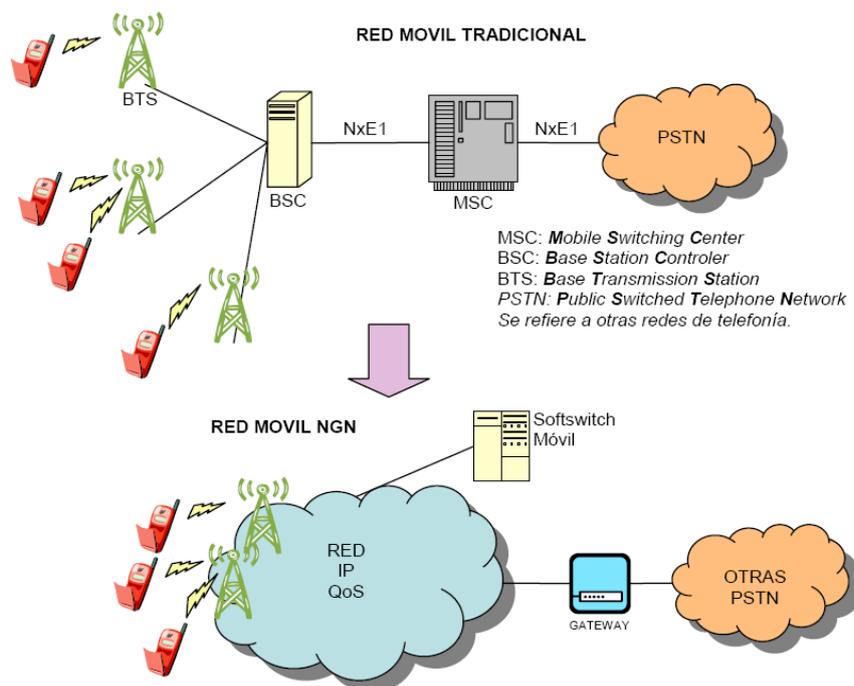
<sup>30</sup> Fuente: SUPTEL ([www.supertel.gov.ec](http://www.supertel.gov.ec))

### 2.5.6 Redes avanzadas móviles

El desarrollo de redes nativas VoIP en sistemas móviles no solo requiere de un cambio a redes NGN en el mismo sentido de las redes fijas, si no en el poder resolver los problemas inherentes a la movilidad para servicios VoIP.

Observando una red móvil digital tradicional de forma estática y comparándola con un esquema básico de red móvil NGN, se encuentran varios elementos comunes al proceso que se espera sigan las redes fijas en este sentido:

- ✓ Manejo de una sola capa de transporte multimedia basada en paquetes, típicamente con uso de protocolo IP.
- ✓ Separación de las funciones típicas del equipo de conmutación, reflejando las propias de transporte en la red misma IP, y los servicios superiores en servidores especializados a los que puede acceder en la nube IP cualquier usuario o abonado.
- ✓ Capacidad de banda ancha multimedia con manejo de QoS extremo a extremo.
- ✓ Posibilidad de interconexión con redes tradicionales vía gateways de señalización y payload.



**Figura 2.14:** Representación de las redes móviles<sup>31</sup>

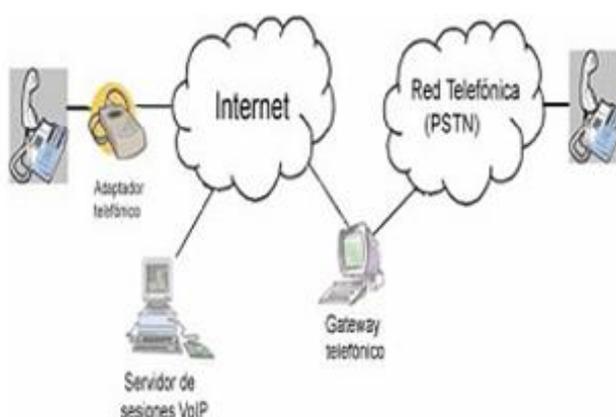
En este proceso, si bien se requieren cuantiosas inversiones, que implicarían no solo el reemplazo de algunos componentes de la red, si no adicionalmente de terminales, se logran beneficios que pueden ser importantes en el largo plazo, principalmente por el menor costo de transmisión, pues en llamadas dentro de la zona de un BTS se realiza la conmutación sin necesidad de llevar la llamada hasta el Centro de conmutación de Servicios Móviles en sistemas tradicionales; así mismo, los agregados de voz se reducen por el uso de codificadores y por la agregación de tráfico con tráfico de aplicaciones de datos a nivel IP.

<sup>31</sup> Grupo de Análisis y Prospectiva del Sector de las Telecomunicaciones, GAPTEL

## 2.6 Telefonía IP

La telefonía IP, ha constituido en los últimos años un negocio de nicho, pero la madurez de la tecnología y su éxito en el segmento empresarial y en las redes corporativas, puede suponer que en un horizonte no demasiado lejano aparezcan negocios y ofertas comerciales dirigidas a un mercado masivo.

La telefonía IP constituye uno de los elementos que en los últimos años han iniciado una evolución-revolución en el mercado de la voz y que promete tener importantes implicaciones para su propia estructura y los agentes que participan en él. La telefonía IP, cuyo efecto debe valorarse a medio plazo y debe enmarcarse en una completa revolución del mercado de la voz, ligado, como en otros muchos aspectos del sector de las telecomunicaciones, a la irrupción de la tecnología IP y su asociación a Internet.



**Figura 2.15:** Telefonía IP<sup>32</sup>

<sup>32</sup> Grupo de Análisis y Prospectiva del Sector de las Telecomunicaciones, GAPTEL

La telefonía IP surge como una alternativa a la telefonía tradicional, brindando nuevos servicios al cliente y una serie de beneficios económicos y tecnológicos con características especiales como:

➤ **Interoperatividad con las redes telefónicas actuales:** En el caso de TELMEX se disponen de dos tipos de Interconexión a la red de telefonía pública, desde una central telefónica IP y directamente desde una tradicional.

➤ **Calidad de Servicio Garantizada a través de una red de alta velocidad:** En Telefonía IP el concepto de calidad incluye aspectos como:

✓ Red de alta disponibilidad que ofrece hasta de un 99,99% de recursos.

✓ Calidad de voz garantizada (bajos indicadores de errores, de retardo, de eco, etc).

➤ **Servicios de Valor Agregado:** como el actual prepago, y nuevos servicios como la mensajería unificada.

# **CAPITULO III**

## **MODELOS DE NEGOCIOS PARA APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS EN VOIP**

### **3.1 Introducción**

El uso de tecnologías VoIP en telecomunicaciones es bastante amplio y, dependiendo de la etapa de la cadena de valor de este negocio donde ellas se apliquen, existirá un modelo de negocio particular, en algunos casos en espacios donde es crítico el contexto regulatorio, en otros donde simplemente se usa como una tecnología más en espacios totalmente claros desde el punto de vista normativo.

Ejemplo de lo primero son los servicios VoIP prestados a través de la Internet en conexión con la red telefónica pública tradicional. En el segundo caso encontramos, como ejemplo, el uso de VoIP para lograr eficiencias en redes de transporte nacional o internacional por operadores tradicionales de larga distancia.

### **3.2 El mercado de voz, descripción de la cadena de valor**

El mercado de voz tradicional se ha basado en una cadena bastante jerárquica, con unos ámbitos locales, nacionales e internacionales bien

definidos y con unas reglas y antecedentes históricos que han generado una estructura de mercado bastante rígida.

Dentro de los principales elementos de esta estructura y sus antecedentes se encuentran:

- El mercado de voz fue durante muchas décadas tradicionalmente monopolístico en cada segmento (Local, Larga Distancia Nacional y Larga Distancia Internacional), lo cual permitía generar subsidios cruzados entre servicios, política esta que duró varias décadas con un objetivo social de desarrollo de las redes locales en el cual las tarifas de Larga Distancia eran artificialmente altas, permitiendo con ello generar rentas excedentarias para subsidiar la expansión de las redes de telefonía local.
- El proceso de globalización, liberalización y apertura implicó procesos de rebalanceo tarifario en muchos países, donde cada servicio debía alcanzar su costo real, aumentando tarifas de telefonía locales y reduciendo las tarifas de servicios de Larga Distancia. Las transferencias entre servicios fueron reemplazadas por cargos de acceso regulados que pagan los operadores de Larga Distancia a los operadores locales. Este elemento, sin embargo, en muchos países no ha sido del todo ajustado y se encuentran aún, en muchos casos, cargos de acceso por encima del costo de prestación de este servicio.

- Los servicios de telefonía tradicionalmente se han tasado por uso, sean minutos, fracciones de minuto o impulsos; ello correspondía a una estructura tradicional donde los recursos de transmisión eran escasos y costosos y donde el uso de conmutación de circuitos en estas redes, con asignación temporal de uno de ellos para cada llamada, llevaban a generar este tipo de cobro. No obstante las redes de telefonía tradicionales en sus componentes de conmutación y red de acceso tienden a manejar costos fijos independientes del consumo. Por otra parte, con la ampliación y abaratamiento de las capacidades de transmisión con el desarrollo de redes de fibra óptica, los componentes de transmisión hoy día tienen también un comportamiento de costo relativamente independiente del nivel de uso, por lo que el sistema de tasación por uso no es ya consistente con la estructura de costo del operador, pero sigue siendo usado por tradición e inercia de mercado.
- En el caso de tasación y tarifas locales se encuentran vigentes modelos de cobro por consumo y modelos de tarifas planas, en el caso de servicios de Larga Distancia prima, casi en exclusiva, el modelo de cobro por consumo de las limitantes en los servicios de Larga Distancia para un cambio de modelo de cobro por consumo es el que impone la regulación de cargos de acceso, si bien hoy en día los costos de redes locales tienden a ser casi en su totalidad independientes del nivel de uso, los cargos de acceso se continúan fijando por minuto, con contadas

excepciones, evitando el cambio de modelo de tasación y cobro de estos operadores.

### **3.3 Evolución previsible del mercado ante el ingreso de la VoIP**

Varios son los elementos que el mercado de voz adquiere ante el ingreso de servicios VoIP, entre ellos los siguientes son los más notorios:

#### **3.3.1 Crecimientos en tráfico y reducción en precios**

Dada la presión de precios a la baja que generan los servicios VoIP, es previsible un aumento de tráfico global de voz por la elasticidad al precio que, principalmente en servicios de LD, se presenta. Este incremento, sin embargo, será más alto en servicios tipo VoIP que en servicios tradicionales de LD, llevando a un rebalanceo de participaciones de mercado gradual entre estos dos segmentos.

Lo anterior no implica necesariamente la reducción de tráfico de LDI y LDN, de hecho el efecto de reducción de precios seguramente aumentará en términos absolutos el número de minutos de estos servicios, pero en la ecuación completa de ingresos estos se verán seguramente reducidos en una importante porción y los márgenes, de por sí ya apretados, de estos operadores tenderán a una reducción aún más agresiva.

### **3.3.2 Prestación de servicios virtuales**

Otro de los puntos a considerar es la posibilidad de prestación del servicio a través de VoIP desde cualquier lugar del mundo. En este sentido, las reglas tradicionales de cargos de acceso, cadenas de valor de LD, principalmente Internacional, y las reglamentaciones nacionales de títulos habilitantes han de ser revaluadas por la presión de mercado que este esquema de operación genera.

### **3.3.3 Tarifas planas**

Al apalancarse en una infraestructura de Internet con una tradición de costos y tarifas por capacidad o tarifas planas, la norma en este tipo de servicios es la de manejar tarifas planas en servicios PC a PC, principalmente, con marginales pequeños por uso solo en los puntos de terminación de llamadas en redes tradicionales. Este modelo genera retos y presiones a los modelos de telefonía tradicional, donde la tarifa plana solo existe masivamente en servicios locales y solo en algunos mercados.

### **3.3.4 Consideraciones preliminares del mercado móvil**

En cuanto a servicios móviles, en este punto cabe resaltar la posibilidad de entrada al mercado de servicios pseudos-móviles a través de tecnologías inalámbricas para redes de acceso a Internet públicas como son Wi-Fi o Wi-Max usando terminales tipo PDA multimedia. Si bien el impacto en sustitución es relativamente bajo en las condiciones actuales de costo de este tipo de equipos, ya existen en el mercado incluso terminales duales para sistemas celulares y sistemas Wi-Fi con aplicativos VoIP.

### **3.4 Segmentos y operadores principales, análisis de situación competitiva.**

Ante el cambio de variables de mercado, es muy importante que se entienda la situación de los principales segmentos y actores del mismo, ello con el fin de plantear acciones para cada uno de ellos ante la entrada masiva de VoIP

#### **3.4.1 Segmentos de Mercado Empresarial**

Este segmento presenta distintos grados de afinidad hacia la VoIP dependiendo de la percepción calidad/costo que se presente.

En grandes empresas es común encontrar la tecnología aplicada en redes internas privadas con QoS y es un habilitador de reducción de costos, no

obstante, en comunicaciones hacia el exterior, es poco común su uso dada la percepción de no aseguramiento de la calidad al entrar a servicios sobre la Internet. Lo anterior se suma a la posibilidad de estas empresas, dados los volúmenes que manejan, de entrar en un mercado cercano al mayorista, altamente competido y donde pueden lograr interesantes reducciones de precio en servicios de LDN y LDI tradicionales que les aseguran óptimos niveles de calidad.

Por otra parte, en el mercado de pequeñas y medianas empresas y en el mercado de usuarios independientes, la relación calidad/costo es mas flexible, primando el factor costo. Este perfil de usuario es por tanto muy afín al uso de servicios VoIP públicos sobre la Internet, en reemplazo de los servicios tradicionales LDN y LDI, básicamente por el menor costo marginal de los primeros, aún a costa de su baja en calidad y disponibilidad.

#### **3.4.2 Segmentos de Mercado masivo**

En el mercado masivo, existe una íntima relación de uso de servicios VoIP con la masificación de banda ancha, ello, por que al vencer la barrera de adquisición de este último servicio, genera una percepción totalmente marginal del costo de VoIP muy por debajo de los precios de servicios LDN y LDI.

Lo anterior no implica que no se cubran costos equivalentes, es un tema de decisión de compra por un objetivo distinto del acceso banda ancha que genera un beneficio adicional.

No obstante, en este segmento la principal barrera remanente en este escenario es la facilidad de uso, ello ha llevado a la generación de dispositivos especializados que emulan la operación de un teléfono tradicional; ello implica un costo de entrada adicional por la adquisición del mismo.

### **3.4.3 Operadores Incumbentes**

Para los operadores Incumbentes, la amenaza de la VoIP es alta, no corresponde necesariamente a una porción elevada de sus usuarios, pero si a una porción elevada de sus ingresos, por cuanto la sustitución de producto se da principalmente en los segmentos de mayor consumo que suelen coincidir con los de mayor ingreso y posibilidad de acceder a servicios de acceso de banda ancha.

Lo anterior, lleva necesariamente a la necesidad de replantear el modelo de telefonía tradicional de cara a la oferta al usuario. Reducciones de costos y de precios marginales no son suficientes, se requiere una estrategia de evolución tecnológica, empaquetamiento de servicios y masificación agresiva basada en un primer estadio en la masificación de la banda ancha vía DSL y generación de tarifas planas locales en telefonía, una entrada directa al servicio

VoIP y una paulatina adecuación de servicios de LDN y LDI tradicionales a la estructura tarifaria de VoIP.

En este sentido, las presiones competitivas provienen tanto de operadores entrantes de servicios alternos que mediante VoIP entran con costos marginales al mercado tradicional de telefonía local, como de operadores VoIP virtuales que acceden inicialmente al mercado LDI y en algún momento al LDN.

#### **3.4.4 Operadores entrantes con infraestructura propia**

La oportunidad de VoIP para los operadores con infraestructura propia es la de entrar en un mercado ya maduro, como es el de la telefonía local tradicional, con costos marginales muy bajos, generando un efecto de rentabilidad marginal alta aún con tarifas mas bajas que las existentes en telefonía tradicional, muy atractivas para usuarios de alto consumo. Esta oportunidad es aún mayor donde las tarifas locales se manejan por consumo, como se verá mas adelante.

Adicionalmente, el efecto de empaquetamiento del servicio base del operador con la telefonía, genera sinergias de mercado y percepciones de mejor oferta en el usuario; factor que aumenta el nivel de competitividad general de estos operadores.

### **3.4.5 Operadores virtuales**

Los operadores que entran a un modelo VoIP puro en Internet, tienen la ventaja del acceso inmediato al mercado global, generando, desde el punto de vista de mercados locales, un operador virtual a través de la Internet que entra a jugar en la competencia por el tráfico LD tradicional.

La principal limitante y debilidad de este modelo es la baja en calidad por las condiciones mismas de la Internet, dependiendo más en la disponibilidad de capacidades de transmisión adecuadas en toda la cadena de los ISP locales que en protocolos QoS de muy baja difusión en la Internet. No obstante, su principal ventaja, sobre todo en su llegada a mercados masivos, es el muy bajo precio que permite este modelo al apalancarse en un “costo hundido” de acceso a Internet ya cubierto por el usuario del servicio.

### **3.4.6 Escenario Global**

Analizando el escenario de segmentos y operadores, encontramos básicamente un nivel de amenaza de sustitución y aumento de competencia en mercados tradicionales por parte de servicios VoIP que podemos visualizar de acuerdo al nivel de ingreso en el segmento a estudiar y en el uso empresarial o personal que se le de al servicio.

Este modelo permite detectar los segmentos donde seguramente se incrementará la competencia entre operadores tradicionales incumbentes, entrantes y virtuales. Por regla general a mayor ingreso del segmento mayor riesgo de sustitución de producto y a mayor uso empresarial, con una incidencia económica clara en costos menores o en mayor productividad, mayor riesgo.

Lo anterior seguramente enfocará la acción de operadores entrantes en los mercados de alto riesgo de sustitución y debería enfocar las estrategias de defensa de operadores tradicionales, inicialmente en los mismos segmentos.

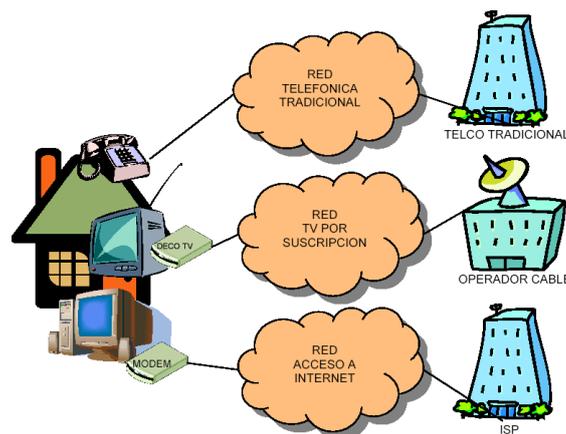
### **3.5 Tecnología VoIP aplicada a redes de acceso.**

Una de las aplicaciones principales que se ha dado en el mercado de telecomunicaciones, en cuanto a aplicación de VoIP, es la de permitir extender el uso de redes de acceso a Internet en banda ancha a un modelo convergente y multiservicio que genera un grado de competencia en el mercado mucho mayor. En este escenario juegan varios operadores, siendo los principales actores los proveedores tradicionales de servicios de telefonía y los de servicios de TV por redes HFC.

#### **3.5.1 El concepto del triple Play**

Triple play es un concepto que se ha desarrollado como estrategia comercial de empaquetamiento de servicios hacia el usuario, apalancado o no

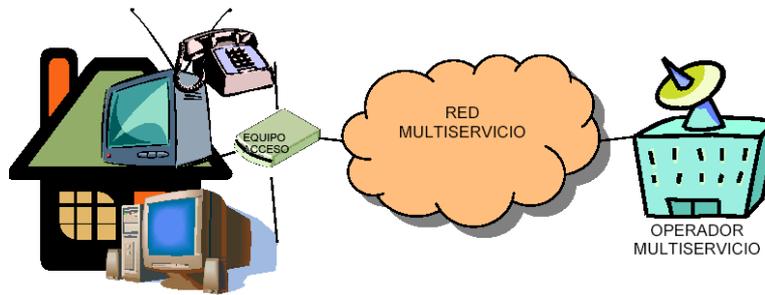
en una red realmente convergente. Implica la integración de los servicios tradicionales de telefonía fija, acceso a Internet en banda ancha y televisión por suscripción en una oferta integral, este tipo de estrategias parte de un modelo pasado donde los usuarios eran atendidos por operadores especializados a través de redes separadas y donde la competencia entre ellos era poca o nula



**Figura 3-1: Triple Play**<sup>33</sup>

A partir de dicho modelo, los operadores empiezan a entrar en el mercado de los otros operadores, apalancándose en su mercado original. En este caso lo que interesa es el concepto de triple play que se aplicaría no solo a un empaquetamiento comercial, si no a la real integración de servicios sobre una única red, lo cual permitiría generar eficiencias de costos.

<sup>33</sup> Grupo de Análisis y Prospectiva del Sector de las Telecomunicaciones, GAPTEL



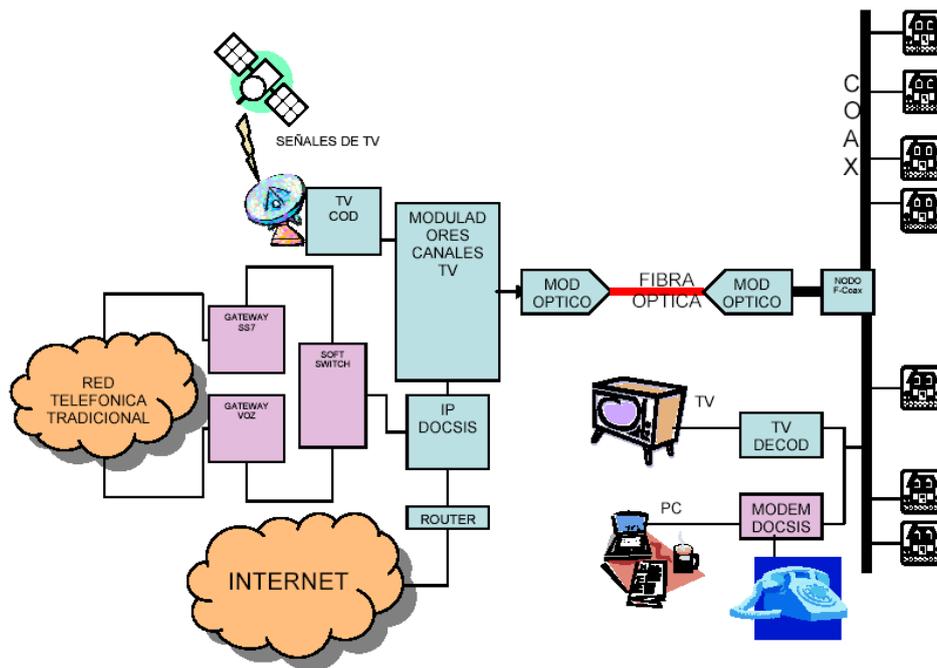
**Figura 3-2: Red Multiservicio**<sup>34</sup>

### 3.5.2 El uso de IP como base de triple play en operadores de cable a través de VoIP

Los operadores de cable mediante la reserva de canales de TV específicos, modulan servicios de datos, lo cual permite ofrecer acceso a Internet de banda ancha. Ahora bien, mediante la reserva de una porción de este ancho de banda, es posible, mediante tecnología VoIP, usar esta infraestructura como última milla para la prestación de servicios de telefonía tradicional, de modo tal que el operador esté habilitado para prestar, sobre la misma red de acceso HFC, los servicios correspondientes a una oferta triple play.

---

<sup>34</sup> Grupo de Análisis y Prospectiva del Sector de las Telecomunicaciones, GAPTEL



**Figura 3-3:** Operación de Triple Play en las operadoras de cable a través de VoIP<sup>35</sup>

Normalmente para ello se utilizan módems integrados que proveen los puertos de voz en la premisa del usuario e interactúan, para la señalización y carga útil de voz de dichos puertos, con un *softswitch* que permite la interconexión a través de gateways especializados de voz y señalización, con las demás redes tradicionales de telefonía, haciendo uso de la estructura de banda ancha sobre HFC del operador como red de abonado para el servicio tradicional de telefonía.

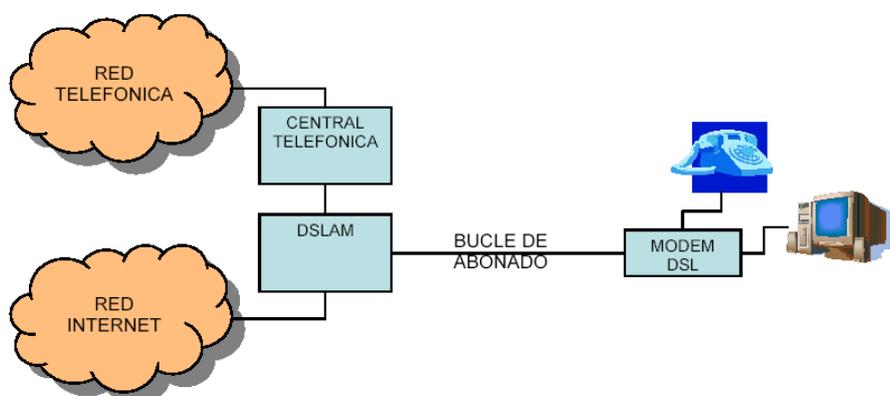
En este caso, VoIP habilita una infraestructura de banda ancha existente en los operadores de cable, para entrar en un mercado ya maduro, cual es el de la

<sup>35</sup> Grupo de Análisis y Prospectiva del Sector de las Telecomunicaciones, GAPTEL

telefonía fija tradicional, en un modelo de negocio muy interesante, por cuanto las inversiones en planta externa son marginales para este operador, siendo esta la mayor porción de costo en un operador de telefonía tradicional.

### 3.5.3 El uso de IP como base de triple play en operadores de telefonía a través de VoIP

Los operadores de telefonía tradicionales pueden ofrecer servicios de datos de alta velocidad, principalmente para el acceso a Internet de banda ancha, esta tecnología se ha difundido ampliamente y es a través de ella que estos operadores han entrado en competencia con operadores de cable en el mercado de acceso a banda ancha.



**Figura 3-4:** Uso de VoIP en operadoras de telefonía<sup>36</sup>

<sup>36</sup> Grupo de Análisis y Prospectiva del Sector de las Telecomunicaciones, GAPTEL

### **3.6 Aplicación a redes de transmisión.**

Otra de las aplicaciones de la VoIP se ha dado en la reconversión de *backbones* (espina dorsal, corresponde a los tramos de transporte y nodos de conmutación de mayor capacidad y jerarquía dentro de una red donde se concentra principalmente el tráfico.) en su porción de transmisión de transporte metropolitano, nacional e internacional, tradicionalmente administrados bajo una filosofía de separación de canales por servicio, en un modelo donde, mediante el uso de redes convergentes con QoS, se logra un manejo más eficiente de estas capacidades disponibles y una reducción de costos de operación por reducción de elementos en las redes, si bien existe un overhead por el uso de protocolos adicionales, su costo es menor ante el beneficio de la reducción de congestión global y de equipos involucrados.

Uno de los primeros pasos en esta dirección se presentó con la introducción de ATM, tecnología aún muy usada en el núcleo de muchas redes, más con la evolución de técnicas QoS en IP y el abaratamiento de esta tecnología, el mercado ha primado hacia la actual preferencia de evolución de las redes en este sentido, donde el uso de la VoIP es pieza fundamental por cuanto una altísima proporción del actual tráfico en los *backbones* es aún tráfico de voz.

### **3.7 Aplicación en comunicaciones extremo a extremo**

Los servicios VoIP extremo a extremo, a diferencia de los casos ya descritos donde se aplican para lograr alguna eficiencia incremental o un ingreso adicional sobre un negocio ya existente, generan un cambio total de estructura y una gran afectación económica a los actores involucrados, razón por la cual es el de mayor controversia y análisis por parte de expertos en todo el mundo.

Si bien este modelo técnico tiene una aplicación en ambientes corporativos, que finalmente lleva a un modelo de reducción de costos incremental al interior de la empresa, similar al que se da en aplicaciones de acceso o transporte en los operadores ya descrito; es la aplicación en ambientes masivos, principalmente a través de la Internet, la que finalmente generará el impacto descrito.

#### **3.7.1 Modelo de negocios para redes privadas**

En el caso de aplicación de VoIP en redes privadas, normalmente hay en ellas una red IP preexistente para su tráfico de datos, la cual comparte canales mediante técnicas de multiplexación con servicios de voz. En una etapa de evolución temprana dichas redes, en algunos casos, entraron en esquemas de transporte Frame-Relay, haciendo uso de servicios VoFR para un manejo eficiente en los canales de comunicación, pero separando nuevamente

en redes LAN y redes de voz distintas las comunicaciones en los ambientes internos a una sede.

Con el abaratamiento de los equipos VoIP y la disponibilidad de terminales VoIP nativas y PBX IP, se habilitó la posibilidad de manejar una única red de datos IP sobre la que viajan servicios de voz y datos, obviamente, en la medida en que los anchos de banda disponibles minimizan la probabilidad de bloqueo o se usan técnicas de priorización en el ambiente de la red corporativa privada cerrada, el usuario final obtiene un servicio con los mismos niveles al que se obtenía con un PBX tradicional enlazado con otros similares en sedes remotas, logrando con ello una reducción de equipos y costos de operación y simplificando las redes corporativas.

Si bien este modelo de negocios es incremental y no representa un cambio completo y radical de mercado, se da por un uso de la tecnología VoIP extremo a extremo, donde todos los abonados usan servicios de voz desde terminales nativas IP.

### **3.7.2 Modelo de negocios de VoIP/Internet**

Este es quizá el modelo de negocios que mas cambios de mercado está generando y generará a futuro. Parte de la existencia de una infraestructura pública abierta como la Internet, donde el usuario accede a servicios de comunicación de voz con costos totalmente marginales.

En este modelo de negocios, se separa totalmente la provisión de servicios de telecomunicaciones, en este caso el acceso a Internet, de la provisión de servicios de información o valor agregado como VoIP, prestados en cualquier lugar de la Internet.

Bajo este supuesto, el acceso a Internet es cubierto por el usuario, normalmente por otro tipo de necesidades como correo, navegación en usos educativos, de entretenimiento o profesionales y pre-existe como acceso disponible para cualquier servicio que se preste en esta red.

El servicio VoIP/Internet, por otro lado, presupone la existencia de esta infraestructura, por lo que, en caso de no salir del ambiente de la Internet, los costos marginales que se presentan son prácticamente nulos y es posible acceder a este servicio con precios muy bajos o incluso de forma gratuita.

#### **3.7.2.1 Perfiles de usuario**

El servicio VoIP PC a PC sobre Internet no es del todo gratuito, es un tema de percepción que puede variar de acuerdo al perfil de usuario que haga uso del servicio y de su asignación de costos respecto del servicio base de acceso a Internet.

### **3.7.2.1.1 Usuarios corporativos**

Este perfil de usuarios sigue el modelo de redes privadas en cuanto a la conexión de voz para comunicación entre redes de la empresa. Por otro lado, en su conexión al exterior a través de Internet usando servicios VoIP, la exigencia de calidad de servicio normal en este perfil de usuario lleva a establecer un aumento proporcional de capacidad de acceso a Internet acorde al tráfico de voz esperado, imputando costos completos del servicio de acceso a la ecuación de costo en comparación a otros servicios equivalentes

Dada esta imputación de costos completa, en la mayoría de escenarios el costo de servicio es comparable al que ofrecen operadores tradicionales, sin el riesgo de degradar la QoS, por lo que no es común encontrar un uso de VoIP sobre Internet, como política corporativa, para acceso a clientes y proveedores en general, en este perfil de usuario.

### **3.7.2.1.2 Usuarios PyME**

En el caso de usuarios de pequeñas y medianas empresas, la reducción potencial de costos suele balancearse un poco más con atributos de calidad de voz, siempre que ellos sean aceptables, es por ello que en su análisis de costo no suele aparecer el rubro de capacidad adicional para mantener el nivel de servicio tanto de la VoIP como de los otros servicios en Internet de forma simultánea.

Dado lo anterior, la probabilidad de uso de VoIP en las PyME hacia el exterior comienza a ser significativa, si bien no para todo el tráfico, si para tráficos de relativo bajo impacto como son las comunicaciones con proveedores, o de alto costo como son comunicaciones con el extranjero.

### **3.7.2.1.3 Usuarios independientes**

Este mercado, mucho más sensible al costo que a la calidad, mantiene una percepción totalmente marginal de costo al uso de VoIP, imputando solo lo correspondiente a terminación en caso de tráfico PC a Teléfono. Esto en el caso de accesos a Internet en banda ancha.

En caso de ser usuario de Internet conmutado, situación bastante típica, el resultado dependerá del costo adicional por uso de dicho servicio y sobre todo de la existencia o no de tarifas planas de telefonía local para su uso.

### **3.7.2.2 Evolución previsible del modelo**

En cuanto a este punto, debe tenerse en cuenta que los proveedores VoIP en la Internet tienden a ubicarse en un espacio de mercado manejando tres variables principales:

- Precio, En cuanto al cobro o no de cargos fijos y tarifas de terminación en redes telefónicas.

- Calidad de la voz: Referida a la calidad de las redes tradicionales de Larga Distancia.
- Facilidad de uso: En cuanto a su similitud de uso con respecto a la telefonía tradicional, aquí juegan factores como la provisión de terminales especializadas que se asimilan a un teléfono tradicional o la interfaz GUI en PCs.

En este sentido, en la medida en que el mercado VoIP está en una etapa de expansión y donde el modelo depende del logro de una masa crítica, estas variables tienen un amplio impacto; sin embargo, es factible que a futuro se consolide el mercado en un número reducido de actores, como sucedió con los servicios de buscadores o de e-mail gratuitos en la Internet, unificándose los parámetros de precios bajos, buena calidad y facilidad de uso y recurriendo a otro tipo de diferenciadores.

### **3.7.3 Evolución de los servicios de VoIP, en redes privadas y en redes públicas.**

Una de las variables que quizá incide más en la calidad del servicio VoIP es el de la posibilidad de aplicar técnicas QoS, generando grandes diferencias entre servicios en redes privadas y públicas.

### **3.7.3.1 Evolución en redes privadas y ambientes cerrados.**

La ventaja del uso de VoIP en redes privadas es el control que se logra de la calidad del servicio mediante la mejora continua de los protocolos y mecanismos de QoS.

Esta evolución continua, combinada con el abaratamiento del costo de enlaces de alta capacidad, tenderá a ampliar el portafolio de servicios a videoconferencias y otros servicios multimedia que permitirán generar ambientes colaborativos virtuales. Ello de por sí no amenaza en especial a otro tipo de servicios de telecomunicaciones, pero si generará impactos entre moderados y notorios en otros sectores de la economía, como puede ser el de las industrias de transporte y servicios hoteleros. Seguramente en el sector de las grandes corporaciones se buscará reducir este tipo de costos mediante la explotación masiva de herramientas multimedia sobre IP (MMoIP).

### **3.7.3.2 Evolución en servicios y redes públicos**

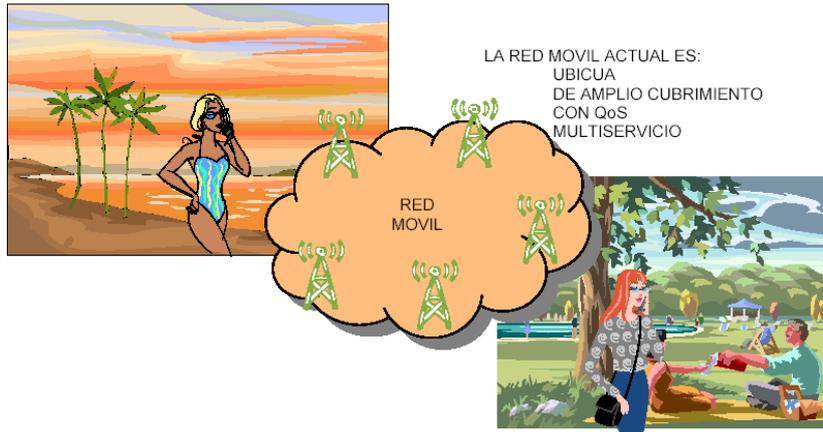
En el caso de redes públicas, dada la menor difusión de protocolos de QoS en la Internet y la existencia aún de cuellos de botella en cuanto a ancho de banda en algunas porciones de la red, es difícil la evolución a una red Internet con un 100% de manejo de QoS en el mediano plazo.

Lo anterior seguramente se verá matizado por dos tendencias:

- Manejo de redes públicas IP en paralelo a la Internet para prestación de servicios con QoS asegurado mediante el uso de mecanismos SLA enfocado a mercados empresariales y masivos de alto ingreso, abriendo una oportunidad a operadores de redes incumbentes o entrantes de generar diferenciales de mercado frente a operadores virtuales puros con unas tarifas mas elevadas.
- Incremento paulatino de redes de alta capacidad con su consecuente reducción de costos, minimizando gradualmente la necesidad absoluta de manejo de técnicas QoS en toda la cadena, manteniendo un nivel promedio del servicio en la Internet pública, si bien no de alta calidad, si óptimo para el nivel de precios que allí se maneja en VoIP, permitiendo apalancar la masificación del servicio en mercados residenciales y segmentos bajos productivos.

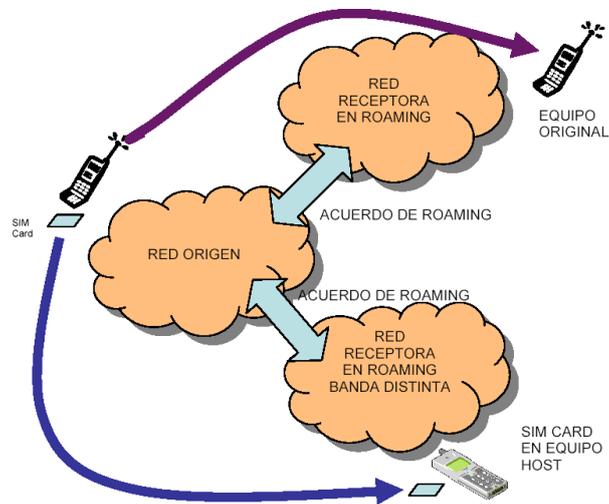
#### **3.7.4 Aplicaciones en redes inalámbricas.**

Uno de los supuestos de las redes móviles es el potencial de ubicuidad del usuario; siempre que se encuentre en el área de cubrimiento de su operador o en un área de cubrimiento de algún operador con acuerdo de *roaming*, puede acceder al servicio.



**Figura 3.4:** Red Móvil<sup>37</sup>

Este esquema se ha llevado al límite con las *SIM cards* de los sistemas GSM, donde aún en presencia de bandas de frecuencia distintas a la de los sistemas móviles nativos del usuario, y donde realiza roaming, este puede acceder al servicio simplemente usando su *SIM card* en cualquier terminal.



**Figura 3-5:** Uso del SIM card en una red inalámbrica<sup>38</sup>

<sup>37</sup> Grupo de Análisis y Prospectiva del Sector de las Telecomunicaciones, GAPTEL

<sup>38</sup> Grupo de Análisis y Prospectiva del Sector de las Telecomunicaciones, GAPTEL

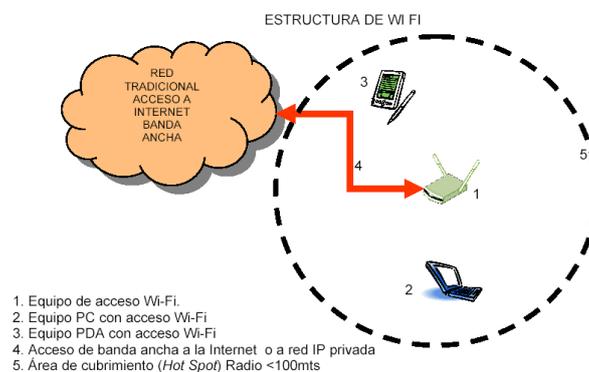
### **3.7.4.1 Uso de Wi Fi y Wi Max**

La ventaja de ubicuidad de los sistemas móviles comienza a ser emulada por los sistemas VoIP, donde, desde cualquier terminal conectada a la Internet, es posible acceder al servicio simplemente con un código de usuario y una clave, de modo tal que ni siquiera se hace necesario llevar consigo una *SIM card*. A pesar de ello, la posibilidad de llevar siempre consigo el servicio dependerá de poder llevar un terminal que se conecte en muchos lugares de una forma sencilla y expedita, situación que hasta hace pocos años era bastante difícil de que se diera.

Sin embargo, con el advenimiento de sistemas inalámbricos de acceso a banda ancha en forma masiva y con un bajo costo de equipo, ha sido factible plantear soluciones a este último limitante, logrando cierto grado de cubrimiento mínimo para los usuarios.

Quizá una de las tecnologías más populares en la actualidad es el Wi-Fi, tecnología que normalmente usa bandas no licenciadas o de uso libre, con pequeñas “celdas” con radios de cubrimiento de algunas decenas de metros, sobre las cuales se pueden establecer conexiones de acceso a banda ancha que, por supuesto, estarán determinadas en su calidad por el nivel de congestión que en cada momento manejen.

En este escenario, es posible encontrar hoy terminales portátiles (PC portátiles o Laptops, PDAs, etc) que tienen integrado un módem para acceso a Wi-Fi con agentes específicos para servicios voIP comerciales sobre la Internet. Luego en la medida en que aumente el cubrimiento de este tipo de servicios, se habilita la posibilidad de tener un servicio pseudo-móvil como alternativa al uso de servicios móviles tradicionales.



**Figura 3-6:** Estructura del WI-FI<sup>39</sup>

Wi Fi ha sido estandarizado por la IEEE en la familia de estándares para redes LAN inalámbricas 802.11. A continuación se presenta una tabla con los estándares de esta familia de mayor uso y algunas de sus características.

<sup>39</sup> Grupo de Análisis y Prospectiva del Sector de las Telecomunicaciones, GAPTEL

**Tabla 3-1:** Características del estándar 802.11

Estándar IEEE	Velocidad	Bandas de frecuencia	Observaciones
802.11	1 a 2 Mbps	2.4GHz	Estándar original de 1997.
802.11 a	Hasta 54 Mbps	5GHz	Estándar de menor difusión por disponibilidad de la banda
802.11 b	5.5 a 11 Mbps	2.4GHz	El estándar de equipos de más base instalada en la actualidad
802.11 g	Hasta 54Mbps	2.4GHz	El estándar de equipos con mayor difusión y tasa de crecimiento.

Estas tecnologías han evolucionado, encontrándose hoy día no solo la tecnología Wi-Fi, si no otras de mayor capacidad como Wi-Max, esta tecnología se basa en bandas de frecuencia diversas, con alcances de hasta 50 kilómetros y velocidades de transmisión de hasta 75Mbps, mejorando con ello notoriamente las características de cubrimiento de Wi-Fi y acercándose al tipo de cubrimiento de las redes móviles tradicionales

### **3.7.5 Impactos previsibles en el mercado**

En el contexto de las cadenas de valor de mercados tradicionales, cabe ahora modelar, cualitativamente, los mayores impactos previsibles en ellas, ante el ingreso al mercado de servicios VoIP. Los impactos cuantitativos específicos dependen de múltiples variables de cada mercado en particular, siendo este un ejercicio que ha de realizarse en cada uno de ellos.

#### **3.7.5.1 Decaimiento acelerado de la LDI tradicional**

Debido a la alta incidencia de la penetración de banda ancha en los principales generadores de tráfico LDI, este tráfico corre un alto riesgo de reconversión a servicios VoIP. Por otro lado, la mayor penetración de banda ancha es un imperativo de la mayoría de gobiernos dado el impacto social y económico que de ella se espera, motivo por el cual es previsible que este efecto de migración de tráfico se acelere.

Por lo anterior, en un escenario de corto plazo, el modelo tradicional de LDI habrá de ser revaluado y los márgenes en toda la cadena deben ser reducidos, so pena de perder total competitividad frente a servicios VoIP.

### **3.7.5.2 AYCE vs. Toll**

El modelo de tarifas tradicional de la telefonía, esto es un modelo por uso (*Toll*), deberá evolucionar a un modelo de tarifa plana en todos los elementos de la cadena (AYCE). De hecho, en países con un alto grado de penetración de banda ancha y tarifas *toll* en el contexto local, el tráfico ha decaído y se espera que continúe así, por efecto del uso de VoIP PC a PC gratuito en contexto local. Dicho efecto es más pronunciado respecto a servicios LD.

Este escenario es sencillo de manejar en el contexto local, sin embargo en el contexto de servicios LD requiere coordinación de organismos reguladores que incidan en la migración de modelos de cargos de acceso por uso a cargos por capacidad a nivel global y en la labor de coordinación de los participantes de las cadenas de LDN y LDI.

### **3.7.5.3 Mercados contestables vs. Mercados deficitarios**

La realidad de los servicios VoIP con el impacto que se espera de ellos dado el avance paulatino de la banda ancha, se da, por supuesto, en la medida en que el mercado y el poder adquisitivo del mismo, permita este modelo.

En la mayoría de países, existe un mercado con cierto nivel de ingreso que puede estar en esta situación y donde la competencia como mecanismo de

desarrollo funciona. Por otro lado existe una porción de mercado que por su baja economía de escala o su bajo ingreso suele ser deficitario y donde es muy difícil lograr una alta penetración de la Internet y de los servicios VoIP.

Dado lo anterior, el tema de masificación de la banda ancha y el uso de VoIP genera un problema de servicio universal en cuanto es común que el servicio en mercados deficitarios se subsidia por algún mecanismo de ingresos provenientes de servicios en mercados rentables. En este sentido, la reducción de precios general que permite VoIP y la transferencia de ingresos de servicios básicos de LD a servicios de valor agregado o de información y servicios telemáticos, genera cambios en la ecuación de equilibrio de financiación del servicio universal que han de ser tenidos en cuenta con el fin de repensar el tipo de acceso y el portafolio de servicios que se debe proveer en mercados deficitarios.

#### **3.7.5.4 Impactos en operadores locales tradicionales**

La conjunción de servicios de acceso en banda ancha de operadores alternativos, como son los operadores de cable, con tecnología VoIP para la prestación de servicios de telefonía local tradicional en un modelo de triple play, genera presiones hacia la evolución de sus redes a redes NGN para tener una oferta competitiva en mercados contestables.

Por otro lado el modelo AYCE de VoIP PC a PC genera una presión de cambio elevada hacia tarifas planas en el contexto del servicio local, ello, aunado a la realidad de empaquetamiento de servicios de triple play, incrementa la necesidad de replanteamiento de la oferta hacia el cliente final.

## **CAPÍTULO IV**

### **DISEÑO DEL MARCO REGULATORIO**

#### **4.1 Introducción**

Uno de los principales problemas que presenta el desarrollo tecnológico en cualquier sector de la economía, es el cambio de reglas de juego que este puede generar ante tecnologías ya estables. Este problema es más crítico cuando dicho sector de la economía está sujeto a niveles de intervención del estado mediante reglas específicas de regulación.

La regulación nace, normalmente, como un proceso de apoyo a la liberalización de los mercados y como necesidad en un modelo donde se plantea un libre mercado en servicios que tienen un alto impacto social, pero donde no es posible mantener un alto nivel de competencia por razones de su propia estructura, la principal limitante que se da cuando en estos mercados se requieren amplia infraestructuras que no hacen viable económicamente un número alto de empresas operadoras, dando como resultado estructuras oligopólicas, es decir de un pequeño número de vendedores/productores que requieren siempre de cierto grado de intervención, siendo aquí necesaria la acción de un regulador.

Por otro lado, la regulación plantea un tema de reglas del juego ciertas y estables para los involucrados en el mercado, de modo tal que inversiones cuantiosas en infraestructura, que normalmente requieren periodos de retorno largo, no estén constantemente afectadas por cambios abruptos, condición que, sin embargo, es algo contradictoria con la función de promoción de competencia que se ha encargado al regulador.

Dado este conjunto de necesidades e intereses diversos, los procesos de regulación tienden a ser lentos, de amplia discusión y debate entre todos los actores interesados, todo ello en busca de cambios graduales más que abruptos y de nuevos puntos de equilibrio de mercado ante los cambios exógenos o endógenos que se presentan.

Ahora bien, cuando una industria se ve constantemente afectada por los cambios tecnológicos, situación que es muy común en sectores como la informática, incluyendo hardware y software, la electrónica de consumo y las telecomunicaciones; la velocidad de dicho cambio trasciende más allá de las posibilidades de reacción de los organismos reguladores, generando hechos de facto y cambios mas allá de los marcos previsto originalmente.

Esta situación, aplicada al sector específico de las telecomunicaciones, y para el caso particular de los servicios de voz basados en IP, es la que se analizará en este capítulo.

## 4.2 Leyes y reglamentos en el marco de las telecomunicaciones

La legislación ecuatoriana de las telecomunicaciones se ampara en ciertas leyes cuyo objetivo es el de regular, administrar y controlar cada uno de los servicios brindados a los usuarios, por ello se debe denotar La Constitución política de la República del Ecuador que en el Artículo 249 expresa que:

*“Los servicios públicos, deben ser prestados bajo el principio de eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, continuidad y calidad; y garantizando que sus tarifas seas equitativas.”*

Con el cumplimiento de dicho artículo, se ampara al usuario a acceder a servicios de telecomunicaciones que satisfagan sus expectativas y que a su vez pueda gozar de servicios actuales con tecnología de nueva generación.

Los servicios se clasifican en :

- ✓ Servicios de telecomunicaciones
- ✓ Servicios de radio y televisión

## **4.2.1 Leyes del Sector de las Telecomunicaciones**

El sector de las Telecomunicaciones en el Ecuador tiene las siguientes leyes:

- ✓ Ley Especial de Telecomunicaciones
- ✓ Ley Reformatoria a la ley de telecomunicaciones
- ✓ Ley para la transformación Económica del Ecuador

### **4.2.1.1 La Ley Especial de Telecomunicaciones**

Creada en el año de 1992, expresa en sus capítulos VI y VII la separación de las funciones de regulación y control de las de operaciones en el sector, mediante la creación de la Secretaría nacional de Telecomunicaciones encargada del control, también se produce otro acontecimiento como es la transformación de IETEL en EMETEL viniendo con esto el último a ser el nuevo operador dentro del territorio ecuatoriano, además, se produce un hecho importante como es la viabilización de la participación del sector privado, mediante la concesión de STMC, sistemas satelitales y sistemas troncalizados.

**(VER ANEXO F)**

#### **4.2.1.2 Ley Reformatoria a la ley de telecomunicaciones**

Creada el 30 de Agosto de 1995, determina su ámbito de aplicación, las facultades del Estado, así como la clasificación de los servicios de telecomunicaciones, en finales y portadores, que utilizan redes alámbricas e inalámbricas, sean éstas conmutadas o no conmutadas, con el propósito de viabilizar la privatización de la empresa estatal de Telecomunicaciones y asignando a los diferentes organismos de control las funciones para las cuales fueron creados. **(VER ANEXO I)**

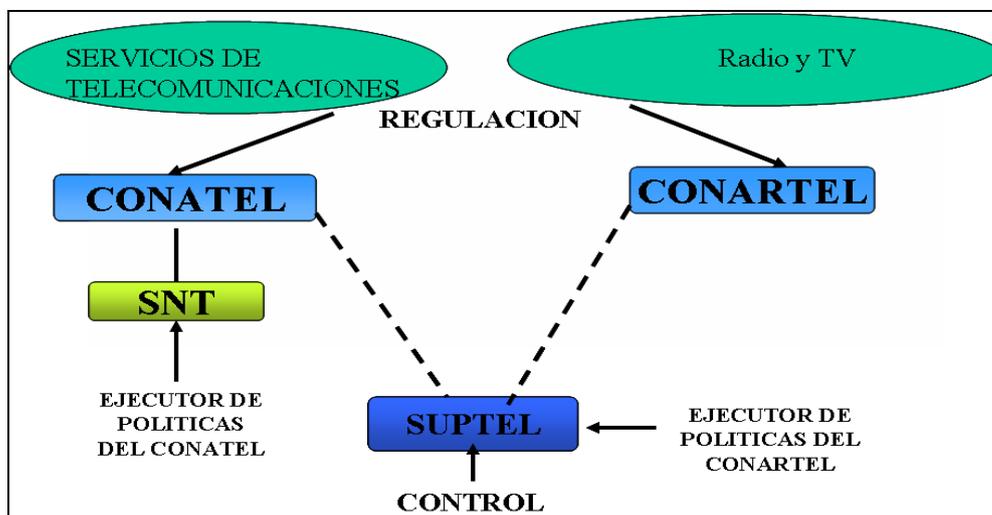
#### **4.2.1.3 Ley para la transformación Económica del Ecuador**

Esta Ley se crea en el año 2000 en la que en el artículo 38 plantea 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, además se dispone la creación de un Fondo para el desarrollo de las telecomunicaciones en las áreas rurales y urbano-marginales, el cual será financiado por las empresas operadoras de telecomunicaciones, con aportes que se determinen en función de sus ingresos, y por último se reconoce a favor de la Ilustre Municipalidad del cantón Cuenca, provincia del Azuay, la titularidad del servicio público de telecomunicaciones, para operar en conexión con el

resto del país y el extranjero, pudiendo prestar, servicios en forma directa o a través de concesiones. **(VER ANEXO G)**

#### 4.2.2 Organismos de Control

En el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones reformada, artículo 86, se sustenta la creación de El Consejo Nacional de Telecomunicaciones, la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, el Consejo nacional de Radio y Televisión y la Superintendencia de Telecomunicaciones, los cuales deberán cumplir con ciertas funciones estipuladas en dicho reglamento.



**Figura 4-1: Organismos del Sector<sup>40</sup>**

<sup>40</sup> Fuente: Datos consolidados de la SUPTEL

#### **4.2.2.1 El Consejo Nacional de Telecomunicaciones**

El CONATEL es el ente público encargado de establecer, en representación del Estado, las políticas y normas de regulación de los servicios de telecomunicaciones en el Ecuador. Su organización, estructura y competencias se regirán por la ley, este reglamento y demás normas aplicables.

#### **4.2.2.2 Secretaría Nacional de Telecomunicaciones**

La Secretaría Nacional de Telecomunicaciones es el ente responsable de ejecutar las políticas y decisiones dictadas por el CONATEL, es decir de la administración. Su organización, estructura y competencias se regirán por la ley y el orgánico funcional que apruebe el CONATEL.

#### **4.2.2.3 El Consejo Nacional de Radio y Televisión**

El Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión es el ente responsable de regular, otorgar y autorizar los medios, sistemas y servicios de radiodifusión y televisión, en todo el territorio nacional, mediante la correcta aplicación de la legislación que en materia se encuentre vigente, a fin de satisfacer, en el máximo sentido técnico, la calidad de servicio al usuario

#### **4.2.2.4 La Superintendencia de Telecomunicaciones**

La Superintendencia de telecomunicaciones es el organismo técnico responsable de ejercer la función de supervisión y control de las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas del sector de las telecomunicaciones a fin de que sus actividades se sujeten a las obligaciones legales reglamentarias y las contenidas en los títulos habilitantes.

#### **4.2.3 Amparo Constitucional de la SUPTEL**

La existencia de la Superintendencia de Telecomunicaciones está establecida en la Constitución Política del Estado.

La Constitución confiere al Superintendente de Telecomunicaciones “Iniciativa Legislativa” que le autoriza presentar a consideración del Congreso Nacional, Proyectos de Ley.

#### **Art. 222.-**

Las Superintendencias serán organismos técnicos con autonomía administrativa, económica y financiera y personería jurídica de derecho público, encargados de controlar instituciones públicas y privadas, a fin de que las actividades económicas y los servicios que presten, se sujeten a la ley y atiendan al interés general.

La ley determinará las áreas de actividad que requieran de control y vigilancia, y el ámbito de acción de cada superintendencia.

#### **4.2.4 Análisis de la Situación Actual de la Tecnología de VoIP en el Ámbito Regulatorio.**

##### **4.2.4.1 Aspectos Generales**

La VoIP genera un amplio debate regulatorio, más que por las dudas con respecto a la naturaleza de la tecnología, por el impacto que ella genera en otros segmentos de la industria.

Gran parte del debate se genera precisamente por los intereses de sectores de la industria, totalmente legítimos, en cuanto a condiciones de competencia y mercado con un producto sustituto de alto impacto; no obstante, el alto grado de competencia y reducción de costos que genera la VoIP en beneficio del usuario ha de ser uno de los argumentos principales a tener en cuenta en cualquier debate regulatorio.

Hay bastante consenso en cuanto al hecho de que el tráfico entre teléfonos de redes tradicionales es tráfico telefónico, independiente de que para las redes de transporte involucradas se utilice VoIP o cualquier otra tecnología

Así mismo, el tráfico de PC a PC es considerado mayoritariamente como un servicio de valor agregado o un servicio de información, según el contexto de cada país.

El debate principal se centra en el tráfico PC a Teléfono, pocos países han establecido algún hito notorio en el tema, sin embargo, en la medida en que se retrase una toma de decisión al respecto, solo se estará reduciendo el impacto en el beneficio al usuario que puede lograrse.

Uno de los puntos centrales en la discusión de los países desarrollados tiene que ver con el carácter nómada de los servicios VoIP y el impacto que esta característica tendría ante las facilidades de localización geográfica en llamadas de emergencia.

En el caso de Latinoamérica, si bien hay países que han seguido la senda de desarrollo y mínima intervención, hay otros que por razones de estructura de mercado tienden a ser proteccionistas con los proveedores tradicionales de larga distancia, reduciendo el espacio de actuación de los servicios VoIP o manteniendo un estado de indefinición de los mismos.

Otro de los puntos de avance en el proceso en mercados desarrollados es el de la prohibición a proveedores de banda ancha de filtrar y evitar el libre tránsito de los protocolos VoIP en los accesos IP a la Internet; avalando con ello el modelo de operadores VoIP virtuales en la Internet.

#### **4.2.4.2 Aspectos Regulatorios en el Ecuador**

##### **4.2.4.2.1 Dificultades en la Organización actual de los organismos de telecomunicaciones**

- Complicación en las interrelaciones institucionales, lo que dificulta la gestión administrativa.
- Desinformación del usuario para gestionar sus servicios de telecomunicaciones.
- Dispersión de funciones del ente regulador.
- El usuario desconoce, a qué organismo debe acudir para solucionar sus dificultades.
  - Conflicto de competencias para atender un asunto.
  - Políticas de actuación diferentes en cada organismo.
  - Algunos trámites administrativos demoran más de un año.
  - Pérdida de recursos humanos, económicos, materiales y de tiempo en la ejecución y coordinación de actividades con los otros organismos.
  - Por la compleja estructura burocrática se observa baja eficiencia en las gestiones administrativas.
- Los excesivos gastos presupuestarios de la estructura actual perjudican al estado ecuatoriano.

#### **4.2.4.2.2 Categoría de servicios VoIP desde la perspectiva de los reguladores.**

##### **1. Fuera del Control del Regulador**

- **Redes privadas**

Es aquella red cuyo direccionamiento IP esta compuesto por direcciones IP específicas como las que se presentan a continuación:

10.0.0.0	10.255.255.255
172.16.0.0	172.31.255.255
192.168.0.0	192.168.255.255

- **Redes corporativas**

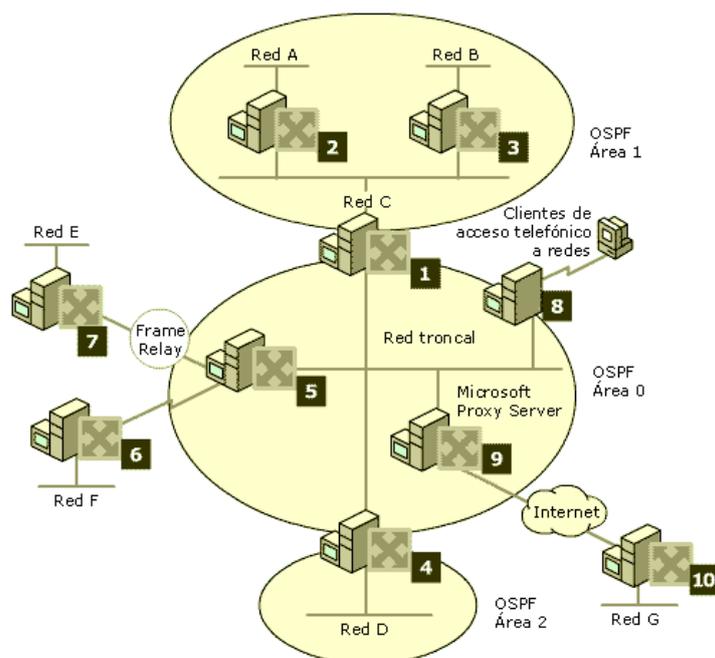
Una red corporativa es similar a una autopista; todos deben colaborar, ceder y respetar algunas normas para aprovechar mejor la velocidad y la capacidad de la red, este tipo de redes presentan las siguientes características:

1. Muchos segmentos de LAN con una red troncal (por ejemplo, un segmento en cada piso o ala de varios edificios).
2. Más de un protocolo de red.
3. Áreas configuradas con protocolos como OSPF, e IGRP
4. Conexiones de acceso telefónico para usuarios que establezcan

una conexión desde su casa o mientras viajan.

5. Conexiones de línea concedida con sucursales

6. Conexiones con Internet.



**Figura 4-2: Redes Corporativas**<sup>41</sup>

## 2. Bajo el Control del Regulador

- IP-RTPC

En esta configuración la red de origen es una red IP y la red de terminación es una RTPC. En este caso se requerirá la conversión de protocolos de señalización (H.323/SIP- ISUP) y la conversión de la

<sup>41</sup> Fuente: Datos consolidados de la SUPTEL

información de señalización de paquetes IP a información a 64 Kb/s. En la red IP, una llamada es controlada por el protocolo H.323/SIP.

- RTPC-IP

En ésta configuración la red de origen es una RTPC y la red de terminación es una red IP. En este caso se requerirá la conversión de protocolos de señalización (ISUP – H.323/SIP) y la conversión de la información de señalización TDM(64 Kb/s) a paquetes IP. En la red IP, una llamada es controlada por el protocolo H.323/SIP.

- IP-RTPC-IP

En esta configuración la red de origen y la red de terminación es una red IP. En la red IP, una llamada es controlada por el protocolo de señalización H.323/SIP.

El servicio de VoIP viene prestándose desde hace varios años pese a la prohibición legal que existe en el país.

Se ha planteado al Consejo Nacional de Telecomunicaciones que se regule la prestación del servicio mediante la utilización de aplicaciones que corren sobre Internet

#### **4.2.4.2.3 Posición de la SUPTEL**

En el I Congreso Nacional de Telecomunicaciones IP, llevado a cabo en la ciudad de Quito los días 4, 5 y 6 de julio de 2007, la Superintendencia de Telecomunicaciones en su exposición del tema de “Telefonía IP Vs VoIP e IP Móvil”, destacó varios puntos importantes como los que se presentan a continuación:

- El Marco Regulatorio en el Ecuador, no regula Tecnologías, regula Servicios.
- Si en el contexto de una comunicación, independientemente de la plataforma tecnológica utilizada, uno de los segmentos involucrados en el proceso pertenece a una RTPC o una Red Móvil, se considera que se trata de un servicio. Por lo tanto, las modalidades Teléfono-Teléfono y PC-Teléfono deben ser reguladas.
- Si en el contexto de una comunicación, independientemente de la plataforma tecnológica utilizada, todos los segmentos involucrados en el proceso pertenecen a la Internet, se considera que se trata de una aplicación de contenido. Por lo tanto la modalidad PC-PC, no debe ser regulada.
- Los servicios de VoIP que se prestan en el Ecuador, actualmente al no estar regulados en su totalidad, se prestan a que el usuario final reciba servicios de mala calidad, y no pueda reclamar al respecto.
- La constitución del Estado en su artículo 249, establece que los Servicios de Telecomunicaciones, deben ser prestados con principios de eficiencia y

niveles de calidad, lo que reitera la necesidad de regular y controlar los servicios de VoIP.

- Un gran porcentaje de tráfico internacional ilícito que día a día ingresa o sale del Ecuador se relaciona con tráfico de VoIP.

#### **4.2.4.3 Propuesta para la Regulación y Control del servicio de VoIP en el Ecuador**

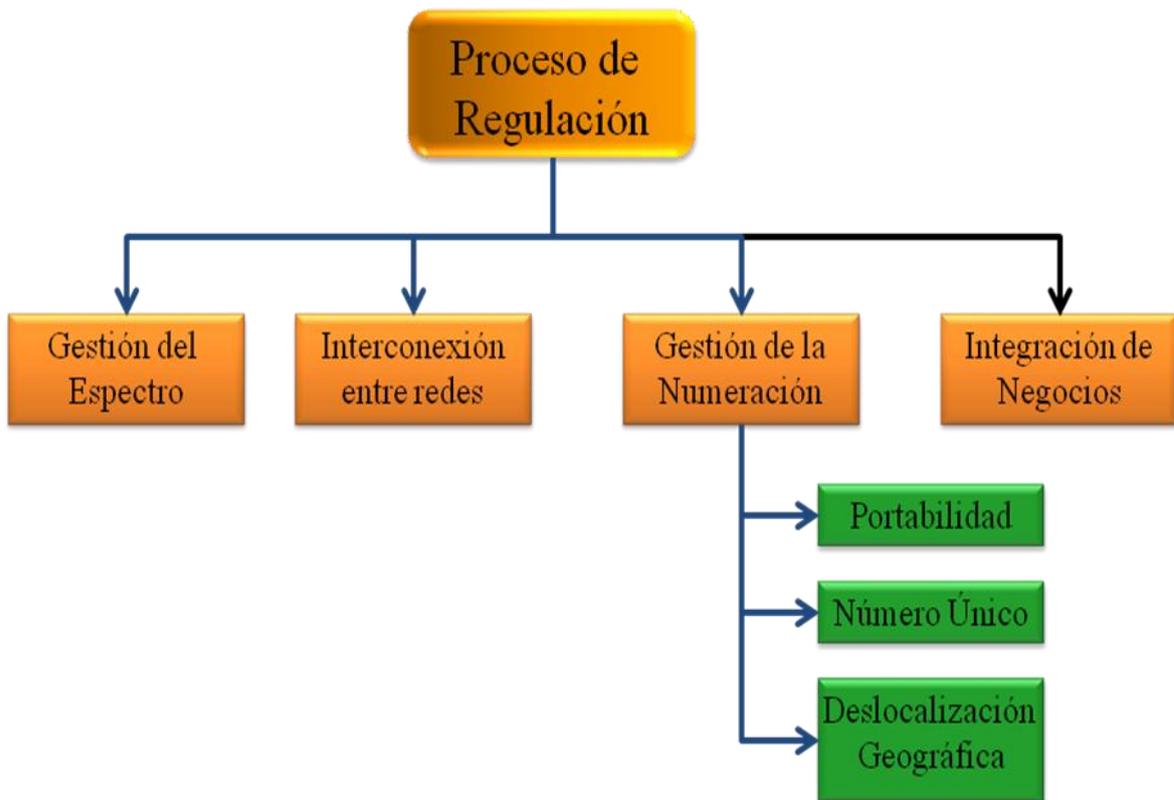
##### **4.2.4.3.1 Elementos de Regulación del Servicio de VoIP en el Ecuador**

Debe existir conciencia de la importancia de la regulación en la medida que históricamente se ha demostrado que los entes de regulación y control no han sido capaces de crear y condicionar la evolución de los negocios. Y asimismo de la dificultad de regular nuevos esquemas convergentes teniendo en cuenta las repercusiones sobre todos los factores incluidos en la compleja ecuación que conforman este sector.

En Ecuador, el nuevo texto de la Reglamentación deberá poner fin al anterior régimen de títulos habilitantes otorgados por la SENATEL, donde autorizaciones y licencias eran los instrumentos básicos de control por parte de la SUPTEL sobre la entrada al mercado de los diferentes agentes. El nuevo contexto normativo se fundamentará en el principio de intervención mínima recomendado por la UIT, estableciendo que la habilitación para la prestación de servicios y la explotación de redes de comunicaciones electrónicas viene concedida con carácter general e inmediato por la ley, y cuyo único requisito

previo es notificarlo a la SENATEL, con anterioridad al inicio de la prestación del servicio.

Se identifican cuatro elementos fundamentales dentro de la regulación. Éstos son: **la política de gestión del espectro**, en la medida que la telefonía móvil entra en escena y el uso del espectro es fundamental para su desarrollo; **la garantía de interconexión entre redes**, de forma que se preserven los derechos de los usuarios de poder establecer comunicación con cualquier otro usuario; **la gestión de la numeración** como recurso escaso a cargo del regulador y que ahora adquiere una nueva dimensión al entrar en escena la VoIP, así como nuevas implicaciones de los números asociados a una persona en la Sociedad de la Información; y por último, en lo que afecta la relación entre operadores, en qué manera la regulación puede llegar a condicionar **la integración de negocios** de la que se ha hablado en el apartado dedicado a operadores mixtos.



**Figura 4-3:** Elementos de la Regulación<sup>42</sup>

A continuación se trata con detalle cada uno de ellos:

#### 4.2.4.3.1.1 Gestión del Espectro

La actividad del ente regulador tiene dimensiones claramente separadas, una de ellas se refiere a la gestión de los recursos escasos como lo es el espectro radioeléctrico: bien de dominio público, cuya titularidad, gestión, planificación, administración y control corresponden al Estado. El espectro, su

<sup>42</sup> Fuente: Datos consolidados de la SUPTEL

gestión, así como su uso por parte de los operadores, es clave desde el momento que la telefonía móvil entra a competir en usos con la telefonía fija.

En la actualidad el principal servicio de la tecnología móvil GSM es la voz. La llegada de las redes de tercera generación implica un aumento muy importante de la capacidad, gracias a un uso más eficiente del espectro.

El Ente Regulador deberá procurar promover un uso eficiente del espectro, es así que en el caso ecuatoriano cada una de las licencias deberán ser asociadas a un rango de frecuencias donde el operador móvil podrá operar, al ser concedidos a priori estos rangos son iguales en todos los casos e independientes del tráfico cursado por cada operador. Esta asignación se hará en la concesión de la licencia y se asocia a un proyecto presentado por la compañía licenciada. En la actualidad no existe escasez de frecuencias, pero de así serlo quizá se deberá realizar un debate en torno a la conveniencia de asociar la cantidad de espectro a uso efectivo (tráfico cursado) que de él se hace.

La eficiencia en cuanto a su uso en un mercado que cambia constantemente debe contemplar la posibilidad de reventa del espectro radioeléctrico, más aún cuando el nuevo marco regulador preverá la transferencia de radiofrecuencias como medio eficaz para potenciar un uso eficiente del espectro, siempre que existan suficientes salvaguardias para

proteger el interés público, en particular la necesidad de garantizar la transparencia y la vigilancia en la regulación de tales transferencias.

Es así que en la actualidad se nota una gran incertidumbre acerca de la extensión inalámbrica de las redes de área metropolitana o WMAN. Por su parte WiMAX es la generación de tecnología fija inalámbrica que más expectativa está creando en los últimos años. Lo que la diferencia de sus predecesores y su principal punto fuerte es el enorme esfuerzo de estandarización que se está realizando y que persigue emular el éxito obtenido por la tecnología Wi-Fi, basada en gran medida en la importante reducción de precios obtenida con la economía de escala alcanzada.

En cuanto a la preasignación de frecuencias para aplicaciones WLAN y WMAN, los agentes prestadores deberán garantizar la calidad de servicio en los rangos utilizados por estas tecnologías, se debe destacar que una de las particularidades inherentes a Wi-Fi es precisamente usar una banda de espectro denominada como de uso común. Únicamente realizando una preasignación de frecuencias acordada a nivel internacional, se conseguirán economías de escala en los equipamientos, una de las claves que está conduciendo el éxito de esta tecnología.

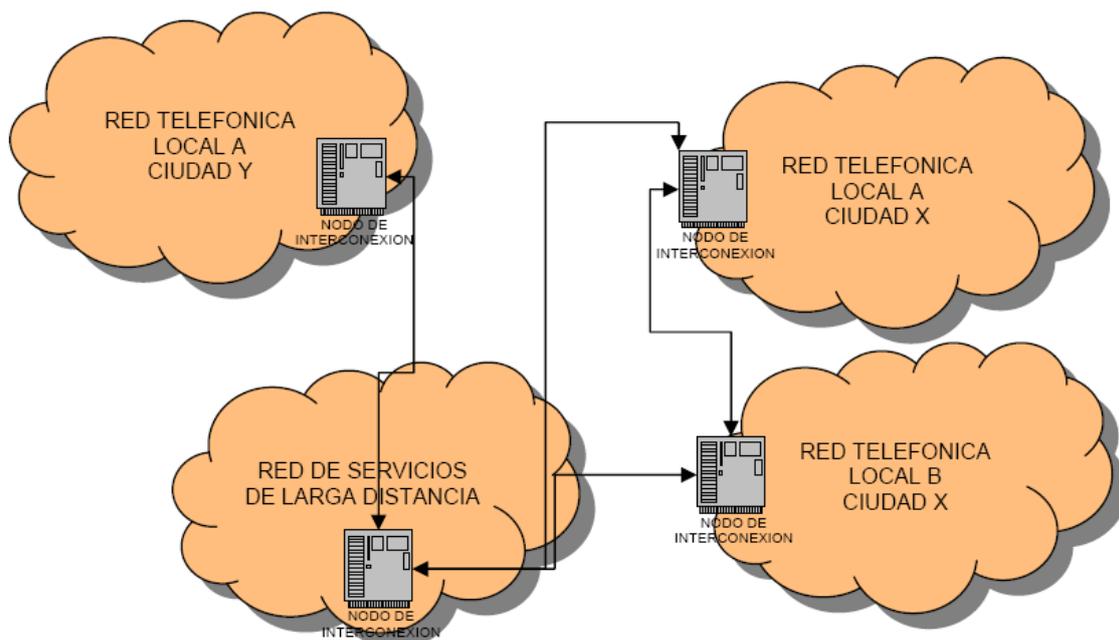
Entre las facultades de administración y control del espectro radioeléctrico comprenderán entre otras las actividades de planificación y coordinación, la atribución de la tabla de frecuencias, el otorgamiento de

autorizaciones para su utilización, la protección y defensa del espectro, la comprobación técnica de emisiones radioeléctrica, la identificación, localización y eliminación de interferencias perjudiciales, el establecimiento de condiciones físicas de equipos terminales y redes que utilicen en cualquier forma el espectro, la detección de infracciones, irregularidades y perturbaciones y la adopción de medidas tendientes a establecer el correcto y racional uso del espectro y restablecerlo en el caso de perturbación o irregularidades.

Las decisiones sobre las concesiones deberán hacerse en función del interés público con total transparencia y buscando la mayor eficiencia en su asignación evitando la especulación y garantizando de que no existan interferencias perjudiciales.

#### **4.2.4.3.1.2 Interconexión entre redes**

Los conceptos de interconexión y terminación de llamadas se demuestran clave a la hora de interpretar las reglas del actual negocio de la voz. Este es uno de los aspectos fundamentales en cuanto a la posibilidad de competencia y acceso a mercados en telecomunicaciones. La interconexión implica la posibilidad de interacción física y lógica entre las redes y la interoperabilidad de los servicios que ellas prestan, para permitir una efectiva comunicación entre sus abonados.



**Figura 4-4:** Interconexión entre redes<sup>43</sup>

El precio de interconexión de terminación es establecido por el operador de la red donde termina la llamada, y por tanto, el operador de la red del usuario llamante se ve obligado a pagar el precio que aquél determine si desea garantizar que la llamada de su usuario pueda llevarse a cabo. No existe una auténtica competencia en el mercado de terminación en redes móviles que podría potenciar un descenso de los precios de interconexión de terminación. Las rebajas de los últimos años han sido fruto de la intervención regulatoria.

Los operadores móviles compiten en precios por la incorporación de nuevos clientes. Los precios de terminación no son un elemento visible para los usuarios, con lo cual las variaciones en ellos no provocan reacciones directas.

<sup>43</sup> Fuente: Datos consolidados de la SUPTEL

Como consecuencia del control absoluto que tiene cada red móvil sobre la terminación de llamadas procedentes de otros operadores, y con objeto de generalizar la obligación de orientar a costos los precios de interconexión, en la actualidad la CMT considera como mercados individuales cada una de las terminaciones en redes móviles.

En este punto, la legislación Ecuatoriana deberá ser prudente, hasta la fecha, los operadores han trasladado de forma dispar a los usuarios finales las rebajas producidas en los precios de terminación, en algunos casos las rebajas no trasladadas a precios finales se han utilizado para sanear las cuentas de los operadores beneficiados. La modificación de estos precios podría producir desequilibrios importantes en las transferencias de recursos entre operadores.

Por último, debe considerarse especialmente la eventual subvención cruzada o transferencia de ingresos que se podría estar produciendo desde la parte de interconexión de terminación, y su impacto en precios respecto de otros servicios.

El ente regulador deberá producir una orientación a costos en la interconexión tanto de redes fijas como de redes móviles. En esta orientación a costos aún sigue siendo válida, como factor diferencial de costo, las inversiones que los operadores móviles están aún acometiendo en sus redes, inversiones que no se producen en el caso de la fija. Aún con este

razonamiento, debe valorarse este argumento, tomando en consideración a operadores de fija que igualmente realizan importante inversiones en su red.

Los términos del Acuerdo de interconexión entre las redes serán convenidos entre los operadores sujetándose a la normativa vigente, y los acuerdos de interconexión serán remitidos a la SENATEL para su revisión.

En el caso de que existieren observaciones, éstas deberán ser acogidas por los prestadores, previo al registro del Acuerdo para su eficacia jurídica.

#### **4.2.4.3.1.3 Gestión de la numeración**

##### **4.2.4.3.1.3.1 Portabilidad**

La legislación ecuatoriana deberá prever la conservación de los números telefónicos por los abonados cuando éstos cambien de operador, ésta posibilidad conocida como portabilidad numérica solo está contemplada entre operadores de telefonía fija, aunque las operadoras no cumplen esta disposición.

Las expectativas creadas en torno a la posibilidad de que la capacidad de migrar el número fijo al móvil, fue el desencadenante de que millones de usuarios dieran de baja su línea telefónica y pasaran a ser usuarios sólo móvil.

Las dificultades ofrecidas desde el lado de los operadores de fija y el deseo de cambiar de operador móvil de miles de usuarios, contenido todos estos años que han estado atados por la problemática del número ha llevado a que el efecto predominante haya sido usuarios de móvil descontentos con el servicio que se les presta y que opten por otro operador de servicio móvil.

La Portabilidad numérica es una ventaja al momento en el que un usuario requiere migrar de un operador a otro, ya que le brinda varias ventajas competitivas como es recibir las llamadas al mismo número sin perder sus contactos. La Portabilidad numérica se encuentra orientada más hacia la Telefonía móvil ya que ésta brinda las condiciones más adecuadas para que se pueda realizar dicha implantación.

#### **4.2.4.3.1.3.2 Número único**

Cada vez aumenta la necesidad de los usuarios de contar con un solo número asociado éste y que sea capaz de cubrir todas sus necesidades de comunicación. Si esto es así, el concepto de número debe entenderse de forma genérica como una dirección IP o similar capaz de cursar tanto voz como datos.

Sin duda, este concepto ampliado de número marca el futuro, y todos los expertos coinciden en ello aunque la forma está por definir. El escenario ideal para el usuario pasa por poseer un número único que además diera acceso e identificara unívocamente al ciudadano, y se usa ahora ciudadano en lugar de

usuario o cliente, en la medida que podría compatibilizarse estos desarrollos de número único con el concepto de administración electrónica. En línea con los anunciados DNIs electrónicos por ejemplo, este número/dirección sería la identificación y destino único de las comunicaciones que tuvieran como destino a esa persona.

Las oportunidades son inmensas, el reto es materializarlas en servicios concretos que hagan más fácil la vida de las personas. En esta dirección se encontrarían por ejemplo desarrollos tecnológicos que avanzaran en la creación de terminales multiservicio y multiplataforma, de número único, accesibles desde distintas redes de forma transparente al usuario y según más le convenga. Ya se prueban en la actualidad servicios de comunicaciones que migran de redes fijas usando accesos inalámbricos a móviles.

En el caso ecuatoriano solo los concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones podrán solicitar la asignación de recurso numérico, para lo cual deberán formular su pedido de acuerdo al formato de solicitud que para el efecto establezca la SENATEL.

Esta solicitud deberá estar dirigida al Secretario Nacional de Telecomunicaciones. Tanto el formato de petición de recurso numérico como la comunicación que lo acompaña deberán estar firmadas por el Representante Legal del concesionario o en su defecto por aquella persona expresamente

autorizada por éste. El concesionario deberá informar a la SENATEL el nombre de la persona autorizada.

Se deberá presentar esta solicitud por lo menos con 2 meses de anticipación a la fecha de uso del recurso.

La SENATEL deberá pronunciarse sobre la solicitud de numeración en un plazo no mayor a 30 días calendario, posterior a la fecha de recepción de la solicitud. En caso de ser favorable lo solicitado, la SENATEL registrará la asignación en la base de datos de numeración, caso contrario notificará al solicitante sobre los motivos por los cuales no se aprobó la solicitud.

Esta base de datos será publicada en la web institucional del CONATEL y SENATEL y será de conocimiento público.

Para programar el enrutamiento hacia las nuevas asignaciones de numeración los operadores locales, de larga distancia y redes móviles deberán realizar oportunamente los ajustes necesarios a su infraestructura. Para tal efecto, dichos operadores tendrán la responsabilidad de dar seguimiento permanente de las asignaciones que haga la SENATEL.

#### **4.2.4.3.1.3.3 Deslocalización geográfica**

Uno de los retos del ente reguladores gira en torno a la problemática que podría introducir la VoIP, es así que al menos en el corto plazo la mayor

necesidad es la de la numeración como recurso imprescindible para la comunicación. Aquellos agentes que solicitan rangos de numeración a los reguladores deberán ajustarse a las normativas asociadas a tal concesión.

Pero en la medida que es realmente una dirección IP lo que subyace tras ese número, se abren nuevas posibilidades que entrañan retos para el ente regulador y un nuevo escenario de competencia extendido mundialmente para los operadores. Esta deslocalización geográfica, unida a la necesidad de que un número sea accesible dentro de la red internacional de voz, apunta que en tanto no se produzca una estandarización internacional, adoptándose un marco común, no parece recomendable desmarcarse con políticas nacionales que queden al margen de la normativa global.

#### **4.2.4.3.1.4 Integración de Negocios**

Se pueden distinguir 3 posibles niveles de integración:

- Nivel servicio Nueva visión del negocio: comunicaciones personales y comunicaciones empresariales.
- Nivel contable, que recae directamente bajo responsabilidad del derecho de la competencia es decir una redefinición de mercados relevantes y actores.
- Nivel de infraestructuras y plataformas (CRM, facturación, etc.) Economías de escala y nuevas posibilidades, neutralidad tecnológica.

Existen modelos de negocio que no son exportables al servicio de telefonía fija desde el móvil por el hecho de que el fijo se ve sujeto a condiciones que no le permiten ciertas acciones. Por tanto, caso de producirse una integración de negocios deberá resolverse los distintos regímenes a los que se ven sujetos los operadores de los dos mercados. En esta propuesta se recomienda la fijación de medidas regulatorias ex ante a los operadores declarados como poseedores de poder significativo de mercado, sólo cuando se estima que no sería suficiente la aplicación del derecho de la competencia.

Un escenario en el que se impone el uso de terminales inteligentes que resuelven las necesidades de comunicación de forma inteligente y de modo transparente al usuario seleccionando en cada caso la red óptima en términos de eficiencia y costo, sumado a la posibilidad de disponer de un número unificado, lleva consigo la aparición de múltiples agentes, entre ellos agentes integrados, que tratarían de dar solución a las nuevas necesidades.

Si bien es cierto que no existen a día de hoy condicionantes que prohíban explícitamente este tipo de integraciones entre compañías, salvo los ligados a la posición de dominio, la consolidación de este tipo de esquemas introduciría nuevas dimensiones en algunas problemáticas ya señaladas.

#### **4.2.4.3.2 Propuesta de Regulación**

Es indudable que el proceso de convergencia entre las telecomunicaciones y la informática ha dejado de ser una visión futurista para

instalarse como una realidad que impone desafíos a todo nivel en el ordenamiento sectorial.

A nivel internacional, el debate respecto de la Voz sobre Protocolo Internet está puesto en primera línea. La ecuación a resolver es cómo hacer posible la introducción de esta tecnología en el ambiente público, resguardando los incentivos al desarrollo de redes, generando beneficios a los consumidores y sin causar inestabilidades en el ambiente regulatorio que produzcan distorsiones.

La regulación de la llamada Telefonía IP es un tema de discusión en el mundo entero. En los últimos años las autoridades reguladoras de diversos países han presentado consultas públicas para proponer distintas formas de enfrentar la regulación de la Telefonía IP, es por ello que se ha propuesto la siguiente propuesta con el afán de definir un instrumento normativo que permita la introducción de esta tecnología, sin causar inestabilidades regulatorias, de manera que los usuarios finales puedan disponer de más y mejores servicios.

El protocolo IP se está aplicando en la actualidad en redes de transporte, redes de datos, redes inalámbricas, entre otras. En el futuro se perfila como el protocolo base en el núcleo de las redes celulares (3G) y en las redes inalámbricas de acceso (WLAN y WMAN). Además de lo anterior, se espera también que la cuarta generación móvil (4G) sea aquella que integre las redes

móviles celulares con las redes locales inalámbricas donde el protocolo IP será fundamental para su desarrollo.

Este contexto exige de un marco regulatorio que permita satisfacer las necesidades que se generarán en los usuarios, con las mínimas barreras posibles.

Por lo anterior, el tipo de regulación que se defina para proveer servicios IP, entre otros aspectos considerará los derechos y obligaciones que las concesionarias tendrán, tanto desde el punto de vista de los tipos de servicios que proveerán, como de la calidad de los mismos, o de las relaciones entre concesionarias o permisionarias, entre otros aspectos.

El documento que se presenta, contiene en primer lugar los objetivos de políticas que han sido tomadas en cuenta para el desarrollo de la gestión reguladora y los principios regulatorios fundamentales. Finalmente, en función de los aspectos que definen la naturaleza del servicio y se presenta una propuesta regulatoria.

#### **4.2.4.3.2.1 Objetivos de política y principios regulatorios**

En el marco del perfeccionamiento del marco regulatorio del sector de telecomunicaciones, es necesario tener presente ciertos objetivos que se han tomado como parte de una política regulatoria. Estos objetivos se basan principalmente en el interés del Estado por favorecer el desarrollo de nuevas

tecnologías que permitan a los consumidores disponer de más y mejores servicios de telecomunicaciones.

Por otro lado y no menos importante, resulta el desarrollo de las redes y la infraestructura necesaria para favorecer el desarrollo y fortalecimiento de los servicios de telecomunicaciones. La misma red Internet, como es obvio, no existiría si no fuese por el despliegue de redes físicas e inalámbricas, lo cual también es válido para cualquier servicio sustentado técnicamente sobre dichas redes.

Las regulaciones que se establezcan se orientarán a minimizar las distorsiones que puedan existir en el mercado, sin perjuicio de los mayores grados de eficiencia que se puedan obtener con el mayor volumen de competencia que podría introducirse con la llegada de nuevas tecnologías.

En este punto la VoIP al ser considerada como una tecnología no pudiera ser regulada en el contexto del marco regulatorio ecuatoriano ya que como se ha acotado a lo largo de este documento en el Ecuador únicamente se regula servicios y no Tecnologías, por lo tanto la VoIP al ser considerada como Telefonía puede entrar ser regulada, debiendo cumplir con ciertos objetivos para primordiales y son:

**1. Regulación de servicios:** La política regulatoria se orienta a maximizar el bienestar de la sociedad en términos de la calidad, precio y cobertura de los servicios que se ofrecen.

**2. Neutralidad tecnológica:** La tecnología debe ser transparente para la regulación. El marco regulatorio no debe favorecer un tipo de tecnología por sobre otro.

**3. No discriminación:** La regulación no debe establecer diferencias en lo que se refiere a la prestación de servicios equivalentes. Tratamientos asimétricos solamente se justifican por razones de competencia y en virtud de lo que señalen al respecto en la ley ecuatoriana sobre la libre competencia.

**4. Beneficio y protección del consumidor:** La regulación debe establecer un conjunto de garantías mínimas que den resguardo a los consumidores respecto de las empresas en presencia de relaciones asimétricas.

**5. Apertura a la innovación y la inversión:** La regulación debe establecer las condiciones adecuadas para permitir el cambio tecnológico, la innovación y en ese contexto, favorecer la inversión. Un ambiente estable y con regulaciones claras, disminuye la incertidumbre e impulsa la inversión y el desarrollo.

**6. Mínimo necesario:** La regulación debe orientarse a corregir problemas o asimetrías presentes en el mercado, procurando generar las mínimas

distorsiones. En consideración a ello, la regulación debe dimensionarse en función de las necesidades específicas y revisarse continuamente, con el objeto de ajustarse dinámicamente a dichos requerimientos.

**7. Apertura a la inversión:** la regulación debe facilitar el desarrollo de proyectos que generen riqueza para el país y que fortalezcan la infraestructura nacional de telecomunicaciones para el desarrollo de actividades económicas y la consolidación de la posición del país como plataforma de negocios en la región.

#### **4.2.4.3.2.2 Aspectos que definen la naturaleza de los Servicios VOIP**

Con el objeto de evaluar las distintas regulaciones que se pueden implementar para este tipo de servicios, se definen a continuación los elementos que los caracterizan genéricamente.

1. **Ubicación:** Se refiere a la cualidad de asociar el servicio con una ubicación geográfica determinada. La naturaleza geográfica está definida por la integración entre las redes de acceso y el servicio, o por el contrario, si se accede al servicio a través de Internet. Las tecnologías desarrolladas para la prestación del servicio de VoIP permiten la ubicuidad automática, es decir, los usuarios mantienen su identificación dentro de la red independiente de su posición geográfica en el mundo.

2. **Medio de acceso:** El medio de acceso al servicio es la red, por medio de la

cual el usuario puede hacer uso del servicio. Los medios de acceso pueden ser diversos e incluyen conexiones físicas e inalámbricas, con diversos grados de calidad en dependencia de las cualidades de cada uno.

3. **Interconexión:** Se refiere a si se interconecta con la red pública telefónica y/o con otros servicios VoIP. Esta cualidad constituye un elemento central en la definición del servicio por cuanto establece su naturaleza de servicio público o restringido.
  
4. **Numeración:** Asociado a lo anterior, se define si usa o no numeración telefónica del servicio público telefónico. Se puede establecer numeración especial para identificar el servicio como distinto del telefónico tradicional por ejemplo la calidad, tarifa. La numeración a asignar dependerá de si el operador se interconecta o no con la red pública telefónica.
  
5. **Calidad:** La calidad está determinada por el medio de acceso y la integración entre el servicio y dicho medio.

#### **4.2.4.3.2.3 Tipología de VoIP**

A objeto de la definición de la política regulatoria, resulta necesario distinguir distintas modalidades de VoIP. Esta diferenciación se obtiene del hecho de que la Internet puede llegar a los usuarios utilizando cualquier tipo de infraestructura de red, por ejemplo, la telefonía fija, la telefonía móvil, y por

tanto, los usuarios que solicitan los servicios pueden estar ubicados también en distintas redes.

Esto hace que los servicios que se prestan sobre Internet atraviesen distintas redes a través de distintos tipos de interconexiones con regulaciones distintas o incluso algunas de estas redes, sin regulación específica. Por lo tanto, es importante distinguir formas de prestar los servicios de VoIP de manera de diferenciar las diferentes políticas regulatorias que pueden tener orientaciones distintas para cada una de ellas.

Se han diferenciado las siguientes tipologías de servicios de VoIP:

- A. **Servicio web unidireccional:** Aquellas en que las comunicaciones de voz se dan sobre un ambiente web y cuya esencia se orienta a la generación de comunicaciones PC a PC en Internet ó PC hacia la red pública telefónica. No permite recibir llamadas desde la red pública por ejemplo net2phone.

**Tabla 4-1:** Servicios Web Unidireccional

<b>Servicio web Unidireccional</b>	
Ubicación	Indeterminado
Medio de acceso	Internet
Numeración	No tiene
Concesión	No requiere
Calidad	No Garantizada

B. **Servicio privado y/o restringido:** Aquellas en que las comunicaciones de voz se dan entre un grupo cerrado de usuarios, a través de redes privadas físicas o virtuales y teléfonos, cuya naturaleza de servicio privado no considera su oferta a la comunidad en general. Estas aplicaciones sólo permiten comunicaciones entre los usuarios inscritos en el sistema.

Estas redes, por su naturaleza privada, no requieren numeración de telefonía pública. En este caso se incluyen los servicios de mensajería sobre Internet por ejemplo el MSN, Yahoo Messenger, Netmeeting, etc.

**Tabla 4-2:** Servicio Privado y/o restringido

<b>Servicio Privado y/o restringido</b>	
Ubicación	Indeterminado
Medio de acceso	Internet
Numeración	Usa Identificación Propietaria
Concesión	No requiere
Calidad	No Garantizada

C. **Servicio Público de Telecomunicaciones de Voz:** Aquellas que se ofrecen a la comunidad en general, a través de teléfonos IP o tradicionales y que se interconectan con otros servicios de telecomunicaciones, en los que al menos una de las partes usa el protocolo IP.

En esta categoría es posible distinguir dos modelos distintos de servicios:

- **Integración red física-lógica IP (acceso directo):** Integración de la red de acceso con el protocolo IP, dando por tanto un servicio de telefonía, de acuerdo a la naturaleza de dicha red de acceso, sin usar Internet.
- **Separación red física-lógica IP (acceso Internet):** Modalidad en que se dan servicios de voz como aplicación sobre un servicio de conectividad a Internet previamente contratado.

La diferencia entre estas dos modalidades se refiere a la gestión del acceso y la calidad de la comunicación. En la primera, la red física de acceso es provista por quien presta el servicio telefónico. En la segunda, la red de acceso (Internet) está contratada en forma independiente por el propio usuario final. Mientras en el primer caso la calidad del servicio telefónico está controlada por el proveedor, en el segundo, la calidad está condicionada a la calidad de la red Internet.

**Tabla 4-3:** Servicio Público de Telecomunicaciones de Voz

<b>Servicio Público de Telecomunicaciones de Voz</b>		
	<b>Acceso directo</b>	<b>Acceso Internet</b>
Ubicación	Está concesionada por el medio de acceso físico.	El acceso al servicio a través de Internet lo define como ageográfico.
Medio de acceso	Medios específicos y dedicados del proveedor del servicio	Internet de banda ancha
Interconexión	A la red pública en cada zona primaria en que tiene presencia.	A la Red Pública en cada zona primaria y con otros servicios de VoIP
Numeración	Local	Nacional (con identificativo)
Concesión	Por zona Primaria	Nacional
Calidad	La del servicio telefónico Garantizada hasta el suscriptor.	Se debe exigir calidad de Servicio o definir una calidad inferior a la del servicio público telefónico.

#### **4.2.4.3.2.4 Calidad de Servicio**

La implantación de calidad de servicio (QoS) en el backbone es esencial para el éxito de aplicaciones avanzadas como es la VoIP.

Por tanto, es necesario buscar QoS no solo en la red, sino también en los terminales, y en los procesos que en los mismos se desarrollan, de ahí que es también necesario decir que la sensibilidad a la pérdida de paquetes, a las demoras y sus fluctuaciones, que experimentan los servicios de voz sobre IP, dependen en buena medida de los mecanismos implementados en los terminales.

Los principales problemas en cuanto a la calidad del servicio (QoS) de una red de VoIP, son: la Latencia, el Jitter, la pérdida de paquetes y el Eco y Problemas de configuración en los equipos activos.

#### **4.2.4.3.2.4.1 Latencia**

En la VoIP se la conoce como el tiempo que tarda un paquete en llegar desde la fuente al destino. La Latencia no es un problema específico de las redes no orientadas a conexión y por tanto de la VoIP. Es un problema general de las redes de telecomunicación

#### **4.2.4.3.2.4.2 Jitter**

Es la variación en el tiempo en la llegada de los paquetes, causada por congestión de red, pérdida de sincronización o por las diferentes rutas seguidas por los paquetes para llegar al destino. Al ser la VoIP una comunicación que se da en tiempo real es muy sensible a este efecto.

#### **4.2.4.3.2.4.3 Pérdida de Paquetes**

Las comunicaciones en tiempo real están basadas en el protocolo UDP. Este protocolo no está orientado a conexión y en el caso de producirse una pérdida de paquetes no se reenvían, además la pérdida de paquetes también se produce por descartes de paquetes que no llegan a tiempo al receptor.

Sin embargo la voz es bastante predictiva y si se pierden paquetes

aislados se puede recomponer la voz de una manera bastante óptima. El problema es mayor cuando se producen pérdidas de paquetes en ráfagas.

#### 4.2.4.3.2.4.4 El Eco

Es una reflexión retardada de la señal acústica original. El eco es especialmente molesto cuanto mayor es el retardo y cuanto mayor es su intensidad, con lo cual se convierte en un problema en VoIP puesto que los retardos suelen ser mayores que en la red de telefonía tradicional.

En la red de datos se deberán considerar los siguientes factores con los valores que se indican para asegurar la calidad en la comunicación.

**Tabla 4-3:** Parámetros de Calidad a ser tomados en cuenta para el servicio de VoIP<sup>44</sup>

PARÁMETRO DE CALIDAD	VALOR PERMITIDO
Latencia	inferior al 150 ms
Jitter	Inferior a 100 ms
Pérdida de Paquetes	Inferior al 1%
Eco	65 ms y una atenuación de 25 a 30 dB
Problemas de configuración en los equipos activos	* Spaning tree * CDP * Speed auto sense * Power over ethernet

<sup>44</sup> Fuente: Manuel Salgado Peñaherrera

La latencia entre el punto inicial y final de la comunicación deberá ser inferior a 150 ms, ya que como el oído humano es capaz de detectar latencias de 250 ms y 200 ms en el caso de personas bastante sensibles. Si se supera ese umbral la comunicación se vuelve molesta y se comprometería la interactividad en la conversación.

El Jitter entre el punto inicial y final de la comunicación deberá ser inferior a 100 ms. Si el valor es menor a 100 ms el Jitter puede ser compensado de manera apropiada, en caso contrario este deberá ser minimizado.

La pérdida de paquetes debe ser inferior al 1%, ya que así los diferentes códec utilizados pueden corregir el error, para esto se cuentan con dos métodos para poder corregir dichos errores y son:

Intrapolar, cuando falta un paquete el códec, toma el paquete anterior y el paquete siguiente y calcula el valor del paquete faltante, y el segundo es el de Sustitución, cuando el códec detecta un paquete faltante lo reemplaza por un paquete igual al paquete anterior.

El oído humano es capaz de detectar el eco cuando su retardo con la señal original es igual o superior a 10 ms. Pero otro factor importante es la intensidad del eco ya que normalmente la señal de vuelta tiene menor potencia que la original. Es tolerable que llegue a 65 ms y una atenuación de 25 a 30 dB.

#### 4.2.4.3.3 Propuesta de política

Se propone aplicar la regulación que se ajuste a los principios definidos anteriormente, en particular al establecimiento de la mínima regulación que permita el desarrollo de los servicios VoIP en el país, minimizando las distorsiones, y aplicar la regulación que corresponda a cada modalidad de comunicación VoIP:

**Tabla 4-4:** Modalidades de Comunicación.

	<b>A. Servicio Web unidireccional</b>	<b>B. Servicio Privado y/o restringido</b>	<b>C. Servicio Público de Telecomunicaciones de Voz</b>
<b>Característica</b>	Unidireccionales (no permiten recibir comunicaciones), sin numeración del servicio público telefónico	Sin numeración del servicio público telefónico en ambiente privado. No se interconecta con redes del servicio público telefónico con fines de explotación comercial.	Con numeración del servicio público telefónico, diseñado para interconectarse con otras redes de telecomunicaciones.
<b>Regulación</b>	No requiere de regulación específica	No requiere de regulación específica	Régimen concesión de Servicio Público.

En particular, para los servicios públicos de servicios de telecomunicaciones de voz se propone que dispongan de una concesión de servicio público: concesión de Servicio Público Telefónico Local, o bien, concesión de Servicio Público de Telecomunicaciones de Voz sobre Banda Ancha.

A continuación se presentan las principales definiciones para ambos tipos de sistemas concesionales, donde se identifican las características de los servicios involucrados y los requerimientos que deben cumplir las compañías concesionarias.

### 1. Concesión de Servicio Público de Telefonía (IP)

Este tipo de concesión corresponde a un servicio de telefonía local, provisto a través de redes IP dedicada (no Internet), que está definido para cada zona primaria, hace uso de numeración del servicio público telefónico correspondiente a la zona primaria y se interconecta con la red pública telefónica en cada zona primaria en que tenga concesión, para lo cual deben establecerse los contratos de interconexión que correspondan. Desde el punto de vista regulatorio, bajo los principios de neutralidad tecnológica y de no discriminación, este régimen concesional no difiere de las concesiones de telefonía que tradicionalmente se han asignado.

**Tabla 4-5:** Concesión de Servicio Público de Telefonía

Característica	Descripción
Interconexión	Las mismas condiciones que para la telefonía Local
Numeración	Usa numeración de Telefonía Local
Calidad y responsabilidad del servicio	Las mismas condiciones que para la telefonía Local
Uso de Infraestructura de redes	Hace uso de su infraestructura propia para acceder a los consumidores
Obligaciones de Servicio	Es telefonía local, por lo que operan las mismas condiciones.

## **2. Concesión de Servicio Público de Telecomunicaciones de Voz sobre Banda Ancha.**

El Servicio Público de Telecomunicaciones de Voz sobre Banda Ancha es un servicio público de telecomunicaciones que permite la prestación de comunicaciones de voz sobre Banda Ancha (Internet). Además, permite la comunicación con los suscriptores y usuarios de la red pública telefónica, como así mismo para recibir comunicaciones de voz desde éstos últimos. En este sentido, interactúan dos servicios independientes: el servicio de telecomunicaciones de voz y el servicio de acceso a Internet de Banda Ancha. La concesión corresponde a un servicio público de telecomunicaciones, que técnicamente puede interconectarse con la red pública telefónica como servicio del mismo tipo.

El servicio de telecomunicaciones de voz consiste en las facilidades para que un usuario que accede al servicio a través de Internet pueda realizar y recibir comunicaciones de voz, entre otros, con usuarios de la red pública telefónica. El acceso al usuario final se hace sobre Internet y es de responsabilidad del proveedor respectivo.

El servicio de voz sobre Internet es de naturaleza *ageográfica*, dado que su funcionalidad permite hacer uso del servicio sin restricciones desde cualquier ubicación física.

Se debe establecer numeración especial, de carácter nacional, que permita identificar al usuario en la red pública telefónica y que este sea identificado por otros usuarios, considerando las particularidades de ubicación y calidad correspondientes.

La responsabilidad del concesionario por la calidad del servicio se acaba en el punto en que el usuario accede a ésta a través de Internet. Se deben cumplir con todas las normas de interconexión y de calidad que correspondan, con el alcance antes señalado.

Respecto de la interconexión con la red pública, ésta debe ocurrir en todas las zonas primarias, siendo de exclusiva responsabilidad del nuevo concesionario el establecer un punto de acceso en cada zona primaria.

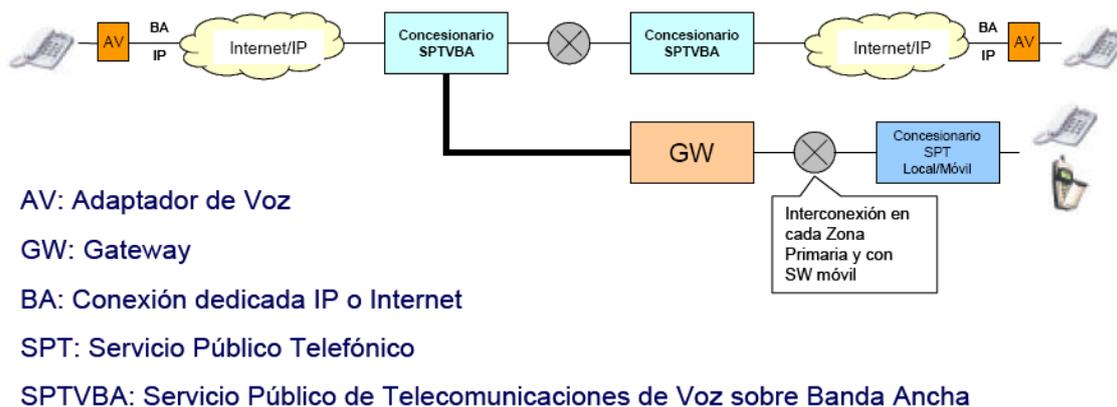
Respecto al servicio de gestión, encaminamiento, conmutación y transmisión, se pueden distinguir dos partes: la primera, el acceso y la transmisión entre el usuario y el concesionario, que es de responsabilidad del usuario (sobre banda ancha de Internet); y la segunda es la gestión de conmutación, encaminamiento y, si corresponde, de interconexión de las comunicaciones, que es de responsabilidad del concesionario.

**Tabla 4-6:** Concesión de Servicio Público de Telecomunicaciones de Voz sobre Internet

<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
Interconexión	Se interconecta a la Red Pública preferentemente en base a SS7, aunque puede establecer de común acuerdo otro protocolo, ajustándose a la norma técnica existente. Entre concesionarias de servicio público de telefonía de voz sobre internet la interconexión debe ser idealmente IP.
Numeración	Se establece una numeración de alcance nacional que permita la identificación del servicio.
Calidad y responsabilidad del servicio	El medio de acceso es independiente del servicio de telecomunicaciones de voz, por lo que la responsabilidad sobre la calidad debe entenderse en forma segmentada.
Uso de Infraestructura de redes	El acceso al usuario se realiza sobre conexión de banda ancha previamente contratada por éste.
Obligaciones de Servicio	Se le hacen extensibles todas las obligaciones correspondientes a las definidas en el reglamento de servicio público telefónico.

Se muestra en la figura siguiente el modelo de comunicaciones entre concesionarias de servicio público de telecomunicaciones de voz sobre internet y entre concesionarias de telefonía pública local o móvil.

- Comunicación entre dos concesionarias de servicio público de telecomunicaciones de voz sobre internet o entre una concesionaria de telecomunicaciones de voz sobre internet con una concesionaria de telefonía pública local o móvil.



**Figura 4-5:** Modelo de comunicaciones entre concesionarias de SPTVBA y entre concesionarias de SPT local y móvil <sup>45</sup>

#### 4.2.4.3.4 Propuesta de Normativa para la VoIP

Considerando:

Que de acuerdo a la Ley Especial de Telecomunicaciones y sus Reformas y al Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, el CONATEL es el ente público encargado de establecer, en representación del Estado, las políticas y normas de regulación de las Telecomunicaciones en el Ecuador.

Que la prestación de servicios de valor agregado se encuentra regulada en la Resolución No 071-03-CONATEL-2002.

<sup>45</sup> Fuente: Datos consolidados de la SUPTEL

Que es política del Estado impulsar la masificación del uso de Internet como herramienta para el desarrollo económico, cultural, social y político del Ecuador y reducir la brecha digital, que afecta a los sectores más vulnerables de la sociedad.

Que los servicios de VoIP pueden promover la innovación y desarrollo de servicios y la competencia entre los operadores, ambos de los cuales beneficiarán a los consumidores finales.

Que la Voz sobre IP es un término genérico que incluye la prestación de servicios usando el protocolo IP en tiempo real, multidireccional, que incluye, pero no se limita a servicios similares a la telefonía tradicional.

Que la VoIP es un servicio más no una tecnología y como tal, no puede basarse en la tecnología que utiliza; pues esto no concordaría con el principio de neutralidad tecnológica.

Que la VoIP esta basada en direcciones IP y no en la numeración utilizada por la telefonía tradicional, y los actuales planes de numeración no contemplan estas características.

Que el negocio de la voz presenta un horizonte de cambios importantes, en el que puede preverse que la telefonía IP ha reconfigurado la estructura del mercado.

Que el denominado Protocolo de Internet, es un lenguaje de transmisión de información caracterizado por el envío de datos en formato de paquetes.

Que la regulación debe fijar su atención en servicios orientados a soluciones idénticas pero haciendo que el uso de tecnologías diferentes puedan competir en condiciones de igualdad por tratarse de productos sustitutos dentro de un mismo mercado.

Que la Superintendencia de Telecomunicaciones, necesita contar con una política clara del CONATEL, que permita establecer un control adecuado en lo referente a los servicios de VoIP.

Se propone que:

- La autoridad debe promover las condiciones que favorezcan la incorporación de los avances tecnológicos necesarios para que los consumidores puedan disponer de más y mejores servicios de telecomunicaciones. De la misma manera, se debe favorecer el desarrollo y fortalecimiento de la infraestructura de redes y servicios de telecomunicaciones, para optimizar su utilización en beneficio de la comunidad en general.
- Los avances tecnológicos permiten en la actualidad transportar comunicaciones de voz bajo la forma de paquetes de datos mediante el protocolo IP u otros semejantes y ofrecer este servicio a la comunidad en

general. Para estos efectos es también posible utilizar la red de Internet como medio principal de acceso y de conmutación y/o transmisión.

- Para ofrecer y prestar este servicio a la comunidad en general, se requiere la habilitación previa a través de la obtención de una concesión de servicio público de telecomunicaciones.
- Este servicio es técnicamente compatible con la red pública telefónica, permitiendo su interoperabilidad, en términos de que efectuada la debida interconexión con dicha red, es posible que los usuarios de dicho servicio y los usuarios del servicio público telefónico se comuniquen entre sí dentro y fuera del territorio nacional.
- Para estos efectos es necesario asignar la numeración correspondiente para los usuarios de este servicio, conforme lo dispone el capítulo 5 del Plan Técnico Fundamental de Numeración Telefónica.
- Finalmente, para satisfacer las finalidades antes señaladas, es menester el establecimiento de la normativa técnica correspondiente que asegure el buen funcionamiento del servicio de la referencia, permitiendo la debida introducción de la tecnología que lo sustenta en beneficio de los usuarios.

#### **4.2.4.3.4.1 Operación del Servicio**

- Los sistemas del Servicio Público de Telecomunicaciones de Voz sobre Banda Ancha se estructuran libremente en base a cuatro elementos: enlace de acceso a Internet de banda ancha contratado por el usuario; hardware y software para permitir el establecimiento y gestión de la llamada vía Internet; dispositivo para interconexión con la red pública telefónica conmutada y central o nodo de conmutación.
- Se espera que el usuario del servicio pueda definir qué equipos instala dentro de su hogar, sin perjuicio de aquellos que le proponga la concesionaria, de manera de evitar que se le obligue al usuario a instalar equipos que limiten el uso de aplicaciones y dispositivos que permitan el tráfico de voz. Las concesionarias podrán instalar sus propios sistemas o usar los de otras empresas, sean éstas concesionarias, permisionarias o terceros, ingresando de esta manera en la integración de los negocios de la voz.
- La zona de servicio de las concesionarias abarcará todo el territorio nacional. La concesionaria no estará obligada a prestar su servicio si el solicitante no posee acceso a una conexión de banda ancha.
- Las comunicaciones que se realicen entre usuarios del servicio y con otros usuarios de Internet, se establecerán libremente, en conformidad con el tratamiento similar de las demás aplicaciones de Internet.

#### **4.2.4.3.4.2 Interconexión con la Red Pública Telefónica**

- Las concesionarias establecerán libremente las interconexiones con otras concesionarias según lo convenido y con la red pública telefónica, que requieran para su operación, según lo dispuesto en la normativa establecida para la interconexión de los servicios del mismo tipo, SLA (Service Legal Agreement).

#### **4.2.4.3.4.3 Usuarios**

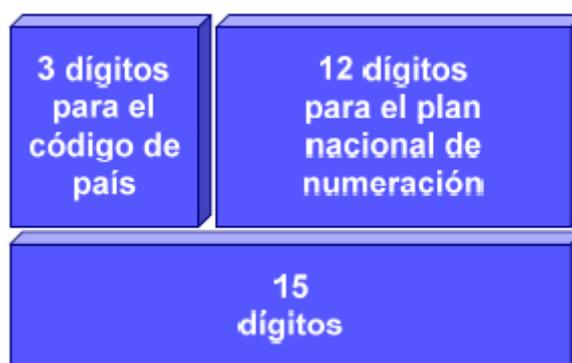
- Para ser usuario del servicio público de Telecomunicaciones de voz sobre internet, se requerirá contratar o proveerse por su cuenta de acceso de banda ancha a la red de Internet. Por tanto, la relación jurídico-comercial respecto de dicho acceso y todas las responsabilidades que de ella se deriven, relacionará al usuario directamente con el suministrador del acceso.
- Las concesionarias de servicio público de Telecomunicaciones de voz sobre internet, prestarán el servicio a sus usuarios, cualquiera sea la ubicación física desde la cual éstos accedan a la red Internet en cada comunicación, sin que puedan establecerse discriminaciones ni distinciones de ninguna especie en consideración a esta circunstancia.

- Las concesionarias que ofrezcan el servicio de comunicaciones destinadas originadas por usuarios de la red pública telefónica, deberán considerar para sus propios usuarios el cumplimiento del mismo régimen normativo de derechos y obligaciones vigente para aquéllos, en lo que resulte aplicable según la naturaleza del servicio.
- En caso de duda respecto de la forma en que deben entenderse y aplicarse tales derechos y obligaciones, o de las excepciones que debieran considerarse dada la naturaleza del servicio, resolverá la Superintendencia de Telecomunicaciones, de oficio o a petición de parte, en el ejercicio de sus facultades legales.
- Las operadoras de brinden servicios de VoIP, deberán mantener permanentemente actualizada en su sitio web con un desfase no superior a 24 horas, una nómina con la individualización de sus usuarios, haciendo mención de su nombre, domicilio legal en el país y número asignado para recibir comunicaciones.

#### **4.2.4.3.4.4 Numeración**

- Deberá establecerse la estructura de numeración que se utilizará para este servicio, esta estructura debe recoger las características de independencia de la ubicación geográfica del servicio.

- La SENATEL asignará la numeración correspondiente, según lo disponen los capítulos 4 y 5 del Plan Técnico Fundamental de Numeración Telefónica para asegurar que los usuarios de las concesionarias del servicio público telefónico puedan comunicarse entre ellos dentro y fuera del territorio nacional, conforme con la naturaleza de aquel servicio.
- Para efecto de la numeración, esta será asignada de acuerdo al Plan Técnico Fundamental de Numeración Telefónica con la estructura que se propone en el mismo. **(VER ANEXO K)**
- El número deberá constar de tres dígitos para el código de país y de 1 a 15 dígitos para el plan nacional de numeración.



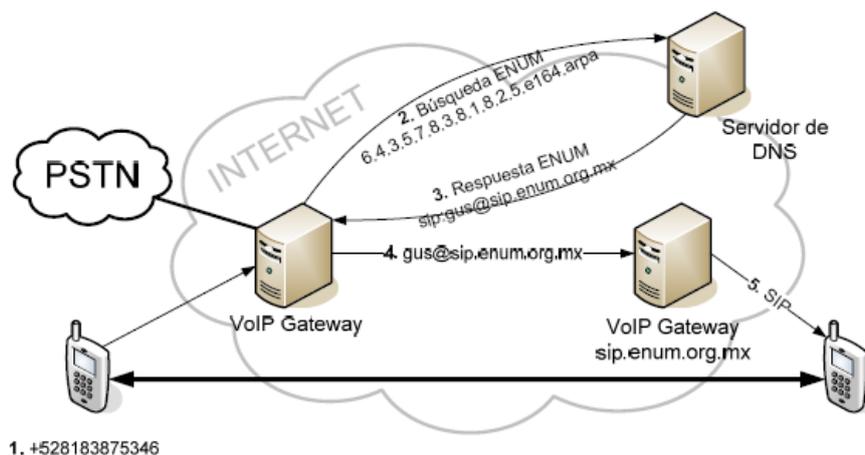
**Figura 4-6:** Número Telefónico según la Recomendación E.164<sup>46</sup>

- Los operadores que cuenten con la licencia para operar sobre redes IP, deberán utilizar el protocolo ENUM, de tal manera que a parte de permitir la

<sup>46</sup> Fuente: Network Information Center México S.C.

convergencia entre la RTPC y el Internet, permita perfilar a los números telefónicos como identificadores universales de múltiples formas de contacto entre personas y entre máquinas.

- Se requerirá que el dueño de un número telefónico registre inicialmente en un servidor DNS (Domain Name Service) su número y que le asocie las diferentes formas en que desea ser contactado por orden de prioridad ya que así lo requiere el protocolo ENUM para su correcto funcionamiento.
- Al solicitar la “marcación” de un número telefónico a una aplicación, ésta debe convertirlo en una dirección única para que los servidores DNS puedan encontrar los registros asociados.
- La dirección se obtiene invirtiendo los números, agregando puntos entre ellos y agregándole la extensión e164. Esta dirección de Internet es creada en el DNS al momento del registro del número telefónico.



**Figura 4-7:** Una llamada típica en VoIP usando ENUM<sup>47</sup>

<sup>47</sup> Fuente: Network Information Center México S.C.

Por tanto, en el Ecuador lo que se propone es Implantar una regulación mínima que se permita el ingreso de la tecnología de VoIP y la madurez de la misma en el mercado de la voz de tal manera que apoyada en la libre competencia y en el principio de neutralidad tecnológica se pueda brindar este tipo de servicio con eficacia y lo más importante con calidad de servicio para de esta manera se garantice al usuario un buen resultado al momento de la contratación de éste servicio y del uso y disponibilidad del mismo.

Con lo expuesto en párrafos anteriores, será obligación de los concesionarios contar con un título habilitante que les permita brindar este tipo de servicio, y de acuerdo a los cuales los entes del Sector de Telecomunicaciones puedan realizar los controles respectivos.

Es muy importante señalar que cada uno de los aspectos tomados en cuenta en este documento han sido fundamentados en políticas y normas vigentes en el Estado Ecuatoriano de tal manera que no se intente infringir ni salirse del contexto del marco Regulatorio Vigente.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

- ✓ Mediante el uso de la VoIP se logran beneficios en cuanto al costo, lo que produce una gran atracción al uso de ésta tecnología.
  
- ✓ La conmutación por paquetes característica de Internet es más eficiente en el uso del canal que la conmutación por circuitos utilizada en telefonía.
  
- ✓ Las redes de voz basadas en IP si bien tienen como desventaja el manejo aún deficiente de los parámetros de calidad, permiten un uso más eficiente de canales de comunicación en un ambiente de convergencia, la separación del proveedor del acceso mismo de la del proveedor de servicios y la integración de estos en aplicaciones multimedia.

- ✓ Las aplicaciones informáticas y los contenidos que ellas manejan son considerados en el mundo bajo términos generales de Servicios de Información o de Valor Agregado.
  
- ✓ La evolución tecnológica y la mayor penetración de accesos de banda ancha por múltiples medios y múltiples redes ha generado una competencia múltiple de servicios de acceso a través de redes IP, incluida la Internet, que además apalanca la potencial penetración de servicios VoIP y hace difusas e inaplicables las definiciones tradicionales de servicios particulares.
  
- ✓ El uso de VoIP en redes privadas y corporativas, en las cuales pueden manejarse también ambientes controlados y esquemas QoS, permite en estos mercados ganar eficiencias operativas y lograr integraciones de servicios que no solo reducen los costos de uso de red, si no, sobre todo, aumentan la productividad general de las empresas.
  
- ✓ La información de VoIP será normalmente un contenido en el campo de los servicios de Información o Valor Agregado y no propiamente un servicio de telecomunicaciones tradicional o básico.
  
- ✓ El uso de VoIP como tecnología aplicable a las redes transporte en servicios tradicionales de voz que se originan y terminan en abonados

de redes de telefonía pública tradicional no desvirtúa la naturaleza de dicho servicio extremo a extremo.

- ✓ Los servicios basados en VoIP que permiten la comunicación de PC a teléfono o viceversa, que se conectan a nivel de abonado, son servicios de información al interior de la red IP e interactúan con los servicios tradicionales de telefonía en el borde de la conexión, comportándose desde este punto como abonados de la red tradicional.
  
- ✓ El análisis de la evolución de las cifras del negocio de la voz desde el año 2000 en el Ecuador revela una importante tendencia de migración de minutos de tráfico de voz de la telefonía fija a la telefonía móvil, un incipiente fenómeno de reducción de las líneas fijas, y un importante avance de los accesos a Internet de banda ancha, que, junto a la tecnología de VoIP se presentan como elementos rupturistas a medio plazo en la evolución de este mercado.
  
- ✓ Los operadores de telefonía fija tienen en la extensión de los accesos de banda ancha la principal estrategia de retención de líneas, frente al efecto sustitución de los accesos móviles.
  
- ✓ El efecto de migración de minutos de las redes fijas a las móviles forzaría un cambio en la estructura de ingresos de los operadores de telefonía

fija, pasando a corto plazo a una estrategia en que los ingresos facturados a los clientes por el servicio de voz será esencialmente una cuota fija. Se impondrá la tarifa plana para los servicios de voz.

- ✓ No es previsible que los operadores móviles adopten una estrategia comercial agresiva para captar minutos de la telefonía fija en el corto plazo. En cualquier caso, la propia dinámica de competencia entre los operadores móviles impulsará este fenómeno.
  
- ✓ La VoIP va a desencadenar a medio plazo importantes transformaciones en el negocio de la voz. La prestación de servicios de VoIP sobre los accesos de banda ancha, presentará un importante crecimiento en los próximos años.
  
- ✓ Si los nuevos servicios de VoIP y el efecto de migración de tráfico de la telefonía fija a la telefonía móvil provocan una importante reducción de los ingresos de los operadores de fija que están realizando despliegues de infraestructura de banda ancha (ADSL y cable) se plantearán incertidumbres sobre la sostenibilidad del despliegue y mantenimiento de la infraestructura básica de acceso que soporta la banda ancha.
  
- ✓ La VoIP acerca el mundo de la telefonía al mundo de los datos, y con ello el software adquiere protagonismo. Si el software puede convertirse

en el nuevo protagonista, los operadores de comunicaciones tradicionales pueden perder su hegemonía a manos de los desarrolladores de software y de aquellos más cercanos a los equipos donde este software residirá o no. El posicionamiento de empresas como IBM y Microsoft en el emergente mercado de las live communications hace prever que finalmente entrarán en la industria de aplicaciones cliente software VoIP, y con ello, de lleno en el mundo de las nuevas telecomunicaciones.

- ✓ El diferencial de coste entre la terminación de llamadas en redes móviles, y la terminación en redes fijas juega un importante papel en el fenómeno de sustitución fijo-móvil.
- ✓ Un previsible escenario futuro de revisión a la baja de los precios de terminación en redes móviles podría acelerar los fenómenos de migración y sustitución fijo-móvil.
- ✓ Se considera particularmente relevante en la evolución y futuras posibilidades que pueden abrirse en el negocio de la voz la evolución de la regulación de la numeración telefónica, abordando el fenómeno de deslocalización geográfica, y la evolución desde los números telefónicos a las direcciones IP.

## 5.2 Recomendaciones

- ✓ Se recomienda al Consejo Nacional de Telecomunicaciones tomar en cuenta la presente tesis con el objeto de que se establezca un reglamento que permita regular y controlar los servicios de VoIP fija y móvil en el Ecuador, siempre y cuando lo haga sin restringir la evolución de la tecnología y la inserción de la misma dentro de un mercado competitivo.
  
- ✓ Los Organismos de Control deberán brindar una amplia flexibilidad para los operadores del servicio de VoIP a fin de determinar la forma más eficiente desde un punto de vista tecnológico y comercial en sus operaciones, provisto que los operadores informen adecuadamente a sus usuarios en términos de capacidades y limitaciones del servicio.
  
- ✓ Si bien es cierto que la implantación de la VoIP es una realidad a nivel mundial y que puede traer grandes beneficios para el sector y los usuarios, por medio de una disminución de precios y costos, lo cual a su vez permitiría el incremento de la cobertura, se deben hacer otra serie de consideraciones sociales y económicas, las cuales parten básicamente de un modelo de regulación por servicios aplicado en Ecuador, el cual exige la habilitación del Estado para la prestación de

servicios como la larga distancia previo cumplimiento de unos requisitos establecidos para el efecto.

- ✓ Se prevé que el uso de VoIP aumentará rápidamente en los próximos años, por lo que las empresas deberían implementar planes específicos para garantizar la seguridad de la implementación de VoIP. Sin embargo, no es aconsejable ignorar el tema de la seguridad, ya que cuanto más se difunda el uso del servicio de VoIP, más probabilidades habrá de que se convierta en el objetivo de ataque.

## BIBLIOGRAFÍA

1. UIT – CITEL – ACIEM, López Mauricio (2005). Curso - Voz y Telefonía sobre IP.
2. Ingeniero CÓRDOVA Juan, Intendente General de Telecomunicaciones subrogante (2007), I Congreso Internacional de Telecomunicaciones IP, 4 de Agosto, Ecuador.
3. Ingeniero CARTAGENA Marlon, Calidad De Los Servicios, Índices, Control Y Sanciones Del Sector De Telecomunicaciones En Ecuador, Mayo 2007, Ecuador.
4. Ingeniero ROJAS Paúl (2007), Informe Ejecutivo De Los 100 Días De Gestión, 15 de Junio, Ecuador
5. LEÓN David, JEIMY J. (2006), Consideraciones Legales y Comerciales sobre VoIP en Colombia, Colombia.
6. Telefónica de España (2005), Interfaz para la conexión de Terminales a los servicios de Voz sobre IP, Versión Primera
7. ARENAS Matías, BETANCOURTT Rolando (2005), Análisis de Tasa Efectiva de Servicio y Retardo de GPRS y EDGE, Chile

8. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. PORTILLA José (2006), UMTS.
9. Ministerio de Comunicaciones (2004), "VoIP", Serie de cuadernos de Política No 2, Colombia.
10. Ingeniero LÓPEZ Pablo, Sub-Director de Servicios al Público
11. [www.supertel.gov.ec](http://www.supertel.gov.ec)
12. [www.conatel.gov.ec](http://www.conatel.gov.ec)
13. [www.etapatelecom.net/](http://www.etapatelecom.net/)
14. [www.crt.gov.co/](http://www.crt.gov.co/)
15. [www.edicioneslegales.com/](http://www.edicioneslegales.com/)
16. [www.conatel.gov.ec/website/baselegal/regulacionn1.php?nomb\\_grupo=regulacion&cod\\_nivel=n1&cod\\_cont=195](http://www.conatel.gov.ec/website/baselegal/regulacionn1.php?nomb_grupo=regulacion&cod_nivel=n1&cod_cont=195)
17. [www.conatel.gov.ec/website/baselegal/regulacionn1.php?nomb\\_grupo=regulacion&cod\\_nivel=n1&cod\\_cont=193](http://www.conatel.gov.ec/website/baselegal/regulacionn1.php?nomb_grupo=regulacion&cod_nivel=n1&cod_cont=193)
18. [http://www.proasetel.com/paginas/productos/wialan/regulacion\\_voip.htm](http://www.proasetel.com/paginas/productos/wialan/regulacion_voip.htm)
19. [www.observatorio.red.es/estudios/documentos/puntos\\_clave\\_gaptel.pdf](http://www.observatorio.red.es/estudios/documentos/puntos_clave_gaptel.pdf)
20. [www.teleserviciosvoip.com.ar/inicio/index.php?option=com\\_newsfeeds&catid=70&Itemid=49&lang](http://www.teleserviciosvoip.com.ar/inicio/index.php?option=com_newsfeeds&catid=70&Itemid=49&lang)
21. [www.recursosvoip.com/](http://www.recursosvoip.com/)
22. [www.recursosvoip.com/colabora/descrip1.php](http://www.recursosvoip.com/colabora/descrip1.php)
23. [www.recursosvoip.com/colabora/teleip1.php](http://www.recursosvoip.com/colabora/teleip1.php)

24. [www.recursosvoip.com/colabora/softswitch1.php](http://www.recursosvoip.com/colabora/softswitch1.php)
25. [www.recursosvoip.com/colabora/teleip21.php](http://www.recursosvoip.com/colabora/teleip21.php)
26. [www.latinoamerica.nokia.com/lta\\_es/about\\_nokia/press/press\\_release/release/20041029\\_1.htm](http://www.latinoamerica.nokia.com/lta_es/about_nokia/press/press_release/release/20041029_1.htm)
27. [www.nokia.com.mx/about\\_nokia/press/press\\_release/release/20050620\\_1.htm](http://www.nokia.com.mx/about_nokia/press/press_release/release/20050620_1.htm)
28. [www.espanol.frecuenciaonline.com/home/contenidos.php?id=33&identificaArticulo=827](http://www.espanol.frecuenciaonline.com/home/contenidos.php?id=33&identificaArticulo=827)
29. [www.conatel.gov.ec/website/eventos/eventos/foro\\_telecomunicaciones/panel\\_1/ana\\_lenis.ppt#525,1,Diapositiva 1](http://www.conatel.gov.ec/website/eventos/eventos/foro_telecomunicaciones/panel_1/ana_lenis.ppt#525,1,Diapositiva 1)
30. [www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialcorpvoip2/Default.asp](http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialcorpvoip2/Default.asp)
31. [www.fcc.gov/cgb/consumerfacts/spanish/voip.html](http://www.fcc.gov/cgb/consumerfacts/spanish/voip.html)
32. [www.monografias.com/trabajos16/telefonía-senalización/telefonía-senalización.shtml#anteced](http://www.monografias.com/trabajos16/telefonía-senalización/telefonía-senalización.shtml#anteced)
33. [www.observatoriodigital.net/bol119.htm](http://www.observatoriodigital.net/bol119.htm)
34. [www.subtel.cl/prontus\\_subtel/site/artic/20070413/pags/20070413171937.html#T1](http://www.subtel.cl/prontus_subtel/site/artic/20070413/pags/20070413171937.html#T1)
35. [http://www.subtel.cl/prontus\\_subtel/site/artic/20070413/asocfile/20070413171937/voissnet\\_04.pdf](http://www.subtel.cl/prontus_subtel/site/artic/20070413/asocfile/20070413171937/voissnet_04.pdf)
36. <http://www.regulatel.org/publica/revista05.htm>
37. [http://tic\\_rural.blogspot.com/2006/01/regulacin-y-voz-sobre-ip.html](http://tic_rural.blogspot.com/2006/01/regulacin-y-voz-sobre-ip.html)
38. <http://tools.ietf.org/html/rfc1918>
39. <http://www.microsoft.com/technet/prodtechnol/windowsserver2003/es/library/ServerHelp/ad6ab7af-3270-4cc6-bc30-7409af4d2754.mspx?mfr=true>

