

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

## **ESCUELA DE INGENIERÍA**

### **INTERCONEXIÓN DE LAS REDES Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES EN AMBIENTES DE COMPETENCIA**

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

**ADRIANA YAZMÍN RUALES VELASTEGUI**

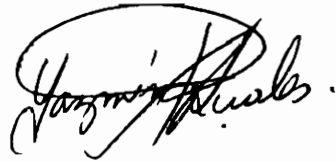
**DIRECTOR: ING. TARQUINO SÁNCHEZ**

**Quito, Enero 2003**

## DECLARACIÓN

Yo Adriana Yazmín Ruales Velasteguí, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley, Reglamento de Propiedad Intelectual y por la normatividad institucional vigente.



---

**Adriana Yazmín Ruales Velasteguí**

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Adriana Yazmín Ruales Velasteguí, bajo mi supervisión.



Ing. Tarquino Sánchez  
DIRECTOR DE PROYECTO

## **AGRADECIMIENTOS**

A DIOS que ha sido mi gran aliado y amoroso padre.

A mi mamita Chelita, mi mayor ejemplo de perseverancia y amor.

A mis amados padres Alfonso y Elvira por su inmenso amor y complicidad.

A mis tios y amigos Katita, Guillermo, Reneé, Marino, Jorge y Ampy, por haberme dado un buen hogar y una gran familia.

A mi amado esposo Luis y a mi pequeño angelito Luis Adriano, cuyo amor, respeto y apoyo incondicional le han dado gran valor a mi esfuerzo.

A mi segunda familia Magdy, Luis, Lupita y Mónica.

Al Ing. Tarquino Sánchez por su acertada dirección.

Al Msc. Fabián Corral y al Sr. William López por su colaboración en la recolección bibliográfica.

A mis amigos: Jenny, Juan Francisco, Mauricio y Verónica por su apoyo incondicional y sincero.

## **DEDICATORIA**

A DIOS por su mano generosa y justa.

A mis dos queridas familias extensas y especiales.

A mi mamita Chelita quien siempre me dio su amor y el primer lugar en su vida.

A mi amado esposo Luis cuyo respeto, admiración, amistad, amor y ternura me enamoran día a día.

A Luis Adriano mi fortaleza y fuente de inspiración cada vez que sonríe y me hace sentir su mamá.

# CONTENIDO

**CONTENIDO.**

**RESUMEN.**

**PRESENTACIÓN.**

**CAPÍTULO 1.**

**ESTUDIO TEÓRICO, ENTORNO AL CONTEXTO DE REDES Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES.**

**1.1 TOPOLOGÍA DE REDES DE SERVICIO TELEFÓNICO FIJO Y MÓVIL.**

**1.1.1 ELEMENTOS DE UNA RED FIJA.**

1.1.1.1 Red Local

1.1.1.2 Red de Larga Distancia Nacional (R.L.D.N.)

1.1.1.3 Red de Tránsito Pura

1.1.1.4 Red de Tránsito

1.1.1.5 Red de Larga Distancia Internacional (R.L.D.I.)

**1.1.2 ELEMENTOS DE UNA RED DE TELEFONÍA MÓVIL**

1.1.2.1 Central de conmutación de servicios móviles (MSC)

1.1.2.2 Estaciones Base (BS)

1.1.2.3. Estaciones Móviles (MS)

1.1.2.4 Estructura de una Red AMPS/TDMA.

**1.1.3 ESTRUCTURA DEL ENCAMINAMIENTO DEL SISTEMA TELEFÓNICO UNIVERSAL**

1.1.3.1 Encaminamiento Jerárquico

1.1.3.2 Encaminamiento No Jerárquico

**1.1.4 JERARQUÍAS DE UNA RED TELEFÓNICA UNIVERSAL**

**1.1.5 FUNCIONES BÁSICAS DE UNA RED TELEFÓNICA UNIVERSAL**

**1.2 SEÑALIZACIÓN DE REDES DE SERVICIO TELEFÓNICO FIJO Y MÓVIL**

**1.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES TELEFÓNICAS, SERVICIO FIJO**

1.2.1.1 Interconexión de los Abonados.

1.2.1.2	Red de Señalización.	13
1.2.1.3	Exploración de la Red.	13
1.2.2	CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES TELEFÓNICAS	13
1.2.2.1	Por el tipo de Señal.	13
1.2.2.2	Por la Técnica de Señalización.	13
1.2.3	PARÁMETROS DE LOS SISTEMAS CELULARES.	15
1.2.3.1	SID (identificación del sistema).	15
1.2.3.2	SAT (Tono de supervisión de audio).	15
1.2.3.3	DCC (Digital Color Code).	15
1.2.4	ENLACES DE LOS SISTEMAS CELULARES.	15
1.2.4.1	PSTN a MSC.	15
1.2.4.2	MSC a HLR.	16
1.2.4.3	MSC a MSC.	17
1.2.4.4	MSC a Estación de Base.	16
1.2.5	SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN PARA USUARIOS FIJOS Y MÓVILES.	16
1.2.5.1	Objetivos del Sistema de Señalización No. 7	17
1.2.5.2	Parte usuario de datos.	18
1.2.5.3	Parte transferencia de mensaje.	17
1.2.5.4	Características del Sistema de Señalización No. 7	17
1.2.5.5	Conceptos Básicos del Sistema de Señalización No. 7	18
1.2.5.6	Componentes de la red de señalización.	19
1.2.5.7	Enlaces de señalización.	18
1.2.5.8	Modo de señalización.	19
1.2.6	MODOS DE LOS PUNTOS DE SEÑALIZACIÓN.	20
1.2.6.1	Señales de Dirección.	20
1.2.6.2	Señales entre abonados.	21
1.2.6.3	Mensajes de señalización.	21
1.3.	SINCRONIZACIÓN DE REDES DE SERVICIO TELEFÓNICO FIJO Y MÓVIL.	22
1.3.1	ELEMENTOS DEL SINCRONISMO.	22

1.3.1.1 Deslizamiento.	22
1.3.1.2 Precisión.	23
1.3.1.3 Estabilidad.	23
<b>1.3.2 MÉTODOS DE SINCRONISMO.</b>	<b>23</b>
1.3.2.1 Plesiócrono.	23
1.3.2.2 Síncrono.	24
1.3.2.3 Sincronización de las Redes	24
<b>1.4 TARIFACIÓN DE REDES DE SERVICIOS TELEFÓNICOS FIJO Y MÓVIL.</b>	<b>25</b>
1.4.1 PRINCIPIOS DE TASACIÓN EN TELEFONÍA FIJA.	26
1.4.1.1 Consideraciones sobre los servicios en zona urbana y rural.	26
1.4.1.2 Clasificación de los abonados (abonados comerciales o residenciales).	27
1.4.2 PRINCIPIOS DE TASACIÓN EN TELEFONÍA MÓVIL.	28
1.4.2.1- Registro de datos de tasación (CDR).	29
<b>1.5 MÉTODOS DE INTERCONEXIÓN.</b>	<b>29</b>
1.5.1 INTERCONEXIÓN EN FRECUENCIAS VOCALES.	29
1.5.2 INTERCONEXIÓN POR TRANSFERENCIA DE GRUPOS.	29
1.5.3 INTERCONEXIÓN EN LA BANDA DE BASE.	30
 <b>CAPITULO 2.</b>	
<b>ANÁLISIS DEL MARCO LEGAL Y REGULATORIO DE REDES Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES, VIGENTE EN EL PAÍS.</b>	<b>31</b>
<b>2.1. MONOPOLIO, COMPETENCIA, LIBERALIZACIÓN Y PRIVATIZACIÓN PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ALTERNATIVAS DE CAMBIO.</b>	<b>31</b>
2.1.1 MONOPOLIO DE LAS TELECOMUNICACIONES.	31
2.1.1.1 La idea de que el servicio básico de telecomunicaciones es un monopolio natural.	32
2.1.1.2 La capacidad de utilizar subvenciones cruzadas para fomentar el servicio universal.	32



2.1.1.3	El control de una infraestructura importante y estratégica	33
2.1.1.4	La obtención de fondos que se apliquen a otras áreas de desarrollo.	33
2.1.2	ALTERNATIVAS AL MONOPOLIO DE LAS TELECOMUNICACIONES	33
2.1.2.1	Ampliar la oferta de la telefonía	34
2.1.2.2	Ampliar la oferta de Internet y servicios sobre redes IP	35
2.1.2.3	Otorgamiento de títulos habilitantes y renovaciones	35
2.1.2.4	Respetar el marco legal internacional del comercio de los servicios.	36
2.1.3	COMPETENCIA, LIBERALIZACIÓN Y PRIVATIZACIÓN.	36
2.1.3.1	Principios Básicos de Competencia.	36
2.1.3.2	Liberalización y Privatización.	37
2.1.4	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA EN LIBRE COMPETENCIA.	38
2.1.5	ALTERNATIVAS DE CAMBIO EN LIBRE COMPETENCIA.	39
2.2	REGLAMENTACIÓN Y LIBERALIZACIÓN. EFECTO ECONÓMICO DE LA GLOBALIZACIÓN EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES.	42
2.2.1	REGLAMENTACIÓN Y LIBERALIZACIÓN.	42
2.2.1.1	Objetivos de la Reglamentación de las Telecomunicaciones.	42
2.2.1.2	Nuestra Legislación en la Reglamentación de las Telecomunicaciones.	43
2.2.1.3	Ley para la Transformación Económica del Ecuador. Capítulo IX: Las Reformas de la Ley Especial de Telecomunicaciones.	43
2.2.2	EFECTO ECONÓMICO DE LA GLOBALIZACIÓN DE ACUERDO AL PLAN DE DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES.	47
2.2.2.1	Objetivos de la Globalización.	47
2.2.2.2	Estrategias para Alcanzar los Objetivos.	48
2.2.2.3	Oportunidades de Inversión en el Ecuador.	48
2.3	RELACIÓN REAL ENTRE REDES Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES.	49
2.3.1	ESTADO ACTUAL DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES SEGÚN LA LEY ESPECIAL DE TELECOMUNICACIONES.	49

2.3.1.1 Propuesta de inversión en el sector de las Telecomunicaciones.	50
2.3.1.2 Comentario acerca de la relación real entre Servicios y Redes de Telecomunicaciones.	53
<b>2.4 FUNCIONES Y ATRIBUCIONES DEL CONATEL, SUPTTEL Y SENATEL.</b>	<b>54</b>
2.4.1 FUNCIONES Y ATRIBUCIONES DEL CONATEL.	54
2.4.2 FUNCIONES Y ATRIBUCIONES DE LA SUPTTEL.	55
2.4.2.1 Funciones de la Superintendencia según la Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones.	55
2.4.2.2 Funciones de la Superintendencia Según la Ley Reformatoria a la Ley de Radiodifusión y Televisión.	56
2.4.2.3 Funciones de la Superintendencia en Control de los Servicios Públicos.	56
2.4.2.4 Control del espectro radioeléctrico.	58
2.4.3 FUNCIONES Y ATRIBUCIONES DE LA SENATEL.	59
2.4.3.1 Evaluación sobre los órganos reglamentarios en el sector de las Telecomunicaciones.	59

### **CAPITULO 3.**

<b>ESTUDIO DE LA REGLAMENTACIÓN Y REGULACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN AMBIENTES DE COMPETENCIA.</b>	<b>61</b>
<b>3.1 TECNOLOGÍA LMDS (SERVICIO LOCAL DE DISTRIBUCIÓN MULTIPUNTO)</b>	<b>61</b>
3.1.1 DEFINICIÓN DE TECNOLOGÍA LMDS.	61
3.1.2 TOPOLOGÍA DE RED LMDS.	61
3.1.3 APLICACIONES, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE REDES LMDS.	62
3.1.3.1 Aplicaciones.	62
3.1.3.2 Ventajas.	62
3.1.3.3 Desventajas	63
3.1.4 NORMAS BÁSICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN DE TECNOLOGÍA LMDS.	63
3.1.4.1 Características Generales de la red LMDS.	63
3.1.4.2 Características Técnicas de una red LMDS.	65

3.1.4.3 Disposiciones Generales y Norma Técnica del LMDS	66
3.1.4.4 Operación de Sistemas LMDS.	67
3.1.4.5 Características de Operación.	68
3.1.4.6 Aprobación de LMDS.	68
3.2 TECNOLOGÍA FWA (ACCESO FIJO INALÁMBRICO).	69
3.2.1 DEFINICIÓN DE TECNOLOGÍA FWA.	69
3.2.2 TOPOLOGÍAS PARA FWA.	69
3.2.3 APLICACIONES, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE REDES FWA.	69
3.2.3.1 Aplicaciones.	69
3.2.3.2 Ventajas.	70
3.2.3.3 Desventajas.	70
3.2.4 NORMAS BÁSICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN DE TECNOLOGÍA FWA.	70
3.2.4.1 Características Generales de la red FWA.	71
3.2.4.2 Características Técnicas de los FWA.	71
3.2.4.3 Disposiciones Generales y Norma Técnica del FWA.	72
3.2.4.4 Operación de Sistemas FWA.	72
3.2.4.5 Características de Operación.	73
3.2.4.6 Aprobación de FWA.	73
3.3 TECNOLOGÍA SPREAD SPECTRUM (ESPECTRO ENSANCHADO).	74
3.3.1 DEFINICIÓN DE SISTEMAS DE ESPECTRO ENSANCHADO (S.E.E).	74
3.3.2 TÉCNICAS DE ENSANCHAMIENTO PARA S.E.E.	74
3.3.2.1 S.E.E por Secuencia Directa (Direct Sequence).	74
3.3.2.2 S.E.E por Salto de Frecuencia (Frequency Hopping).	75
3.3.2.3 S.E.E Híbrido.	75
3.3.3 TOPOLOGÍAS PARA S.E.E.	75
3.3.4 APLICACIONES, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE UN S.E.E.	75
3.3.4.1 Aplicaciones.	75
3.3.4.2 Ventajas.	76
3.3.4.3 Desventajas.	76
3.3.5 NORMAS BÁSICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN DE S.E.E.	77

3.3.5.1	Características Generales de los S.E.E.	77
3.3.5.2	Características Técnicas de los S.E.E.	77
3.3.5.3	Disposiciones Generales y Norma Técnica	78
3.3.5.4	Operación de S.E.E.	79
3.3.5.4	Características de Operación de S.E.E.	79
3.3.5.4	Aprobación de S.E.E.	80
3.3.5.4	Homologación del equipo para S.E.E.	80
3.4	IMT-2000 (TERCERA GENERACIÓN DE TELEFONÍA CELULAR).	81
3.4.1	DEFINICIÓN DE SISTEMAS IMT-2000.	81
3.4.2	TOPOLOGÍAS PARA SISTEMAS IMT-2000.	81
3.4.3	APLICACIONES, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE IMT-2000.	81
3.4.3.1	Aplicaciones.	81
3.4.3.2	Ventajas.	82
3.4.3.3	Desventajas.	82
3.4.5	NORMAS BÁSICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN DE TECNOLOGÍA IMT-2000.	83
3.4.5.1	Características Generales del IMT-2000.	83
3.4.5.2	Características Técnicas del IMT-2000.	83
3.4.5.3	Disposiciones Generales y Norma Técnica del IMT-2000.	84
3.4.5.3	Operación de Sistemas IMT-2000.	84
3.4.5.4	Características de Operación.	85
3.4.5.5	Aprobación de IMT-2000.	85
3.4.5.6	Homologación del Equipo.	86
3.5	ANÁLISIS GENERAL DE OTRAS TECNOLOGÍAS.	86
3.5.1	SOLUCIONES INALÁMBRICAS HÍBRIDAS, FIJO, PORTÁTIL Y MÓVIL.	86
3.5.2	SERVICIOS Y ACCESOS INALÁMBRICOS DE BANDA ANCHA.	87
3.5.3	SDH (JERARQUÍA DIGITAL SÍNCRONA ).	87
3.5.4	DWDM (LA MULTIPLEXIÓN DENSA POR LONGITUD DE ONDA).	88
3.5.5	REDES DE ACCESO.	88
3.5.6	IP SOBRE ATM.	88
3.5.7	SOLUCIONES HÍBRIDAS IP/ATM.	89
3.5.8	MAPEADO DIRECTO : IP SOBRE SDH.	89

3.5.9 MAPEADO ALTA VELOCIDAD: IP SOBRE DWDM.	89
3.5.10 ACCESO ALÁMBRICO: ADSL.	90
3.6 SITUACIÓN ACTUAL DE LA INTERCONEXIÓN DE REDES Y SERVICIOS EN OTROS PAÍSES.	90
3.6.1 ARGENTINA.	90
3.6.2 BRASIL.	91
3.6.3 COLOMBIA.	92
3.6.4 MÉXICO.	93
3.6.5 PERÚ.	94
3.6.6 VENEZUELA.	96
3.6.7 COMPARACIÓN ENTRE EL ECUADOR Y OTROS PAÍSES.	97
<b>CAPITULO 4.</b>	
<b>ANÁLISIS FINANCIERO DE LA IMPLEMENTACIÓN TECNOLÓGICA DE ESPECTRO ENSANCHADO EN REDES DE TELECOMUNICACIONES.</b>	<b>99</b>
4.1 CONSIDERACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO EMPLEANDO ESPECTRO ENSANCHADO.	99
4.1.1. CONSIDERACIONES REGLAMENTARIAS.	99
4.1.1.1 Imposición Anual Para Sistemas con tecnología de Espectro Ensanchado.	100
4.1.1.2 Ejemplo de un Sistema que emplea Espectro Ensanchado.	101
4.1.1.3 Política de Distribución de ingresos de los sistemas de Espectro Ensanchado.	101
4.2 ESTUDIO FINANCIERO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.	101
4.2.1 EVALUACIÓN FINANCIERA, ECONÓMICA Y SOCIAL DE LA IMPLEMENTACIÓN.	102
4.2.1.1 Evaluación financiera.	102
4.2.1.2 Evaluación económica.	102
4.2.1.3 Evaluación social.	103
4.2.2 CONSIDERACIONES ECONÓMICAS DEL PROYECTO.	103
4.2.2.1 Comportamiento Económico de los Costos.	103

4.2.2.2 Costos de la Implementación del Proyecto.	104
4.3 FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO.	105
4.3.1 ELEMENTOS DEL FLUJO DE FONDOS.	105
4.3.1.1 Ingresos de Operación.	105
4.3.1.2 Inversión Inicial.	106
4.3.1.3 Costos de operación.	106
4.3.1.4 Valor de Desecho o Salvamento de los activos del proyecto.	106
4.3.1.5 Depreciación y Amortización de activos diferidos.	106
4.3.2 CONSTRUCCIÓN DEL FLUJO DE FONDOS.	106
4.3.2.1 Esquema del Flujo de Fondos Neto con Financiamiento.	107
4.3.3 COSTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.	108
4.3.3.1 Características técnicas del enlace punto a punto con Spread Spectrum.	110
4.3.3.2 Características económicas del enlace punto a punto con Spread Spectrum.	110
4.3.3.3 Consideraciones para determinar el diagrama de flujo neto del proyecto.	115
4.3.3.4 Consideraciones para determinar el Valor Presente Neto del proyecto. (VPN)	117
4.3.3.5 Consideraciones para determinar la amortización del crédito.	118
4.4 CONCLUSIONES SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.	120
<b>CAPITULO 5.</b>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.</b>	<b>121</b>
5.1 CONCLUSIONES.	121
5.2 RECOMENDACIONES.	122
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	<b>125</b>
<b>ANEXOS.</b>	<b>128</b>

## **RESUMEN**

El presente proyecto se conforma de cuatro capítulos, los mismos que se desglosan a continuación.

El primer capítulo propone un análisis teórico del contexto de telefonía fija y móvil, enfatizando en las características más relevantes de ambas.

Se revisa las redes de servicios en los aspectos de topología, señalización, sincronización, tarificación e interconexión.

El segundo capítulo, plantea la problemática del monopolio en el área de telecomunicaciones, considerando que teóricamente en un mercado competitivo las empresas deben producir gran interés para los consumidores, en cuanto a eficiencia y precios que justifiquen la inversión, por otra parte los empresarios tienen competencia razonable sin riesgos de desastres en los mercados, con eficiencia en el uso de sus recursos y regulaciones gubernamentales más rápidas y realizables.

En este capítulo también, se analiza las actuales leyes de telecomunicaciones, las cuales deben prever cambios tecnológicos acelerados, tratando de precisar todos los usos posibles del espectro, determinando las frecuencias usadas en cada servicio dentro de pocos años, la demanda actual y posterior de los mismos.

En el tercer capítulo, se revisa la reglamentación, regulación e información de algunas tecnologías que han adoptado algunos países de Latinoamérica.

En este capítulo se comenta acerca de los cambios tecnológicos inalámbricos y alámbricos que se están dando en nuestro país.

En el cuarto capítulo, se realiza el análisis financiero de la implementación de espectro ensanchado en redes de telecomunicaciones, evaluando un proyecto en sus diferentes fases como son las consideraciones para la implementación y operación, el estudio financiero y el flujo de fondos del mismo.

## PRESENTACIÓN

La telefonía urbana analógica de Quito y Guayaquil datan del año 1900 y 1903 respectivamente, en los años 30 ambas ciudades contaban con 2500 abonados.

En 1945 el Dr. José María Velasco Ibarra, firmó un contrato con la compañía L.M Ericsson de Suecia para automatizar las centrales locales con capacidad de 6000 líneas en cada ciudad, en el mismo año Cuenca firma también un contrato similar para 1000 líneas, dando inicio al monopolio de las telecomunicaciones, el mismo que en principio buscaba dar buen servicio y ampliar cobertura de servicios de telecomunicaciones para nuestro país.

Han transcurrido 55 años desde el inicio de la automatización telefónica en nuestro país, los cambios tecnológicos han sido muchos y muy variados sin embargo las empresas que iniciaron la telefonía fija, aún mantienen su hegemonía y control a pesar de que en el transcurso de los años, han sufrido divisiones y cambio de nombres o razón social.

En cuanto a la telefonía celular, desde sus inicios a finales de los años 70 ha revolucionado las actividades que realizamos diariamente, son una herramienta primordial para la gente común y de negocios. La telefonía celular fue concebida inicialmente para la voz y actualmente brinda servicios de datos, audio y video con algunas limitaciones, aumentando el consumo de ancho de banda.

En Ecuador dos empresas de telefonía móvil celular decidieron invertir en el año 1994, Conecel, de Porta, y Otecel, de BellSouth, cada una tuvo que pagar 60 millones de dólares por las licencias para operar en el país.



## CAPÍTULO 1.

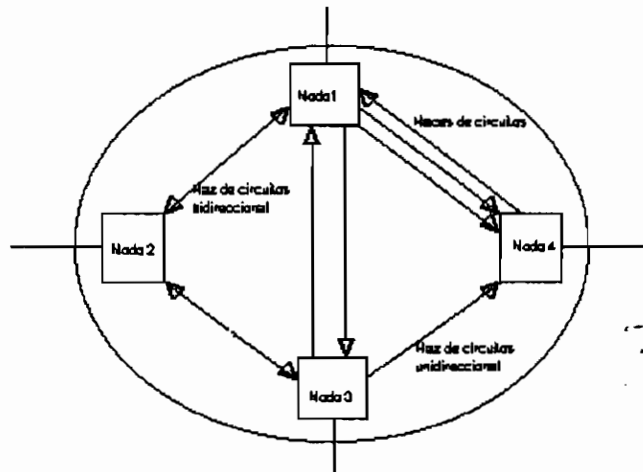
# ESTUDIO TEÓRICO, ENTORNO AL CONTEXTO DE REDES Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES

La globalización y la revolución tecnológica en el área de las Telecomunicaciones, hace que el interés nacional e internacional, aumente sobre esta área, sin embargo es necesario conocer ampliamente la teoría sobre la cual se fundamenta la telefonía fija y móvil.

## 1.1 TOPOLOGÍA DE REDES DE SERVICIO TELEFONICO FIJO Y MÓVIL

### 1.1.1 ELEMENTOS DE UNA RED FIJA

Una red comprende varios nodos (centros de conmutación) interconectados por haces de circuitos (rutas dimensionadas). Pueden existir varios haces de circuitos directos entre un par de nodos, haces que pueden ser unidireccionales o bidireccionales: La figura No. 1.1<sup>(1)</sup>, representa varias situaciones posibles.



**Figura No. 1.1 Elementos de una Red Telefónica Fija.**

(1) Recomendación UIT.-E 170 "Encaminamiento de Tráfico", octubre de 1992

Ruta Directa, consiste en uno o varios haces de circuitos que conectan nodos adyacentes.

Ruta Indirecta, es una serie de haces de circuitos que conectan dos nodos que brindan conexión de extremo a extremo a través de otros nodos.

### 1.1.1.1 Red Local

Inicialmente se definió como red polígono, sin embargo, este tipo de red tiene restricciones prácticas y económicas ya que la cantidad de líneas o circuitos de abonado crecen aceleradamente al aumentar el número de abonados, por ejemplo 5 abonados, requieren 10 circuitos. (Ecuación 1.1.)<sup>(2)</sup>

$$\text{N}^{\circ}\text{deLíneas} = ab \frac{(ab - 1)}{2} \qquad \text{Ecuación 1.1}$$

Donde:  $ab$ , es el número de abonados.

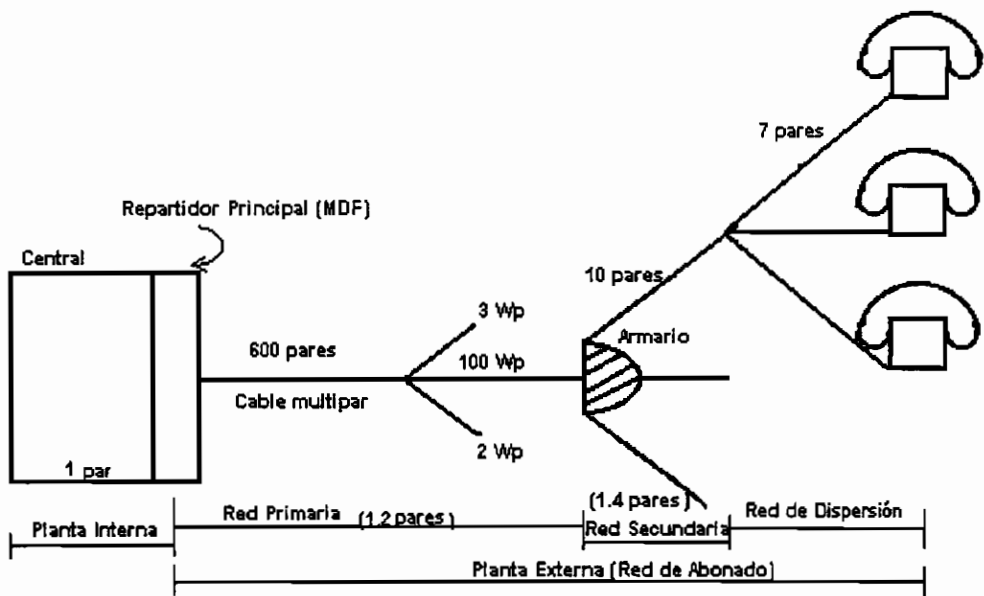
La estructura lógica de una red de abonados es que cada abonado tenga un circuito de abonado a una central común. La función de la central es la de seleccionar una vía de conexión entre los abonados de la red.

La zona que puede cubrir una central telefónica llamada central local está limitada por los costos de los circuitos de abonado de dos pares de cobre, a medida que la población crece es mejor distribuir la cantidad de líneas entre varias centrales locales, en lugar de conectar circuitos de abonado largos a una central.

Entre las centrales locales se emplean los enlaces y troncales para transmitir el tráfico entre los abonados que pertenecen a diferentes centrales o distritos, una o varias centrales locales en el mismo distrito, con la correspondiente línea o circuito de abonado forma una red local, cuyo tráfico se llama Tráfico Local.

Una red local, fija está constituida por planta interna, y externa o red de abonado, la misma que está formada por la red primaria, secundaria y de dispersión, como se muestra en la figura No. 1.2.<sup>(2)</sup>

(2) Apuntes de Telefonía I, Ing. Hugo Aulestia, Quito, abril del 2000



**Figura No.1.2 Partes de una Red Local Alámbrica**

Las recomendaciones de la serie L "Construcción, Instalación y Protección de los cables y otros elementos de Planta Exterior" de la UIT indican que si la planta interna tiene 1.2 pares y la red secundaria 1.4 pares, entonces en la red de acometida no deben estar ocupados más de 7, sobre todo por aspectos de mantenimiento. Además el par de cobre que va desde la planta interna a la red de acometida, no debe exceder los 7 dB de atenuación. Por lo tanto si la central tiene 1000 líneas de capacidad y la capacidad de la red primaria es 1.2, entonces dicha red tendrá 1200 líneas.

#### 1.1.1.2 Red de Larga Distancia Nacional (R.L.D.N.)

La red de Larga Distancia Nacional, está conformada por redes locales, que pertenecen a diversas áreas, una R.L.D.N. por ejemplo conecta dos redes locales (Guayaquil - Cuenca, Quito - Guayaquil).

#### 1.1.1.3 Red de Tránsito Pura

Es una red que no tiene abonados, sirve como un nodo para enrutamiento de tránsito desde y hacia otras centrales.

#### **1.1.1.4 Red de Tránsito**

El tráfico telefónico entre abonados de diferentes ciudades, países y continentes se denomina Tráfico de Tránsito, su aumento es impresionante debido a factores como, el aumento diario de abonados que pueden marcar directamente el número deseado para comunicarse con otros abonados.

El tráfico de tránsito se lleva desde una cantidad de centrales adyacentes a una central de tránsito, la cual no tiene conectado ningún abonado, ya que su misión es manejar tráfico entre centrales locales y centrales de tránsito.

Normalmente una central de Tránsito puede elegir entre varias centrales de enlace para establecer una conexión.

#### **1.1.1.5 Red de Larga Distancia Internacional (R.L.D.I.)**

Red constituida por redes locales, de tránsito nacional y centrales de tránsito internacional.

### **1.1.2 ELEMENTOS DE UNA RED DE TELEFONÍA MÓVIL**

La red de servicio móvil terrestre público (PLMN), consiste de centrales de conmutación de servicios móviles (MSC), registros de localización de domicilio (HLR), estaciones base (BS), y estaciones móviles (MS).

#### **1.1.2.1 Central de conmutación de servicios móviles (MSC)**

La central realiza la conmutación automática del tráfico generado o recibido por los abonados al servicio móvil celular y de abonados del servicio de telefonía fija. El MSC provee de un camino de voz para la conexión entre una estación móvil y un abonado fijo, o entre dos estaciones móviles. Esta compuesta por un número de procesadores que controlan las funciones de conmutación, control de llamadas, interfaces de datos, y el manejo de bases de datos de usuarios.

La MSC se constituye en el interfaz hacia la PSTN, cuya conexión será a nivel local, de tránsito nacional o internacional.

El conmutador digital de una MSC, cumple ciertas funciones:

- Conmutación de circuitos de voz entre la PSTN y las estaciones base, para llamadas entre usuarios fijos - móviles y móviles – móviles.
- El control de radio frecuencia y de estación base, en donde se procesa los datos recibidos desde las estaciones base y los relativos a condiciones de alarma y mal funcionamiento de las mismas.
- La evaluación de operación y facturación, donde se recopila y registra todos los eventos necesarios para la facturación y evaluación de operación del sistema.

El HLR (registros de localización de domicilio) contiene siempre información sobre los abonados, sus servicios, localización y el estado de su actividad.

El VLR (Registro de localización de visitantes) contiene información temporal necesaria para la MSC, para brindar servicio a los abonados visitantes a la red.

El centro de mensajes (MC) soporta servicios de mensajería, por ejemplo casillero de voz (Voice Mail), fax y correo electrónico (E-mail).

#### **1.1.2.2 Estaciones Base (BS)**

La estación base del servicio de telefonía móvil celular, permite el acceso de las estaciones de abonado a la red de telefonía móvil celular, mediante la interconexión con la estación central de conmutación y la comunicación con las estaciones de abonado.

El equipo de estación base es reservado para radios y componentes electrónicos asociados, y puede describir antenas, mástiles de antenas, cables, duplexores, equipos auxiliares, baterías de respaldo, generadores eléctricos de emergencia, equipo de pruebas y otros equipos requeridos.

Una estación base incluye las siguientes unidades funcionales principales:

*a) Grupo de radiocanales (RCG).*

Es un grupo común a los canales de voz analógicos y digitales. Es fácil introducir un interfaz digital de radio en las estaciones de base analógicas existentes.

*b) Interfaz central/equipo de radio.*

Es el medio de señalización entre el MSC y los RCG en la estación de base.

*c) Sistema de antenas,*

Consiste en una antena de transmisor y dos de receptor por celda. Las antenas de receptor están dispuestas con una separación de 3 a 5 metros.

Función de los elementos de una estación base:

*a. Canal de control (CCH)*

Provee la información global del sistema a las unidades móviles en una celda dada. El canal de control principal reporta a la MSC la respuesta de un móvil a la búsqueda (page response) o la información de un intento de llamada desde un móvil. El MSC a través del canal de control asigna al móvil un apropiado canal de voz.

*b. Canal de localización.*

Monitorea los niveles de potencia de la señal de los canales en la banda del receptor, además reporta los niveles de potencia y la tendencia de cualquier canal que haya sido requerido por el MSC, en un proceso de hand-off. El MSC debe determinar en que celda el móvil esta ubicado, lo cual es posible con el receptor de localización de todas las celdas adyacentes a la celda que maneja la llamada. La velocidad del proceso de Hand-off esta sujeta a la velocidad con la cual la información de localización puede ser procesada por el MSC y el receptor de localización.

### *c. Canales de voz (VCH)*

Proveen el camino de voz y la conversión de señal requerida para mantener llamadas en los móviles, supervisan las llamadas y monitorean al móvil para el acceso a servicios especiales, tales como conferencias tripartitas; también monitorean los niveles de intensidad de la señal y establecen las tendencias para determinar si un hand-off es requerido. El VCH permite la comunicación de voz, supervisión de la calidad de transmisión de la voz y la transmisión de datos.

#### **1.1.2.3. Estaciones Móviles (MS)**

La unidad móvil de usuario consiste de una unidad de control y un transceptor, que transmite y recibe señales de radio hacia y desde una estación base o un sitio de celda (cell site). La unidad de control es el interfaz entre el suscriptor y el sistema. La estación móvil requiere de un teclado, un parlante, una unidad de control de suscriptor, indicadores y opcionalmente un display digital a través del cual el usuario interactúa durante los procesos de llamada.

De acuerdo con la potencia radiada efectiva nominal (ERP) transmitida, se definen los tres tipos de terminales de usuario:

- Teléfono móvil. Es una Estación Clase I, de alta potencia, cuya potencia de transmisión típica de 4.0 watts (6dBW).
- Teléfono Transportable, es una Estación Clase II, de potencia media, cuya potencia de transmisión típica de 1.6 watts (2 dBW).
- Teléfono Portátil. Es una Estación Clase III, de baja potencia, cuya potencia de transmisión típica de 0.6 watts (-2 dBW).

En el Ecuador los operadores del servicio de telefonía celular han adoptado la tecnología AMPS/TDMA (Sistema Avanzado de Telefonía Móvil/Acceso Múltiple por División de Tiempo) a continuación se describe su estructura.

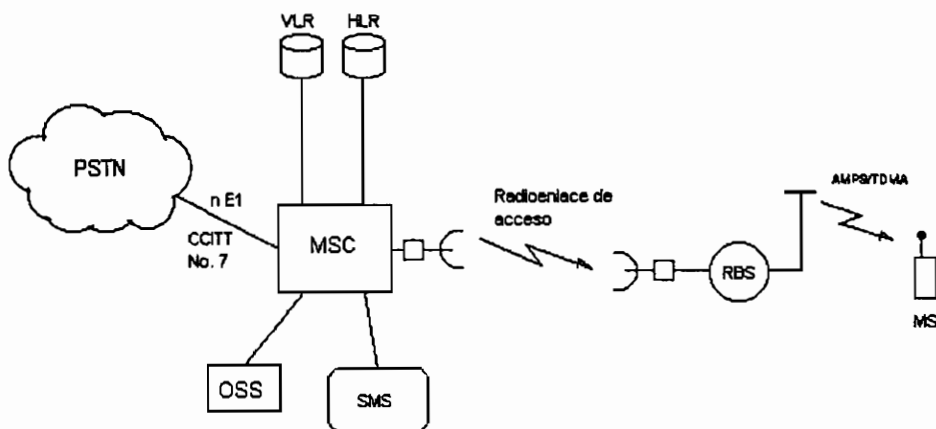
#### **1.1.2.4 Estructura de una Red AMPS/TDMA<sup>(3)</sup>.**

Como se muestra en la figura No.1.3<sup>(4)</sup>, una red AMPS emplea la PSTN a través de la MSC, el equipo de la estación base, y la interconexión entre estos módulos.

Las configuraciones individuales de las redes AMPS dependen de las especificaciones de los fabricantes, esto se debe a que AMPS especifica únicamente el interfaz de aire. La Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) ha asignado ciertas frecuencias para uso celular. Inicialmente se asignaron 666 canales en la banda de los 800MHz, pero la demanda de servicio creció y provocó que la capacidad se viera excedida, por lo cual se asignaron 166 canales adicionales, obteniéndose un total de 832 canales ( 832 canales de transmisión para estaciones base y 832 canales de transmisión para estaciones móviles).

Los canales celulares tienen un espacio de 30 kHz y las frecuencias de transmisión y recepción se encuentran separadas por 45 MHz, para operar en modo dúplex es decir que, si el canal de transmisión de la estación móvil está en 825.030 MHz, el canal de transmisión de la estación base está en 870.030 MHz.

A la banda A se le asignaron 333 canales (desde 1 al 333), y a la banda B 333 canales (desde 334 a 666). Desde ésta asignación original, el número de canales celulares por portadora se ha incrementado en 83.

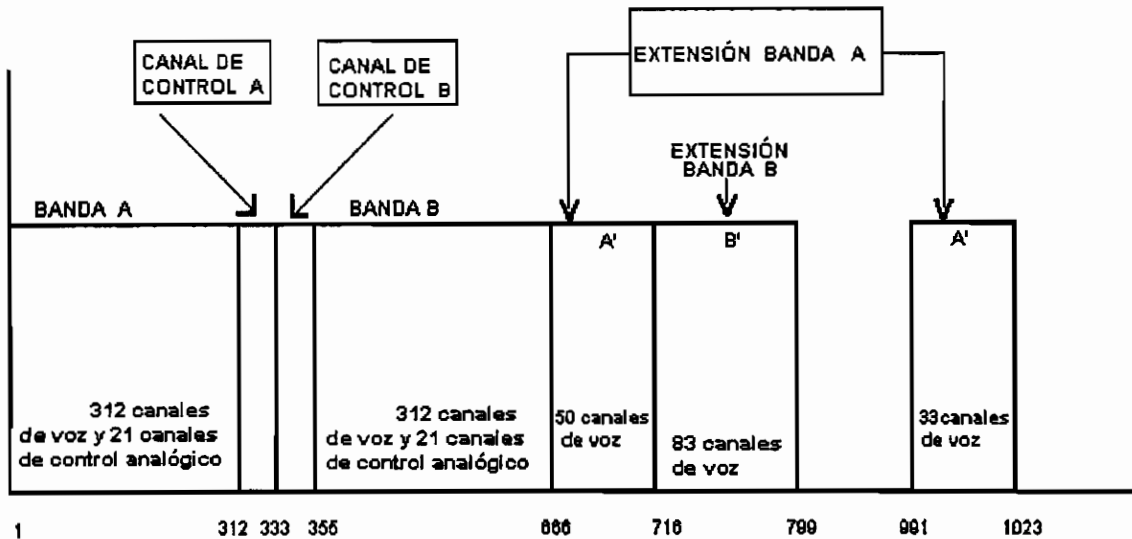


**Figura No. 1.3 Elementos de una red móvil**

En la figura No. 1.4<sup>(4)</sup> se muestran los segmentos del espectro donde tanto la banda A como la B cuentan con 21 canales de control lógico y 312 canales de voz (395 canales de voz en caso de utilizar el espectro expandido).



Los canales de control de la banda A están asignados desde 313 al 333 y los de la banda B van del 334 al 354. Existen 5 MHz adicionales de los canales 667 al 799 y del 991 al 1023 para el Sistema extendido A (A', A'') y B (B').



**Figura No. 1.4 Bandas Celulares A y B con sus tipos de canales**

### 1.1.3 ESTRUCTURA DEL ENCAMINAMIENTO DEL SISTEMA TELEFÓNICO UNIVERSAL

Se tienen dos tipos de encaminamiento:

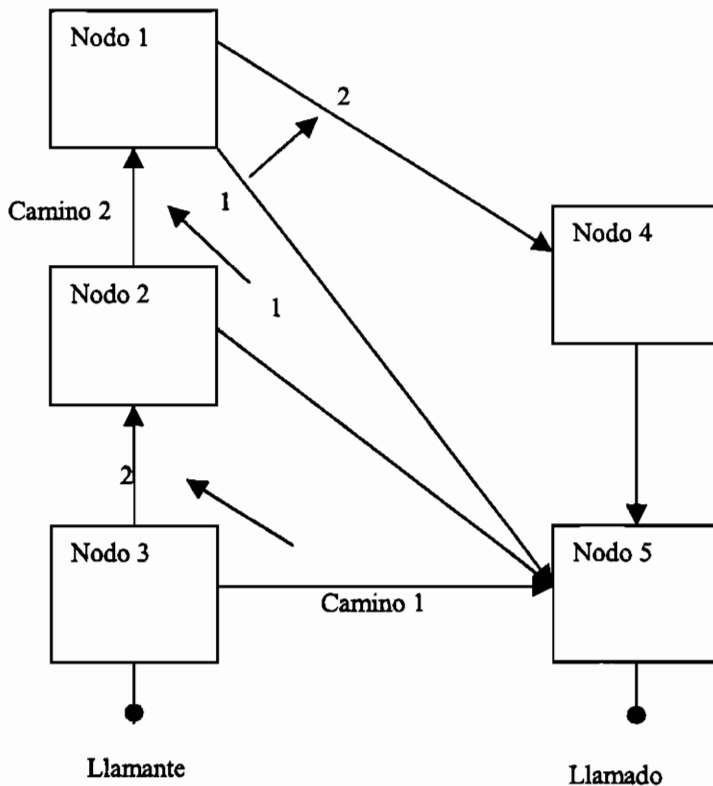
#### 1.1.3.1 Encaminamiento Jerárquico

En ésta estructura, para todos los flujos, todas las llamadas ofrecidas a una ruta o camino dado, en un nodo específico, desbordan al mismo conjunto de rutas independientemente de las rutas ya probadas. Las rutas probarán siempre la misma secuencia aunque algunas rutas pueden estar no disponibles para ciertos tipos de llamadas.

La ruta de última elección es final en el sentido de que ningún flujo de tráfico que utilice esta ruta puede desbordar más allá de ella.

En la figura 1.5<sup>(1)</sup> se tiene un ejemplo de este tipo de encaminamiento.

(1) Recomendación UIT.-E 170 "Encaminamiento de Tráfico", octubre de 1992



**Figura No.1.5 Encaminamiento Jerárquico de una Red Telefónica Universal**

En la figura No. 1.5, se aprecia que todos los nodos son de la misma categoría, es decir para llegar del nodo llamante 1 al nodo llamado 5, se puede ir directamente o llegar a través de los nodos 2 y 3. Los caminos o rutas a elegir son 1, si es de primera elección o 2 si es de segunda elección.

### 1.1.3.2 Encaminamiento No Jerárquico

Una estructura encaminamiento no es jerárquica si por ejemplo, hay desbordamiento mutuo entre haces de circuitos con origen en la misma central.

## 1.1.4 JERARQUIAS DE UNA RED TELEFÓNICA UNIVERSAL

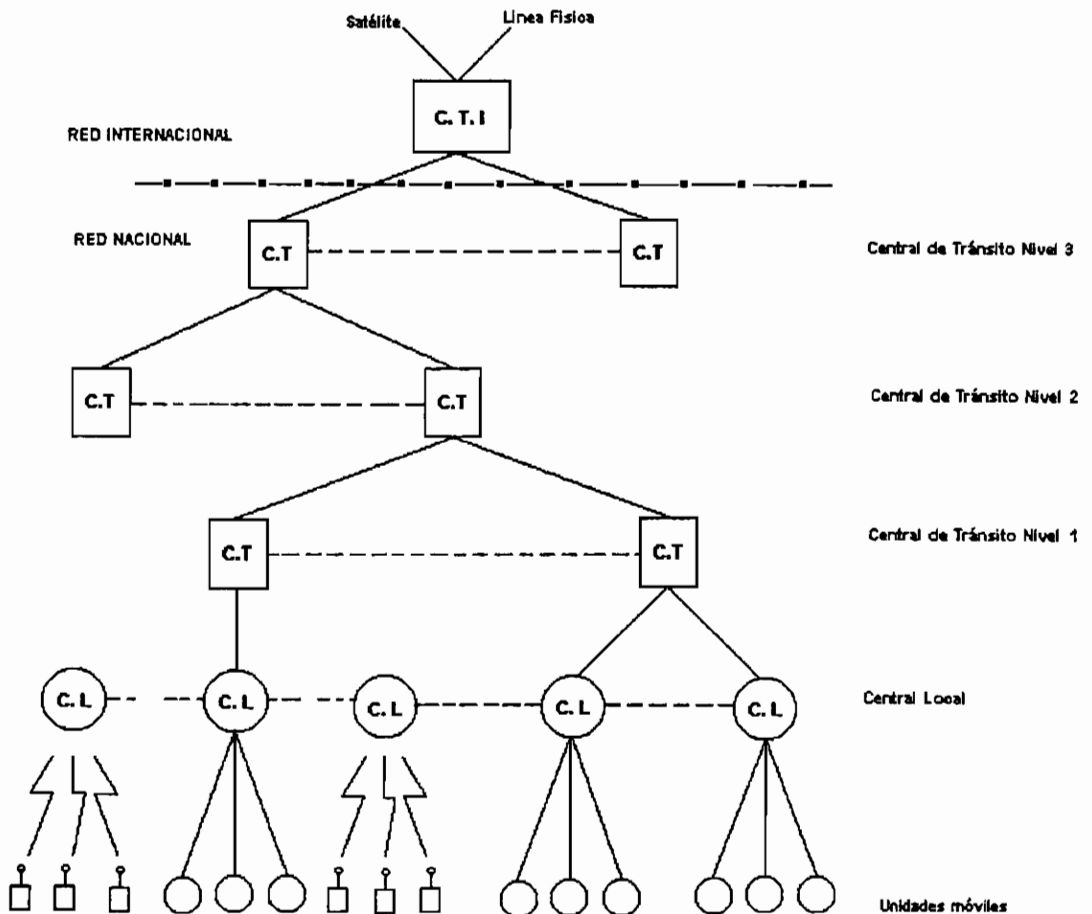
*a. Introducción de fuentes que emiten mensajes.*

Se tienen dos posibles formas de conexión:

- Interconexión de fuentes directamente entre sí
- Interconexión cuantizada.

*b. Interconexión entre Centrales*

La capacidad de una central es limitada, no es posible conectar simultáneamente todos los abonados a una central, pues en una misma red hay más de una central. Un ejemplo de servicio universal se muestra en la Figura No. 1.6<sup>(2)</sup>.



**Figura No.1.6 Jerarquía de una Red Telefónica para servicio universal, con abonados fijos y móviles**

(2) Apuntes de Telefonía I, Ing. Hugo Aulestia, Quito, abril del 2000

De la figura 1.6 se puede concluir que la interconexión de fuentes y centrales da origen a las jerarquías de abonados fijos o móviles conectados a una central local, centrales locales conectadas a una central de tránsito y centrales de tránsito conectadas a centrales de tránsito de más alto nivel, hasta llegar a conectarse con la central de tránsito internacional y obtener el servicio universal.

### **1.1.5 FUNCIONES BÁSICAS DE UNA RED TELEFÓNICA UNIVERSAL**

La función de este tipo de redes es la de poner en relación 2 abonados, es decir establecer la comunicación, empleando la información dada por el abonado que solicita la comunicación (numeración), seguidamente informará al abonado solicitado (timbre del teléfono), luego mantendrá el enlace durante el tiempo de intercambio de información con una calidad de sonido suficiente. Además supervisará constantemente para detectar el fin de la comunicación y ofrecer el servicio a otros abonado.

## **1.2 SEÑALIZACIÓN DE REDES DE SERVICIO TELEFÓNICO FIJO Y MÓVIL**

El objetivo principal de una red telefónica fija o móvil es el intercambio de información, entre equipos y red o entre redes, inicia con el intento de llamada, y culmina cuando se concreta la conversación.

Las características de una red telefónica fija o móvil son:

- Informar al abonado que puede marcar e informar al abonado marcado, que alguien lo está llamando.
- Mantener la comunicación establecida, mientras los usuarios así lo deseen.
- Evitar que posibles llamadas dirigidas a cualquiera de los terminales en uso, pueda ingresar sin autorización.
- Reponer todos los órganos cuando la conversación ha finalizado.
- Registrar adecuadamente la llamada a fin de que pueda ser facturada posteriormente.

## **1.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES TELEFÓNICAS, SERVICIO FIJO**

### **1.2.1.1 Interconexión de los Abonados**

Establece un enlace temporal que permite transmitir señales en la banda local en la frecuencia comprendida entre 300 y 3.400 Hz.

### **1.2.1.2 Red de Señalización.**

Red utilizada para transferir mensajes de señalización, ésta constituida por puntos de señalización y enlaces de señalización, a través del canal común que las conectan.

### **1.2.1.3 Exploración de la Red**

Corresponde al intercambio de información y comandos dentro de la red para el funcionamiento de la misma. Permite realizar configuraciones en caso de averías, mediciones de tráfico, etc.

## **1.2.2 CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES TELEFÓNICAS**

Se tiene dos posibilidades de clasificar las señales telefónicas.

- Por el Tipo de Señal
- Por la Técnica de Señalización.

### **1.2.2.1 Por el tipo de Señal**

Esta clasificación es por origen y destino de la llamada.

### **1.2.2.2 Por la Técnica de Señalización**

*a. Señalización asociada al Canal.*

Señalización analógica, la señalización viaja por el mismo canal de conversación. La central de origen mantiene el control, es una secuencia obligada.

*b. Señalización por dígitos de conversación.*

Señalización asociada al canal en la cual los intervalos de tiempo de dígito o tiempo de envío de la información codificada, se utilizan periódicamente para la señalización.

*c. Señalización por Canal Común.*

Señalización digital, recoge las señalizaciones de todas las comunicaciones y las envía en un solo canal. La central de origen pierde el control, no se tiene una secuencia obligada.

*d. Señalización en corriente continua.*

La información de señalización puede representarse controlando la magnitud, la polaridad, la duración de la corriente continua, o una combinación de estos parámetros.

*e. Señalización en corriente alterna.*

La información de señalización está representada por impulsos de corriente alterna de frecuencia inferior a la de la banda de voz, es decir inferior a 300 Hz.

*f. Señalización en frecuencia vocal (señalización FV).*

La información de señalización está basada en la utilización de corrientes cuyas frecuencias son las utilizadas para la transmisión de la palabra en telefonía.

### **1.2.3 PARÁMETROS DE LOS SISTEMAS CELULARES**

Los parámetros deben ser configurados a nivel de MSC's y de estaciones base para asegurar un correcto funcionamiento del sistema.

### 1.2.3.1 SID (identificación del sistema)

El SID define el sistema local de la estación móvil, y consiste de un identificativo internacional y un número de sistema. Este número identifica al sistema celular de manera inequívoca, ésta definido por normas internacionales y según la norma EIA-553, el SID para el Ecuador es cualquier número entre 31296 y 31327, la operadora del servicio notificará a la SENATEL el número que usará.

### 1.2.3.2. SAT (Tono de supervisión de audio)<sup>(4)</sup>

En los sistemas celulares la mayor interferencia es la de una unidad móvil a una celda distante, con su misma frecuencia de trabajo. El SAT permite identificar portadoras externas y minimiza la probabilidad de tomar decisiones erróneas de control debido a interferencia, ya sea cocanal o de canal adyacente. Para prevenir una interferencia, la detección de un código ajeno de SAT, se bloquea temporalmente el canal si está desocupado, si ésta ocupado ocurre un "hand-off" (transferencia de la llamada a otro canal de voz).

En ambos casos este canal se vuelve no disponible para tráfico y la capacidad del sistema se ve reducida. Los tonos SAT tienen diferentes valores de frecuencias únicas 5970 (SAT 0), 6000 (SAT 1) y 6030 Hz (SAT 2), se transmiten en los canales de voz y se utilizan para identificar el tráfico local de la celda, del tráfico inherente de celdas locales. El SAT se genera en la estación base y regresa por medio de la estación móvil<sup>(4)</sup>.

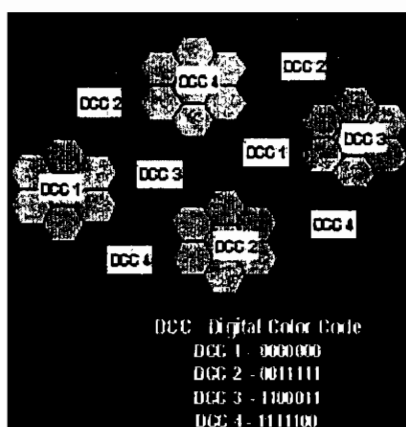
### 1.2.3.3 DCC (Digital Color Code)

Señal digital transmitida por una estación base en un canal de control hacia delante, detecta la captura de una estación base por una estación móvil. El DCC es igual al SAT, su función es identificar un cluster entre los demás, diferenciando la señal de un canal de control, el cual no está sintonizado con el co-canal de otro. Su aplicación está en los cuatro primeros canales de control, (0,1,2,3), con cuatro diferentes valores, como se muestra en la tabla 1.1<sup>(4)</sup> y el gráfico No. 1.7<sup>(4)</sup>

(4) <http://www.movil&inalambricos/UECT/evento/OSIPTTEL.htm>

Referencia	Valor asignado
DCC1	0000000
DCC2	0011111
DCC3	1100011
DCC4	1111100

**Tabla No. 1.1 Valores de DCC en los canales de control**



**Figura No. 1.7 Código Digital de Color (DCC) en el canal de control**

#### 1.2.4. ENLACES DE LOS SISTEMAS CELULARES

Los sistemas celulares pueden tener las siguientes condiciones de enlaces:

##### 1.2.4.1 PSTN a MSC

Los sistemas de señalización usados entre un MSC y la PSTN han sido diseñados dependiendo de las centrales de la PSTN a la que está conectado el MSC. El diseño individual del sistema de señalización está basado en sistemas estándar, tales como el Sistema de Señalización No. 7 (CCITT No7).

##### 1.2.4.2 MSC a HLR

El HLR se comunica con los demás nodos de la red mediante el sistema de señalización No. 7. La señalización puede efectuarse usando la parte de usuario de telefonía móvil (MTUP) vía CCITT No.7/MTP o CCITT No.7/MTP, o usando el



protocolo IS-41 IS-41(Interim Standard 41, especificación para operación entre sistemas de diferente proveedor para AMPS/ADC) vía ANSÍ CCITT No.7/MTP.

### **MSC a MSC**

La señalización de indicación de la posición del móvil y la de transferencia entre los MSC se realiza usando la parte de usuario de telefonía móvil (MTUP) vía ANSÍ SS7 MTP o CCITT No 7, o usando el protocolo IS-41(Interim Standard 41, especificación para operación entre sistemas de diferente proveedor para AMPS/ADC), vía ANSÍ SS7 MTP. Para el encaminamiento de llamadas entre los MSC.

#### **1.2.4.4 MSC a Estación de Base**

La señalización entre MSC y las estaciones base utiliza el sistema de señalización por canal común CCITT No 7. La capacidad de los enlaces y las distintas velocidades binarias se eligen dependiendo de los requisitos de tráfico.

### **1.2.5 SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN PARA USUARIOS FIJOS Y MÓVILES<sup>(5)</sup>**

El sistema de señalización No. 7, actualmente está siendo empleado por usuarios fijos y móviles.

#### **1.2.5.1 Objetivos del Sistema de Señalización No. 7**

El principal objetivo es proporcionar un sistema de señalización por canal común (CCS, common channel signalling) de aplicación general, normalizado internacionalmente, el objetivo específico abarca la señalización relacionada y no relacionada con circuitos.

Este sistema de señalización es eficiente en control de llamadas para servicios de telefonía y transmisión de datos con conmutación de circuitos.

<sup>(5)</sup> Recomendación UIT-T X.61 SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7 PARTE USUARIO DE DATOS, 1984

Este sistema es aplicable en redes nacionales e internacionales, en enlaces punto a punto, tanto terrenos como por satélite. Además permite la señalización de registro y cancelación de facilidades en la transmisión de datos con conmutación de circuitos.

#### **1.2.5.2 Parte usuario de datos**

Define los elementos relativos al control de la llamada, al registro y cancelación de facilidad en señalización internacional por canal común utilizando el sistema de señalización No. 7 para los servicios y aplicaciones de transmisión de datos con conmutación de circuitos.

#### **1.2.5.3 Parte transferencia de mensaje**

Define funciones para diferentes modos de señalización y configuraciones de la red de señalización. Toda aplicación del sistema de señalización No. 7 requiere una selección apropiada de estas funciones según el uso al que se destina el sistema y las características de la red de telecomunicaciones considerada.

#### **1.2.5.4 Características del Sistema de Señalización No. 7**

Utiliza enlaces para la transferencia de mensajes de señalización entre centrales u otros nodos de la red telecomunicaciones servidos por este sistema. Estos medios incluyen la detección y corrección de errores en cada enlace de señalización. Este sistema emplea la redundancia en enlaces de señalización y la desviación automática del tráfico de señalización hacia trayectos alternativos en caso de fallos del enlace.

#### **Conceptos Básicos del Sistema de Señalización No. 7**

Una red de telecomunicaciones a la que un sistema de señalización por canal común, da servicio está compuesta de un número de nodos de conmutación con proceso interconectados por enlaces de transmisión.

Este sistema permite interconectar puntos para que la información de señalización (datos) del Sistema de Señalización No.7 pueda transferirse entre ellos.

#### **1.2.5.6 Componentes de la red de señalización.**

Dos puntos de señalización cualesquiera cuyas funciones de parte de usuario correspondientes tengan la posibilidad de comunicarse entre sí se dice que tienen una relación de señalización de usuario.

#### **1.2.5.7 Enlaces de señalización**

El sistema de señalización por canal común utiliza enlaces para transportar los mensajes entre dos puntos de señalización.

Un grupo de enlaces que interconectan directamente dos puntos de señalización y se utilizan como un módulo, constituyen un conjunto de enlaces de señalización.

#### **1.2.5.8 Modos de señalización<sup>(5)</sup>**

Los modos de señalización son:

##### *a. Modo asociado de señalización.*

Los mensajes que tienen una determinada relación de señalización entre dos puntos adyacentes son transferidos por un conjunto de enlaces que interconecta directamente esos puntos de señalización.

##### *b. Modo no asociado de señalización.*

Los mensajes referentes a una determinada relación de señalización son transferidos por dos o más conjuntos de enlaces en cascada que pasan por uno o más puntos de señalización que no son ni el origen ni el destino de los mensajes.

(5) Recomendación UIT-T X.61 SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7 PARTE USUARIO DE DATOS, 1984

*c. Modo cuasi asociado.*

Es un caso limitado del modo no asociado en el cual el trayecto seguido por un mensaje a través de la red de señalización está predeterminado y, en un instante de tiempo dado, es fijo. La parte de transferencia de mensajes no evita la llegada de mensajes fuera de secuencia o problemas diferentes al encaminamiento dinámico de mensajes.

### **1.2.5 MODOS DE LOS PUNTOS DE SEÑALIZACIÓN**

Para una determinada relación entre dos puntos de señalización, estos funcionarán como puntos de origen y destino para los mensajes intercambiados *en ambos sentidos*.

#### **Señales de Dirección.**

Nombre que indica el origen o destino de una instancia de comunicación.

*a. Señal de dirección.*

Contiene un elemento de la parte de las señales de selección, que indica el destino de una llamada iniciada por un cliente, una facilidad de red, etc.

*b. Señal de dirección completa.*

Señal enviada hacia atrás, la envía el abonado llamado para indicar que se han recibido las señales necesarias para encaminar la llamada y que no se transmitirán señales de condición de la línea del abonado llamado.

*c. Señal de dirección incompleta.*

Señal enviada hacia atrás, la envía el abonado llamado para indicar que el número de señales de dirección recibido no es suficiente para establecer la comunicación.

**Señales entre Abonados.***a. Señal de fin (desconexión)*

Señal enviada hacia delante, la envía el abonado que llama para terminar la llamada o la tentativa de llamada y liberar el circuito en cuestión. Esta señal se transmite normalmente cuando el abonado llamante efectúa la liberación.

*b. Señal de liberación de guarda.*

Señal enviada hacia atrás, por el abonado llamado en respuesta a la señal de fin cuando el circuito en cuestión pasa a la condición de reposo.

*c. Señal de colgar.*

Señal enviada hacia atrás por el abonado llamado para indicar que este abonado ha efectuado la liberación.

*d. Señal de fin de selección.*

Señal enviada hacia atrás, por el abonado llamado en la que se indica que el proceso de establecimiento de la llamada se ha completado con éxito o ha fracasado, y que puede contener información sobre el estado de la línea del abonado llamado.

**Mensajes de Señalización.***a. Tono de llamada.*

Tono que indica que la función de llamada se está aplicando al extremo del abonado llamado.

*b. Aviso de dirección completa.*

Mensaje enviado hacia atrás, por el abonado llamado, indica que se han recibido todas las señales de dirección requeridas para encaminar la llamada a la parte llamada y que se está avisando a ésta.

*c. Mensaje de conexión.*

Mensaje enviado hacia atrás, por el abonado llamado en el que se indica que se han recibido todas las señales de dirección requeridas para encaminar la llamada a la parte llamada y que ésta ha respondido.

*d. Mensaje de prueba de continuidad.*

Mensaje que contiene una señal de continuidad o de fallo de la continuidad.

## **1.2 SINCRONIZACIÓN DE REDES DE SERVICIO TELEFÓNICO FIJO Y MOVIL**

### **1.3.1 ELEMENTOS DEL SINCRONISMO**

El problema del sincronismo aparece en la transmisión de datos. El reloj es un generador de frecuencia que indica la velocidad de lectura/escritura de bits. Los bits recibidos sin error o duplicidad, garantizan dos relojes a la misma frecuencia.

#### **1.3.1.1 Deslizamiento<sup>(6)</sup>**

Es la pérdida o duplicidad de bits entre dos nodos. Una central de telecomunicaciones no debe permitir más de un deslizamiento cada 70 días. El deslizamiento se corrige cuando ambos relojes trabajen a la misma frecuencia.

<sup>(6)</sup> Recomendación UIT-T: Q.278, SINCRONIZACIÓN, agosto 1998.

### 1.3.1.2 Precisión<sup>(7)</sup>

Se obtiene buena precisión cuando la frecuencia de un reloj, corresponde a la frecuencia de un estándar primario o reloj patrón. Ecuación 1.2

$$A = \frac{\Delta f}{f_r} \quad \text{Ecuación 1.2}$$

Donde:

$\Delta f$ : Atraso o adelanto que sufre el reloj.

$f_r$ : Intervalo en el que se produce el adelanto o atraso del reloj, valor en unidades de  $\Delta f$ .

### 1.3.1.3 Estabilidad<sup>(7)</sup>

Se considera buena estabilidad, cuando un reloj produce la misma frecuencia, durante un período de tiempo, una vez establecida la operación continua. Ecuación 1.3

$$S = \frac{A}{4 * t} \quad \text{Ecuación 1.3}$$

Donde:

A: Precisión del reloj

t: Intervalo en el que se produce el adelanto o atraso del reloj, valor en días.

## 1.3.2 MÉTODOS DE SINCRONISMO

Se tienen dos métodos de sincronismo.

### 1.3.2.1 Plesiócrono

Dos señales son plesiócronas si sus instantes significativos correspondientes se presentan con la misma cadencia nominal, y cualquier variación de esta cadencia se mantiene dentro de límites especificados.

(7) Apuntes de Telefonía II, Ing. Hugo Carrón, Quito, marzo del 2001

Dos señales que tengan la misma velocidad digital nominal y que no provengan del mismo reloj, serán generalmente plesiócronas. No existen límites para la relación de fase entre los instantes significativos correspondientes.

### 1.3.2.2 Síncrono

Dos señales son síncronas si sus correspondientes instantes significativos guardan una relación de fase constante entre sí.

### 1.3.2.3 Sincronización de las Redes

Es el ajuste de los instantes significativos correspondientes de dos señales para hacerlas síncronas.

#### *a. Red sincronizada.*

Red en la cual se ajustan los instantes significativos correspondientes de las señales seleccionadas para que sean síncronas.

#### *b. Red no sincronizada.*

Red en la cual los instantes significativos correspondientes de las señales no son necesariamente sincronizados.

#### *c. Red jerárquica (mutuamente sincronizada).*

Red de sincronización mutua en la que algunos relojes ejercen más control que otros, y la frecuencia de funcionamiento de la red es la media ponderada de las frecuencias propias de todos los relojes.

#### *d. Tiempo de conmutación o proceso.*

Intervalo de tiempo atribuible a las funciones realizadas en una central de conmutación durante el proceso de establecimiento de una comunicación.



*e. Periodo de espera después de marcar.*

Intervalo de tiempo transcurrido entre el final de la marcación por el solicitante y la recepción por éste del correspondiente tono o anuncio grabado o el abandono de la llamada sin haberse recibido el tono.

### **1.3 TARIFICACIÓN DE REDES DE SERVICIOS TELEFÓNICOS**

#### **FIJO Y MÓVIL**

De acuerdo a Registro Oficial No. S-832 del 29-NOV-1995 y según Decreto Ejecutivo No.206, el REGLAMENTO GENERAL A LA LEY ESPECIAL DE TELECOMUNICACIONES REFORMADA, emite los criterios para la fijación de tarifas y los pliegos tarifarios de cada uno de los servicios de telecomunicaciones serán establecidos por el ente regulador y podrán determinarse sobre las bases de las fórmulas de tasa interna de retorno y tope de precio aplicadas en la industria telefónica, por los diferentes servicios efectuados por las operadoras. El ente regulador podrá, utilizar combinaciones de estas fórmulas en salvaguarda de la eficiencia y del interés de los usuarios, con el objeto de promover la competencia leal entre los operadores. En los contratos de concesión se establecerán los pliegos tarifarios iniciales y el régimen para su modificación.

El CONATEL aprobará el respectivo pliego tarifario en función del cumplimiento por parte del operador u operadores de las siguientes condiciones:

- La ejecución del Plan de Expansión del servicio de telecomunicaciones acordado en los contratos de concesión.
- La ejecución de ese plan debe respetar las exigencias de calidad determinadas en los contratos de concesión, y de venta de acciones.
- Dentro de las exigencias de calidad obligatorias se encuentran por ejemplo el porcentaje de digitalización de la red, la tasa de llamadas completadas a niveles local, nacional e internacional, el tiempo en el tono de discar, el tiempo de atención promedio de los servicios con operadores, entre otros.

Bajo ningún concepto el Estado garantizará la rentabilidad de las empresas, ni otorgará ninguna garantía especial, salvo las determinadas en la Ley.

Normalmente, se suelen usar los mismos principios de tasación para telefonía fija y móvil, es decir en la PSTN como en la PLMN. Esto significa que el costo de la llamada se basa en el origen, la categoría del abonado que hace la llamada, el número marcado y la categoría del abonado de destino. La tasación del abonado que llama se aplica en las llamadas hacia y desde estaciones móviles. Por ello, se puede usar la tasación normal de la PSTN sin modificación cuando se introduce el servicio de telefonía móvil.

Ambas determinan las tarifas considerando algunos elementos de carácter económico, político e incluso social, tratando de rentabilizar al máximo la infraestructura y asegurando el equilibrio financiero global de la empresa durante un periodo suficiente y obtener excedentes razonables para financiar el desarrollo posterior. Los servicios incluidos pueden variar entre países ya que cada uno posee necesidades que cada administración de telecomunicaciones debe satisfacer. Surgirán diferencias entre las regiones geográficas, las zonas urbanas y rurales, la demanda pública y privada, los grupos comerciales y particulares, pero siempre incluirán las tasas de llamada, los alquileres y los gastos de instalación de las líneas de central provistas tradicionalmente.

#### **1.4.1 PRINCIPIOS DE TASACIÓN EN TELEFONÍA FIJA.**

Se tienen ciertas consideraciones para la tasación de telefonía fija

##### **1.4.1.1 Consideraciones sobre los servicios en zona urbana y rural.**

En las zonas urbanas, hay una concentración de actividad económica (incluidos los servicios oficiales) que producen demanda de telecomunicaciones, los ingresos medios son más elevados que en otras partes del país. La demanda de telecomunicaciones en esas zonas es superior a la oferta.

Al mismo tiempo, los costos para proporcionar el servicio de telecomunicaciones en esas zonas urbanas son bajos en comparación con los que se requieren para proporcionar esos servicios en zonas aisladas. Siendo posible que las empresas de telecomunicaciones logren un buen rendimiento por los servicios prestados en zonas urbanas.

En cambio, en las zonas rurales los ingresos medios son bajos, y los costos para proporcionar servicios de telecomunicaciones son relativamente elevados, debido a las distancias que hay que cubrir, la baja densidad de población o los bajos niveles de utilización del equipo. Así pues, los abonados no pueden, por lo general, sufragar el costo total del servicio.

En los países en desarrollo las inversiones en telecomunicaciones dan mayor importancia a los servicios urbanos, interurbanos e internacionales, en los que con menores costos unitarios, se produce el máximo rendimiento financiero.

En la medida en que estas inversiones se limiten al sector moderno de la economía del país, sus beneficios no se extienden directamente a las zonas rurales en las que viven muchas de las personas pobres del país y donde no están atendidas ni siquiera las necesidades básicas de telecomunicaciones.

El nivel de penetración se puede considerar bajo tres aspectos:

- Para medir los objetivos logrados una vez creado un sistema telefónico y establecidas las tarifas telefónicas.
- Para predecir la futura demanda de servicios y determinar las tarifas a fin de fomentar o evitar determinados momentos y sectores de utilización.
- Para demostrar la necesidad de dedicar inversiones al sector de las telecomunicaciones.

#### **1.4.1.2 Clasificación de los abonados (abonados comerciales o residenciales)**

Se establecen claras diferencias entre los usuarios del sector comercial y los residenciales. Según las estructuras tarifarias nacionales, a los usuarios del sector comercial se aplica una tarifa mayor que a los usuarios particulares, esta

diferenciación de tarifas se apoya en el hecho de que el sector comercial emplea el sistema con mayor frecuencia y tiene mayor capacidad de pago.

Los factores que afectan la demanda del servicio telefónico varían de un sector a otro del mercado, siendo difícil estimar con exactitud el efecto de la variación de los precios. Tales efectos en la utilización o demanda del consumidor, requerirán un análisis del comportamiento promedio de los usuarios de todos los sectores del mercado antes y después de una variación de los precios.

#### **1.4.2 PRINCIPIOS DE TASACIÓN EN TELEFONÍA MÓVIL.**

La tasación de las llamadas móviles originadas que algunos sistemas utilizan se hace mediante toll ticketing (T.T) que permite edición y salida de datos, es decir que recibe los datos del registro de datos de tasación (CDR), los edita al formato requerido y luego los envía al subsistema de gestión de archivos para su salida.

El registro Toll-Ticketing, en este registro las perforadoras automáticas producen fichas en las que se guardan los datos relativos al mensaje cursado, número de abonado llamado, número del abonado que llama, categoría del abonado llamado, fecha y hora del comienzo de la tasación, clase de tarifa, hora y minuto de la llamada, duración del mensaje, tasación por el servicio y valor total del mensaje, además de otros datos referidos al tráfico, que permiten cubrir de forma totalmente automática el 90 por ciento del tráfico cursado.

La salida de datos de toll ticketing la efectúa la MSC donde se ha originado la llamada. También se pueden tasar las llamadas entrantes a los abonados móviles, en tales casos, la salida de datos de toll ticketing será producida en la MSC donde termina la llamada. Generalmente, el punto de tasación para el tráfico local es la central de origen.

En el análisis de tasación se incluye la clase de tarifa para la llamada. Se tienen diferentes tarifas, por ejemplo tarifas que dependan de la hora y tipo de día.

### **1.4.2.1- Registro de datos de tasación (CDR)**

El CDR incluye funciones para toll ticketing. Tiene una lista de usuarios, y se asigna uno de ellos a cada llamada tasada por toll ticketing. En el listado individual de CDR, se recopilan todos los datos de interés para la tasación de la llamada y se envían al bloque de toll ticketing para su salida cuando se desconecta la llamada. Los datos en los registros de toll ticketing permiten la contabilidad internacional.

## **1.5 MÉTODOS DE INTERCONEXIÓN<sup>(8)</sup>**

La interconexión de radioenlaces entre sí o con sistemas de par de cobre, posee los siguientes casos:

### **1.5.1 INTERCONEXIÓN EN FRECUENCIAS VOCALES**

Es el caso normal cuando interviene un radioenlace múltiple con distribución en el tiempo. Por razones de explotación, se puede pasar por las frecuencias vocales cuando se trata de radioenlaces múltiple con distribución de frecuencia y de sistemas con par de cobre.

### **1.5.2 INTERCONEXIÓN POR TRANSFERENCIA DE GRUPOS**

Sólo los radioenlaces múltiple con distribución de frecuencia pueden presentar canales telefónicos agrupados en grupos primarios, secundarios, terciarios y, cuaternarios, o en agregados de 15 grupos secundarios. La interconexión de un radioenlace múltiple con distribución de frecuencia en un sistema de par de cobre, se realiza con la transferencia de grupos primarios, secundarios, etc. Los equipos de modulación ya normalizados para los sistemas en cable permiten obtener estos grupos a partir de los grupos de base. La transferencia deberá efectuarse, pasando por la banda de frecuencias del grupo primario de base (12 a 60 kHz o 60 a 108 kHz), del grupo secundario de base (312 a 552 kHz), etc.

<sup>(8)</sup> Recomendación UIT-T G.421S, Extracto del *Libro Azul*, Septiembre de 1998

### **1.5.3 INTERCONEXIÓN EN LA BANDA DE BASE**

La banda de base de los radioenlaces múltiplex con distribución de frecuencia corresponde a la banda de frecuencias transmitida por el par de cobre de las portadoras. Las transferencias directas en esta banda de base son entre sistemas de líneas metálicas y radioenlaces. El CCIR define la banda de base de los radioenlaces múltiplex con distribución en el tiempo como una serie de impulsos modulados antes de ser aplicada a la frecuencia portadora. Aún no se ha estudiado la interconexión en la banda de base de radioenlaces múltiplex por distribución en el tiempo con sistemas en líneas metálicas.

## **CAPÍTULO 2.**

# **ANÁLISIS DEL MARCO LEGAL Y REGULATORIO DE REDES Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES, VIGENTE EN EL PAÍS.**

Al tratar la globalización junto con la reglamentación y liberalización de las telecomunicaciones se anotarán algunos artículos referentes a este tema, que constan en la Ley para la Transformación Económica del Ecuador (Ley 2000-4), publicada en el suplemento del Registro Oficial No. 34 del 13 de marzo del 2000, reforma la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada y determina que: "Todos los servicios de telecomunicaciones se brindarán en régimen de libre competencia evitando los monopolios, prácticas restrictivas o de abuso de posición dominante, y la competencia desleal, garantizando la seguridad nacional y promoviendo la eficiencia, universalidad, accesibilidad, continuidad y la calidad del servicio con tarifas razonables".

En este capítulo se realizará el análisis de algunas leyes y reglamentos que rigen al sector de las telecomunicaciones, partiendo de las razones para la existencia de un monopolio y las alternativas de cambio, luego se establecerán los problemas y las soluciones para mejorar las telecomunicaciones en el país.

## **2.1 MONOPOLIO, COMPETENCIA, LIBERALIZACIÓN Y PRIVATIZACIÓN, PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ALTERNATIVAS DE CAMBIO.**

### **2.1.1 MONOPOLIO DE LAS TELECOMUNICACIONES**

De acuerdo a la sección de Introducción, del Libro Azul de la UIT de abril del 2000, existen cuatro razones para la existencia de los monopolios estatales en telecomunicaciones:

#### **2.1.1.1. La idea de que el servicio básico de telecomunicaciones es un monopolio natural.**

La característica económica de un monopolio natural, es asegurar altos niveles de producción, y disminuir el costo medio. Un monopolio natural tiene que ser regulado adecuadamente para proteger el interés público y social.

La reglamentación debe actuar como sustituto de la competencia sin perjuicio, con transparencia y garantizando la seguridad jurídica de las partes interesadas.

Para este tipo de mercados sin alternativas razonables, la autoridad reguladora, deberá simular los efectos de un mercado en régimen de competencia, estipulando acuerdos a largo plazo entre proveedores y sus clientes que contengan cláusulas que indiquen acuerdos revisables periódicamente, velando porque las tarifas no serán mayores que los precios en mercados equivalentes, estimulando la eficiencia del operador, y la adecuación de patrones internacionales.

#### **2.1.1.2 La capacidad de utilizar subvenciones cruzadas para fomentar el servicio universal.**

Para describir este punto, es necesario revisar el Art. 54 de la ley Especial de Telecomunicaciones, que establece que el régimen de exclusividad regulada, en favor de EMETEL S.A. y de las empresas resultantes de su escisión, tendrá una duración de sesenta meses, contados a partir de la venta de sus acciones.

Esta disposición transcrita, establece un plazo y una condición, para que entre en vigencia dicha exclusividad regulada, sin embargo hasta la presente fecha no se han cumplido, conforme lo abaliza el Fondo de Solidaridad, quienes mediante oficio No. 1043, de fecha Agosto 10 de 1999, expresan que las acciones de las empresas escindidas ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A., no han sido vendidas ni se encuentran en proceso de venta.



### **2.1.1.3 El control de una infraestructura importante y estratégica.**

La explicación a este punto resulta bastante obvia, ya que a pesar de las reformas a la Ley de Telecomunicaciones y la Ley Especial de Telecomunicaciones y como considera el artículo "Breve análisis de las Telecomunicaciones del País" de la revista CIEEPI de mayo del 2002, "... Andinatel, Pacifictel y Etapa no necesitan ningún tipo de permiso para ofrecer servicios de telecomunicaciones, ya que forman parte del Estado; los únicos que requieren licencia son las compañías con capital privado...".

### **2.1.1.4 La obtención de fondos que se apliquen a otras áreas de desarrollo.**

En cuanto a este punto, en el país el Consejo Nacional de Telecomunicaciones, CONATEL, creó el Fondo de Solidaridad, el cual recibe un porcentaje de las ganancias de las empresas de telecomunicaciones y puede invertirlo equitativamente en otras áreas de desarrollo.

## **2.1.2 ALTERNATIVAS AL MONOPOLIO DE LAS TELECOMUNICACIONES**

De acuerdo al La sección de Introducción, del Libro Azul de la UIT de abril del 2000, a pesar de la tradición que vincula las telecomunicaciones a monopolios naturales, la globalización de los mercados mundiales, los avances, la convergencia de las tecnologías y las nuevas tendencias en materia de comunicaciones inalámbricas móviles y fijas, han superado su carácter irreversible, incluso en materia de telefonía local.

Actualmente, se puede decir que la tecnología ha sobrepasado los derechos de exclusividad que han tenido las telefónicas ecuatorianas. Con el protocolo de Internet (IP) es posible realizar conferencias de voz, sin que el proveedor de servicios Internet (ISP) pueda controlarlo y casi todos los canales de televisión, así como estaciones de radio, se pueden "ver" y "oir" en vivo por medio de

Internet, lo único que se debe hacer es obtener el software, que esta diseñado y es gratuito para operar el servicio de los canales de televisión.

La Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, SENATEL, en cumplimiento con lo dispuesto en la Ley Especial de Telecomunicaciones y su Ley Reformatoria, La Ley para la Transformación Económica del Ecuador (Ley 2000-4), publicada en el suplemento del Registro Oficial No. 34 del 13 de marzo del 2000, ha elaborado un Plan de Desarrollo de las Telecomunicaciones, que involucra a todos los sectores interesados en él, garantizando condiciones para la libre competencia en el establecimiento de redes y en la prestación de los servicios de telecomunicaciones.

Entre lo más relevante de este plan dice que:

- A mediados del 2010, en todo el territorio ecuatoriano, se pueda acceder a cualquier servicio de telecomunicaciones, y escoger libremente al prestador con las mejores condiciones de disponibilidad, calidad, precio y tecnología.
- Los órganos de regulación y control serán autónomos e incentivarán el profesionalismo con técnicos capacitados y libres de la injerencia política.
- La autoridad reguladora recabe del público, de los operadores y prestadores de servicios, sus opiniones y observaciones para informar a los interesados, los argumentos y consideraciones en los que apoya su decisión.
- La SENATEL va a incentivar la publicación y comunicación a los operadores y prestadores de servicios, sobre las leyes, reglamentos, normas, resoluciones, órdenes y opiniones de interés, asegurando que Internet será la principal herramienta para el cumplimiento de lo mencionado.

#### **2.1.2.1. Ampliar la oferta de la telefonía**

La SENATEL en su plan de desarrollo promoverá que los servicios de telefonía local, larga distancia nacional e internacional operen de acuerdo al marco legal

con una reglamentación de interconexión justa que evite cualquier forma de abuso de posición dominante, para lo cual reglamentará la administración y convergencia de servicios de telecomunicaciones, permitiendo que sobre distintas infraestructuras inferiores o sobre las mismas facilidades se presten diferentes servicios de telecomunicaciones.

Otro punto importante del mencionado plan de la SENATEL es que, sobre una red pública de un operador se pueden prestar todos los servicios, y que la mencionada red tenga capacidad de soportar nuevas tecnologías, en libre competencia e independientemente de quien sea el titular de la red.

#### **2.1.2.2 Ampliar la oferta de Internet y servicios sobre redes IP**

En el plan de desarrollo dado por la SENATEL, se asegura que la autoridad reguladora dictará políticas en representación del Estado, considerando aspectos tecnológicos, económicos, legales y sociales del Internet y fomentando el desarrollo de las redes basados en el protocolo IP, para que éste sea un servicio de acceso universal, con una mayor cobertura y en concordancia con el interés nacional en condiciones sociales y geográficas equitativas, con tarifas razonables y con parámetros de calidad acordes a las modernas aplicaciones de multimedia.

#### **2.1.2.3 Otorgamiento de títulos habilitantes y renovaciones**

Según este plan de desarrollo en un mercado competitivo, los títulos habilitantes permiten a la autoridad reguladora autorizar la instalación y operación de redes y/o prestación de servicios de telecomunicación, fomentando la expansión de las redes, la oferta de servicios y la entrada en el mercado de nuevos operadores y prestadores de servicio, bajo condiciones equivalentes a las impuestas por el estado a los operadores y prestadores de los servicios que están presentes en el mercado.

#### **2.1.2.4 Respetar el marco legal internacional del comercio de los servicios.**

De acuerdo al plan de desarrollo de la SENATEL, la autoridad reguladora permitirá que, los operadores de telecomunicaciones perteneciente a otro país puedan, establecer y operar redes y servicios de forma no discriminatoria, respetando los acuerdos regionales e internacionales.

Como se puede apreciar en forma resumida este Plan de Desarrollo de las Telecomunicaciones, busca resolver en forma definitiva los conflictos entre usuarios y proveedores de servicios, sin embargo este plan ha quedado como muchas leyes ecuatorianas sólo en el papel, demostrando que se tiene la capacidad para encontrar las soluciones a los problemas, crear y construir aunque sea a largo plazo.

#### **2.1.3 COMPETENCIA, LIBERALIZACIÓN Y PRIVATIZACIÓN.**

Se han producido transformaciones que han marcado la competencia, liberalización y privatización en el sector de las telecomunicaciones. Se puede citar por ejemplo la evolución tecnológica de la infraestructura de las telecomunicaciones, la convergencia e integración de redes y servicios, el crecimiento explosivo de Internet y la nueva dimensión de la comunicación. Todo esto conlleva a que aparezcan nuevas problemáticas políticas y reglamentarias asociadas con la globalización y la aparición de más de operadores y prestadores de servicios de telecomunicaciones.

##### **2.1.3.1 Principios Básicos de Competencia**

Los lineamientos que debe cumplir un régimen de libre competencia de acuerdo a las condiciones del mercado y las actuales Leyes de Telecomunicaciones existentes, son:

- Impulsar la participación del sector privado en el desarrollo de las telecomunicaciones, con inversión privada, a través de la apertura del

mercado de los servicios de telecomunicaciones dentro de un régimen de libre competencia.

- Promover el cambio desde el monopolio hacia la liberalización y la competencia, mediante reformas en la reglamentación, sin obstáculos al libre acceso.
- Fomentar la difusión del Internet ya que constituye un medio para el desarrollo económico, social y cultural del país, además de establecer mecanismos para el control de la calidad de los servicios prestados.

### **2.1.3.2 Liberalización y Privatización.**

Según la sección de Legislación y reglamentación, del Libro Azul de la UIT, la liberalización y privatización, son conceptos distintos, la liberalización implica libertad para crear y ofrecer nuevos servicios, así como para mejorar los existentes en un entorno de mercado abierto.

Cuando se establece un entorno liberalizado y en régimen de competencia, la falta de éxito de una empresa se deberá a la pérdida de clientes que elijan a un competidor que ofrece mejor servicio, precios más reducidos o ventajas adicionales. Con liberalización el órgano reglamentador o el Estado no pierden totalmente el control sobre los servicios y sobre las entidades proveedoras.

La Privatización implica propiedad privada, la transferencia del control de la propiedad de una empresa pública a entidades privadas, generalmente mediante la organización de dicha empresa en sociedad anónima y la venta de sus acciones a los inversores.

El término privatizar desde un punto de vista más general, abarcar una amplia gama de modalidades de apertura de dicha empresa al capital privado.

El órgano reglamentador deben evaluar si la competencia se traducirá en una oferta de comunicaciones mejor, más económica y sensible a la demanda. Se deben examinar las características particulares del mundo de las comunicaciones, las predicciones deben basarse en datos verificables de los procesos del mercado

y los entes decisorios deben aprovechar la experiencia y especialización obtenidas en el ejercicio de las funciones del órgano reglamentador.

La competencia y la reglamentación se pueden combinar para cumplir tanto objetivos nacionales y estratégicos como para satisfacer el interés público y social.

#### **2.1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA EN LIBRE COMPETENCIA**

A continuación se expondrán lo que a criterio de los sectores inmersos en el ambiente de las telecomunicaciones, constituyen los principales problemas de este sector. “En Ecuador no se acata el régimen de libre competencia, por intereses políticos o económicos, en perjuicio de empresas capaces de competir, y también del Estado, ya que el principio de seguridad jurídica, indica que no existe exclusividad regulada”. (1)

- 1) El alcance de los servicios de telefonía básica, para que se identifiquen con claridad las prestaciones y puedan ser apoyadas por la comunidad.
- 2) Las cuantías de los subsidios y su aplicación concreta para el desarrollo del servicio Universal, deben ser claramente determinadas, cuantificadas y dadas a conocer.
- 3) La gestión eficiente del espectro radioeléctrico; con un proceso de otorgamiento de títulos habilitantes transparente, no discriminatorio y ágil.
- 4) La prestación de los servicios ilegales llamados Call Back y By Pass, lo que constituye un fraude contra el servicio de telecomunicaciones con el que se perjudicaría al Estado en aproximadamente 20 millones de dólares al año.

(1) Artículo de Internet, sitio: <http://www.mincomunicaciones.gov.co/normas/D1418d1998.htm>

- 5) "El paso de Internet al control y monopolio del Estado con el castigo del tráfico de sonidos en Internet (transmisión de datos, que al llegar a su destino se transforman en similitud de voz, con eco y una demora que a veces supera a los cinco segundos)". (2)
- 6) La persecución a los cibercafés o cafés Internet, debido a que las leyes actuales no establecen en forma clara los requerimientos legales para que un lugar como este opere dentro de la ley.

#### **2.1.4 ALTERNATIVAS DE CAMBIO EN LIBRE COMPETENCIA**

A continuación se citan algunas soluciones a los problemas del punto 2.1.4.

- 1) "Se debería proponer la legislación y elaborar la regulación necesaria para el desarrollo del mercado de los servicios de telecomunicaciones en régimen de libre competencia en el ámbito nacional, acatando a la Constitución, en su Art. 244, que consagra el principio de la libre competencia, como mecanismo idóneo de progreso y generación de riqueza, prohibiendo y sancionando toda forma de monopolio, que atente contra una economía social que rige en el país Estado. El Art. 47 de la ley de Modernización del Estado, ratifica los principios constitucionales antes referidos, y autoriza a terceros el establecimiento de actividad o la prestación de servicios de igual o similar naturaleza. También es aplicable el Art. 55 de la ley Especial de Telecomunicaciones, que conforme lo dispone el literal a) del Art.10 de la ley Especial de Telecomunicaciones reformada. Así, Resolución No. 292-12-CONATEL, el numeral 1, indica que "...no hay lugar al régimen de exclusividad contemplado en el Art. 5 de los contratos de concesión suscritos por la SENATEL, con ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A. el 29 de diciembre de 1997, razón por la que en el numeral 3 de dicha resolución dispuso que las empresas prenombradas procedan a recaudar sus contratos, con sujeción a las normas jurídicas vigentes, resolución que no han cumplido y

por lo tanto no tienen ninguna validez vigente, sobre la cual puedan ellas, ejercer o pedir derecho alguno..." (2).

- 2) Ampliar la oferta de la telefonía implica que la autoridad reguladora debe tomar en consideración la reducción de las barreras para la entrada de nuevos operadores; así como propender a que las operadoras aumenten, la cobertura, y variedad de los servicios.
- 3) Las cuantías de los subsidios y su aplicación se cumplirá cuando se dispongan de: un Plan Nacional de Desarrollo del Servicio Universal y reglas claras para el manejo y definición de las formas de financiamiento del FODETEL. El cual deberá ir fomentando la expansión del servicio a las áreas rurales y urbano marginales, éste Fondo deberá financiar al menos, el costo de las redes y servicios establecidos por las empresas participantes; además deberá permitir el desarrollo de la telefonía móvil utilizando tecnología de punta. Para lo cual el Estado debe generar las condiciones de mercado en régimen de libre competencia y permitir el ingreso de varios operadores que presten servicios de telefonía local, nacional o internacional.
- 4) El desarrollo de las comunicaciones inalámbricas, y servicios móviles, ha determinado un gran crecimiento de la demanda de frecuencias radioeléctricas en las bandas adecuadas para estos servicios. Los adelantos técnicos, la convergencia y los nuevos enfoques comerciales generan nuevos servicios que redundan en nuevas demandas de acceso al espectro. Para optimizar la gestión del espectro radioeléctrico, es imperativo que el administrador del espectro sea eficiente en el uso de las radiofrecuencias, concesionándolas bajo el criterio de beneficios para la economía y la sociedad en general, la atribución de frecuencias y el costo del servicio al usuario, debe ser concordante con las exigencias del mercado competitivo y las necesidades de la reglamentación de un recurso público limitado, considerando, los acuerdos internacionales suscritos con la UIT, para impedir el acaparamiento de concesiones de frecuencias.

(2) Artículo de Internet, sitio: <http://www.mincomunicaciones.gov.co/normas1/D1420e1998.htm>



- 5) Actualmente se está ejecutando un plan de acción para realizar el control de servicios Call Back y By Pass, para legalizar las sanciones para los usuarios y proveedores de estos servicios. El CONATEL ha fijado políticas tarifarias y promociones que han reducido la tarifa de las llamadas internacionales.
- 6) "En Internet, es imposible saber técnicamente si un paquete de información corresponde a una señal de voz, vídeo o datos, cuando llega a su destino y se decodifica, se puede identificar la fuente de la señal de origen. Los operadores autorizados para dar el servicio de Valor Agregado de Internet, no cometen infracción administrativa o penal, ya que el Internet no es un sistema de telefonía internacional de tráfico de voz en tiempo real. Los legisladores ecuatorianos (89 de 92), aprobaron la reforma al Art. 422 del Código Penal, afirmando que Internet es transmisión de información, y constituye una unidad indivisible, en forma de señales digitales, codificando letras, fotos, imágenes, vídeo, sonidos, o voz humana. Expresan, que el pretender separar o regular, segmentando los servicios de voz, es técnicamente imposible. El CONATEL puede tener facultades para regular este servicio, acatando el Art. 34 del Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, en el cual expresamente se autoriza la libre prestación de servicios de reventa limitada, que no requieren ni concesión ni permiso" (3).
- 7) "Los cibercafés dan servicio de Internet a personas de medianos y escasos recursos, o sin medios, para adquirir una línea telefónica, una computadora y/o el pago mensual de estos servicios. Estos establecimientos permiten obtener información y comunicación a nivel mundial, a bajo costo. En el Ecuador existen más de 200 cibercafés, ubicados en barrios marginales, cantones, provincias y parroquias, de las que miles de ecuatorianos emigran en razón de la crisis, por lo que requieren comunicarse para ver si subsisten. Estos sistemas de cibercafés, son idénticos a los que hace décadas utilizaban los radioaficionados y perseguirles para aumentar sus costos o enrutar el tráfico telefónico, está al margen de la Ley, ya que estas personas, tienen derecho a la comunicación que las empresas públicas no le entregan". (3)

(3) Artículo de Internet, sitio: <http://www.mincomunicaciones.gov.co/normas3/D1424f1998.htm>

## **2.2 REGLAMENTACIÓN Y LIBERALIZACIÓN. EFECTO ECONÓMICO DE LA GLOBALIZACIÓN EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES.**

### **2.2.1 REGLAMENTACIÓN Y LIBERALIZACIÓN.**

La sección de Legislación y reglamentación, del Libro Azul de la UIT de abril del 2000, contempla que la reglamentación y liberalización deben garantizar el derecho a la propiedad, la libre iniciativa, la seguridad jurídica y al respeto contractual, estableciendo diferencias entre instalación y operación de redes de telecomunicaciones de la prestación de los servicios. Además de la interconexión e interoperabilidad de redes mediante el uso de arquitecturas abiertas, como por ejemplo OSI(Open System Interconnection).

#### **2.2.1.1 Objetivos de la Reglamentación de las Telecomunicaciones**

Entre los principales objetivos de la reglamentación y de acuerdo al Plan de Desarrollo de las Telecomunicaciones, se tiene que:

- Se reconocerán y aceptarán las homologaciones y certificaciones técnicas de los equipos terminales, realizadas por otras administraciones de telecomunicaciones, bajo normas internacionales.
- Se elaborará y administrará, por parte de la autoridad reguladora, los planes técnicos fundamentales de numeración, enrutamiento, señalización, transmisión, techos tarifarios, calidad y sincronización, bajo un proceso de consulta a los operadores, ágil y transparente en la resolución de controversias.
- Deberá existir disponibilidad de los derechos de vía y servidumbres para los titulares de redes en igualdad de condiciones, es decir se permitirá el uso de la PSNT a los operadores que ingresen a competir con Andinatel, Pacifictel y Etapa, para ello la autoridad reguladora en apoyo a las políticas de Estado, establecerá y elaborará programas de cobertura social y rural en los que participen los prestadores del servicio requerido.

### **2.2.1.2 Nuestra Legislación en la Reglamentación de las Telecomunicaciones.**

La actual Ley de Telecomunicaciones, tiene como principal objetivo establecer:

- Ordenamiento general de las Telecomunicaciones.
- Una definición de potestades del Estado.
- El régimen de derecho y obligaciones de los operadores y usuarios.

La mencionada Ley, regula, la instalación, operación y desarrollo de cualquier sistema, redes, servicios y actividades de telecomunicaciones; sus operadores, el uso y aprovechamiento del espectro radioeléctrico.

El Congreso Nacional, por mandato del artículo 242 de la Constitución Política de la República, del sistema económico vigente en el país, es decir la dolarización propuesta desde el 9 de enero de 1999, debe asegurar a los habitantes una existencia digna e iguales derechos y oportunidades para acceder al trabajo, a los bienes y servicios y a la propiedad de los medios de producción; para ello es necesario introducir reformas en la Ley de Régimen Monetario y Banco del Estado.

### **2.2.1.3 Ley para la Transformación Económica del Ecuador. Capítulo IX: Las Reformas de la Ley Especial de Telecomunicaciones, Decreto Ejecutivo No. 3301 Registro Oficial No. S-832 29-NOV-1995.**

*a. Art. 38.- Régimen de libre competencia.*

“...El Consejo Nacional de Telecomunicaciones CONATEL, expedirá el reglamento que se aplicará para otorgar las concesiones de los servicios de telecomunicaciones. Dicho reglamento tendrá las disposiciones necesarias para 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. Se reconoce a favor de la I. 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...”.

*b. Art. 39.- Protección de los derechos de los usuarios*

Los usuarios tienen derecho a recibir el servicio en las condiciones contractuales estipuladas con el proveedor del servicio, las mismas que no serán modificadas sin su consentimiento, salvo por fuerza mayor, en cuyo caso serán indemnizados por el incumplimiento a dichos términos contractuales por parte del proveedor del servicio.

“...El Estado prohíbe interceptar, interferir, publicar o divulgar sin consentimiento previo de las partes la información cursada mediante los servicios de telecomunicaciones, bajo las sanciones previstas en la ley para la violación de correspondencia. Los operadores de redes y proveedores de servicios deberán adoptar las medidas técnica y económicamente aceptables, para garantizar la inviolabilidad de las telecomunicaciones... “

El Estado determinará, los mecanismos para que los derechos de los usuarios sean garantizados y satisfechos, inclusive en la solución de los reclamos, mediante procedimientos arbitrales o de mediación, sin perjuicio de lo establecido en la Ley de Defensa del Consumidor y el Usuario. Las tarifas reflejarán los costos de eficiencia basados en los parámetros internacionales y se facturarán por tiempo efectivo de uso, establecido en horas, minutos y segundos, según corresponda. Los ajustes tarifarios se realizarán de manera gradual.

*c. Art. 59.- Disposiciones transitorias a la Ley Especial de Telecomunicaciones*

Entre lo más relevante de este artículo se tiene que "... La participación accionaria del sector privado en el capital de las compañías de telecomunicaciones en las que el Fondo de Solidaridad fuese accionista, se podrá realizar mediante la venta de acciones, atendiendo a la naturaleza de la empresa y el mayor beneficio para el Estado y los usuarios... ”.

“La transferencia de acciones de propiedad del Fondo de Solidaridad a compañías de telecomunicaciones, o del derecho preferente para suscribirlas, se

llevará a cabo mediante procedimientos públicos competitivos, en igualdad de condiciones para todos los interesados.

El Fondo de Solidaridad, pondrá a disposición de los interesados un porcentaje de hasta el 51% de acciones o de suscripción de acciones con derecho a voto en el capital de la empresa.

El precio base de la venta será el valor proporcional que resulte de la valoración de las empresas como negocio en marcha. La valoración será realizada por consultores que acrediten experiencia, solvencia, y serán seleccionados mediante licitación pública internacional... ”

“Dentro de las disposiciones Transitorias también se menciona que “...Los funcionarios, empleados y trabajadores de ANDINATEL S.A., PACIFICTEL S.A. y la SENATEL así como los ex-funcionarios, ex-empleados y ex-trabajadores de las mismas empresas y de la ex-Empresa Estatal de Telecomunicaciones EMETEL...”.

“...Los ex-funcionarios, ex-empleados, ex-trabajadores y jubilados del sector de las telecomunicaciones estatales...”.

En ambos casos, si hubieren adquirido esta categoría antes el 30 de agosto de 1995, tendrán derecho a adquirir acciones en las empresas antes mencionadas, dentro del plazo de cinco años contados a partir de la fecha de adquisición de acciones por parte de un operador del sector privado, en el primer caso, hasta el 10% del capital suscrito, y en el segundo caso, hasta el 2.5% del capital suscrito de cada una de las compañías. En ambos casos será al valor que estas acciones tengan en el mercado al momento de pago. Sí la compra se realizare dentro del plazo de un año, el precio de las acciones no será superior al que hubiere pagado el operador del sector privado.

Si vencido el plazo de cinco años no se hubieren adquirido las acciones referidas en el párrafo anterior, el Fondo de Solidaridad estará en libertad de resolver sobre la venta total o parcial de la parte no adquirida de las acciones representativas del capital social de cada una de las compañías escindidas”.<sup>(3)</sup>

(3) Artículo de Internet, sitio: <http://www.mincomunicaciones.gov.co/normas3/D1424f1998.htm>

*d. Otras Disposiciones Transitorias de la Ley Especial de Telecomunicaciones.*

Respecto al procedimiento para la aplicación de las tarifas se dará a elegir a los abonados una vez que el sector cuente con los adelantos tecnológicos respectivos, se haya procedido a la readecuación de los contratos de interconexión y que los organismos de regulación hayan dispuesto las modificaciones tarifarias que hagan posible el cambio a esta modalidad. La cual entrará en vigencia después del segundo año de la expedición de esta Ley.

Para la utilización uniforme de los términos de las Telecomunicaciones, el ente regulador deberá emitir y mantener un diccionario técnico de términos. En su ausencia, los términos técnicos de Telecomunicaciones no definidos en la presente Ley, serán utilizados con los significados establecidos por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Impulsando y respetando los acuerdos nacionales, regionales e internacionales que, sobre telecomunicaciones, el Estado ha suscrito.

*e. Conclusiones acerca de los artículos expuestos anterioremente.*

De los artículos antes mencionados se podría indicar que:

En cuanto al Art. 38, este se cumple parcialmente, ya que no se ha entrado en régimen de libre competencia, sigue existiendo el abuso por parte de Andinatel, Pacifictel y Etapa, en cuanto a infraestructura actualmente se ejecutan proyectos, que ya no cumplen con los requerimientos iniciales, esto según las propias oficinas de planeamiento de Andinatel S.A. Con respecto a Etapa, según reportes de prensa, esta entidad quiere convertirse en un ente regulador autónomo, lo que implicaría que en lugar de que las telecomunicaciones tengan un ente decisorio, cada empresa puede dirigirse por sí misma respetando y acatando sus propias conveniencias.

Del Art. 39, se puede indicar que, según el Ing. Msc. Fabián Corral en su publicación de la revista CIEEPI de mayo del 2002, indica que "...para la

tarificación de Andinatel y Pacifictel no se aplica el Reglamento del año 2000, sino el de 1997, supuestamente derogado. Es decir, hay dos reglamentos a la Ley, según el prestador de servicios que se trate...”. Esto está evidenciando que el usuario está siendo afectado ya que desde noviembre del 2000 las tarifas telefónicas han incrementado sus costos en forma directa al subir la tarifa básica y en forma indirecta al reducir los minutos locales gratuitos.

“En cuanto a las disposiciones transitorias, tanto de la participación accionaria del sector privado como del Fondo de Solidaridad, no se cumple puesto que cuando se ponen en licitación las telefónicas nacionales, Andinatel o Pacifictel, el proceso se interrumpe ya sea por la oposición de sus trabajadores o por las manipulaciones políticas en el país, que hacen retirar las propuestas a los oferentes, quedando en el Ecuador la idea de incompetitividad, a esto se suma la actual Ley de Comercio Electrónico que se tramita en el Congreso Nacional, pues está llena de vacíos legales”.<sup>(3)</sup>

## **2.2.2 EFECTO ECONÓMICO DE LA GLOBALIZACIÓN DE ACUERDO AL PLAN DE DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES.**

Para realizar este análisis, revisaremos el Plan de Desarrollo de las Telecomunicaciones preparado por la SENATEL

### **2.2.2.1 Objetivos de la Globalización**

- **Aplicar** la contabilidad de costos de red involucrados en la prestación de cada tipo de servicio, considerando que la prestación del servicio universal debe incluir, claramente, el servicio y la cobertura.
- **Garantizar** la compatibilidad de redes para su interconexión en los puntos técnica y económicamente factibles. Los cargos de interconexión deben ser fijados mediante negociación entre el titular de la red y el usuario.

(3) Artículo de Internet, sitio: <http://www.mincomunicaciones.gov.co/normas3/D1424f1998.htm>

- La autoridad reguladora podrá examinar los cargos, y condiciones de interconexión de redes propuestos, garantizando que no exista abuso de posición dominante y que refleje una estimación equitativa de los costos. Las controversias sobre interconexión deberán solucionarse en forma ágil y oportuna.

#### **2.2.2.2 Estrategias para Alcanzar los Objetivos**

- El Financiamiento de estos programas provendrá del FODETEL y cubrirá al menos, los costos del establecimiento y operación de los mismos; garantizando la prestación de los servicios, bajo normas de calidad aceptables, principalmente donde exista un único prestador de servicios.
- Las tarifas de los servicios de telecomunicaciones serán determinadas por el mercado. En casos particulares de un solo prestador de servicios, abusos de dominio de mercado, o competencia desleal comprobada, la autoridad reguladora determinará de acuerdo a la ley, los techos tarifarios de los servicios.
- Se prohíben los subsidios cruzados. Los techos tarifarios deberán ser publicados; y se tenderá a la eliminación de los impuestos no vinculados a la prestación de servicios y a la instalación y operación de redes de Telecomunicaciones.

Analizando las estrategias anteriormente citadas se podría decir, que se alcanzará el éxito cuando sobre una misma red se presten todos los servicios que tecnológicamente ésta soporte, fomentando la eficiencia en la utilización de la *infraestructura* instalada, y que los planes técnicos fundamentales nombrados anteriormente se hagan realidad y se ejecuten a cabalidad.

#### **2.2.2.3 Oportunidades de Inversión en el Ecuador**

El Plan de Desarrollo de las Telecomunicaciones, menciona que entre los atractivos para la inversión en el sector de las telecomunicaciones ecuatorianas, está el ordenamiento político y la estabilidad, garantizados en el ámbito político



con tres funciones independientes: Ejecutiva, Legislativa y Judicial. La Constitución, que rige desde el 10 de agosto de 1998, fortalece el sistema Presidencialista en relación con el Congreso, con mayor independencia para la función judicial y define el derecho de las minorías.

El Plan Económico del Gobierno busca consolidar el proceso de dolarización, estabilizar la situación económica, restablecer la solidez del sistema financiero, e ir hacia la convergencia de precios, con la flexibilización del mercado laboral; y, sentando las bases para una recuperación sostenida de la economía.

## **2.3 RELACIÓN REAL ENTRE REDES Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES.**

Para establecer una verdadera relación entre las redes y los servicios de las telecomunicaciones, se debe mencionar los argumentos dados al respecto tanto por los órganos reglamentarios como por el público en general.

### **2.3.1 ESTADO ACTUAL DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES SEGÚN LA LEY ESPECIAL DE TELECOMUNICACIONES.**

De acuerdo a bibliografía especializada, encontrada en la Superintendencia de Telecomunicaciones, hasta 1992 en el Ecuador los servicios de telecomunicaciones eran prestados por una empresa estatal Emetel y una municipal Etapa, en régimen de monopolio. Con la expedición de la Ley Especial de Telecomunicaciones se ha conformado un mercado de competencia parcial, es decir Andinatel, Pacifictel y Etapa siguen teniendo el monopolio de las telecomunicaciones; pero existe la intención de abrir este mercado a la libre competencia como el Internet y cuya situación a diciembre de 1999 indica que el servicio de telefonía fija se presta en régimen de exclusividad temporal (se refiere a que se ha iniciado el proceso de apertura del sector de las telecomunicaciones) y regulada a través de dos empresas de propiedad del Fondo de Solidaridad

(Andinatel y Pacifictel) y una empresa municipal (Etapa), las cuales tienen acuerdos de corresponsalía con operadores internacionales de larga distancia. El servicio de telefonía pública de prepago, está en libre competencia y tienen concesión para operar 4 empresas.

“Los servicios de telefonía móvil celular a nivel de país, se han concesionado a dos sociedades anónimas (CONECELL S.A., 196.632 usuarios y OTECEL S.A., 186.553 usuarios, en el año 1999.) que operan dentro de un régimen de competencia regulada. Las dos empresas tienen 383.185 usuarios. Para los servicios de valor agregado, a más de ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A. existen 17 empresas que tienen contratos de concesión para ofrecer servicios con alrededor de 37.538 usuarios. Para los servicios de radiocomunicaciones, móvil troncalizado, siete empresas tienen la concesión para operar con 11.908 usuarios y para el servicio de radio búsqueda existe cuarenta y tres concesiones. La cantidad de usuarios es aproximadamente, de 24.000. El servicio portador cuenta con 7 proveedores de los cuales dos son de propiedad del Fondo de Solidaridad y contaban con 343 usuarios en total”.<sup>(4)</sup>

### **2.3.1.1 Propuesta de inversión en el sector de las telecomunicaciones<sup>(4)</sup>**

“La propuesta de inversión está orientada a la aplicación del modelo en un régimen de libre competencia en el ámbito de las telecomunicaciones que permitirá la participación de muchos proveedores de servicios y operadores de redes, y la explotación de nuevos servicios de telecomunicaciones.

Las oportunidades de inversión en las telecomunicaciones del Ecuador, están dadas a través de las subastas de las empresas propiedad del Fondo de Solidaridad como son ANDINATEL, PACIFICTEL Y ETAPA.

La evolución y el crecimiento que han tenido los servicios de telecomunicaciones durante los últimos años, se muestran en la tabla No. 2.1<sup>(4)</sup>

(4) Memorias Superintendencia de Telecomunicaciones: SUPTEL Año 2000 y SUPTEL Año 2001.

Servicio	Unidad	1996	1998	Nov. 01	No. Veces	% Anual	% En el período
Telefonía	Usuarios	800.783	990.842	1.327.904	1,66	10,83	85,83
Telefonía móvil celular	Usuarios	56.779	308.000	797.558	13,34	69,32	1.234,17
Troncalizado	Usuarios	1.534	11.903	12.812	8,22	53,45	722,16
Portadores	Usuarios	48	241	2.595	56,41	128,97	5.541,30
Valor Agregado <sup>(a)</sup>	Usuarios	0	4.064	85.808	21,11	184,20	2.011,42
Concesionarios privados	Concesionario	1.368	4.388	4.022	2,9	24,14	189,77
Frecuencias Privadas	Frecuencias	4.329	6.830	9.871	2,28	18,24	128,02
Estaciones Privadas	Estaciones	58.219	78.581	89.042	1,53	9,02	52,94
Radiodifusión Sonora	Estaciones	831	830	887	1,07	1,33	6,74
Radiodifusión de Televisión	Estaciones	231	232	240	1,04	0,78	3,90
Televisión Codificada	Canales	705	714	586	0,83	-3,69	-16,88

(a) Se refiere a servicios de Internet Fuente: Dirección de Servicios de Telecomunicaciones, Memorias SUPTEL 2001

**Tabla No. 2.1 Evolución de los Servicios de Telecomunicaciones en Ecuador desde Diciembre de 1998 a Noviembre del 2001**

La tabla No. 2.1, muestra el crecimiento promedio anual del sector de las telecomunicaciones. El número de veces corresponde a la relación entre el año 1996 y noviembre del 2001. El porcentaje anual representa el crecimiento entre años consecutivos. El porcentaje en el período indica el crecimiento desde el año 1996 hasta noviembre del 2001. Se puede concluir que existe un crecimiento elevado en la telefonía móvil, sistemas portadores, sistemas troncalizados y los servicios de valor agregado, es decir Internet.

El crecimiento en los demás servicios es lento, mientras el crecimiento de usuarios en la telefonía fija es bajo, debido en parte a la poca oferta que las operadoras Andinatel y Pacifictel brindan en sectores populares.

A continuación la información sobre telefonía fija, ofrecida por la SUPTEL hasta noviembre del 2001, en la tabla No. 2.2

Servicio Ofrecido	Porcentaje
Líneas en servicio	1.327.904
Líneas de central	1.507.557
Número de centrales	247
Población	12.869.188
Densidad telefónica (Líneas/100Hab.)	10.32
Digitalización (%)	94.23

Fuente: Dirección de Servicios de Telecomunicaciones, Memorias SUPTEL 2000

**Tabla No. 2.2 Telefonía Fija en Ecuador desde Noviembre del 2001**

De la tabla No. 2.2, el dato más relevante es la densidad telefónica telefónica, la cual indica que hay 1032 líneas telefónicas por cada 10000 abonados, esto

muestra claramente la falencia de nuestras telefónicas. De acuerdo a los Indicadores de Telecomunicaciones de las Américas de la UIT, del año 2000, los índices de penetración en el año 1999, en otros países son los siguientes:

América Latina: 14 líneas por cada 100 abonados.  
 Europa: 40 líneas por cada 100 abonados.  
 Países Nórdicos: 100 líneas por cada 100 abonados.  
 Otros países desarrollados: 60 – 90 líneas por cada 100 abonados.

Sin embargo es importante saber que el país está cerca de obtener centrales totalmente digitales, lo cual conlleva a que más usuarios puedan acceder a todos los servicios que ofrece la red inteligente como por ejemplo los números 1-800, 1-700, 1-900 entre otros.

La estimación de la demanda de acceso a los servicios de telecomunicaciones está relacionada con el número de usuarios de telefonía fija y móvil, información que se muestra en las tablas No.2.3 y 2.4:

No.	OPERADORA	1996	1997	1998	1999	2000	2001/11
1	EMETEL	750.525	850.146				
2	ANDINATEL			464.633	515.304	581.845	659.088
3	PACIFICTEL			468.712	538.628	564.327	590.365
4	ETAPA	50.238	50.238	57.497	75.596	78.259	78.451
	<b>TOTAL</b>	<b>800.763</b>	<b>900.384</b>	<b>990.842</b>	<b>1.129.528</b>	<b>1.224.431</b>	<b>1.327.904</b>

Fuente: Dirección de Servicios de Telecomunicaciones, Memorias SUPTEL 2001

**Tabla No. 2.3 Número de Usuarios de Telefonía Fija en Ecuador de 1996 a Noviembre del 2001, (Valores expresados en miles de usuarios).**

No.	OPERADORA	1996	1997	1998	1999	2000	2001/11
1	CONECCELL (PORTA)	36.484	64.160	127.658	196.632	248.480	453.913
2	OTECCEL (BELLSOUTH)	23.295	62.345	115.154	186.553	233.733	343.643
	<b>TOTAL</b>	<b>59.799</b>	<b>126.505</b>	<b>242.812</b>	<b>383.185</b>	<b>482.213</b>	<b>797.556</b>

Fuente: Dirección de Servicios de Telecomunicaciones, Memorias SUPTEL 2001

**Tabla No. 2.4 Número de Usuarios de Telefonía Móvil Celular en Ecuador de 1996 a Noviembre del 2001, (Valores expresados en miles de usuarios).**

En la tabla No. 2.3, se aprecia que la telefonía fija en cuatro años no ha logrado duplicar su número de usuarios, esto como ya se dijo anteriormente, está relacionado con la poca infraestructura con la que cuentan nuestras operadoras que con las necesidades reales de los usuarios.

En la tabla No. 2.4, se muestra el crecimiento tan acelerado que han tenido las compañías celulares, puesto que en cuatro años han aumentando en más de un ciento por ciento sus usuarios, esto se debe a la gran necesidad de comunicación en la que se encuentra actualmente el mundo y a la gran apertura de servicios por Internet que se tiene hoy en día.

### **2.3.1.2 Comentario acerca de la relación real entre Servicios y Redes de Telecomunicaciones**

Como se ha podido analizar a través de las leyes de telecomunicaciones aquí expuestas, el Ecuador es un gran campo de inversión ya que la tecnología de punta y muchos servicios de valor agregado, están siendo recientemente explotados, sin embargo las reglas económicas, políticas y sociales en ambientes de competencia para las telecomunicaciones son parcialmente anticuadas, ya que no existe en todos los cuerpos de ley, cláusulas de contratos revisables tanto para el concesionario como para el usuario, la ley no considera casos de inversión extranjera a gran escala, con parámetros adecuados de garantías para el país, las leyes en su totalidad se proponen objetivos hasta cierto punto ideales, puesto que a pesar de estar basados en las recomendaciones de la UIT y de las políticas de telecomunicaciones para las Américas del Libro Azul, no se aplican a nuestra realidad social y económica, como ejemplos podemos citar, la cuestión de tarifas sin subsidios cruzados, la publicación de techos tarifarios y la eliminación de impuestos no vinculados como el impuesto a los deportes.

El Ing. MSC. Fabián Corral en su artículo del CIEEPI de mayo del presente año, comenta que en el país hay una total inseguridad jurídica con leyes obsoletas y remendadas, con un Fondo de Solidaridad acusado de corrupto, con un proceso de apertura que sólo perjudica al país ya que el esquema competitivo es

contradictorio y en ningún momento busca el desarrollo armónico del sector de las telecomunicaciones.

## **2.4 FUNCIONES Y ATRIBUCIONES DEL CONATEL, SUPTEL Y SENATEL.**

El Reglamento a la ley Especial de Telecomunicaciones, en su Artículo 39, establece: "La actuación pública en el sector de telecomunicaciones lo llevarán a cabo el CONATEL, la Secretaría y la Superintendencia, de conformidad con las competencias atribuidas por la Ley y este Reglamento. Los reglamentos orgánico-funcionales del CONATEL, la Secretaría y la Superintendencia establecerán disposiciones que permitan una interrelación adecuada, fluida y continua en el desempeño de sus actividades para la consecución de sus fines.

### **2.4.1 FUNCIONES Y ATRIBUCIONES DEL CONATEL,**

De acuerdo a la Ley No. 184 Registro Oficial No. 996 10-AGO-1992, se creó el Consejo Nacional de Telecomunicaciones, (CONATEL), cuyo objetivo permanente ha sido fomentar el desarrollo de todos los sistemas de telecomunicaciones que la tecnología permite usar, en un ambiente de estricto apego a las normas y convenios internacionales de los que somos parte. Representa al Estado para ejercer, a su nombre, las funciones de administración y regulación de los servicios de telecomunicaciones, y es la Administración de Telecomunicaciones del Ecuador ante la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

El Gobierno del Presidente Gustavo Noboa, abrió el sector de las telecomunicaciones a la competencia el 14 de septiembre del 2000 y a través del FODETEL, garantiza que el pueblo ecuatoriano, sea beneficiario de los adelantos tecnológicos y se integre a la economía. Adaptando a las actuales regulaciones y reglamentaciones el nuevo modelo económico y las realidades tecnológicas, incorporando en la discusión a todos los sectores, para que el nuevo escenario de las telecomunicaciones, llegue en un ambiente de consenso entre el Estado, operadores y usuarios, ya que las telecomunicaciones en la actividad económica son fundamentales.

El Art. 40 de la ley Especial de Telecomunicaciones estipula que "El CONATEL es el ente público encargado de ejercer, en representación del Estado, las funciones del establecimiento de políticas y normas de regulación de los servicios de telecomunicaciones en el Ecuador".

El Art. 78 del mismo cuerpo de ley anteriormente anotado, se dice que corresponderá al CONATEL otorgar concesiones, premios y autorizaciones a personas naturales o jurídicas domiciliadas en el Ecuador, que tengan capacidad técnica y financiera para prestar servicios de telecomunicaciones.

En consecuencia, en todos estos cuerpos legales, se señala que los organismos que representan, administran y regulan todos estos sectores son el CONATEL y el CONARTEL y no la Superintendencia.

## **2.4.2 FUNCIONES Y ATRIBUCIONES DE LA SUPTEL**

La Constitución Política del estado, en el artículo 222 establece que: "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 el interés general. La Ley determinará el ámbito de acción de cada Superintendencia."

La Ley Especial de Telecomunicaciones del 10 de agosto de 1992 creó la Superintendencia de Telecomunicaciones. Luego, en la ley Reformatoria a la ley Especial de Telecomunicaciones del 30 de agosto de 1995, ratifica las atribuciones mencionadas, y para tales efectos se rige por los reglamentos que expida el Presidente de la República.

### **2.4.2.1 Funciones de la Superintendencia según la ley Reformatoria a la ley Especial de Telecomunicaciones.**

- Controlar y monitorear el uso del espectro radioeléctrico, así como controlar las actividades técnicas de los operadores de los servicios de telecomunicaciones.

- Controlar la correcta aplicación de los pliegos tarifarios aprobados por el CONATEL y supervisar el cumplimiento de las concesiones y permisos otorgados para la explotación del servicio de telecomunicaciones.
- Supervisar el cumplimiento de las normas de homologación y normalización aprobadas por el CONATEL, haciendo cumplir sus resoluciones.
- Aplicar las normas de protección del mercado y estimular la libre competencia, juzgar a las personas naturales y jurídicas que incurran en las infracciones señaladas en la Ley y aplicar las sanciones correspondientes.

#### **2.4.2.2 Funciones de la Superintendencia Según la Ley Reformativa a la ley de Radiodifusión y Televisión.**

- Administrar y controlar las bandas del espectro radioeléctrico destinadas por el Estado para radiodifusión y televisión, tramitar los asuntos relativos a las funciones del CONARTEL y someterlos a su consideración con el respectivo informe, realizando el control técnico y administrativo de las estaciones de radiodifusión y televisión.
- Someter a consideración del CONARTEL los proyectos de reglamentos, del Plan Nacional de Distribución de Frecuencias para radiodifusión y televisión, del presupuesto del Consejo, de tarifas, de convenios o de resoluciones en general con sujeción a esta Ley.
- Mantener con los organismos nacionales o internacionales de radiodifusión y televisión públicos o privados, las relaciones que corresponda al país como miembro de ellos, de acuerdo con las políticas que fije el CONARTEL.
- Imponer las sanciones, ejecutando las resoluciones del CONARTEL, suscribir contratos de concesión de frecuencia para estación de radiodifusión, televisión o transferencia de la concesión, previa aprobación del CONARTEL.

#### **2.4.2.3 Funciones de la Superintendencia en Control de los Servicios Públicos.**

- Medición de parámetros de calidad del servicio, y gestiones permanentes para mejorar la prestación del servicio y ampliar la cobertura de acuerdo con los pedidos de la ciudadanía.



- Verificación de la correcta aplicación tarifaria, solicitud de explicaciones y adopción de medidas correctivas en caso de daños, quejas por aplicación de tarifas y otros problemas que han sido conocidos por los medios de comunicación colectiva o por reclamos de los abonados.
- Información sobre los parámetros de calidad de los servicios prestados, evaluación del cumplimiento de las metas establecidas, e inspección de teléfonos monederos instalados y detección de la utilización de terminales no homologados y no autorizados.
- Atención de reclamos de telefonía fija y detección de empresas que prestan el servicio de Call Back y By Pass, ilegales en el país, junto con el inicio de las acciones legales pertinentes.
- Recepción de nuevas estaciones celulares (celdas, radiobases, repetidoras celulares), previas a la suscripción de las actas de puesta en servicio. En este tipo de actividad se realizan pruebas de cobertura, pruebas de tráfico (grado de servicio) y procesamiento de llamadas.
- Control Técnico a las estaciones celulares ya instaladas, determinando los canales utilizados, el tráfico cursado y el grado de servicio de los canales de voz. Así como control de cabinas públicas mediante la realización de llamadas de prueba y verificación de instalación de las mismas.

El Control de Calidad de los Servicios, busca disponer de la infraestructura técnica necesaria para el cumplimiento de los contratos de concesión, garantizar la prestación de servicios de calidad a los usuarios. A continuación la tabla 2.5<sup>(5)</sup> muestra los beneficios de la calidad del servicio.

<b>Los usuarios</b>	<b>Los operadores</b>	<b>Para el país</b>
Mejoran la logística	Mejora de imagen	Mejora de imagen exterior e interior.
Facilidades de uso	Reducción de costos	Buena relación entre las tarifas y la calidad de servicio.
Mayor servibilidad	Incremento de ingresos	Fuente de competitividad internacional.
Mayor seguridad	Mejora de competitividad	

**Tabla No. 2.5 Beneficios de la Calidad de Servicio**

(5) <http://www.supertel.gov.ec/entidades/entidad3.htm#suptel>

#### 2.4.2.4 Control del espectro radioeléctrico

La Superintendencia cuenta con un Sistema Nacional de Comprobación Técnica para el control del Espectro Radioeléctrico que está constituido por:

**Cinco Estaciones Fijas** (2 en Quito, 1 en Guayaquil, 1 en Cuenca, 1 en Riobamba).

Rango de Operación de 10 kHz a 2000 MHz.

Sus funciones: Detección, determinación de características, investigación de interferencias perjudiciales, escucha y grabación de señales. Medición de frecuencia, desviación, modulación, anchura de banda, nivel de recepción y grabación de señales. Registro automático del grado de ocupación relacionado con la fecha, tiempo de ocupación, frecuencia y nivel de recepción.

**Tres Estaciones Móviles de comprobación técnica.**

Rango de Operación de 30 MHz a 23000 MHz.

Sus Funciones: Detectar, escuchar, identificar y medir emisiones. Determinar características de emisiones. Observar y registrar la ocupación del espectro. Analizar interferencias perjudiciales. Medir intensidad de campo de transmisiones. Grabación. Localizar fuentes de radiaciones radioeléctricas.

**3 Estaciones móviles de inspección.**

Sus funciones: Inspeccionar sitios de instalación de estaciones radioeléctrica. Detectar y analizar fuentes de interferencias perjudiciales. Localizar las fuentes de radiación radioeléctrica.

**1 Centro de control y gestión** en la ciudad de Quito en la oficina matriz de la Superintendencia de Telecomunicaciones.

El control se realiza a través de las siguientes jurisdicciones:

- Dirección de Control Zona Norte: Esmeraldas, Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Sucumbíos, Orellana, Napo y Galápagos.
- Intendencia Regional Costa: Manabí, Guayas, Los Ríos y El Oro.

- Intendencia Regional Sur: Cañar. Azuay, Loja, Morona Santiago y Zamora Chinchipe.
- Delegación Regional Centro: Tungurahua. Chimborazo, Bolívar y Pastaza.

El Reglamento a la ley Especial de Telecomunicaciones, en su Art. 67, establece como facultades del Superintendente: juzgar infracciones e imponer las sanciones y multas previstas en la Ley de Radiodifusión y Televisión, similares funciones de simple control, le otorga la ley y el reglamento general de Telecomunicaciones.

### **2.4.3 FUNCIONES Y ATRIBUCIONES DE LA SENATEL.**

La SENATEL, es el ente ejecutor de administración y regulación de las telecomunicaciones en el país. La SENATEL es la única entidad que suscribe contratos de autorización y/o concesión para uso del espectro radioeléctrico, autorizados por el CONATEL.

Las telecomunicaciones constituyen una herramienta fundamental para el desarrollo de las naciones, por lo que se vuelve indispensable para cualquier país, establecer o delinear un marco adecuado dentro del cual el sector puede desenvolverse. La SENATEL SENATEL, en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley Especial de Telecomunicaciones y su Ley Reformatoria, ha elaborado el PLAN DE DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES, del cual hemos tratado con anterioridad y cuyos principales objetivos abarcamos en los párrafos anteriores.

#### **2.4.3.1 Evaluación sobre los órganos reglamentarios en el sector de las Telecomunicaciones.**

Acercas de la parte funcional de los organismos reglamentarios, es interesante anotar que a pesar de que el CONARTEL es quien abarca a los otros órganos, es en la Superintendencia de Telecomunicaciones, donde mayor información se obtiene por ser la entidad más antigua. En textos bibliográficos actualizados e

inclusive en las páginas WEB, existen datos más extensos y explícitos acerca de la Superintendencia. Actualmente se está evaluando en el Congreso Nacional, una Ley muy amplia acerca del campo de acción de la Superintendencia, en la cual se busca eliminar la SENATEL y que sea la Superintendencia la que defina el futuro de la mencionada Secretaría.

Podemos concluir que, a pesar de los progresos que se han dado en cuestión de concesiones, tarifas competitivas y mejoramiento de las estructuras administrativas de nuestras telefónicas, hay falencias en materia de legislación y regulación en el sector de las Telecomunicaciones.

## CAPÍTULO 3

# ESTUDIO DE LA REGLAMENTACIÓN Y REGULACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN AMBIENTES DE COMPETENCIA

### 3.1 TECNOLOGÍA LMDS (Servicio Local de Distribución

#### Multipunto)

#### 3.1.1 DEFINICIÓN DE TECNOLOGÍA LMDS

**LDMS (Local Multipoint Distribution System)** es el sistema celular de cable inalámbrico que utiliza como medio de transmisión el aire, es el complemento a los sistemas de cableado con fibra óptica y coaxial, y que esta llamado a ser la para sustituir a las actuales "Autopistas de la información".

**L (local)**— denota que las características de propagación de las señales en este rango de frecuencias delimita el área de cobertura de una sola celda. El rango de un transmisor LMDS es aproximadamente 5 millas en áreas metropolitanas.

**M (multipunto)**— indica que las señales son transmitidas según un método punto-multipunto. El enlace inalámbrico entre el suscriptor y la estación es una transmisión punto a punto.

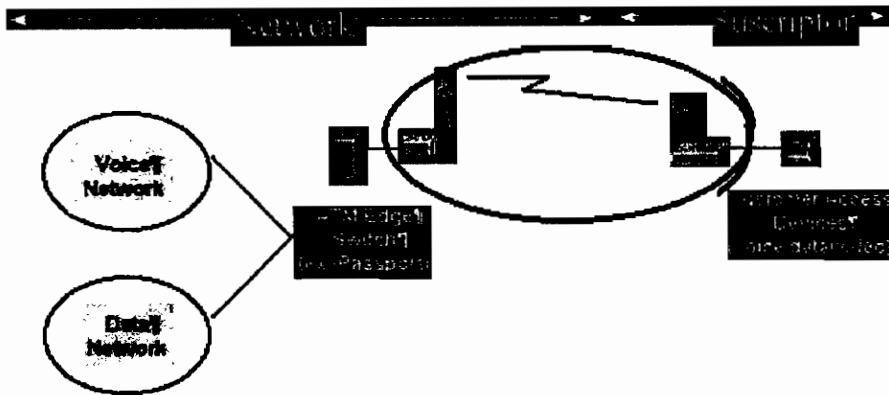
**D (distribución)**— se refiere a la distribución de las señales, las cuales pueden ser tráfico simultáneo de voz, datos, Internet y video.

**S (servicio)**—indica la naturaleza del suscriptor en la relación entre operador y consumidor; los servicios ofrecidos en una red LMDS dependen del tipo de negocio del operador.

#### 3.1.2 TOPOLOGÍA DE RED LMDS

En el diseño de sistemas LMDS son posibles varias arquitecturas de red. La mayoría de los operadores de sistemas utilizarán diseños de acceso inalámbrico punto – multipunto, a pesar de que se pueden proveer sistemas punto-a-punto y sistemas de distribución de TV con el sistema LMDS. Generalmente los servicios

del sistema LMDS son una combinación de voz, datos y video. La arquitectura de red LMDS consiste principalmente de cuatro partes: centro de operaciones de la red (NOC), infraestructura de fibra óptica, estación base (BS) y equipo del cliente (CPE). La figura No. 3.1<sup>(1)</sup>, muestra la topología de la red LMDS entre suscriptor y la red de servicios.



**Figura 3.1 Topología de red LMDS entre el usuario o suscriptor y la red de servicios.**

### 3.1.3 APLICACIONES, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE REDES LMDS

#### 3.1.3.1 Aplicaciones

Los operadores de LMDS ofrecen competencia en el bucle local, servicio telefónico local, acceso a Internet y datos de alta velocidad. Vídeo por varios canales y otros servicios de banda ancha como TV multicanal por suscripción, interconectividad de redes LAN, videoconferencia (IP o ISDN), Frame Relay, circuitos de datos dedicados (E1/T, nx64), ASP (Active Server Pages), ISP (Internet Service Provider), Telefonía fija convencional (POTS).

#### 3.1.3.2 Ventajas

Bajos costos de introducción y desarrollo, infraestructura escalable basado en la demanda, cobertura y concentración de edificios, bajos costos de mantenimiento, manejo y operación del sistema.

(1) Dirección de Internet: <http://www.lmdsfixed&wireless.com>

Crecimiento más rápido y fácil, tiempo de retorno más rápido, buena respuesta a las oportunidades de mercado, habilidad para manejar múltiples puntos de acceso de alta capacidad, con tiempos de instalación reducidos sin necesidad de derechos para instalar cableados externos. Velocidades de acceso de hasta 8 Mbps, redistribución del ancho de banda entre clientes a tiempo real, plataforma multi-servicios, alta confiabilidad, simetría o asimetría.

### **3.1.3.3 Desventajas**

Los sistemas LMDS, tienen la necesidad de disponer de línea de vista.

El alcance limitado de estos sistemas es un gran problema.

LMDS es una tecnología nueva, con sus consecuentes problemas para reglamentarlo y explotarlo adecuadamente.

### **3.1.4 NORMAS BÁSICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN DE TECNOLOGÍA LMDS.**

La operación de tecnologías de distribución multipunto de banda ancha, deberá realizarse a través de redes de telecomunicaciones que permitan la cobertura de las diferentes localidades del territorio nacional o área de servicio nacional.

El ente regulador podrá asignar hasta dos bandas de frecuencias, por concesionario, para la operación de cada red de telecomunicaciones.

Los concesionarios deberán usar el espectro radioeléctrico asignado y prestar los servicios como mínimo en un cinco por ciento de la población de su área de servicio antes de culminar el cuarto año de operaciones, contados a partir del otorgamiento de la concesión. Los concesionarios podrán acceder a las redes que formen parte de la red de telecomunicaciones del Estado.

#### **3.1.4.1 Características Generales de una red LMDS<sup>(1)</sup>.**

Se tiene un Centro de Operaciones de la Red (NOC) que contiene el equipo del Sistema de Administración de la Red (NMS) que está encargado de gestionar amplias regiones de la red del consumidor.

Se pueden interconectar varios Centros de Operaciones de la Red (NOC). La infraestructura basada en fibra óptica, típicamente consiste de Redes Ópticas Síncronas (SONET), señales ópticas OC-12, OC-3 y enlaces DS-3, equipos de oficina central (CO), sistemas de conmutación ATM e IP, y conexiones con la Internet y la Red Telefónica Pública (PSTNs).

En la estación base es donde se realiza la conversión de la infraestructura de fibra a la inalámbrica. Los equipos que permiten la conversión incluyen la interfaz de red para la terminación de la fibra, funciones de modulación y demodulación, equipos de transmisión y recepción de microondas ubicados típicamente en techos o postes. La conmutación local puede omitirse en diferentes diseños, si está presente, los usuarios conectados a la estación base pueden comunicarse entre sí sin entrar en la infraestructura de fibra óptica. Así, la administración del canal de acceso, registro y autenticación ocurren localmente en la estación base.

La arquitectura estación-base alternativa provee enlace a la infraestructura de fibra óptica. Todo el tráfico dentro de la infraestructura de fibra debe terminar en switches ATM o equipos de oficina central, si dos consumidores conectados a una misma estación base desean comunicarse entre ellos, las funciones de autenticación, registro y administración de tráfico se realizan centralizadamente.

#### *a. Configuración del equipo*

La configuración depende de las necesidades del cliente, e incluyen equipo microondas externo y equipo digital interno capaz de proveer modulación, demodulación, control y funcionalidad de la interfaz del equipo especial del cliente, el cual puede añadirse a la red utilizando métodos de división de tiempo (TDMA), división de frecuencia (FDMA) o división de código (CDMA).

Las interfaces de los equipos del cliente cubrirán el rango de señales digitales desde nivel 0 (DS-0), servicio telefónico convencional (POTS), 10BaseT, DS-1 no estructurado, DS-1 estructurado, Frame Relay, ATM25, ATM serial sobre T1, DS-3, OC-3 y OC-1.

(1) Dirección de Internet: <http://www.lmdsfixed&wireless.com>



Las necesidades de los clientes variaran entre grandes empresas, a tiendas en centros comerciales y residencias.

En cada caso el cliente necesitará diferentes costos y configuraciones de equipo.

#### *b. Planificación y Diseño de celdas para una red LMDS*

La planificación y diseño de celdas para redes LMDS, debe considerar:

- **Penetración de suscriptores:** Es el porcentaje de suscriptores que poseen suficiente nivel de señal para lograr una excelente calidad de servicio.
- **Calidad de Servicio (QoS):** La QoS se encuentra afectada por la obstrucción del camino de transmisión, solapamiento de celdas y redundancia del sistema.
- **Presupuesto de Enlace:** Este es utilizado para estimar la máxima distancia entre un usuario y una celda teniendo confiabilidad del servicio. El presupuesto contabiliza las pérdidas y ganancias del sistema a través de varios tipos de equipos, analizando parámetros de la red, como la relación portadora a ruido.
- **Selección del tamaño de la celda:** El tamaño máximo de celda para servir un área esta relacionado con el nivel de confiabilidad deseado, obtenido a partir del presupuesto del enlace y puede variar dentro del área de cobertura debido al tipo de la antena, su altura y pérdida de señal.

#### **3.1.4.2 Características Técnicas de la red LMDS.**

Las características técnicas de la red de telecomunicaciones las siguientes:

##### *a. Banda de frecuencias de operación.*

Los concesionarios que operen tecnologías de distribución multipunto de banda ancha, en las bandas de frecuencia atribuidas no podrán dirigir enlaces radioeléctricos a los lugares de estaciones terrenas destinadas a los servicios fijos por satélite.

*b. Tipo de emisión.*

Si la red requiere enlaces radioeléctricos adicionales en bandas de frecuencias diferentes a las atribuidas a los sistemas LMDS de banda ancha, éstos podrán ser solicitados por los concesionarios, acatando las normas del ente regulador. Los operadores de servicios que utilicen tecnologías LMDS de banda ancha, podrán establecer enlaces, usando circuitos o redes provistas por operadores de servicios de telecomunicaciones autorizados para el efecto por el ente regulador.

*c. Área de cobertura o servicio.*

Es el área hasta donde deben llegar con buenos niveles de calidad, las señales transmitidas por un concesionario, según los patrones internacionales de la UIT.

### **3.1.4.3 Disposiciones Generales y Norma Técnica del LMDS.**

*a. Consideraciones para la Renovación*

La renovación de licencias para LMDS se basa en reglas y políticas del servicio celular y se debe disponer de una descripción del servicio actual, en términos de la cobertura geográfica y poblaciones servidas. Además de una explicación de los nuevos recursos para satisfacer cambios en la demanda para los servicios proporcionados y una descripción de las inversiones hechas por el aspirante en su sistema y no haber violado las reglas o políticas de las comunicaciones.

*b. Consideraciones para la Construcción*

Los requisitos para construcción de LMDS, están relacionados con el buen servicio a las áreas rurales, alejadas, e insulares, los beneficios para el usuario en 10 años y el uso eficiente del espectro. Un concesionario de LMDS que ofrezca servicios punto multipunto, una cobertura del 20% de la población de su área de servicio con licencia para 10 años constituiría un servicio eficiente en las operaciones del espectro de LMDS.

*c. Consideraciones para ampliaciones y modificaciones*

Toda ampliación, modificación o ensanche de las características técnicas esenciales de la red de telecomunicaciones, requiere autorización previa y expresa del ente regulador, y formarán parte integral del título habilitante y quedarán consignadas en un título adicional.

**3.1.4.4 Operación de Sistemas LMDS.**

*a. Sistemas de Explotación*

Los Sistemas LMDS utilizan arquitectura de red basada en celdas, proveen servicios fijos y frecuencias desde 18 hasta 42 GHz, estos sistemas transmiten datos utilizando microondas, en el espectro de radiofrecuencia (RF) entre 27,5 y 29,5 GHz es decir altas frecuencias para enviar y recibir señales de banda ancha de vídeo, voz y datos, bidireccionales en un área, con celdas cuyo diámetro está alrededor de 3 a 6 millas, el diámetro óptimo es de alrededor de 2,5 millas.

*b. Bandas de Frecuencia*

La atribución de bandas de frecuencias a nivel nacional para servicios de telecomunicaciones con LMDS de banda ancha, se muestra en la tabla 3.1<sup>(2)</sup>

<b>Rango de Frecuencias (GHz)</b>	<b>Ancho de Banda (MHz)</b>
25.500 a 26.250	750
26.250 a 27.000	750
26.250 a 27.000	750
27.000 a 27.750	750
27.750 a 28.500	750
28.500 a 30.000	650
30.000 a 31.300	650
31.300 a 31.500*	200
31.500 a 31.700*	200

\*Son bandas de frecuencia, para la prestación del servicio de televisión por suscripción, con LMDS.

**Tabla 3.1 Asignación de Bandas de Frecuencia para servicios LMDS**

(2) Dirección de Internet: [http://www.agitec.gob.mx/lmlds/resultado\\_lmlds.html](http://www.agitec.gob.mx/lmlds/resultado_lmlds.html)

### **3.1.4.5 Características de Operación.**

LMDS permite a una antena central establecer comunicación con varias antenas a la vez, lo que se llama comunicación punto a multipunto, la cual reduce los costos.

Las técnicas para optimizar el rehuso de frecuencia en redes LMDS son:

Minimización de múltiples caminos y cruce de polarización utilizando antenas altamente direccionales y posicionándolas a grandes alturas.

Maximización de la direccionalidad de las antenas de las celdas a través de la sectorización del sistema de distribución.

### **3.1.4.6 Aprobación de LMDS.**

Para la aprobación de servicios LMDS, se requiere:

- Perfil del proyecto técnico – económico
- Plan Mínimo de Expansión
- Proyección de inversión
- Pago por conceptos derivados del otorgamiento de la concesión.
- No hallarse impedido a contratar con el Estado, ni estar incurso en las limitaciones establecidas en la Ley.

La documentación legal pertinente para el caso de concesiones de Portador de LDN / LDI y Telefonía Fija, se requiere que el portador de Larga Distancia este en condiciones de prestar el servicio en por lo menos cinco ciudades del país con infraestructura propia y al menos con un centro de conmutación, en el plazo máximo de 24 meses. Para prestar servicio no conmutado, el plan mínimo de expansión será determinado en cada caso. Para Telefonía Fija, los operadores entrantes deberán instalar en un plazo máximo de cinco años, un 5% del número de las líneas en servicio del mayor operador establecido al momento de la solicitud de concesión. De estas nuevas líneas, al menos el 10% deberán ser instaladas fuera de la ciudad con mayor densidad.

Dichas obligaciones están sujetas a la existencia de demanda y no se aplican cuando se trate de telefonía pública.

## **3.2 TECNOLOGÍA FWA (Acceso Fijo Inalámbrico)**

### **3.2.1 DEFINICIÓN DE TECNOLOGÍA FWA**

La operación y regulación de los servicios de acceso fijo inalámbrico FWA, reemplaza la tecnología del alambre de cobre para los usuarios de la red telefónica.

Esta tecnología se aplica al lazo local para optimizar el funcionamiento económico y la utilización del espectro. FWA provee diferentes servicios con infraestructura simple, un aspecto clave para hacer tecnología inalámbrica además de mejorar el concepto de Servicio Universal, y cambiar la adopción de accesos al mismo.

### **3.2.2 TOPOLOGÍAS PARA FWA**

Las nuevas tecnologías de banda ancha inalámbricas dan a los operadores la oportunidad de tratar el asunto de ancho de banda en las redes de acceso actuales.

La creciente demanda de ancho de banda en la red de acceso se debe principalmente a un arranque en el tráfico Internet e intranet, la interconexión LAN a LAN, y a un mayor interés en voz por IP (VoIP). El mercado está exigiendo una solución de red de acceso que puede llevar distintos tipos de servicio de multimedia de banda ancha.

### **3.2.3 APLICACIONES, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE REDES FWA<sup>(3)</sup>**

#### **3.2.3.1 Aplicaciones**

Se ha incrementado el despliegue comercial de los sistemas de Acceso Inalámbrico Fijo (FWA) en la banda de 1 910 – 1 930 MHz entre la mayoría de los países Miembros de la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones, CITELE.

(3) Dirección de Internet, <http://www.technologyoffixedwirelessaccess.html>

FWA, mejorar la disponibilidad de los servicios básicos de comunicaciones en muchos países en desarrollo, permite obtener beneficios socioeconómicos y económicos mayores que otros medios de acceso a las redes de telecomunicaciones como la RTPC y la RDSI. FWA permite mayor competencia en la prestación de servicios y la extensión rápida y económica de los medios de telecomunicaciones. Actualmente están adquiriendo gran importancia los accesos inalámbricos fijos, de banda ancha, y a redes con ATM y redes centrales IP.

### **3.2.3.2 Ventajas**

El acceso inalámbrico fijo FWA-DECT permite la selección dinámica de canal, que ofrece un enlace de alta calidad para satisfacer los servicios de las redes públicas y permitir la coexistencia de diferentes operadores y aplicaciones en la misma área para un uso eficiente del espectro. Seguridad para garantizar la confidencialidad con procedimientos de encriptado y autenticación de terminales con alta calidad de voz similar a la del cable de cobre (32 kbit/s de codificación ADPCM) y variedad de servicios, con beneficio para los usuarios y los operadores (voz, fax, datos, Internet, Multimedia). No requiere de Planificación de Frecuencias y un rango de alcance incrementado hasta 16 Km.

### **3.2.3.3 Desventajas**

Los servicios fijos y móviles que utilizan el acceso inalámbrico deben ser integrados, así como la relación costo-beneficio. Los diferentes entornos de acceso inalámbrico fijo, pueden requerir diferentes bandas de frecuencias.

## **3.2.4 NORMAS BÁSICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN DE TECNOLOGÍA FWA**

La tecnología inalámbrica está redefiniendo el acceso al lazo local a partir del par de cobre que conecta a cada usuario telefónico con la oficina central de la

compañía telefónica, para iniciar los cambios en el abastecimiento y distribución del acceso a redes basado en fibra óptica o cable coaxial.

#### **3.2.4.1 Características Generales de la red FWA**

Según el documento de referencia: CCP.III/doc.1286/99, de la OEA se indica que los sistemas fijos de acceso inalámbrico (FWA) en el rango 3400-3700 MHz pueden proporcionar servicios de datos y telefonía con una calidad hasta mayor que los servicios con cables.

El FWA tiene un plan de banda flexible, no emplea un plan de disposición de canales convencional punto-a-punto y puede adecuarse a varios tipos de equipo y sistemas con diferentes características FWA, sin dejar de ser consistente con los buenos principios de manejo del espectro, incluyendo las estipulaciones para la operación de intersistemas/servicios y la eficiencia global del espectro.

El uso de bloques de espectro de 25 MHz se ha convertido en una estructura reconocida en la industria para la banda que permite capacidad y flexibilidad suficiente para la instalación de sistemas múltiples dentro de un área de servicio requerida.

#### **3.2.4.2 Características Técnicas de los FWA<sup>(3)</sup>.**

Un sistema FWA, contiene tres grupos principales de subsistemas o nodos.

- La unidad de abonado (SU), que consiste de una unidad de exterior de abonado (SOU) y una unidad de interior de abonado (SIU), está localizada en las instalaciones del usuario final.
- La estación base (BS) incluye un controlador de estación base de radio (BRC), un conmutador de estación base (BSW), una unidad de exterior de estación base (BOU) y elementos de antena de estación base (BAE).
- El hardware y software de sistema de operación, administración y mantenimiento (OAM).

(3) Dirección de Internet, <http://www.technology of fixed wireless access.html>

La unidad de abonado está conectada a la estación base por el interfaz aire, aquí el conmutador concentra el tráfico y lo encamina al punto de presencia (PoP) que controla los flujos de tráfico, antes de encaminar el tráfico, se transforma de formato 10BaseT/Ethernet al protocolo de medio de transmisión apropiado. La tasas de bit es de 1, 2 y 3 Mbps, y el espaciamiento de subcanal es de 2 MHz.

#### **3.2.4.3 Disposiciones Generales y Norma Técnica del FWA**

DECT es una estándar general para radio acceso. Está diseñado para altas capacidades de tráfico, con una arquitectura de micro y pico celdas, de uso múltiple para aplicaciones públicas y/o privadas como FWA o con baja movilidad a las redes públicas de teléfonos, teléfonos inalámbricos para uso en oficina o residencia. Como estándar, ofrece calidad de voz similar a la del cable de cobre para telefonía y amplia variedad de servicios de datos. DECT cuenta con el mecanismo de selección dinámica de canal, el cual es un sistema novedoso que garantiza en todo momento el mejor canal de radio disponible así como la administración eficientemente del espectro.

#### **3.2.4.4 Operación de Sistemas FWA.**

##### *a. Sistemas de Explotación.*

Los proveedores de servicios FWA proveen servicios con una amplitud de canal de 33MHz, topologías de red punto a multipunto y punto a punto, empleando un protocolo de poleo con asignación dinámica de tiempo, para evitar colisiones.

##### *b. Bandas de Frecuencias*

La nueva generación de sistemas FWA pueden operar en rangos de frecuencia de 1.5 a 4.5 GHz y proveer servicio a múltiples usuarios. Las bandas de 3.4 a 3.5 GHz. y de 3.5 a 3.7 GHz., están destinadas para el acceso fijo inalámbrico, de conformidad a las especificaciones del Plan Nacional de Frecuencias para la



prestación de los servicios otorgados en concesión a través del Proceso de Subasta. La banda se divide en seis bloques de 50 MHz. de ancho de banda.

#### **3.2.4.5 Características de Operación.**

El estándar general DECT-Digital Enhanced Cordless Communications para radio acceso, está diseñado para altas capacidades de tráfico, con una arquitectura de micro y pico celdas, de uso múltiple para aplicaciones públicas y/o privadas como FWA o con una baja movilidad a las redes públicas de teléfonos, teléfonos inalámbricos para uso en oficinas o residencial. Como estándar, ofrece calidad de voz similar a la del par de cobre para telefonía y variedad de servicios de datos. DECT cuenta con el mecanismo de selección dinámica de canal, que garantiza el mejor canal de radio disponible y la administración eficientemente del espectro, esto evita la coordinación para instalaciones públicas.

#### **3.2.4.6 Aprobación de FWA.**

Según la resolución No. 460-19-CONATEL-2000, publicada en el Registro Oficial No. 193 ( 27 de octubre del 2000), la concesión del servicio final de telefonía fija local y de telefonía pública será a través de su propia infraestructura y servicios portadores.

##### *a. Para la subasta*

La concesión de los servicios y frecuencias de FWA, son con el mecanismo de sobre cerrado, la tecnología será de libre elección y las adjudicatarias podrán obtener un solo bloque de frecuencias con cobertura nacional.

##### *b. Para la concesión*

El valor de las concesiones para la prestación de los servicios de telecomunicaciones se incluirá en el valor referencial de la subasta pública de frecuencias.

La prestación de otros servicios de telecomunicaciones distintos, requerirán del título habilitante respectivo con sujeción a la reglamentación vigente. Las consideraciones para la precalificación, requisito indispensable para el proceso de selección y posterior adjudicación corresponderán a parámetros técnicos y económicos relacionados con la cobertura, calidad del servicio, cumplimiento de metas de uso del espectro subastado y plazos de puesta en servicio.

### **3.3 TECNOLOGÍA SPREAD SPECTRUM (Espectro Ensanchado)**

#### **3.3.1 DEFINICIÓN DE SISTEMAS DE ESPECTRO ENSANCHADO (S.E.E).**

El sistema de espectro ensanchado es una tecnología empleada para la transmisión de datos y/o voz utilizando un gran ancho de banda, (26MHz en la banda de 900MHz, 83.5 MHz en la banda de 2400MHz y 125 MHz en la banda de 5700 MHz.) a una potencia inferior a un 1 vatio. La energía media de la señal transmitida se reparte sobre un ancho de banda mayor al ancho de banda de la información, es decir que utiliza la técnica de codificación, en la cual la señal transmitida es expandida y enviada sobre un rango de frecuencias mayor que el mínimo requerido por la señal de información.

#### **3.3.2 TÉCNICAS DE ENSANCHAMIENTO PARA S.E.E.**

Las técnicas más empleadas, son:

##### **3.3.2.1 S.E.E por Secuencia Directa (Direct Sequence).**

Técnica de modulación que mezcla la información de datos digital con una secuencia pseudoaleatoria digital de alta velocidad que expande el espectro. Esta señal es mezclada en un modulador con una frecuencia portadora entregando una señal modulada BPSK<sup>(4)</sup> o QPSK<sup>(4)</sup>, para obtener una emisión con baja densidad espectral, semejante al ruido.

(4) Son tipos de modulación, detallados en el Anexo 1

### **3.3.2.2 S.E.E por Salto de Frecuencia (Frequency Hopping).**

Técnica de ensanchamiento en la cual la frecuencia portadora convencional es desplazada dentro de la banda varias veces por segundo de acuerdo a una lista pseudoaleatoria de canales.

El tiempo de permanencia en un canal es generalmente menor a 10 milisegundos.

### **3.3.2.3 S.E.E Híbrido.**

Combinación de las técnicas de estructuración de la señal de espectro ensanchado por secuencia directa y por Operación y Configuración de S.E.E en las Bandas ICM.

### **3.3.3 TOPOLOGÍAS PARA S.E.E.**

En América Latina, las topologías autorizadas para los S.E.E son:

1. Sistemas fijos punto-a-punto, operando en cualquier modalidad.
2. Sistemas fijos punto-multipunto, en modalidad de saltos de frecuencia o híbridos.
3. Sistemas fijos punto-multipunto en modalidad de secuencia directa, solo en áreas rurales.
4. S.E.E para uso exclusivo en edificaciones y áreas conexas, para aplicaciones de área local.
5. Sistemas móviles.

### **3.3.4 APLICACIONES, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE UN S.E.E**

#### **3.3.4.1 Aplicaciones**

Entre las múltiples aplicaciones con que la tecnología de sistemas de espectro ensanchado cuenta, tenemos:

Los sistemas de 902 MHz y 2,4 GHz, se diferencian en dos aspectos, zona de cobertura y velocidad de transmisión, actualmente son los más empleados, pero también existen sistemas de RF de 902-928 MHz en funcionamiento.

Si un sistema necesita una gran área de cobertura, deberá trabajar a 902 MHz.

Si un sistema necesita altas velocidades de transmisión (ej: la aplicación necesita que grandes volúmenes de datos sean enviados en ambas direcciones), deberá trabajar a 2,4 GHz. Los sistemas de 2,4 GHz son una tecnología más joven pero están tomando un gran impulso ya que proveen fácil acceso y conectividad a las redes corporativas. Esto lo logran a través de un "access point" que funciona como un puente entre la red corporativa y las terminales de 2,4 GHz.

#### **3.3.4.2 Ventajas**

Hoy en día gracias a la creación de nuevos estándares en el área inalámbrica se está permitiendo la fabricación de nuevos productos, a precios más accesibles a los usuarios y con más ancho de banda.

La opción inalámbrica para el acceso a redes e Internet en frecuencias que no necesitan permisos para transmisión en las bandas de 2.4 a 2.4835 GHz y 5 GHz, conocidas como bandas de frecuencia de espectro ensanchado, que habían estado reservadas para equipos industriales, científicos y médicos.

Se han incrementado la velocidad de acceso y navegación en Internet, para enlazar redes inalámbricas, más personas de negocios necesitan acceder a Internet desde cualquier lugar.

Es más fácil para el proveedor de servicios de telecomunicaciones e Internet incorporar nuevos usuarios y brindarles acceso sin alambres que cablear a cada uno de ellos.

#### **3.3.4.3 Desventajas**

La desventaja de esta tecnología está en los costos de los equipos, se requiere un número significativo de usuarios, o tarifas elevadas para cubrir la inversión.

### **3.3.5 NORMAS BÁSICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN DE S.E.E**

Según RESOLUCION 538-20-CONATEL-2000, dado en Quito el 31 de octubre del 2000. Se indica que:

Los sistemas que emplean tecnología de espectro ensanchado, utilizan una baja densidad de potencia, que minimiza la interferencia y permiten coexistir con sistemas de banda angosta, permitiendo aumentar la eficiencia de utilización del espectro radioeléctrico. Estos sistemas poseen alta inmunidad a las interferencias que provienen de emisiones similares o de sistemas convencionales, permitiendo la compartición en la misma banda de frecuencia.

#### **3.3.5.1 Características Generales de los S.E.E.**

De acuerdo a las leyes de nuestro país, un S.E.E tiene las siguientes características:

- Distribución de la energía media de la señal transmitida, es decir la energía de la señal emplea un código pseudoaleatorio independiente al de los datos. Además utiliza eficazmente el espectro con ganancia de procesamiento.
- Mayor ancho de banda de transmisión, con densidad espectral de potencia menor y mayor rechazo de las señales interferentes. Con compartición del espectro de frecuencias y rechazo de altos niveles de interferencias.
- Con secuencia directa, hay baja densidad de potencia y banda ancha semejante al ruido. Con salto de frecuencia permanece poco tiempo en cada frecuencia de salto de la banda y se repite el uso del canal por largo período de tiempo. Además brinda privacidad de la información transmitida y direccionamiento selectivo

#### **3.3.5.2 Características Técnicas de los S.E.E.**

A continuación la tabla 3.2<sup>(5)</sup> muestra, la intensidad de campo eléctrico máxima permitida para emisiones de los equipos de espectro ensanchado.

(5) Resolución Del CONATEL, año 2000, Norma para la Implementación y Operación de S.E.E.

Frecuencia Asignada en las Bandas (MHz)	Intensidad de Campo de la Frecuencia Fundamental (MV/m)	Intensidad de Campo de las Armónicas ( $\mu$ V/m)
902 – 928	50	500
2.400 – 2.483,5	50	500
5.725 – 5.850	50	500

**Tabla 3.2 Intensidad de campo eléctrico**

Dentro de las características técnicas más importantes se tiene que:

- Para los sistemas con salto de frecuencia o secuencia directa que operen en las bandas de 2.400 – 2.483,5 MHz ó 5.725 – 5.850 MHz, la potencia máxima de salida del transmisor autorizado será de 1 vatio.
- Para los sistemas con salto de frecuencia que se encuentren operando en la banda de 902 – 928 MHz la potencia máxima de salida del transmisor será:
  - Sistemas que empleen a lo menos 50 saltos de frecuencias: 1 vatio
  - Sistemas que empleen entre 25 y 50 saltos de frecuencias: 0,25 vatios

Los límites de intensidad de campo indicados en la tabla No. 3.2 serán medidos a 3 metros de distancia de la antena y corresponden al valor medio. Radiaciones fuera de la banda, con excepción de las armónicas, deberá estar atenuada al menos 50 dB bajo el nivel de la frecuencia asignada.

### **3.3.5.3 Disposiciones Generales y Norma Técnica para S.E.E.**

La operación del S.E.E, está autorizado para las bandas de frecuencias:

902 – 928 MHz, 2.400 – 2.483,5 MHz y 5.725 – 5.850 MHz.

El CONATEL aprobará la operación en bandas de frecuencia distintas a las indicadas anteriormente cuando la producción de equipos sea estándar por parte de los fabricantes, y que se describirán en el formulario de solicitud.

Los sistemas de explotación en las aplicaciones de un S.E.E. que corresponda a la prestación de un servicio de Telecomunicaciones, se deberá tramitar paralelamente el Título Habilitante requerido de conformidad con la Ley Especial de Telecomunicaciones y su Reglamento General; y, las demás configuraciones que el CONATEL defina.

### 3.3.5.4 Operación de un S.E.E.

La operación del sistema está condicionada a no causar interferencia perjudicial a otros sistemas autorizados, y tolerar la interferencia proveniente de otros sistemas autorizados, contra la cual no estará protegido.

Si existen denuncias de interferencias comprobadas, se deberá suspender la operación de éstos sistemas. La operación se reanudará cuando se haya subsanado la interferencia en cuestión.

En los sistemas por salto de frecuencia, el sistema reconoce a otros usuarios de la banda de manera que adapten sus saltos de frecuencia a fin de no transmitir en canales ocupados.

Pero en estos mismos sistemas está prohibida cualquier coordinación de frecuencias con el propósito de evitar la ocupación simultánea de frecuencias de salto individuales por transmisores múltiples

### 3.3.5.5 Características de Operación

#### *a. Anchos de Banda de Emisión y Condiciones de Uso de los Canales.*

- Los sistemas que empleen salto de frecuencia, tendrán separación de canales mínima de 25 kHz, o el ancho de banda a 20 dB del canal de salto, el que sea mayor.
- Los sistemas que operen con Secuencia Directa, tendrán un ancho de banda a 6 dB de al menos 500 kHz. La densidad espectral pico de potencia de salida a la antena no deberá ser superior a 8 dBm en un ancho de 3 kHz durante cualquier intervalo de tiempo de transmisión continua.

#### *b. Ganancia de Procesamiento.*

- Los sistemas que empleen secuencia directa deberán tener mínimo 10 dB de ganancia de procesamiento y los de salto de frecuencia mínimo 75 dB.
- Los sistemas híbridos deberán tener una ganancia de procesamiento combinada de al menos 17 dB.

### **3.3.5.6 Aprobación de S.E.E.**

Los requisitos para el empleo de ésta tecnología siguen algunos pasos, como:

1. Solicitud para la aprobación correspondiente, dirigida a la SNT, describiendo la configuración del sistema a operar.
2. Número del certificado de homologación del equipo a utilizar.
3. Características del sistema radiante, las coordenadas geográficas donde se instalarán las estaciones fijas o de base del sistema móvil, localidades a cubrir, y los demás datos consignados en el formulario que para el efecto pondrá a disposición la SENATEL.

La aprobación de la operación será por un período de 5 años renovable previa solicitud del interesado, dentro de los treinta días anteriores a su vencimiento. El CONATEL autoriza al Secretario, aprobar la operación de S.E.E. Privados.

### **3.3.5.7 Homologación del equipo para S.E.E<sup>(5)</sup>.**

La homologación de los Equipos de Reducido Alcance se efectuará en base a las características del catálogo técnico del equipo, por ejemplo:

- 802.11 y 802.11b del IEEE.
- Parte 15.247 del FCC, con una potencia menor o igual a 100 mW.

Todos los equipos de reducido alcance deberán tener adherida la antena a la caja de éste y, tener una antena con una ganancia máxima de 1 dBi (es un 1 dB, referido al radiador isotrópico).

La homologación de equipos de gran alcance se realizará para equipos que tengan una potencia de salida de 100 mW o superior y que no tengan su antena adherida al equipo, ó que la ganancia de la antena sea superior a 1 dBi.

(5) Resolución Del CONATEL, año 2000, Norma para la Implementación y Operación de S.E.E.



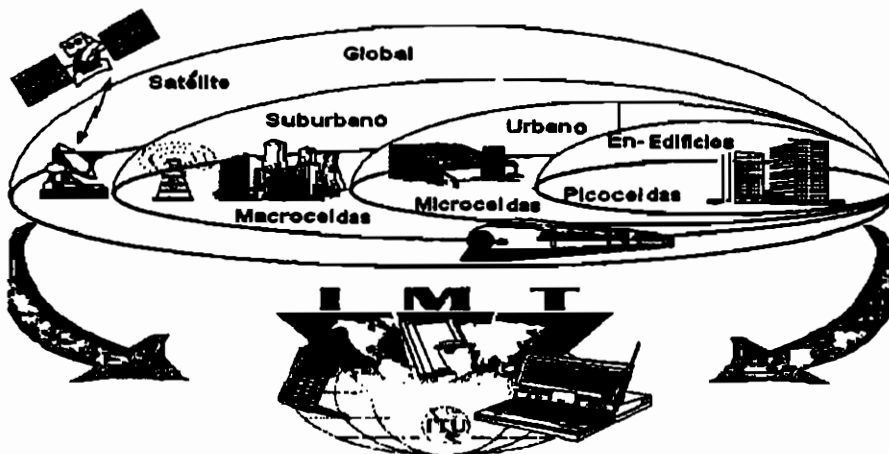
### 3.4 IMT-2000 (Tercera Generación de Telefonía Celular).

#### 3.4.1 DEFINICIÓN DE SISTEMAS IMT-2000

International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000), corresponde a la tercera generación llamada "3G" de sistemas móviles. Sus servicios iniciaron en el año 2000, proveen acceso para enlaces de radio en el rango de servicios por la red fija de telecomunicaciones (PSTN/ISDN/IP), y otros servicios específicos para usuarios móviles. Un rango de terminales móviles abarca enlaces terrestres y/o satelitales basados en redes y terminales diseñados para uso fijo o móvil.

#### 3.4.2 TOPOLOGÍAS PARA SISTEMAS IMT-2000.

La figura 3.3<sup>(6)</sup>, indica la interconexión de IMT-2000 con diversas áreas de trabajo.



**Figura 3.3 Implementación del Sistema IMT2000**

#### 3.4.3 APLICACIONES, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE IMT-2000

##### 3.4.3.1 Aplicaciones

Los servicios de Tercera Generación están disponibles en cualquier país, poseen registro de datos: facturación, tarifas, contabilidad y gestión de red.

(6) IMT-200 standardization : <http://www.itu.int/imt/imt2kstd.doc>

La autenticación y validación de usuarios/ terminales móviles. Para la circulación global (emplear terminal en cualquier sitio) y los sistemas IMT-2000 complementan componentes terrestres y satelitales, integrándolos en el desarrollo de servicios móviles vía satélite y habilitando la interconexión de redes, rastreo de usuarios que acceden a servicios donde los sistemas terrestres no los cubren.

Además se puede obtener telemetría y control de los sistemas espaciales, comunicaciones por microondas, repetidoras radiales militares tácticas, combate aéreo, proyectiles con guía de precisión, enlaces de señales de video de alta resolución para aeronaves, funciones de video móvil terrestre, tales como robótica, vigilancia.

#### **3.4.3.2 Ventajas**

Entre las ventajas de los Sistemas IMT-2000 está el hecho de que no serían necesarias las pruebas adicionales.

Hay una innovación más ágil, libre competencia (servicios y productos)

Servicios de telecomunicaciones vocales y no vocales, es decir la integración de servicios y unificación de redes (diferentes protocolos).

Existe convergencia digital de contenido, medio, datos y telecomunicaciones, con disponibilidad de servicios en cualquier país(circulación global)) y con cualquier tipo de terminal, con el respectivo registro de datos, facturación, tarifas, contabilidad, gestión de red, autenticación y validación de usuarios/ terminales móviles.

#### **3.4.3.3 Desventajas**

El IMT-2000 tiene la necesidad urgente de prever una mejor utilización del espectro para aplicaciones del servicio móvil terrestre, y los ajustes necesarios del cuadro de atribución de bandas de frecuencias.

### **3.4.4 NORMAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN DE TECNOLOGÍA IMT-2000**

La política de acceso al mercado debe utilizar mecanismos competitivos (subastas o concursos) para la asignación del espectro, cuando la disponibilidad de frecuencias limita el número de operadores en un servicio y haya más demanda que oferta del espectro. No existe limitación al número de concesionarios, salvo en aquellos casos en que haya restricciones de espectro.

Los concesionarios tendrán derecho a revender sus servicios a terceros autorizados por el ente regulador de cada país.

Los operadores deben cumplir con metas de uso de las frecuencias razonables y justificadas ya que su uso restringe a otro operador potencial de ofrecer servicios usando ese espectro.

#### **3.4.4.1 Características Generales del IMT-2000**

Las Recomendaciones de la UIT lo definen como el proveedor de la herramienta para el acceso al mundo inalámbrico a través de enlaces a los diversos sistemas terrestres y/o satelitales basados en redes y es también conocido como la Tercera Generación de Sistemas Móviles, estuvo listo para iniciar en el año 2001.

El IMT-2000 podría ser explotado dentro de las telecomunicaciones móviles con tecnologías FWA y Sistemas de Acceso Inalámbrico (WAS).

#### **3.4.4.2 Características Técnicas del IMT-2000**

Con los sistemas IMT-2000 es posible brindar múltiples servicios en una misma banda de frecuencias, pues se requiere contar con las respectivas concesiones.

El reglamento que incluye a todos los servicios móviles, deberá estar basado en la similitud de problemática (estaciones, radioenlaces entre estaciones, entre otros), convergencia de servicios, simplificación administrativa y flexibilidad para los operadores. Los ajustes de frecuencia compatible en los sistemas de segunda generación se realizarán, tomando en cuenta la necesidad de facilitar el roaming global, dentro de las bandas identificadas para la aplicación de IMT-2000.

### **3.4.4.3 Disposiciones Generales y Norma Técnica del IMT-2000<sup>(7)</sup>**

La incorporación de servicios IMT-2000 en Estados Unidos, de acuerdo con las normas dictadas por la FCC, adjudicó licencias antes del 30 de septiembre de 2002. A los proveedores comerciales que ofrezcan servicios "3G" mediante el desarrollo de sus licencias de espectro ya adjudicadas, requerirán un espectro adicional, que se encuentra disponible desde finales del año 2002.

La banda 806- 960 MHz será atribuida al servicio móvil para introducir sistemas móviles IMT-2000 a título primario.

Las bandas 1710- 1885 MHz y 2500- 2690 MHz o partes de ellas serán utilizadas por las Administraciones que deseen introducir IMT- 2000.

Las bandas 1885- 1980 MHz y 2110- 2160 MHz pueden ser utilizadas por estaciones en plataformas a gran altitud como estaciones de base para la prestación de los servicios de IMT- 2000.

Durante la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones (CAMR92) se atribuyeron las bandas 1885MHz – 2025MHz y 2110 – 2200MHz.

### **3.4.4.4 Operación de Sistemas IMT-2000.**

#### *a. Sistemas de Explotación y Bandas de Frecuencias.*

Los móviles IMT-2000 comparten y transmiten en fases en la banda de 1710 a 1790 MHz, mientras las estaciones base transmiten en bandas de frecuencia por encima de 2110 MHz. El Gobierno Federal dará uso exclusivo del segmento de 1790-1 850 MHz, la segmentación tendrá tres fases, la primera permitirá a las operaciones móviles IMT-2000 compartir la banda de 1710-1755 MHz, a lo que se agregaría luego el uso compartido de la banda de 1755-1780 y 1780-1790 MHz, si fuera necesario. Los operadores IMT-2000 coordinará sus actividades con los operadores federales por la reubicación, modificación o reconfiguración de sistemas convencionales fijos y otros, debiendo mantenerse la capacidad militar esencial del DOD (Department of Defense of United States of America).

(7) <http://www.ntia.doc.gov/osmhome/reports/imt2000/>

Tras la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2000 (CMR-2000), El Reglamento de Radiocomunicaciones de UIT-R, permite compartir las aplicaciones y servicios en la banda de 1710-1885 MHz y 2500-2690 MHz, para tener disponibilidad de 80 MHz para los móviles en la banda de 710-1790 MHz.

Se asigna las bandas adicionales de 1710-1885 MHz y 2500-2690 MHz, entre otras, para los sistemas móviles 3G, en los Estados Unidos, además en la banda de 1761-1842 MHz, se ha incorporado sistemas federales de comando espacial, control, alcance y variación de alcance para la transmisión de estaciones terrestres que operan sistemas fijos y móviles en esta banda.

#### **3.4.4.5 Características de Operación.**

Los Sistemas IMT-2000, poseen tendencias a corto y mediano plazo:

Los servicios tienden a homogenizarse, desapareciendo las líneas divisorias entre éstos, produciendo competencia.

Migración de redes de telefonía a redes de datos con gran capacidad de transmisión (banda ancha y servicios móviles 2.5 G y 3G). El avance de la tecnología y la convergencia de servicios han permitido la integración de múltiples servicios sobre una misma plataforma tecnológica.

Los servicios inalámbricos son los que han evolucionado más rápido, especialmente los servicios móviles, ya que el avance de la tecnología y la convergencia de servicios han permitido la integración de múltiples servicios sobre una misma plataforma tecnológica.

#### **3.4.4.6 Aprobación de IMT-2000.**

El uso de la banda de 1755-1850 MHz por parte de organismos federales, hace que los márgenes de las señales satelitales de enlace ascendente se degraden por el volumen global de transmisiones IMT-2000.

Los aspectos de compartición con los sistemas de control satelital son posibles si los operadores de IMT-2000 reembolsaran a los operadores federales ya que

todos los satélites del DOD utilizan receptores que se encuentran configurados en canales específicos y no pueden ser reconfigurados luego de su lanzamiento.

La compartición del enlace ascendente se complica aún más por el hecho que las estaciones de rastreo remoto deben brindar cobertura global de los satélites federales en todas las órbitas, y las estaciones terrestres de control satelital se despliegan en ubicaciones operacionales cuando es necesario llevar a cabo la misión de control satelital.

#### **3.4.4.7 Homologación del Equipo.**

Para tecnologías LMDS, FWA e IMT-2000, se aplica la norma de que todo equipo de telecomunicaciones está sujeto a homologación y certificación del CONATEL, excepto los equipos importados ya homologados o certificados por entes reconocidos internacionalmente como la FCC.

### **3.5 ANÁLISIS GENERAL DE OTRAS TECNOLOGÍAS**

Los servicios como Celulares, PCS, MMDS, LMDS y satélites punto a multipunto son aplicaciones de la tecnología inalámbrica, y también se han desarrollado servicios en tecnología con par de cobre, fibra óptica y cable coaxial, como ISDN, ADSL. Actualmente en Estados Unidos el vídeo digital conmutado bajo demanda tiene amplio desarrollo en zonas residenciales de áreas urbanas.

La tecnología inalámbrica es más rápida y fácil de desarrollar en ambientes de competencia, ha superado sus deficiencias a nivel de costos, desempeño, calidad y rentabilidad en donde el par de cobre era la mejor opción.

#### **3.5.1 SOLUCIONES INALÁMBRICAS HÍBRIDAS, FIJO, PORTÁTIL Y MÓVIL**

La innovación en celulares digitales y la tecnología inalámbrica inicia su desarrollo cerca de 400/800/900 MHz o 1800/1900 MHz, y pueden ser configurados para proveer instalaciones fijas con opciones de movilidad y portabilidad local que

incluye métodos de distribución y tarifación de la industria celular. Los desarrollos dependen de la viabilidad de las licencias del espectro para instalar suficientes estaciones base de gran capacidad en áreas geográficas residenciales o de negocios, ofreciendo calidad en los servicios.

### **3.5.2 SERVICIOS Y ACCESOS INALÁMBRICOS DE BANDA ANCHA**

Las innovaciones MMDS (Servicio de Distribución de Radiodifusión por cable), Los ILECs (Incumbent Local Exchange Carriers) tienen dificultades para modernizar sus redes y hacer competitivos los servicios de voz, datos y vídeo de la próxima generación ya que estos exigen mayor velocidad.

Los LECs (Local Exchange Carriers) y operadores de CATV muestran las combinaciones de fibra óptica, cobre y cable coaxial las cuales podrían entregar las mejores condiciones de ancho de banda y servicios requeridos por los usuarios de teléfonos móviles como un complemento de las redes fijas y sus implicaciones sobre calidad digital, PCS y tecnología satelital.

Actualmente el acceso de banda ancha abarca la conectividad de voz y datos. Tanto DSL (Línea Digital de Abonado) como las aplicaciones de vídeo, convergencia de voz y datos sobre Internet ofrecen la entrega constante de tráfico unidireccional. Aplicaciones entre iguales, como mensajería instantánea con texto, voz (y, en el futuro, vídeo) requieren flujos de datos bidireccionales.

### **3.5.3 SDH (JERARQUÍA DIGITAL SÍNCRONA)<sup>(8)</sup>**

SDH, es una arquitectura de transporte de señales digitales sobre redes físicas, SDH empaqueta los flujos de datos con capacidades, desde 1.544 hasta 139.264 Mbps en tramas STM-1(módulos de transporte síncronos de nivel 1). SDH utiliza multiplexión por división de tiempo, que reduce el procesamiento de la señal a alta velocidad, pero exige que las señales a multiplexar sean síncronas. El reloj local se sincroniza extrayendo los bytes de sincronismo que cada trama lleva al comienzo. SDH es una red estandarizada, simple, tolerante a fallos, orientada a circuitos y permite la interconexión de todo tipo de redes públicas.

(8) Apuntes del curso "Experto en Plataformas Operativas para Internetworking", Msc. Fabián Corral, Quito, enero del 2002

### **3.5.4 DWDM ( MULTIPLEXIÓN DENSA POR LONGITUD DE ONDA)**

Es una técnica de transmisión a través de fibra óptica que multiplica la capacidad de transmisión gracias a los avances verificados en los moduladores láser, los amplificadores ópticos y el incremento de la potencia de transmisión. Consigue introducir entre 8 y 120 canales de 2,5 a 10Gbit/s en una fibra. Gracias a esta capacidad muchas operadoras comienzan a considerarlo como un nuevo subnivel óptico. De momento es sólo una técnica de multiplexión sin capacidad de gestión y sin elementos de red necesarios para convertirse en una verdadera arquitectura.

### **3.5.5 REDES DE ACCESO**

El problema de la última milla, se resuelve dependiendo de sí el operador dispone o no de bucle:

Sobre el par de cobre del abonado, se emplean módems xDSL (Línea Digital de Abonado: ADSL, HDSL, VDSL, etc.), con velocidades de hasta 50 Mbps, a los cuales ATM permite diferenciar servicios hipermedia y garantizar servicios multimedia.

En el caso inalámbrico con agregación de múltiples abonados. Con un nivel ATM para diferenciar los servicios de cada abonado y garantizar la calidad de la telefonía.

La integración de todos los entornos bajo IP, ofrece una red que simultáneamente soportará Internet, e-mail, servicios de voz, vídeo y multimedia. Abarcando entornos LAN, MAN y también WAN.

### **3.5.6 IP SOBRE ATM**

IP trata a la red ATM como una infraestructura utilizable para conectar sus routers. Los problemas se deben a la Calidad de Servicio (QoS), la cual está asociada a los Circuitos Virtuales Conmutados (SVCs) y no a la secuencia de datagramas, hay redundancias de direccionamiento, y los routers no pueden siempre establecer SVCs directos aun estando conectados a la misma red.



### **3.5.7 SOLUCIONES HÍBRIDAS IP/ATM**

ATM es excelente para gestionar las capacidades de una WAN pero las calidades de servicios ofrecidas no cumplen las aplicaciones del protocolo de internet (IP). ATM cumple con éstas aplicaciones y especificaciones de calidad, empleando protocolos asociados a IP, como RIP(Routing Information Protocol) y OSPF(Open Shortest Path First), para el control del establecimiento/liberación de sus conexiones, manejando sus tablas y la reserva de recursos. El propósito final es combinar lo mejor de la tecnología de conmutación ATM (rapidez, QoS, gestión, simplicidad) con lo mejor del protocolo de internet IP ( base instalada, flexibilidad).

### **3.5.8 MAPEADO DIRECTO : IP SOBRE SDH**

El desarrollo de las técnicas de multiplexión densa (inserción de paquetes IP sobre señales SDH, por ejemplo STM-1), sugiere una solución IP pura para eliminar todos los intermediarios entre las aplicaciones. Se trataría de mejorar las capacidades de procesado de los routers y reenviar los paquetes IP directamente sobre la red de transmisión.

Un gran ancho de banda suplirá los déficits del IP en cuanto a QoS. Los sistemas de protección APS (Automatic Protection Switching), son limitados en reutilización de longitudes de onda, muy poca señalización, y un gran subnivel óptico.

### **3.5.9 MAPEADO ALTA VELOCIDAD: IP SOBRE DWDM**

El uso de conmutadores ATM a la salida de la red SDH permite transferir la función de inserción/extracción de los ADM (Add Drop Multiplexer) a las conexiones Virtuales ATM, reducir a una las tarjetas necesarias para los ADM y conseguir un máximo de multiples trayectos y específicos entre todos los nodos para todas las aplicaciones.

### **3.5.10 ACCESO ALÁMBRICO: ADSL**

Existen diversas técnicas de codificación que proporcionan acceso de banda ancha sobre los bucles de cobre ya existentes, incluyendo ADSL(Línea Digital Asimétrica de Abonado), SDSL(DSL Simétrica) y VDSL(Línea Digital de Abonado de Muy Alta Velocidad). Las APON (Redes Ópticas Pasivas ATM) como un medio rentable por el que proporcionar acceso de banda ancha por fibra. Los servicios se efectúan rápidamente ya que no es necesario enterrar un cable de fibra óptica o reorganizar un par de cobre en un mazo de cables. La competencia entre los tradicionales y los nuevos proveedores de servicios ha reducido las tarifas de acceso y ha aumentado el número de nuevos abonados.

## **3.6 SITUACIÓN ACTUAL DE LA INTERCONEXIÓN DE REDES Y SERVICIOS EN OTROS PAÍSES:**

### **3.6.1 ARGENTINA<sup>(9)</sup>**

La empresa Telefónica de Argentina, se ha propuesto desde sus comienzos, en 1990, contar con una red moderna, totalmente digitalizada y con tecnología de vanguardia, la cual puede dividirse en tres tipos de redes:

- Red de transporte, la cual ha tendido 11.120 kilómetros de cable de fibra óptica en la planta. Permitirá brindar gran flexibilidad y seguridad, además ésta instalando equipos de transmisión SDH, en la cual se incorporarán repartidores numéricos.
- Red de acceso, que introducirá alternativas para el bucle del abonado, usando remotos, bucle inalámbrico, y la familia xDSL, entre otras.
- Red de conmutación, en junio de 1998 alcanzó el 100% de digitalización y se orienta hacia una estructura de sistemas duplicados flexibles que otorgan eficiencia y seguridad a las comunicaciones.

(9) Dirección de Internet: [http://www.redetel.gov.ar/Normativa/Archivos%20de%20Normas/RS\\_0302\\_98.htm](http://www.redetel.gov.ar/Normativa/Archivos%20de%20Normas/RS_0302_98.htm)

Para el acceso radioeléctrico en tecnologías de banda ancha, se llevan a cabo pruebas de campo de ADSL, para reutilizar el tendido de cobre ya existente y brindar servicio de datos de alta velocidad.

Actualmente se encuentra en proceso de prueba el servicio de telefonía sobre redes híbridas fibra-coaxial (HFC), y se está comenzando a implementar una prueba piloto de una red multiservicio, otra tecnología que se encuentra en evaluación es WDM.

La empresa consta de una red totalmente digital de transporte de señales de televisión interurbana, que interconecta las principales localidades del área de Telefónica.

Esta red se basa en la instalación de matrices digitales y de puntos de inserción/extracción de señales de televisión fijos o transportables.

### **3.6.2 BRASIL<sup>(10)</sup>**

La Agencia Nacional de Telecomunicaciones (ANATEL) de Brasil, es el ente regulador, y busca atender expectativas y requerimientos de proveedores de servicios y usuarios de los mismos.

Brasil está preparado para brindar el servicio de voz y banda ancha que compartan transmisión de datos. Los servicios de DTH (distributed hash table ) y LMDS son brindados por medio de una autorización, distribuyen servicios a través de una red híbrida de cable coaxial y fibra óptica, tiene aproximadamente 80 canales de vídeo con 6 MHz. La tecnología distribuida de tablas de dispersión (DTH) puede usar su propio servicio de satélite o arrendar operadores de satélite, para tener un control de la programación y brinda 120 canales para aplicaciones de servicio de acceso rápido a Internet, comunicación de datos, voz corporativa, audio y vídeo, teleconferencia, telemedicina, teleeducación, vídeo bajo demanda y otros servicios.

El servicio de comunicación multimedia LMDS, puede proveer paquetes de servicios multimedia con costos de instalación reducidos.

(10) Dirección de Internet: <http://www.mre.gov.br/ndsg/textos/transco-e.htm>

La selección del proveedor de televisión digital en Brasil depende de factores técnicos, de orden social, económico, y de las políticas de telecomunicaciones. Actualmente el 85% de hogares brasileños cuenta con televisión abierta y un 7% con televisión prepagada, por tanto este servicio brindará a la población nuevas aplicaciones de telecomunicaciones. La demanda de equipos está en cerca de 3.000 transmisores y 55 millones de receptores de tecnología analógica.

Anatel está realizando una evaluación técnica de las normas, la situación de la televisión digital en otros países, la evolución tecnológica y la posibilidad de nuevas aplicaciones. Brasil cuenta con un mercado potencial de equipos, prestación de servicios e infraestructura, economías de escala, inversiones, financiación y compromisos internacionales, además de la expectativa de los usuarios brasileños sobre un buen servicio a precios razonables.

### **3.6.3 COLOMBIA**

La Comisión de Regulación de Telecomunicaciones CRT, es el organismo estatal técnico del sector de telecomunicaciones, con independencia administrativa, patrimonial y técnica, cuyo propósito es promover el desarrollo del sector como la prestación eficiente de los servicios de telecomunicaciones a todos los habitantes del territorio nacional, dentro de los lineamientos definidos por el Estado<sup>(11)</sup>.

La CRT promueve la competencia en el sector promoviendo altos niveles de calidad en los servicios, inversión, así como la integración del sector de las telecomunicaciones de Colombia al ámbito internacional.

El Proyecto Regulatorio, expide un Régimen General de Protección a los Suscriptores y Usuarios de los Servicios de Telecomunicaciones. La Comisión de Regulación de Telecomunicaciones - CRT expidió la Resolución 440, mediante la cual estableció límites a las ondas electromagnéticas que radien los terminales inalámbricos, y, reestructuró el proceso de homologación de terminales de telecomunicaciones que pretendan ser utilizados en la red colombiana.

(11) Dirección de Internet: <http://www.mincomunicaciones.gov.co/guia>

### 3.6.4 MÉXICO<sup>(12)</sup>

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, junto con TELECOMM, Telecomunicaciones de México, Organismo Descentralizado de la Administración Pública Federal, son los responsables de:

- Formular y conducir las políticas y programas para promover el desarrollo moderno y eficiente de las telecomunicaciones con cobertura, calidad, tarifas adecuadas, y normas técnicas adecuadas, otorgando concesiones y permisos para instalar, establecer, operar y explotar redes, estaciones y servicios de telecomunicaciones, declarar la caducidad o revocación de dichas concesiones y permisos.
- Administrar adecuadamente la utilización del espectro radioeléctrico con equipos, estaciones, redes, sistemas y servicios de radiocomunicaciones terrenal y por satélite.
- Aprobar, revisar o modificar las tarifas y sus reglas de aplicación para los servicios de telecomunicaciones para que sean satisfactorias para el proveedor del servicio y los usuarios.
- Promover la atención a las necesidades de telecomunicaciones para servicios de emergencia y seguridad, casetas públicas y servicios a las áreas rurales y populares;
- Promover, en beneficio de los usuarios una competencia efectiva y equitativa entre los diferentes prestadores de servicios de telecomunicaciones.
- Las concesiones se podrán otorgar por un periodo máximo de 50 años, prorrogables en caso de que el concesionario haya cumplido con las condiciones de su título de concesión y acepte las nuevas condiciones que establezca el Gobierno Federal.

Teléfonos de México, S.A. de C.V. y Teléfonos del Noroeste, S.A. de C.V. (TELMEX/TELNOR) tienen una propuesta sobre el plan de interconexión con redes públicas de larga distancia, para permitir al usuario la libre selección de los operadores para cursar cada una de sus llamadas de larga distancia.

(12) [http://www.cft.gob.mx/html/9\\_publica/normas/1993/nom81jul93.html](http://www.cft.gob.mx/html/9_publica/normas/1993/nom81jul93.html)

La interconexión deberá realizarse cumpliendo los planes técnicos aprobados por la Secretaría relativos a transmisión, conmutación, señalización y numeración:

- Los sistema de señalización TELMEX/TELNOR utilizarán el sistema de señalización SS No. 7, conforme a los planes técnicos de la Secretaría.
- Los cargos de interconexión deben evitar la discriminación entre operadores locales y de larga distancia, con costos reales empleando bases reconocidas internacionalmente siendo los cargos de interconexión de conocimiento público (los operadores publicarán sus tarifas de acuerdo a las disposiciones legales aplicables).
- Se cobrarán los servicios utilizados por los operadores, la interconexión por intentos de llamada, y por llamadas completadas. Empleando conceptos de interconexión no agregados.

### **3.6.5 PERÚ**

“En noviembre de 1991 entró OSIPTEL (Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones)<sup>(13)</sup>, promueve la inversión privada en el sector, establece las políticas de protección al Usuario, regula y supervisa el comportamiento de las empresas de telecomunicaciones en un ambiente de libre y leal competencia, ofrece políticas tarifarias de los servicios públicos de telecomunicaciones y administrar el FITEL (Telefonía rural y acceso universal).

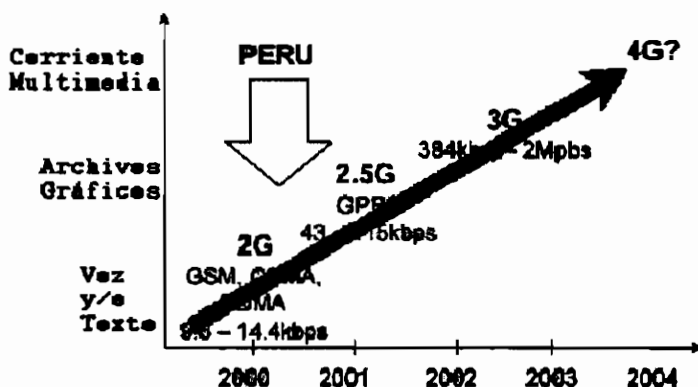
La subasta es una modalidad de selección de concesionarios, si ésta falla se recurrirá a la selección del concesionario por sorteo.

Las acciones en Telefonía Móvil pretenden garantizar para los usuarios, mejores opciones, menores tarifas, que pague quien llama, incentivar el crecimiento del mercado, fijar costos de interconexión.

Las solicitudes son presentadas ante la Unidad Especializada en Concesiones de Telecomunicaciones UECT, quien asume las funciones en lo referente a la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones, promoción de acceso al mercado de Servicios Públicos de Telecomunicaciones, garantizando condiciones de simplicidad, transparencia, celeridad, reserva, y equidad”<sup>(13)</sup>

(13). MEMORIA ANUAL DE 1998, OPSITEL, Perú, Abril 1998 - Marzo 1999.

El avance de la tecnología y la convergencia de servicios han permitido la integración de múltiples servicios sobre una misma plataforma tecnológica, de un ambiente de tráfico de voz a un ambiente de tráfico de datos, como se puede apreciar en la figura 3.2 <sup>(14)</sup>.



**Figura 3.2 Evolución de las distintas tecnologías para el mercado móvil**

La demanda por mayor velocidades y capacidad a través de redes inalámbricas se incrementa. El OSIPTEL da principios que rigen la política de establecimiento de cargos de interconexión en el mercado peruano y la regulación tarifaria, fijando tarifas máximas para todos los de telecomunicaciones y omitiendo los subsidios cruzados.

En la concesión de servicios públicos de telecomunicaciones, el capital puede ser hasta en un 100% de propiedad extranjera, pero con domicilio legal en el país.

### 3.6.6 VENEZUELA

“El CONATEL(Comisión Nacional de Telecomunicaciones) es el ente encargado de ofrecer ciertos parámetros tanto a los proveedores como a los usuarios, del siguiente modo:

(14) Dirección de Internet: [http:// www. mtc. gob. Pe](http://www.mtc.gob.pe)

- Obliga a prestar acceso o utilización de vías generales de telecomunicaciones al servicio telefónico; a la red mundial de información; conexión a redes telefónicas de acceso público y para incapacitados.
- Respetar y elevar parámetros de calidad y actuar bajo libre y leal competencia, además la publicación en Gaceta Oficial de precios y tarifas por servicios al menos 15 días antes de su entrada en vigencia; y cumplir con los requerimientos determinados en situaciones y planes de contingencia.
- El CONATEL publica una lista anual de áreas geográficas y servicios sujetos a obligaciones de Servicio Universal; permitiendo la selección abierta de operadores. El Patrimonio Público; tiene aportes del 1% tasa a operadores de servicios de telecomunicaciones, excepto radiodifusión y televisión abierta. Subsidia los costos que genera las obligaciones de servicio universal.

Las Disposiciones Comunes para concesión o habilitación administrativa requieren ser persona domiciliada en Venezuela, excepto cuando se trate de:

- Equipos de seguridad o intercomunicación utilizadas dentro de un inmueble(s), sin fines de lucro, sin conexión a redes exteriores, sin uso del espectro radioeléctrico.
- Equipos de uso libre, a pesar del uso del ER.
- Equipos o redes de entes territoriales, para la satisfacción de necesidades comunicacionales, sin uso del espectro radioeléctrico y sin fines de lucro.

El CONATEL otorga o renueva derechos de uso y explotación sobre determinada porción disponible del espectro radioelectrico y del recurso órbita-espectro (uso satelital), para lo cual debe pasar por un proceso licitatorio bajo los términos y condiciones para el uso del espectro radioelectrico definidos por el CONATEL, su vigencia máxima es de 35 años, renovables por el mismo período.

La concesión sobre el órbita-espectro tiene una vigencia máxima de 15 años, renovable por igual o menor tiempo.

CONATEL puede limitar la participación de interesados cuando la tecnología en cuestión facilite el ingreso rápido de nuevos operadores al mercado relevante.

El Fondo de Capacitación, Investigación y Desarrollo y Patrimonio separado, adscrito a CONATEL, tiene como aportes, el 0,5% Operadores de servicios de



telecomunicaciones, donaciones y se encarga de garantizar el financiamiento de la capacitación, investigación y desarrollo en el sector telecomunicaciones.

La necesidad de que Venezuela incursione en el mundo de las telecomunicaciones modernas: fibras ópticas, satélites, ATM, autopista de la información, Internet y por lo menos 30 teléfonos por cada 100 personas, son imperativas.

**“El CONATEL, define el marco regulatorio de las telecomunicaciones, para garantizar el acceso a los usuarios de los servicios de telecomunicaciones en condiciones de calidad y continuidad, con parámetros de libre mercado por parte de los distintos operadores, dando cobertura uniforme, prestación del servicio bajo condiciones preferenciales de acceso y precios a instituciones educativas y centros asistenciales”.**<sup>(15)</sup>

### **3.6.6 COMPARACIÓN ENTRE EL ECUADOR Y OTROS PAISES**

Se puede apreciar que las leyes de telecomunicaciones, en los países antes mencionados tienen similitudes con las leyes existentes en Ecuador, esto se debe principalmente a que todos los países se basan en los lineamientos de la UIT, también a que las decisiones económicas las maneja el FMI y por lo tanto todos los gobiernos de los países antes mencionados, tienen las mismas tendencias en materia política y social. Así mismo las diferencias entre las leyes ecuatorianas y las de otros países están más relacionadas con la geografía, densidad poblacional y grado de servicio que es inherente a cada país.

Actualmente se están haciendo grandes esfuerzos por lograr concertación entre los países en vías de desarrollo, como por ejemplo el ALCA (Area de Libre comercio para las Américas) que pretende dar amplias posibilidades de desarrollo en todas las actividades económicas de nuestro país y sin embargo cabe proponer que:

(15) <http://www.mincomunicaciones.gov.co/normas/D1418d1998.htm>

¡Si todas las reglas del juego están dadas se podrá el Ecuador enfrentar a los retos de la competencia, cuando por ejemplo en el sector de las telecomunicaciones las leyes, la cobertura y el acceso aún son inferiores a los presentados por el resto de mercados en América Latina!

## **CAPÍTULO 4**

# **ANÁLISIS FINANCIERO DE LA IMPLEMENTACIÓN TECNOLÓGICA DE ESPECTRO ENSANCHADO EN REDES DE TELECOMUNICACIONES**

Para establecer un análisis financiero óptimo se requiere procesar la información que permitirá tomar decisiones acerca de su implementación. Los resultados obtenidos permitirán saber si el proyecto es o no viable, desde el punto de vista legal, tecnológico y económico. También se debe analizar si el proyecto satisface adecuadamente las necesidades y expectativas generando buena rentabilidad y ganancias durante la vida útil del proyecto, para que permitan cubrir los costos de inversión, mantenimiento, pagos de servicios, deudas bancarias adquiridas al inicio y durante la realización del proyecto así como también ciertas garantías económicas si el número de usuarios disminuye o la banca nacional sufre algún revés.

Se recomienda que las actividades de evaluación sean efectuadas por un grupo conformado por personas que no estén ligadas a la entidad encargada de formular el proyecto, esto permitirá lograr un mínimo nivel de independencia en el momento de la toma de decisiones. <sup>(1)</sup>

### **4.1 CONSIDERACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO EMPLEANDO ESPECTRO ENSANCHADO**

#### **4.1.1 CONSIDERACIONES REGLAMENTARIAS**

Un proveedor de servicios de espectro ensanchado, debe cumplir requisitos técnicos y legales en la SENATEL, antes de iniciar sus operaciones, además de tener un conocimiento amplio acerca de esta tecnología.

(1) Curso Internacional de Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos. – W. Ortega y S. Chu, Marzo del 2000, Quito.

En el desarrollo del presente capítulo, se hace referencia a la parte legal y reglamentaria explicada en el segundo capítulo, y al Anexo 2, que contiene los artículos relevantes en la operación y funcionamiento de sistemas de Espectro Ensanchado.

#### 4.1.1.1 Imposición Anual para Sistemas con tecnología de Espectro Ensanchado

Quienes obtengan la aprobación de la SENATEL para la operación de sistemas de espectro ensanchado, excepto para aquellos sistemas que no requieren de aprobación expresa, según lo mencionado en el Artículo 6 del Anexo 2, deberán cancelar por uso del espectro radioeléctrico, anualmente y por anticipado, durante un período de 5 años, la cantidad que resulte de la aplicación de la ecuación 4.1.

En ésta ecuación los parámetros "K" (Índice de inflación) y "4" (salario mínimo vital) se han mantenido constantes en su valor desde el año 2000, el valor de "K" se ha mantenido puesto que tras la dolarización este índice no ha sobrepasado la unidad y "4" es el valor en dólares del salario mínimo vital que se tenía en ese mismo año (\$. 100.000).

$$IA \text{ (Imposición Anual)} = 4 \times K \times B \times NTE \text{ (dólares)} \quad \text{Ecuación 4.1}$$

Donde:

4: Salario mínimo vital del año 2000, transformado a dólares americanos.

K: Índice de inflación anual del año 2000, su valor es 1.6.

NTE: Es el número de estaciones fijas, bases y móviles y estaciones receptoras de triangulación, de acuerdo al sistema.

B: Parámetro cuyo valor depende del sistema empleado.

A continuación la tabla No. 4.1<sup>(2)</sup> muestra las variaciones en la tarifa con relación al parámetro B.

(2) Cálculo de tarifas por el uso de frecuencias de los servicios de radiocomunicaciones, SENATEL, febrero 2000, Quito

<b>Valores de B</b>	<b>Sistemas en los que se emplea el valor de B</b>
B = 12	Sistemas punto a punto y punto a multipunto.
B = 0,7 x NA	Sistemas móviles. (Se considerarán para el cálculo de IA un NTE mínimo de cincuenta (50) estaciones, entre bases y móviles). NA, es el número de áreas de operación.
B = 39	Sistemas de radiolocalización de vehículos (NTE es el número de estaciones de recepción de triangulación, que tendrá un valor mínimo de tres (3) estaciones).

**Tabla No. 4.1 Variación del parámetro B en la tarificación de Espectro Ensanchado**

#### **4.1.1.2 Ejemplo de un Sistema que emplea Espectro Ensanchado**

Empleando la tabla No. 4.1 y la ecuación No. 4.1, se puede calcular la imposición anual (IA) que debería ser cancelada en la SENATEL, para un usuario que contará con un sistema punto a punto y punto multipunto:

$$IA = 4 \times K \times B \times NTE$$

$$IA = 4 \times 1,6 \times 12 \times 2$$

$$IA = \text{USD. } 153,6$$

#### **4.1.1.3 Política de Distribución de ingresos de los sistemas de Espectro Ensanchado**

Las políticas de distribución de los ingresos de ésta tecnología son bastante simples, ya que al no haber una asignación de bandas de frecuencia, el total del pago anual es administrado en la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones.

## **4.2 ESTUDIO FINANCIERO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO**

El estudio financiero de la implementación de un proyecto con la tecnología de espectro ensanchado, consta de tres evaluaciones:

## **4.2.1 EVALUACIÓN FINANCIERA, ECONÓMICA Y SOCIAL DE LA IMPLEMENTACIÓN**

Para que el diseño satisfaga las necesidades económicas y poder lograr operaciones competitivas en organizaciones tanto del sector privado como del público dependen del balance prudente entre lo que es técnicamente posible y lo que es económicamente aceptable. Sí el proyecto pertenece al sector privado sólo interesa la rentabilidad y si pertenece al sector público posiblemente se busca resolver un problema social, sin importar la rentabilidad.

Por ello se debe analizar que tipo de evaluación debe aplicarse, y se tiene las siguientes alternativas:

### **4.2.1.1 Evaluación financiera**

Esta evaluación la realiza el inversionista o persona interesada en realizar la implementación, él observará los ingresos y egresos requeridos en la realización del proyecto, y la rentabilidad generada.

El inversionista seguirá un método para la formulación del proyecto, identificando necesidades, posibles soluciones, recursos y actividades, determinando si hay déficit o superávit de recursos que se puede presentar durante la vida útil del proyecto.

Con toda esta información, comparará las diferentes alternativas para la realización de los proyectos y escogerá la de mayor rentabilidad financiera.

### **4.2.1.2 Evaluación económica**

Esta evaluación considera la eficiencia del proyecto, busca responder a la sociedad sobre el aporte que hace el proyecto al bienestar socioeconómico nacional, y no considera el efecto del proyecto sobre la distribución de ingresos y riquezas.

Esta evaluación tiene la perspectiva de la sociedad o nación como un todo.

### **4.2.1.3 Evaluación social**

Esta evaluación analiza los impactos del proyecto sobre la distribución de ingresos y riquezas, siendo similar a la evaluación económica en el análisis del aporte neto del proyecto al bienestar socioeconómico.

## **4.2.2 CONSIDERACIONES ECONÓMICAS DEL PROYECTO**

### **4.2.2.1 Comportamiento Económico de los Costos<sup>(3)</sup>**

Quando se efectúa el análisis económico de los costos de un proyecto, resulta necesario dividir entre corto y largo plazo. El costo total, en el corto plazo, varía al modificarse la relación entre los factores fijos constantes y los fijos variables.

Si se modifican los componentes económicas, se produce un cambio en la curva de costo, por ejemplo: si aumenta el precio de los insumos se eleva la curva de costos.

En forma general los costos se ven afectados por la técnica de producción, la eficiencia de los componentes fijos y variables que se utilicen, los precios pagados por los factores productivos y por los criterios empleados para la evaluación económica del proyecto y se tienen los siguientes:

- Costo-beneficio, criterio para proyectos privados, cuyo objetivo es el rendimiento de una inversión en cifras.
- Costo-eficiencia, criterio para proyectos sociales, donde no interesa los beneficios monetarios sino la calidad de servicios.
- Costo-mínimo: Con este criterio se estiman los costos que implica la realización del proyecto, suponiendo que cualquiera de las alternativas posibles genera los mismos beneficios. Es decir que con cualquier alternativa se obtendrán los mismos resultados, pero con recursos y costos diferentes. Este criterio es para proyectos de investigación y seguridad, en donde la identificación de beneficios es compleja.

(3)<http://www.fce.unam.edu.ar/PMA/Modulo1/CompEcoCostos.htm>

#### 4.2.2.2 Costos de la Implementación del Proyecto<sup>(4)</sup>

Los costos totales presentes en un proyecto pueden ser fijos o variables:

- Costos de inversión
- Ingresos
- Costos de operación
- Costo Incremental
- Costos muertos
- Otros rubros.

##### *a. Costos de Inversión.*

Son las inversiones a ejecutarse para que el proyecto funcione, y se tiene:

- **Terrenos:** costos de adquisición del espacio físico para obras, aún si ha sido donado u obsequiado, deberá tener un valor.
- **Construcciones:** obras físicas y costo por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de las edificaciones.
- **Equipamiento y habilitación:** muebles, inmuebles, enceres, equipos de oficina, maquinaria, vehículos, computadoras y software.
- **Gastos intangibles:** patentes, asistencia técnica, capacitación, gastos legales, licencias, pago por obtención del Certificado Provisional de Registro para Uso de Tecnología de Espectro Ensanchado emitido por la SENATEL, entre otros.

##### *b. Costos de Operación,*

Dentro de estos gastos se tiene.

- Remuneración al personal de servicio.
- Servicios e insumos utilizados en la etapa de ejecución del proyecto y durante su ciclo productivo, como: pagos por arriendos, servicios públicos, materia prima, mantenimiento, mano de obra temporal, por ejemplo una auditoría.
- Seguros(aseguramiento tanto del personal como de los equipos utilizados).

(4) Gestión de proyectos educativos en la sociedad de la información.- Luis Maldonado y Diana Maldonado, Cap. 4



*c. Costo Incremental.*

Es el costo adicional o entrada que resulta de aumentar la producción de un sistema en una o más unidades.

*d. Costos Muertos.*

Estos egresos no serán incluidos dentro del proyecto, ya que corresponden a costos que son inevitables aún si el proyecto no se realiza. En estos rubros se incluyen costos de estudios y asesorías para diseñar el proyecto.

*e. Otros Rubros.*

Algunos costos a considerar en este punto son:

- Costos de intereses por capital prestado.
- Depreciación o los valores que se acumulan año tras año y cuando el equipo ha cumplido su vida útil, existe un valor para reemplazarlo por uno nuevo.
- Impuestos sobre las instalaciones.

## **4.3 FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO**

El flujo de fondos de un proyecto, debe considerar ciertos elementos básicos.

### **4.3.1 ELEMENTOS DEL FLUJO DE FONDOS**

El flujo de fondos se compone básicamente por los siguientes elementos:

#### **4.3.1.1 Ingresos de Operación**

Deben ser registrados en el período en el que se obtienen y son resultados de la venta de productos o prestación de servicios del proyecto.

#### **4.3.1.2 Inversión Inicial**

Son los gastos realizados antes de empezar a tener utilidades o la marcha misma del proyecto. Son los costos de inversión mencionados anteriormente.

#### **4.3.1.3 Costos de operación**

Estos costos reflejan los desembolsos por adquisición de activos fijos (compra de terrenos o edificios, etc.), adquisición de activos nominales (trámites de permisos y licencias, etc.), y capital de trabajo o fondos invertidos para conseguir activos a corto plazo e insumos para un ciclo productivo (efectivo, inventario, etc.).

#### **4.3.1.4 Valor de Desecho o Salvamento de los activos del proyecto**

Es el valor de los activos después de su uso al finalizar el proyecto, es un valor comercial estimado y se incluye al final del proyecto sin importar si se vende o no.

#### **4.3.1.5 Depreciación y Amortización de activos diferidos**

Son mecanismos para distribuir el costo de un activo a lo largo de su vida útil. La depreciación dentro del flujo de fondos permite calcular la utilidad gravable y el impuesto a la renta.

### **4.3.2 CONSTRUCCIÓN DEL FLUJO DE FONDOS<sup>(4)</sup>**

En ésta construcción se debe considerar si un proyecto pagará o no impuestos, sí no paga impuestos, el flujo de fondos es la resta de los ingresos menos los egresos, es decir la salida de efectivo en el momento en el que se realizan, sí paga impuestos el flujo de fondos se construye a partir del estado de pérdidas y ganancias, por lo cual se considerará los ingresos y egresos deducibles de impuestos de forma separada con respecto a los ingresos y egresos no deducibles de impuestos.

El registro de los ingresos y egresos se lo realiza según la contabilidad de caja, el período de tiempo en el que se van a dar flujos, el período depende de la naturaleza del proyecto puede ser semestral, anual, etc. y se supone que tanto los ingresos como los egresos se realizan al final del período, lo que implica que tanto los ingresos como los egresos se realizan en el mismo momento.

El primer período de vida del proyecto se le asigna el nombre de "0", al respecto no existe consenso si se trata de un período o del momento inicial del primer período, este aspecto se considera al obtener los indicadores de rentabilidad.

#### **4.3.2.1 Esquema del Flujo de Fondos Neto con Financiamiento<sup>(4)</sup>**

Los costos e ingresos del proyecto basados en los criterios anteriores y con la asignación de un período de tiempo en que se cumpla, conforman el flujo de fondos del proyecto.

El proyecto del presente capítulo considerará los ingresos recibidos por concepto de préstamos recibidos para financiar la compra de los activos (fijos, nominales corrientes) y como egresos el pago de interés (gasto deducible de impuestos) y el pago de capital. La inversión total menos las deudas, son los recursos que quedan después de pagar los intereses y el capital.

Dependiendo del proyecto analizado, los rubros que forman parte de un flujo de fondos pueden ser numerosos, y se requerirá de un criterio para presentar el flujo de fondos en forma ordenada y que reduzca los errores por defecto u omisión.

A continuación en el cuadro No. 4.1, se muestra el esquema del flujo de fondos neto con financiamiento, en donde la celda "operación" contiene todas las operaciones que debe realizarse a los rubros presentes en un flujo de fondos, para que a través de sumas o restas se obtenga resultados parciales, y finalmente se consiga el valor total.

(4) Gestión de proyectos educativos en la sociedad de la información.- Luis Maldonado y Diana Maldonado, Cap. 4

<b>Operación</b>	<b>Rubros presentes en el Flujo de Fondos con Financiamiento</b>
Valor Inicial	Ingresos de Operación
-	Costo de operación (incluye impuesto directos, IVA)
-	Depreciación
-	Amortización de activos diferidos
-	<u>Pago de intereses por los créditos recibidos</u>
Resultado parcial	<b>UTILIDAD ANTES DE PARTICIPACIÓN E IMPUESTOS</b>
-	<u>Participación de trabajadores (15% de la utilidad)</u>
	<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS A LA RENTA</b>
-	<u>Impuesto a la renta (25%)</u>
Resultado parcial	<b>UTILIDAD NETA</b>
+	Utilidad en venta de activos
-	Impuesto a la utilidad en venta de activos
+	Ingresos no gravables
-	Costos de operación no deducibles
+	Valor en libros de los activos vendidos
+	Depreciación
+	Amortización de activos diferidos
-	Costos de inversión
-	Capital de trabajo
+	Recuperación del capital de trabajo
+	Crédito recibido
-	<u>Pago del capital (amortización del capital principal)</u>
Resultado total	

#### **Cuadro No. 4.1 Esquema del Flujo de Fondos Neto con Financiamiento**

#### **4.3.3 COSTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO**

El presente proyecto pertenece a una empresa portadora de la ciudad de Quito, la cual ofrece servicios de telecomunicaciones a diferentes usuarios.

Se ha escogido el presente proyecto porque es totalmente realizable, su diseño y construcción fueron aprobados por la SENATEL, es decir que técnicamente cumple con todos los requisitos mostrados en el Anexo 2, como por ejemplo:

- Datos generales del solicitante, Representante legal, Domicilio
- Características del sistema: Clase de sistema a operar (secuencia directa, salto de frecuencia, híbrido).
- Configuración (punto a punto, punto a multi punto, móvil, Radiolocalización)
- Banda de frecuencias a utilizar en Mhz: (902 – 928                    2.400 – 2.483,5  
5.725 – 5.850 u Otras.)
- Números de los certificados de homologación de los equipos y características técnicas del sistema.
- Diagrama de configuración: (simbología utilizada), descripción de las estaciones del sistema, coordenadas geográficas: (longitud, latitud), altura del suelo sobre el nivel del mar: (metros), altura de la antena sobre el suelo: (metros), potencia isotrópica radiada equivalente: (p.i.r.e): (vatios), potencia máxima de salida:(vatios), ganancia de la antena:(dBi), superficie del área a servir (km<sup>2</sup>), localidades a cubrir (adjuntar mapa con el área de servicio) , configuración de radiolocalización de vehículos, estación receptora de triangulación.
- Características técnicas de equipos y antenas a utilizar.
- Firma del solicitante, nombre, cédula de ciudadanía.
- Firma del responsable técnico, nombre, cédula de ciudadanía, número de licencia profesional.

A continuación las consideraciones económicas y de costos para la implementación del proyecto:

- Se trata de dos enlaces punto a punto, ambos emplearán la tecnología de espectro ensanchado, cada uno de los enlaces cubre un área diferente.
- Los equipos se escogen en forma referencial, puesto que luego de indagar en varias empresas nacionales, se encontró que cuentan con un proveedor

internacional, se procede a buscar una empresa seria que ofrezca calidad y buenos precios, este es el caso de la empresa argentina SECONT S.R.L. que se dedica a soluciones inalámbricas, con garantía, servicio técnico y productos de las firmas Proxim, Wester Multiplex (equipos Tsunami, Lynx, etc.) y también Orinoco. En el anexo 6 se muestra una breve descripción de los equipos, formas de pago e impuestos para la importación, la cual fue hecha por un funcionario de la mencionada empresa.

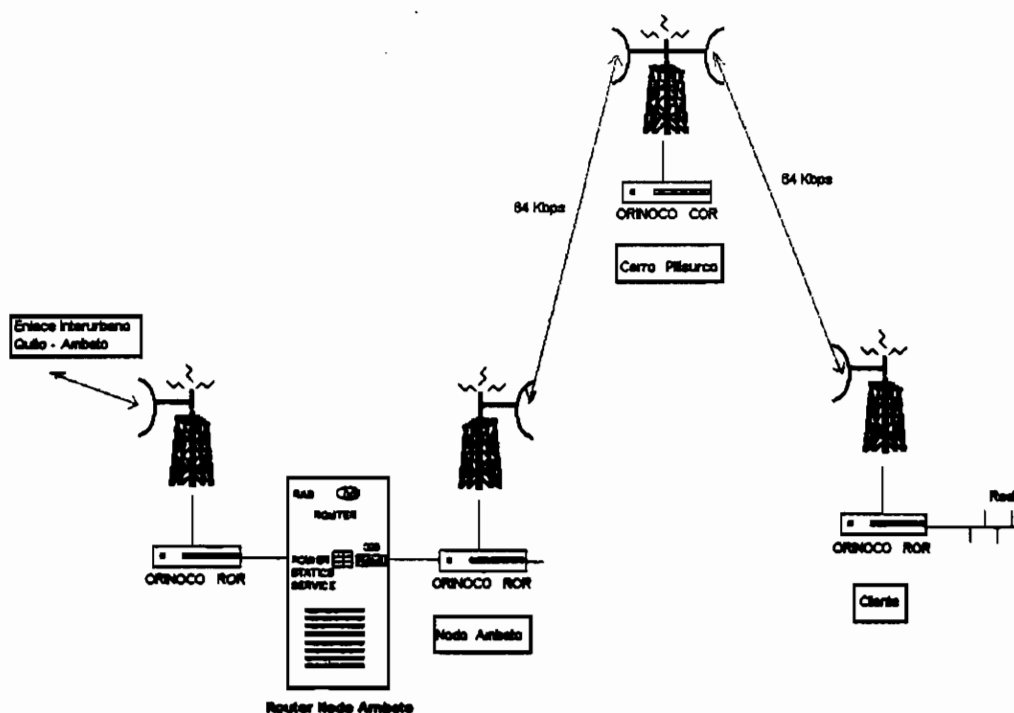
- “Los equipos necesarios, operan en la banda de 900 MHz, y pueden llevar una señal serie (RS-232 con DB-9) entre velocidades de 1200 y 19000 baudios. Además operan en forma similar a un cable serie, o en manera paquetizada, donde es fácil realizar un enlace punto multipunto (PMP) y punto a punto (PAP) con varias máquinas”<sup>(5)</sup>.
- “Poseen alimentación por una fuente externa provista de 110 ó 220v. Con estas potencias y antenas exteriores (las antenas deben tener línea de vista o enlace óptico entre ellas), pudiendo alcanzar distancias muy importantes 20/30 Km. ó más, están hechas de hierro galvanizado”<sup>(5)</sup>.
- “Los equipos mencionados, operan en el protocolo 802.11b, y con muy buena señal tienen una velocidad de 11 Mbps y una velocidad de entrega de paquetes de información de 4 a 4,5 Mbps”<sup>(5)</sup>.

#### **4.3.3.1 Características técnicas del enlace punto a punto con Spread Spectrum.**

El esquema de la figura 4.1 muestra que se realizarán 2 enlaces punto a punto.

- 1) Nodo Ambato – Cerro Pilisurco (repetidora)
- 2) Cerro Pilisurco (repetidora) – Cliente.

(5) Dirección de Internet: [www.secont.com.ar](http://www.secont.com.ar)



**Figura No. 4.1 Conexiones Enlace Spread Spectrum Nodo Ambato- Cliente**

#### 4.3.3.2 Características económicas del enlace punto a punto con Spread Spectrum.

A continuación se realizará el cálculo de los gastos necesarios para los enlaces, incluyendo costos adicionales de instalación y mantenimiento de equipos. Los valores incluirán impuestos.

##### a) *Costos iniciales de implementación.*

Los gastos iniciales o costos de inversión del proyecto están en la tabla No. 4.2. Los valores mostrados a continuación son referenciales, puesto que se eligió empresas y profesionales que ofrezcan precios razonables y calidad de servicios y productos.

- Para constituir una empresa se necesita cumplir con una serie de requisitos en la Superintendencia de Compañías, además de contar con asesoría jurídica particular. Los requisitos y costos profesionales, se encuentran en el Anexo 3.

- Se adquirirá el siguiente equipo informático: 2 computadoras portátiles a un costo de USD. 2016 c/u, una computadora fija con impresora a un valor de USD. 869.12. Las proformas del equipo constan en el anexo 4.
- La obra civil está dada por la adecuación de un local en Ambato, con su respectivo mobiliario, a un costo de USD. 859,62. Una oficina central en Quito amoblada a un costo de USD.3802.48 y el lugar de repetidora en el cerro Pilisurco, con su respectiva caseta con un valor de USD. 499.32. El anexo 4 muestra las proformas de los mencionados servicios y mobiliario.
- La instalación de equipos, estará a cargo del personal de la empresa portadora.

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL (USD)
Trámites para constituir la empresa	1550.00
Adecuación de oficina central en Quito	3802.48
Adecuación de oficina en Ambato	859.62
Adecuación de lugar para repetidora	499.32
Equipo informático	4901.12
<b>TOTAL</b>	<b>11612,54</b>

**Tabla 4.2 Costos Iniciales de implementación**

*b) Gastos durante todo el proyecto*

Estos costos corresponden a los costos de operación, serán inversiones fijas y variables que acompañaran al proyecto durante toda su vida útil, y se tiene:

**Costos Fijos**

- Arriendos

Se arrendarán tres locales, por la prensa sabemos que estos valores serán:

Local nodo Ambato con un valor de USD. 100,

Oficina en Quito cuyo valor es USD. 300 y

Lugar de repetidora en el cerro Pilisurco con un costo de USD. 50.



- Pagos de salarios

De acuerdo al valor actual del salario mínimo vital y el costo de la canasta familiar, se tienen los siguientes pagos mensuales:

1 Gerente General: USD 1500, 1 contador: USD 400, 1 secretaria/recepcionista: USD.200, 1 técnico en ventas: USD. 300, 1 ingeniero: USD 1000 y 2 egresados: USD. 300 c/u.

### **Costos Variables**

- El mantenimiento de equipos, se basa en el criterio mostrado en la ecuación 4.2, empleada por empresas proveedoras de este servicio. Anexo 5.

$$\text{Mantenimiento mensual} = \text{Viáticos del técnico} * \# \text{días} \quad \text{Ecuación 4.2}$$

Los viáticos serán por un valor de USD. 70 diarios, el equipo requerirá de 3 días por mes de mantenimiento. Este rubro asciende a USD. 210.

- Pagos de servicios mensuales referidos al gasto promedio de una casa, conformada por 8 personas, que corresponde al tamaño de nuestra nómina. Agua USD 20.24, energía eléctrica: USD 60.36 y teléfono: USD.152.4.

<b>DESCRIPCIÓN DE PAGOS</b>	<b>COSTO MENSUAL (USD)</b>	<b>COSTO ANUAL (USD)</b>
Arriendo de locales <sup>(a)</sup>	450	5400
Salarios <sup>(a)</sup>	4000	48000
Servicios <sup>(b)</sup>	233	2796
Mantenimiento de equipos <sup>(b)</sup>	210	2520
<b>TOTAL</b>	<b>4893</b>	<b>58716</b>

<sup>(a)</sup>Corresponde a valores fijos durante el proyecto y <sup>(b)</sup>Corresponde a valores variables durante el proyecto

**Tabla 4.3 Gastos fijos y variables durante todo el proyecto**

a) *Costos a invertir en equipos de spread spectrum.*

Los costos en los equipos se indican en la tabla 4.4, se invertirá en ellos , por única vez en el año cero. El sistema a implementarse en el proyecto consta de:

10 unidades COR-1100 Central Outdoor Router, 5 unidades ROR-1000 Remote Outdoor Router y 10 unidades ORC Outdoor Router Client. Las características de este equipo son:

- Rango de frecuencia: 2.4 GHz
- Tipo de sistema: punto a punto y punto multipunto.
- Alcance: cubre distancias de 26 Km.
- Velocidad de datos: de 5 a 11MBps para E1.
- Interfaz empleado: 10/100Base-T.

Serán necesarios 3 PC Cards, cuyas características son:

- Técnica de modulación: S.E.E. por secuencia directa
- Rangos de velocidad para los datos de usuario: 1,2,5.5 y 11 Mbps.
- Estándar: IEEE 802.11b
- BER: Mejor que  $10^{-3}$

Además se requieren de 4 antenas direccionales, cuyas características son:

- Rango de frecuencia: 2.4 a 2.5 GHz.
- Ganancia: 24 dBi.
- Polarización: depende del tipo de montaje (horizontal o vertical)
- Relación frente-atrás: sobre los 31 dB.

Una mayor descripción de las características técnicas del equipo antes mencionado, se encuentra en el anexo 6.

DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO (USD)	CANTIDAD	COSTO TOTAL (USD)
PC Cards,	321,56	3	964,68
<b>Central Outdoor Router COR-1100</b>	930,20	10	9302,00
Remote Outdoor Router ROR-1000	950,43	5	4752,15
Outdoor Router Client ORC	940,76	10	9407,60
Antenas Direccionales de 24 dBi	75,04	4	300,16
<b>TOTAL</b>	<b>3217,99</b>		<b>24726,59</b>

Todos los precios incluyen el IVA aplicado en Argentina para las exportaciones, 10,5% para equipo y 21% para antenas

**Tabla 4.4 Costos de equipos necesarios para la implementación del enlace**

*b) Pagos por Licencias*

La SENATEL calcula la tarifa de registro anual en base a la ecuación 4.1 y la tabla 4.1, y entrega el Certificado de Registro para Uso de tecnología de espectro ensanchado, por un período de cinco años, renovable tras su vencimiento por un período igual. A continuación la tabla 4.5, muestra este valor.

DESCRIPCIÓN	COSTO ANUAL
Tarifa de registro anual otorgado por la SENATEL para un sistema punto a punto, con dos enlaces en secuencia directa, en la banda de frecuencia 2400-2483,5 MHz.	USD. 307,20
<b>TOTAL</b>	<b>USD. 307,20</b>

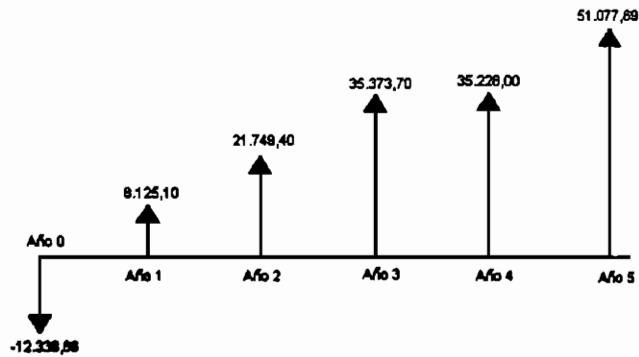
**Tabla 4.5 Costo de las licencias para la implementación del enlace**

**4.3.3.3 Consideraciones para determinar el diagrama de flujo neto del proyecto.**

Para determinar el diagrama de flujo total, se tomarán ciertas consideraciones:

- El proyecto contará con un financiamiento bancario de USD. 94.392,94, pagadero en 5 años, con una tasa de interés del 15,5 % que corresponde al interés anual dado por la Superintendencia de Bancos. Ver anexo 7.
- Se ha calculado que los equipos y su respectiva obra civil se concluirán en los 5 primeros meses del año 0. Este dato se ha obtenido en base a la proformas de obra civil del anexo 4 y considerando los tiempos requeridos para la instalación, puesta a punto y pruebas del equipo.
- Se considerará que al iniciar el proyecto se cuenta con cuatro clientes, cuyos requerimientos de enlaces son similares a los mostrados en la figura 4.2. Los futuros clientes se han calculado en base a datos de crecimiento empresarial, obtenidos en la Superintendencia de Compañías, como consta en el anexo 8.
- Se tienen ciertos porcentajes importantes como el 15% de participación a los trabajadores, el 10% de impuesto a la renta, el 10% por depreciación. Datos obtenidos en la prensa nacional.
- Para el cobro de las mensualidades a los usuarios, se han considerado los gastos de implementación del proyecto, los costos de operación y mantenimiento, los pagos por licencias, los intereses por el préstamo y los pagos de salarios a los empleados.

A continuación se muestra en la figura 4.2 el diagrama de flujo con financiamiento y la tabla 4.7 indica todos los rubros considerados para realizar el diagrama de flujo con financiamiento.



**Figura No. 4.2 Diagrama de flujo de fondos neto con financiamiento**

#### 4.3.3.4 Consideraciones para determinar el Valor Presente Neto del proyecto. (VPN)

Se define al valor presente neto como a la relación entre Costos y Beneficios del proyecto, y se considerarán las siguiente opciones:

Si  $VPN > 0$  El proyecto es viable y tendrá beneficios

Si  $VPN < 0$  El proyecto no debe realizarse, porque causará pérdidas.

Si  $VPN = 0$  El proyecto cubrirá exactamente lo que se ha invertido en él, no existirán pérdidas ni ganancias.220000.

La fórmula que permite obtener el VPN, se muestra en la ecuación 4.3<sup>(1)</sup>

$$VPN = \frac{(B_0 - C_0)}{(1+i)^0} + \frac{(B_1 - C_1)}{(1+i)^1} + \frac{(B_2 - C_2)}{(1+i)^2} + \dots + \frac{(B_k - C_k)}{(1+i)^k} \quad \text{Ecuación 4.3}$$

Donde:

$B_k$ , es el beneficio del año k.

$C_k$ , es el costo o egreso del año k.

$i$ , es el interés con el cual el banco otorga el crédito

$(B_k - C_k)$ , es el beneficio neto en el año k.

En la figura 4.3 se muestra el diagrama de flujo del valor presente neto.

(1) Curso Internacional de Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos "Análisis Financiero". - Wilson Ortega y Susana Chu, Marzo del 2000, Quito.

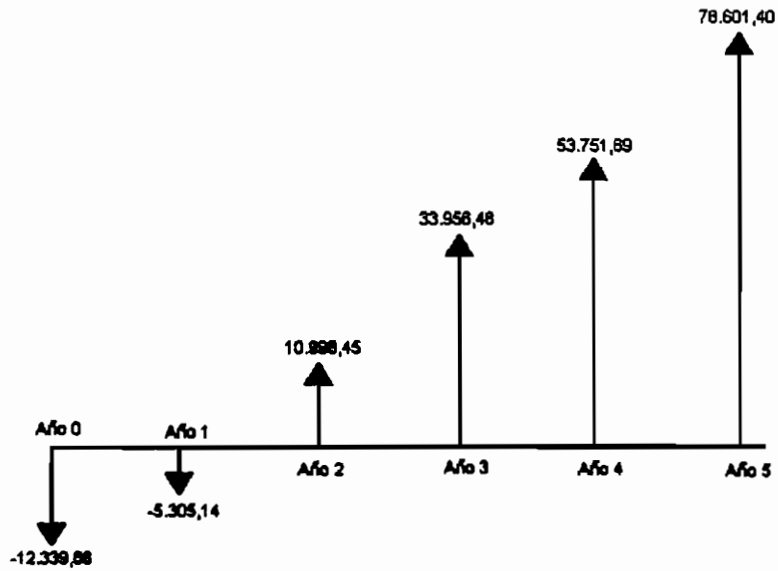


Figura No. 4.3 Diagrama de flujo del valor presente neto del proyecto

#### 4.3.3.5 Consideraciones para determinar la amortización del crédito.

La amortización del crédito se presenta en la tabla No. 4.6

Año	Saldo Inicial	Pago de Capital	Pago de Interés	Pago total	Saldo Final
1	20,000.00	900.00	3,100.00	4,000.00	16,000.00
2	16,000.00	1,520.00	2,480.00	4,000.00	12,000.00
3	12,000.00	2,140.00	1,860.00	4,000.00	8,000.00
4	8,000.00	2,760.00	1,240.00	4,000.00	4,000.00
5	4,000.00	3,380.00	620.00	4,000.00	-

El valor del interés bancario se lo obtuvo del Boletín Económico No. 51 de la Cámara de Comercio Quito, de abril del 2002

Tabla No. 4.6 Amortización del crédito bancario

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	30,000.00	72,000.00	90,000.00	108,000.00	108,000.00	126,000.00
- Costos de operacion y mantenimiento	24,465.00	58,716.00	58,716.00	58,716.00	58,716.00	58,716.00
- Depreciacion		4,945.32	4,945.32	4,945.32	4,945.32	4,945.32
- Amortización de activos diferidos	307.20	307.20	307.20	307.20	307.20	307.20
- Pago de intereses por los créditos recibidos		3,100.00	2,480.00	1,860.00	1,240.00	620.00
Utilidades antes de participación e impuestos	5,227.80	4,931.48	23,551.48	42,171.48	42,791.48	61,411.48
- Participacion a trabajadores (15%)	784.17	739.72	3,532.72	6,325.72	6,418.72	9,211.72
Utilidades antes de impuesto a la renta	4,443.63	4,191.76	20,018.76	35,845.76	36,372.76	52,199.76
- Impuesto a la renta (10%)	444.36	419.18	2,001.88	3,584.58	3,637.28	5,219.98
Utilidad neta	3,999.27	3,772.58	18,016.88	32,261.18	32,735.48	46,979.78
+ Utilidad en venta de activos						2,472.66
- Impuesto a la utilidad en venta de activos						247.27
+ Ingresos no gravables						
- Costos de operación no deducibles						
+ Valor en libros de los activos vendidos						
+ Depreciacion		4,945.32	4,945.32	4,945.32	4,945.32	4,945.32
+ Amortización de activos diferidos	307.20	307.20	307.20	307.20	307.20	307.20
- Costos de inversion	36,646.33					
+ Credito recibido	20,000.00					
- Pago de capital		900.00	1,520.00	2,140.00	2,760.00	3,380.00
Flujo de fondos neto con financiamiento	-12,339.86	8,125.10	21,749.40	35,373.70	35,228.00	51,077.69
<b>VALOR PRESENTE (interés = 15.5%)</b>	<b>-12,339.86</b>	<b>5,305.14</b>	<b>10,998.45</b>	<b>33,956.48</b>	<b>53,751.69</b>	<b>78,601.40</b>

Tabla No. 4.7. Flujo de fondos neto con financiamiento y Valor presente

## **4.4 CONCLUSIONES SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO**

La evaluación financiera del presente proyecto ha sido realizada en base al criterio de Costo-Beneficio, empleando el diagrama de flujo neto con financiamiento, el valor presente neto y la amortización del crédito.

Se puede entonces concluir al finalizar la presente evaluación:

- Este proyecto tiene una buena relación Costo-Beneficio, ya que si bien los rubros desembolsados por la adquisición de equipos es alta, alrededor de USD. 25000, a partir del segundo año, los beneficios casi duplican tal inversión con un valor de casi USD. 44000.
- El valor presente neto obtenido en el año 0 y el año 1, nos muestran claramente que el proyecto aún no genera rentabilidad y está causando pérdidas, esto se debe a que el número de usuarios es menor al necesario para que se cubran los valores de la inversión inicial.
- A partir del año 2, el proyecto empieza a mostrar buenos resultados, generando rentabilidad y convirtiéndose en una buena fuente de ingresos, lo que implicaría que el proyecto está siendo bien administrado y las expectativas en cuanto a usuarios es muy conveniente.
- En el proyecto mostrado es este capítulo no se ha considerado la inflación, ya que el Ecuador actualmente posee una economía dolarizada y el índice inflacionario de acuerdo al boletín de la Cámara de Comercio de Quito, indican que es alrededor del 1% para el mes anterior.
- En consecuencia el presente proyecto es viable, bajo las consideraciones de contar con el financiamiento necesario y la seriedad de las empresas encargadas de la provisión de los equipos para la tecnología de espectro ensanchado.



## **CAPÍTULO 5**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

1. Evaluando las condiciones necesarias para la interconexión de redes y servicios de telecomunicaciones, se tiene que los proveedores de servicios deben contar con personal capacitado en manejo de equipos de espectro ensanchado, FWA, etc., deben poseer recursos económicos que respalden su inversión, conocer y acatar sus deberes y derechos legales y sobretodo abarcar un mercado que sea satisfecho con calidad y buen servicio.
2. Se puede decir que el estudio sobre la topología, señalización, sincronización y tarificación de las redes y servicios de telecomunicaciones, revela que si bien las normas y políticas generales, las provee la UIT, son cada uno de los países miembros quienes deben adaptar el modelo teórico a su situación específica, para obtener buenos resultados. Por ejemplo el anillo de fibra óptica implementado en la ciudad de Quito es una buena topología de red, otro ejemplo está en las revisiones tarifarias que Andinatel ha hecho en el último semestre, rebajando las tarifas de las llamadas internacionales.
3. Revisando el marco legal y regulatorio de las redes y servicios de telecomunicaciones, se puede apreciar que el impacto negativo del monopolio de las telecomunicaciones y su efecto sobre el sector social y económico del país, está perdiendo fuerza ya que existe apertura, por parte del gobierno nacional y las empresas operadoras fijas y móviles. Aún existen leyes de protección hacia este sector pero por ejemplo, ya se concesionó los servicios de FWA y Tercera Generación, y en cuanto a la administración de los recursos por parte de Andinatel y Pacifictel, se están eliminando el exceso de

burocracia y haciendo más competitivo y rentable el negocio de las telecomunicaciones.

4. Analizando detalladamente las nuevas tecnologías que se están iniciando en nuestro país como son Espectro Disperso, FWA y Tercera Generación, resulta interesante comprobar que existe control sobre inversionistas extranjeros, para evitar el lavado de dólares y que a pesar de que hay más decisiones políticas que sociales en cuanto a la adquisición de las mencionadas tecnologías, nuestro país ha logrado en los últimos cinco años, grandes avances en cuanto a calidad de servicio, rebaja de tarifas y acceso universal en comparación con países más adelantados como Europa e inclusive países vecinos como Bolivia.
  
5. Según el artículo denominado "El naufragio de las telefónicas" de la revista Vistazo No. 837 del mes de julio. La consultora Mckinsey realizó un estudio sobre las empresas de telecomunicaciones en nuestro país, e indica que en el primer trimestre del presente año las mayores pérdidas en Andinatel y Pacifictel fueron por su pésima estructura administrativa, como por ejemplo: los altos costos de operación, exceso de personal, tardanza en reparación de teléfonos, tráfico ilegal de llamadas desde el exterior o "bypass", facturación registrada mayor a la facturada, que ocasionaron pérdidas por sobre los 80 millones de dólares. Sin embargo destaca que ambas empresas tienen buena promoción y publicidad de sus productos. El artículo es bastante crítico, oportuno y de actualidad en materia de telecomunicaciones en el país, puesto que analiza la situación desde un punto de vista imparcial, pudiendo concluir del mismo y en base al desarrollo del presente proyecto, que ambas operadoras, tienen mucho por hacer para alcanzar la eficiencia, ya que actualmente están bien encaminadas y con metas realizables a corto, mediano y largo plazo.

6. En esta etapa de globalización en la que el país está inmerso, como gran consumidor e importador, la alternativa de crecimiento económicamente está en la provisión de servicios de valor agregado, puesto que existe la tecnología, la reglamentación y la necesidad urgente de recuperar la economía nacional.

## 5.2 RECOMENDACIONES

1. Considerando el inminente desarrollo de FWA en Ecuador, se debe observar que tiene ventajas y desventajas, entre las primeras se puede citar que se logrará un mejor servicio en la problemática de la "última milla", sin embargo el inconveniente está en que está en que las leyes que rigen esta tecnología no son claras para algunos sectores y la polémica impedirá su normal desarrollo.
2. Se recomienda aprovechar el actual impulso que está teniendo el acceso inalámbrico para mejorar los servicios básicos de comunicaciones en los países en desarrollo como el nuestro, para la utilización eficaz del espectro de frecuencias radioeléctricas y la obtención de beneficios socioeconómicos y económicos mayores que otros medios de acceso a las redes de telecomunicaciones.
3. Ofreciendo externamente una imagen política y económica estable del país, se obtendrán mejores resultados al momento de concesionar empresas y servicios, ya que por tal motivo se han dejado de realizar negocios bastante favorables para el desarrollo del mismo. Actualmente hay buena divulgación de leyes y reglamentos sobre las nuevas tecnologías de telecomunicaciones, sin embargo es necesario mostrar también buenos resultados en la prestación de esos servicios.

4. A nivel gubernamental se debería considerar, la importancia de tener buena reglamentación en el sector de las telecomunicaciones, puesto que aumentarían los ingresos económicos por tal concepto, tanto para los inversionistas nacionales y extranjeros con las concesiones y subastas de nuevos servicios como para los usuarios de estos servicios en general. Pero los excedentes económicos se deberán invertir para proveer servicios básicos de buena calidad y ampliar las redes de telefonía en zonas rurales que actualmente carecen de los servicios básicos de telecomunicaciones.
  
5. Buscando nuevas alternativas económicas para nuestro país, resulta imperativo crear nuevos servicios de valor agregado con pequeñas compañías limitadas que aprovechando la tecnología actual como spread spectrum, amplíen sus operaciones de provisión de servicios, mantenimiento, diseño y construcción de redes para áreas locales(LAN), de área amplia(WAN) y metropolitanas(MAN).

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. POLÍTICAS DE TELECOMUNICACIONES PARA LAS AMÉRICAS.- Libro Azul, UIT, CITEL, Abril del 2000.
2. MEMORIA ANUAL DE 1998, OPSITEL (ORGANISMO SUPERVISOR DE INVERSION PRIVADA DE TELECOMUNICACIONES).- Cinco años en el Mercado de las Telecomunicaciones, Perú, Abril 1998 - Marzo 1999.
3. RECOMENDACIÓN E.170, RED TELEFÓNICA Y RDSI EXPLOTACIÓN, NUMERACIÓN, ENCAMINAMIENTO Y SERVICIO MÓVIL, Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CITT), UIT, octubre de 1992.
4. RECOMENDACIÓN X.61, SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7 PARTE USUARIO DE DATOS, UIT, febrero de 1984.
5. RECOMENDACIÓN D-S035 de la UIT-T, SUPLEMENTO 3: MANUAL SOBRE LA METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE COSTES Y EL ESTABLECIMIENTO DE TARIFAS NACIONALES, UIT, marzo de 1993.
6. TELEFONÍA CELULAR, Franklin Zambonino, SUPTEI, Quito, Julio del 2000.
7. MEMORIAS 2000, Superintendencia de Telecomunicaciones, Quito, Julio 2000 - Agosto 2001.
8. MEMORIAS 2001, Superintendencia de Telecomunicaciones, Quito, Julio 2001 - Agosto 2002.
9. APUNTES DEL CURSO "EXPERTO EN PLATAFORMAS OPERATIVAS PARA INTERNETWORKING, Módulo V, Comunicaciones de Banda Ancha", CORRAL, Fabián, E.P.N., Quito, enero del 2002.

10. HISTORIA DE LA TELEFONÍA AUTOMÁTICA Y SUS DESARROLLO EN EL ECUADOR, Empresa Estatal de Telecomunicaciones Región 2, Quito 1992
11. REVISTA DE TELECOMUNICACIONES DE ALCATEL, Mayo del 2001.
12. Curso Internacional de Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos "Análisis Financiero", ORTEGA, Wilson & CHU, Susana, Marzo del 2000, Quito.
13. INGENIERÍA ECONÓMICA, DEGARMO, Paul & SULLIVAN, Willian, Prentice Hall, México 1997.
14. GESTIÓN DE PROYECTOS EDUCATIVOS EN LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN, MALDONADO, Luis & MALDONADO, Diana, Editorial Norma, Bogota 2001.
15. ESTUDIO Y DISEÑO DE UNA RED DE AREA METROPOLITANA DE BANDA ANCHA PARA EL SECTOR COMERCIAL DE LA CIUDAD DE QUITO, ORTIZ Pablo, Quito, Noviembre del 2001.
16. DISEÑO DE UN SISTEMA DE COMUNICACIONES DE AUXILIO INMEDIATO PARA LA PROVINCIA DE PICHINCHA, VELÁSQUEZ, Javier, Quito, junio del 2001.

## **DIRECCIONES DE INTERNET:**

1. <http://www.conatel.gov.ec/RSpread.htm>
2. <http://www.supertel.gov.ec/marco%20juridico/regcelul.htm>
3. [http://www.cft.gob.mx/html/9\\_publica/normas/1993/nom81jul93.html](http://www.cft.gob.mx/html/9_publica/normas/1993/nom81jul93.html)
4. <http://www.mincomunicaciones.gov.co/guia/SistEspecEnsancha.htm>
5. <http://www.supertel.gov.ec/entidades/entidad3.htm#suptel>
6. <http://www.conatel.gov.ec/Noticias/mayo2000.htm>
7. <http://www.mtc.gob.pe>

8. [http://www.agitec.gob.mx/lmds/resultado\\_lmds.html](http://www.agitec.gob.mx/lmds/resultado_lmds.html)
9. [http://ecuador.derecho.org/base/RegistrosOficialesdelEcuador/Acuerdos\\_y\\_Resoluciones\\_/MES\\_DE\\_AGOSTO/R.O.No.139\\_-1\\_de\\_Agosto\\_2000/2](http://ecuador.derecho.org/base/RegistrosOficialesdelEcuador/Acuerdos_y_Resoluciones_/MES_DE_AGOSTO/R.O.No.139_-1_de_Agosto_2000/2)
10. IMT-200 standardization : <http://www.itu.int/imt/imt2kstd.doc>
11. <http://www.ntia.doc.gov/osmhome/reports/imt2000/>
12. <http://www.movil&inalambricos/UECT/evento/OSIPTEL.htm>
13. <http://www.secont.ar>
14. [http://www.conatel.gov.ec/espanol/glosario/contenido\\_glosarioN.htm](http://www.conatel.gov.ec/espanol/glosario/contenido_glosarioN.htm)
15. [http://www.redetel.gov.ar/Normativa/Archivos%20de%20Normas/RS\\_0302\\_98.htm](http://www.redetel.gov.ar/Normativa/Archivos%20de%20Normas/RS_0302_98.htm)

# **ANEXOS**



# **GLOSARIO**

## **“A”**

### **ACCESO UNIVERSAL:**

El Acceso Universal, es el derecho de los ciudadanos a que los servicios de telecomunicaciones lleguen a los hogares y lugares de trabajo, o a una distancia asequible a ellos.

## **“B”**

### **BANDA DE FRECUENCIAS:**

Es la porción del espectro radioeléctrico que contiene un conjunto de frecuencias determinadas.

## **“C”**

### **CANAL DE TRANSMISIÓN:**

Conjunto de medios necesarios para asegurar la transmisión de señales en un sentido entre dos puntos. Varios canales pueden compartir un trayecto común por ejemplo, se atribuye a cada canal una determinada banda de frecuencias o un determinado intervalo de tiempo.

### **CALIDAD DE LA COMUNICACIÓN:**

Es el grado de continuidad así como el grado de claridad y fidelidad de las llamadas establecidas en la red del servicio público de telefonía móvil.

### **CANAL DE TIPO TELEFÓNICO:**

Canal de transmisión adecuado para la transmisión de la palabra, pero que puede utilizarse para la transmisión de otras señales.

### **CONVERGENCIA TECNOLÓGICA:**

La convergencia tecnológica puede ser definida como una capacidad de recibir la misma información de múltiples medios de comunicación, con la capacidad de recibir mejores servicios debido a una mayor integración de los servicios ya existentes, y de tener acceso a nuevos productos y servicios resultantes de la convergencia a nivel técnico, sea en la red o en los periféricos inteligentes.

## **“E”**

### **ESPECTRO RADIOELÉCTRICO:**

Es un recurso natural de gran valor con características únicas que debe ser usado eficientemente, y no puede ser creado ni destruido. Es el espacio que permite la propagación sin guía artificial de ondas electromagnéticas cuyas bandas de frecuencias se fijan convencionalmente por debajo de los 3,000 Gigahertz.

## **“F”**

### **FRECUENCIA**

Número de ciclos que por segundo efectúa una onda del espectro radioeléctrico;

## **“G”**

### **GRADO DE CONTINUIDAD**

El grado de continuidad se mide mediante la “Tasa de Llamadas interrumpidas” que es la relación, en porcentaje, de la cantidad de llamadas interrumpidas sobre el Total de Llamadas establecidas.

## **“H”**

### **HOMOLOGACIÓN:**

Acto por el cual la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, reconoce oficialmente que las especificaciones de un producto destinado a telecomunicaciones satisfacen las normas y requisitos establecidos, por lo que puede ser conectado a una red pública de telecomunicaciones, o hacer uso del espectro radioeléctrico;

## **“I”**

### **INTERCONEXIÓN:**

Reglas técnicas, de organización y financieras que permiten la interconexión de dos o más redes diferentes, por ejemplo de la red celular de radiodifusión y la red de enlace fijo en un país.

## **“LL”**

### **LLAMADA LOCAL:**

Llamadas de la propia central, las llamadas cursadas en una zona de centrales múltiples o las llamadas efectuadas dentro de una zona geográfica determinada.

## **“P”**

### **PARTE DE USUARIO:**

Parte funcional del sistema de señalización por canal común que transfiere mensajes de señalización por la parte de transferencia de mensajes. Existen tipos diferentes de partes de usuarios (por ejemplo, para servicios telefónicos y de transmisión de datos), cada una de ellas específica para un uso particular del sistema de señalización.

## **“R”**

### **RED:**

Red es una colección de subredes en la cual todos los equipos que la integran pueden intercambiar datos entre sí. La función del nivel de red, tal como lo define el modelo OSI, es la de facilitar una conexión de datos entre sistemas abiertos finales a través de otros sistemas intermedios con los cuales comparten el uso de líneas de transmisión.

### **RED PRIVADA DE TELECOMUNICACIONES:**

Es la red de telecomunicaciones destinada a satisfacer ciertas necesidades de servicios de telecomunicaciones de determinadas personas que no impliquen explotación comercial de servicios o capacidad de dicha red.

### **RED PÚBLICA DE TELECOMUNICACIONES:**

Es la red a través de la cual se explotan comercialmente servicios de telecomunicaciones. La red no comprende los equipos terminales de los usuarios ni las redes que se encuentren más allá del punto de conexión terminal;

### **RED DE TELECOMUNICACIONES:**

La infraestructura que establece una red de canales o circuitos para conducir señales de voz, sonidos, datos, textos, imágenes u otras señales de cualquier naturaleza, entre dos o más puntos definidos por medio de un conjunto de líneas

físicas, enlaces radioeléctricos, ópticos o de cualquier otro tipo, así como por los dispositivos o equipos de conmutación asociados para tal efecto.

#### **RED PRIVADA DE TELECOMUNICACIONES:**

Es una red de telecomunicaciones que establece una persona física o moral con su propia infraestructura o mediante el arrendamiento de canales o circuitos de redes públicas de telecomunicaciones para uso de sus comunicaciones internas o privadas.

#### **RED PÚBLICA DE TELECOMUNICACIONES:**

Red de telecomunicaciones que se explota para prestar servicios de telecomunicaciones al público, se limita a conducir señales:

- a) Entre puntos de conexión terminal de la red.
- b) Entre puntos de conexión terminal de la red y puntos internos de servicios de la red.
- c) Entre puntos internos de servicio de la red, sin prestar servicios a terceros.
- d) Entre un equipo terminal de telecomunicaciones disponible para el público y cualquier punto de la red.

Una red pública de telecomunicaciones no comprende los equipos terminales de telecomunicaciones de los usuarios ni las redes de telecomunicaciones que se encuentran más allá del punto de conexión terminal.

## **“S”**

#### **SERVICIO UNIVERSAL:**

El servicio universal es la obligación de extender la prestación de los servicios de telecomunicaciones a todos los habitantes del territorio nacional sin perjuicio de su condición económica, social o localización geográfica.

#### **SERVICIOS DE VALOR AGREGADO:**

Son servicios que emplean una red pública de telecomunicaciones y que tienen efecto en el formato, contenido, código, protocolo, almacenaje o aspectos similares de la información transmitida por algún usuario y que comercializan a los usuarios información adicional, diferente o reestructurada, o que implican interacción del usuario con información almacenada.

## **SISTEMA DE COMUNICACIÓN VÍA SATÉLITE:**

Es el sistema que permite el envío de señales de microondas a través de una estación transmisora a un satélite que las recibe, amplifica y envía de regreso a la tierra para ser captadas por la estación receptora.

## **SUBVENCIÓN CRUZADA:**

Es la utilización de los ingresos de sectores rentables, como los usuarios comerciales y las llamadas de larga distancia e internacionales, para cubrir el déficit que podrían originar las bajas tarifas aplicables a las líneas residenciales

## **SUBRED:**

Una subred es el conjunto de dispositivos o equipos que comparten un medio físico de transmisión y utilizan técnicas de comunicación comunes. Así por ejemplo, es posible hablar de subredes ethernet o X.25.

## **“T”**

### **TELECOMUNICACIONES:**

Es toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza, medio físico, ondas de radio, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos como las microondas.

### **TELEFONÍA:**

Forma de telecomunicación destinada principalmente al intercambio de información por medio de la palabra.

### **TELECOMUNICACIONES:**

Toda emisión, transmisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, voz, sonidos o información de cualquier naturaleza que se efectúa a través de hilos, radioelectricidad, medios ópticos, físicos, u otros sistemas electromagnéticos.

# **ANEXO 1**

**MODULACIÓN BPSK Y QPSK**

## MODULACIÓN BPSK (Binary Phase Shift Keying)

La modulación BPSK, consiste en la transmisión de una portadora sinusoidal que tiene uno de dos valores de fase en cada intervalo de símbolo. Ecuación 1

$$s(t) = \sqrt{2P} \cos(\omega_c t + \phi_k) - \sqrt{2P} a_k \cos(\omega_c t) \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde:

P es la portadora

$\phi_k$  es la fase, cuyos valores pueden ser 0 o  $\pi$

$a_k$  amplitud de la fase, son valores de  $\pm 1$

Se estan transmitiendo dos señales opuestas, como se indica en la ecuación 2.

$$s_1(t) = \sqrt{2P} \cos(\omega_c t) \quad s_2(t) = -s_1(t) \quad \text{Ecuación 2}$$

- La potencia "P" esta dada por la relación entre la energía de los bits " $E_b$ " para el tiempo que dura un símbolo " $T_s$ ".
- La probabilidad de error se BPSK " $P_{BPSK}$ " resulta del producto entre el factor de calidad "Q" y la raíz cuadrada de la potencia "P".

La figura 1, muestra tres tipos de modulación.

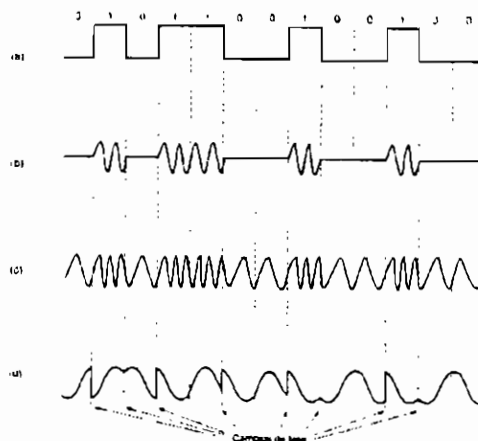


Figura 1. Ejemplos de diferentes tipos de modulación

En la figura anterior, el literal a es la señal binaria.

El literal b indica la modulación de amplitud.

El literal c indica la modulación de frecuencia

El literal d muestra la modulación de fase.

## MODULACIÓN QPSK (Quadrature Phase Shift Keying)

En QPSK se utilizan dos bits para formar cada símbolo, la salida del modulador es la portadora con una fase de entre cuatro posibles valores durante el tiempo de duración del símbolo, en la ecuación 3, se tiene :

$$s(t) = \sqrt{2P} \cos(\omega_c t - \phi_k) - \sqrt{2P} [\cos \phi_k \cos(\omega_c t) + \text{sen} \phi_k \text{sen}(\omega_c t)]$$

Ecuación 3

Seleccionando los valores de fase como  $\pm 45^\circ$ ,  $\pm 135^\circ$  se obtiene:

$$s(t) = \sqrt{P} [\pm \cos(\omega_c t) \pm \text{sen}(\omega_c t)] \quad \text{Ecuación 4}$$

Esta ecuación indica que los bits se pueden seleccionar independientemente También puede identificarse el QPSK como la suma de dos señales BPSK con portadoras en cuadratura, es decir desfasadas  $90^\circ$  y son independientes.

Si el tiempo de bit es  $T_b$  el tiempo de símbolo es  $T_s = 2T_b$

Las dos componentes se denominan I y Q, que significa en fase y en cuadratura respectivamente.

El receptor QPSK puede considerarse como formado por dos canales, uno que multiplica la señal por  $\text{Cos } W_c t$  y el otro que multiplica por  $\text{Sen } W_c t$ , cada salida posee un filtro y un circuito de decisión. La detección de bits es independiente en cada canal.



A continuación en la ecuación 5 se seleccionara valores arbitrarios en S(t).

$$s(t) = \sqrt{P} [a \cos(\omega_c t) + b \sin(\omega_c t)] \quad a = +1, \quad b = +1 \quad \text{Ecuación 5}$$

La salida del integrador del canal en fase, suprimiendo las componentes de frecuencia doble, se tiene en la ecuación 6.

$$y(T_s) = \frac{1}{T_s} \int_0^{T_s} s(t) \cos \omega_c t dt - \sqrt{P} \left[ \frac{1}{T_s} \int_0^{T_s} a \cos^2 \omega_c t dt + \frac{1}{T_s} \int_0^{T_s} b \sin \omega_c t \cos \omega_c t dt \right] - \frac{a \sqrt{P}}{2}$$

Ecuación 6

Las señales; en cada canal son independientes y cada canal tiene una tasa de error igual al de un BPSK, y aunque cada canal tiene una potencia total de salida igual a la mitad que la de un BPSK el ancho de banda de ruido efectivo también es la mitad ya que el tiempo de símbolo es doble al dividirse los bits entre el canal I y el Q.

Por tanto se mantiene la misma  $E_b/N_0$  que en BPSK.

# ANEXO 2

NORMATIVA PARA EJECUTAR UN PROYECTO  
CON ESPECTRO ENSANCHADO

# **INFORMACIÓN SOBRE SISTEMAS DE ESPECTRO ENSANCHADO.**

Resolución del CONATEL No. 538-20-CONATEL-2000 , publicada en el Registro Oficial No. 215 el 30 de noviembre del 2000

CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES - CONATEL

Considerando:

Que mediante Ley N° 94 del 4 de agosto de 1995, promulgada en el Registro Oficial N° 770 del 30 de agosto del mismo año, fue dictada la Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones, mediante la cual crea el Consejo Nacional de Telecomunicaciones CONATEL;

Que el espectro radioeléctrico es un recurso natural limitado y que al no ser utilizado en forma eficiente se desperdicia, en perjuicio del Estado;

Que los sistemas que hacen uso del espectro radioeléctrico en forma eficiente permiten la mejor administración del mismo;

Que los sistemas que utilizan la tecnología de espectro ensanchado (Spread Spectrum), utilizan una baja densidad de potencia, que minimiza la posibilidad de interferencia;

Que los sistemas que utilizan esta tecnología pueden coexistir con sistemas de banda angosta, lo que hace posible aumentar la eficiencia de utilización del espectro radioeléctrico;

Que estos sistemas poseen una notable inmunidad a las interferencias que provienen de emisiones similares o de sistemas convencionales haciendo posible la compartición en la misma banda de frecuencia;

Que se hace necesaria la regulación para la operación de sistemas que utilizan esta tecnología; y,

En uso de las atribuciones legales que le confiere el artículo 10, Título I, artículo innumerado tercero de la Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones, y en concordancia con el artículo 41 del Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones reformada, promulgada según Registro Oficial N° 832 del 29 de noviembre de 1995,

Resuelve;

Expedir la siguiente: **NORMA PARA LA IMPLEMENTACION Y OPERACION DE SISTEMAS DE ESPECTRO ENSANCHADO.**

A continuación los artículos más relevantes:

#### **4.1.2 ARTÍCULO 5**

Solicitud de Registro.- Los interesados en instalar y operar sistemas de espectro ensanchado de gran alcance, en cualquier parte del territorio nacional, deberán presentar la solicitud para el registro correspondiente, dirigida a la SNT, adjuntando el estudio de ingeniería, elaborado por un ingeniero en electrónica y/o telecomunicaciones, describiendo la configuración del sistema a operar, el número del certificado de homologación del equipo a utilizar, las características del sistema radiante, las coordenadas geográficas donde se instalarán las estaciones fijas o de base del sistema móvil, localidades a cubrir, y los demás datos consignados en el formulario que para el efecto pondrá a disposición la SNT. El registro será por un período de 5 años y podrá ser renovado previa solicitud del interesado, dentro de los treinta (30) días anteriores a su vencimiento.

#### **4.1.3 ARTÍCULO 6**

Registro.- El registro se lo realizará en la SNT previo el pago de los valores establecidos en el artículo 15 de esta norma.

#### **Artículo 7**

Delegación del Secretario.- El CONATEL autoriza al Secretario, realizar el registro de todos los sistemas de espectro ensanchado privados. La SNT podrá negar motivadamente el registro para los sistemas de gran alcance.

### **CAPITULO II**

#### **4.1.4 ARTÍCULO 10**

Operación y Configuración de Sistemas de Espectro Ensanchado en las Bandas ICM:

- a. Se aprobará la operación de sistemas de radiocomunicaciones que utilicen la técnica de espectro ensanchado, en las bandas de frecuencias ICM indicadas a continuación:

902 - 928 MHz

2.400 - 2.483,5 MHz

## 5.725 - 5.850 MHz

Los sistemas que utilicen la tecnología de espectro ensanchado no deberán causar interferencia a otros sistemas de radiocomunicaciones que trabajen en estas bandas.

Artículo 11: Bandas de Frecuencias.- EL CONATEL aprobará la operación en bandas distintas a las indicadas en el artículo 10 cuando la producción de equipos sea estándar por parte de los fabricantes, y que a su tiempo se describirán en el formulario de solicitud, al que se hace referencia en el artículo 5. Asimismo, el CONATEL aprobará también las características técnicas de los equipos en bandas distintas a las indicadas.

Artículo 12: Sistemas de Reducido Alcance.- Son sistemas que utilizan espectro ensanchado para aplicaciones de transmisión de datos en redes de área local (LAN), telemetría, lectura remota, PBX y teléfonos inalámbricos, cuya potencia de salida del transmisor sea menor o igual a 100 milivatios (mW). La antena deberá ser omnidireccional con una ganancia máxima de 1 dBi y encontrarse adherida al equipo. Estos sistemas también deberán registrarse.

Dentro de los estándares que cumplen con estas especificaciones se encuentran: 802.11 y 802.11b del IEEE, Bluetooth, entre otros.

### **4.1.5 CAPITULO III**

#### **DISPOSICIONES FINALES**

### **4.1.6 ARTÍCULO 15**

Derechos para la Operación de Sistemas de Espectro Ensanchado.- Para el registro de los sistemas espectro ensanchado de gran alcance, el solicitante o usuario deberá cancelar anualmente por anticipado, por concepto de uso del espectro radioeléctrico, durante el período de cinco (5) años, el valor en dólares de los Estados Unidos de América, que resulte de la aplicación de la fórmula que se indica a continuación:

IA (Imposición Anual) =  $4 \times K \times B \times NTE$  (dólares)

B = 12 Para los sistemas punto a punto y punto - multipunto

B =  $0,7 \times NA$  Para los sistemas móviles. (Se considerará para el cálculo de IA un NTE mínimo de cincuenta (50) estaciones, entre bases y móviles).

B = 39 Para los sistemas de radiolocalización de vehículos (NTE es el número de estaciones de recepción de triangulación, que tendrá un valor mínimo de tres (3) estaciones) Donde:

K = Índice de inflación anual

NA = Número de áreas de operación

NTE = Es el número de estaciones fijas, bases y móviles y estaciones receptoras de triangulación de acuerdo al sistema

#### **4.1.7 ARTÍCULO 16**

Ejecución.- De la ejecución de la presente norma encárguese a la SNT.

#### **4.1.8 ARTÍCULO 17**

Control.- La Superintendencia de Telecomunicaciones realizará el control de los sistemas que utilicen esta tecnología y vigilará porque ellos cumplan con lo dispuesto en la presente norma y las disposiciones reglamentarias pertinentes.

#### **Disposición Transitoria**

Todos los sistemas que utilizan la tecnología de espectro ensanchado y que se encuentran en operación, deberán proceder a registrarse en la SNT y cumplir con lo dispuesto en esta norma, en el plazo de 90 días a partir de la fecha de su publicación en el Registro Oficial.

Dado en Quito, 31 de octubre del 2000.

#### **4.1.9 ANEXO 1**

#### **GLOSARIO DE TERMINOS Y DEFINICIONES**

*Aplicaciones Industriales, Científicas y Médicas (ICM).*- Utilización de equipos destinados a producir y utilizar, en un espacio reducido, energía radioeléctrica, con fines industriales, científicos y médicos, domésticos o similares, con exclusión de todas las aplicaciones de telecomunicaciones. Los servicios de radiocomunicación de espectro ensanchado que funcionan en las bandas ICM deben aceptar la interferencia perjudicial resultante de estas aplicaciones.

# **REGLAMENTO GENERAL A LA LEY ESPECIAL DE TELECOMUNICACIONES**

A continuación los artículos más relevantes:

## **Artículo 6 Servicios Finales de Telecomunicaciones.**

Son servicios finales de telecomunicaciones aquellos que proporcionan la capacidad completa para la comunicación entre usuarios, incluidas las funciones de equipo terminal y que generalmente requieren elementos de conmutación

## **Artículo 7 Servicios Portadores.**

Son servicios portadores aquellos que proporcionan a terceros la capacidad necesaria para la transmisión de signos, señales, datos, imágenes y sonidos entre puntos de terminación de una red definidos, usando uno o más segmentos de una red. Estos servicios pueden ser suministrados a través de redes públicas conmutadas o no conmutadas integradas por medios físicos, ópticos y electromagnéticos.

## **Artículo 14.**

Las redes privadas son aquellas utilizadas por personas naturales o jurídicas en su exclusivo beneficio, con el propósito de conectar distintas instalaciones de su propiedad o bajo su control. Su operación requiere un título habilitante

## **Artículo 60.**

Previa autorización del CONATEL, la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones otorgará, a personas naturales o jurídicas domiciliadas en el Ecuador que tengan capacidad técnica y financiera, títulos habilitantes que consistirán en concesiones y permisos.

Concesiones para:

- a) Prestación servicios finales, las cuales comprenden el establecimiento de las redes necesarias para proveer tales servicios.
- b) Prestación de servicios portadores, las cuales comprenden el establecimiento de las redes necesarias para proveer tales servicios.
- c) La asignación del espectro radioeléctrico.

Permisos para:

- a) Prestación de servicios de valor agregado.
- b) Instalación y operación de redes privadas.

## **Disposiciones Transitorias.**

a. Primera. El CONATEL dictará la regulación de acceso al servicio de Internet, hasta tanto el acceso a este servicio se puede realizar a través de servicios finales o portadores.

### **RESOLUCION NO. 292-16-CONATEL-98**

Los artículos más relevantes de esa resolución se muestran a continuación:

#### **ARTÍCULO TERCERO**

Disponer que la autorización para instalar redes de acceso para los sistemas satelitales (denominados comúnmente servicios de última milla), conste como una cláusula de los indicados "contratos de concesión readecuados" y que este limitada exclusivamente al acceso del cliente hacia y desde el telepuerto y que no contenga elemento alguno de conmutación o de conexión con las redes públicas de telecomunicaciones salvo que existieran contratos de interconexión de redes expresamente aprobados por la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones.

### **RESOLUCION NO. 292-16-CONATEL-98**

Los artículos más relevantes de esa resolución se muestran a continuación:

#### **Artículo Primero**

Definir como redes de acceso de última milla para sistemas portadores satelitales, para el cumplimiento de la Resolución No. 292-16-CONATEL 98, al sistema de telecomunicaciones que permite transportar transparentemente, la señal de telepuerto desde y hacia el usuario, estando prohibido el tráfico entre usuarios y cualquier forma de conmutación en el trayecto entre el telepuerto y el usuario de la misma red de acceso. En esta red cada usuario tendrá su propio y único circuito de telecomunicaciones que no será compartida con otros usuarios.

### **NORMA PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y OPERACION DE SISTEMAS DE ESPECTRO ENSANCHADO**

En uso de las atribuciones legales y reglamentarias contempladas en el artículo 10 de la Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones, en concordancia con el artículo 41 del reglamento general a la Ley Especial de



Telecomunicaciones, resolvió expedir la norma para la implementación y operación de sistemas de Espectro Ensanchado, de la cual se ha tomado los artículos más relevantes.

### **Régimen Legal.**

La implementación y operación de sistemas de espectro ensanchado, se regirá por la Ley Especial de Telecomunicaciones, Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones, Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, Reglamento General de Radiocomunicaciones y la presente Norma.

La operación de sistemas de espectro ensanchado, requiere de la aprobación otorgada por la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, por delegación del CONATEL, por un período de cinco (5) años, renovable, y previa solicitud del interesado.

### **REGLAMENTO PARA EL USO DE LOS SISTEMAS DE ESPECTRO ENSANCHADO.**

El reglamento para el uso de los Sistemas de Espectro Ensanchado de acuerdo a la Ley Especial de Telecomunicaciones, indica que si bien éstos sistemas por su técnica de funcionamiento y modalidad de operación permite simplificar los procedimientos de gestión de frecuencia, la experiencia recorrida indica que en algunos tipos de aplicación resulta necesario tomar previsiones a fin de evitar interferencias, se toma en cuenta también que en el mercado surgieron nuevas variantes de los sistemas espectro ensanchado y que la Comisión Federal de Comunicaciones de Estados Unidos de América ha tomado medidas modificatorias en el mismo sentido para ésta normativa.

SOLICITUD PARA LA APROBACION DE OPERACIÓN DE SISTEMAS DE ESPECTRO  
ENSANCHADO

Nº.:

FECHA:

**1. DATOS GENERALES:**

**SOLICITANTE:** \_\_\_\_\_

**REPRESENTANTE LEGAL:** \_\_\_\_\_

**DOMICILIO:**

(Ciudad - Localidad)	(Cantón)	(Provincia)
(Dirección)	(Teléfono – Fax)	e-mail

**2. CARACTERISTICAS DEL SISTEMA:**

**2.1. CLASE DE SISTEMA A OPERAR:**

SECUENCIA DIRECTA:       SALTO DE FRECUENCIA:

HÍBRIDO:

**2.2. CONFIGURACIÓN:**

PUNTO A PUNTO:       PUNTO A MULTI PUNTO:       MÓVIL:

RADIOLOCALIZACIÓN:

**2.3. BANDA DE FRECUENCIAS A UTILIZAR EN MHz:**

902 – 928       2.400 – 2.483,5       5.725 – 5.850       OTRAS

**2.4. NÚMEROS DE LOS CERTIFICADOS DE HOMOLOGACIÓN DE LOS EQUIPOS:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SISTEMA.**

**3.1. DIAGRAMA DE CONFIGURACIÓN:**  
(Detallar la simbología utilizada)

**3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTACIONES DEL SISTEMA:**

**a) CONFIGURACIÓN PUNTO A PUNTO:**

**SITIO A:** \_\_\_\_\_  
(CIUDAD – Dirección y Número/ Localidad)

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: \_\_\_\_\_ (LONGITUD)  
\_\_\_\_\_ (LATITUD)

ALTURA DEL SUELO SOBRE EL NIVEL DEL MAR: \_\_\_\_\_ (metros)

ALTURA DE LA ANTENA SOBRE EL SUELO: \_\_\_\_\_ (metros)

POTENCIA ISOTRÓPICA RADIADA EQUIVALENTE: (p.i.r.e): \_\_\_\_\_ (vatios)

POTENCIA MÁXIMA DE SALIDA: \_\_\_\_\_ (vatios)

GANANCIA DE LA ANTENA: \_\_\_\_\_ (dBi)

**SITIO B:** \_\_\_\_\_  
(CIUDAD – Dirección y Número/ Localidad)

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: \_\_\_\_\_ (LONGITUD)

\_\_\_\_\_ (LATITUD)

ALTURA DEL SUELO SOBRE EL NIVEL DEL MAR: \_\_\_\_\_ (metros)

ALTURA DE LA ANTENA SOBRE EL SUELO: \_\_\_\_\_ (metros)

POTENCIA ISOTRÓPICA RADÍADA EQUIVALENTE: (p.i.r.e): \_\_\_\_\_ (vatios)

POTENCIA MÁXIMA DE SALIDA: \_\_\_\_\_ (vatios)

GANANCIA DE LA ANTENA: \_\_\_\_\_ (dBi)

**Distancia SITIO A – SITIO B :** \_\_\_\_\_ (Km)

## b) CONFIGURACIÓN PUNTO A MULTI PUNTO:

**ESTACIÓN CENTRAL 1:** \_\_\_\_\_  
(CIUDAD – Dirección y Número/ Localidad)

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: \_\_\_\_\_ (LONGITUD)

\_\_\_\_\_ (LATITUD)

ALTURA DEL SUELO SOBRE EL NIVEL DEL MAR: \_\_\_\_\_ (metros)

ALTURA DE LA ANTENA SOBRE EL SUELO: \_\_\_\_\_ (metros)

POTENCIA ISOTRÓPICA RADÍADA EQUIVALENTE: (p.i.r.e): \_\_\_\_\_ (vatios)

POTENCIA MÁXIMA DE SALIDA: \_\_\_\_\_ (vatios)

GANANCIA DE LA ANTENA: \_\_\_\_\_ (dBi)

SUPERFICIE DEL AREA A SERVIR \_\_\_\_\_ (Km<sup>2</sup>)

LOCALIDADES A CUBRIR \_\_\_\_\_

ADJUNTAR MAPA CON EL ÁREA DE SERVICIO DE LA ESTACIÓN CENTRAL

**ESTACIÓN 2:** \_\_\_\_\_  
(CIUDAD – Dirección y Número / Localidad)

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: \_\_\_\_\_ (LONGITUD)  
\_\_\_\_\_ (LATITUD)

ALTURA DEL SUELO SOBRE EL NIVEL DEL MAR: \_\_\_\_\_ (metros)

ALTURA DE LA ANTENA SOBRE EL SUELO: \_\_\_\_\_ (metros)

POTENCIA ISOTRÓPICA RADIADA EQUIVALENTE: (p.i.r.e): \_\_\_\_\_ (vatios)

POTENCIA MÁXIMA DE SALIDA: \_\_\_\_\_ (vatios)

GANANCIA DE LA ANTENA: \_\_\_\_\_ (dBi)

**ESTACIÓN 3:** \_\_\_\_\_  
(CIUDAD – Dirección y Número / Localidad)

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: \_\_\_\_\_ (LONGITUD)  
\_\_\_\_\_ (LATITUD)

ALTURA DEL SUELO SOBRE EL NIVEL DEL MAR: \_\_\_\_\_ (metros)

ALTURA DE LA ANTENA SOBRE EL SUELO: \_\_\_\_\_ (metros)

POTENCIA ISOTRÓPICA RADIADA EQUIVALENTE: (p.i.r.e): \_\_\_\_\_ (vatios)

POTENCIA MÁXIMA DE SALIDA: \_\_\_\_\_ (vatios)

GANANCIA DE LA ANTENA: \_\_\_\_\_ (dBi)

**ESTACIÓN 4:** \_\_\_\_\_  
(CIUDAD – Dirección y Número / Localidad)

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: \_\_\_\_\_ (LONGITUD)  
\_\_\_\_\_ (LATITUD)

ALTURA DEL SUELO SOBRE EL NIVEL DEL MAR: \_\_\_\_\_ (metros)

ALTURA DE LA ANTENA SOBRE EL SUELO: \_\_\_\_\_ (metros)

POTENCIA ISOTRÓPICA RADIADA EQUIVALENTE: (p.i.r.e): \_\_\_\_\_ (vatios)

POTENCIA MÁXIMA DE SALIDA: \_\_\_\_\_ (vatios)

GANANCIA DE LA ANTENA: \_\_\_\_\_ (dBi)

(PARA MÁS SITIOS EN LA CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA, ADJUNTAR FOJAS ADICIONALES, CON LA INFORMACIÓN DESCRIPTIVA).

DISTANCIA: ESTACIÓN CENTRAL 1 – ESTACIÓN 2 (Km) : \_\_\_\_\_

ESTACIÓN CENTRAL 1 – ESTACIÓN 3 (Km) : \_\_\_\_\_

ESTACIÓN CENTRAL 1 – ESTACIÓN 4 (Km) : \_\_\_\_\_

**c) CONFIGURACIÓN MÓVIL:**

**ESTACIÓN BASE A:** \_\_\_\_\_  
(CIUDAD – Dirección y Número / Localidad)

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: \_\_\_\_\_ (LONGITUD)

\_\_\_\_\_ (LATITUD)

ALTURA DEL SUELO SOBRE EL NIVEL DEL MAR: \_\_\_\_\_ (metros)

ALTURA DE LA ANTENA SOBRE EL SUELO: \_\_\_\_\_ (metros)

POTENCIA ISOTRÓPICA RADIADA EQUIVALENTE: (p.i.r.e): \_\_\_\_\_ (vatios)

POTENCIA MÁXIMA DE SALIDA: \_\_\_\_\_ (vatios)

GANANCIA DE LA ANTENA: \_\_\_\_\_ (dBi)

SUPERFICIE DEL AREA A SERVIR \_\_\_\_\_ (Km<sup>2</sup>)

LOCALIDADES A CUBRIR \_\_\_\_\_

ADJUNTAR MAPA CON EL ÁREA SERVIDA DE LA ESTACIÓN BASE A

**CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTACIONES MÓVILES:**

POTENCIA MÁXIMA DE SALIDA: \_\_\_\_\_ (vatios)

GANANCIA DE LA ANTENA: \_\_\_\_\_ (dBi)

**d. CONFIGURACIÓN DE RADIOLOCALIZACIÓN DE VEHÍCULOS**

**ESTACIÓN RECEPTORA**

**DE TRIANGULACIÓN 1:** \_\_\_\_\_

(CIUDAD – Dirección y Número / Localidad)

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: \_\_\_\_\_ (LONGITUD)

\_\_\_\_\_ (LATITUD)

ALTURA DEL SUELO SOBRE EL NIVEL DEL MAR: \_\_\_\_\_ (metros)

ALTURA DE LA ANTENA SOBRE EL SUELO: \_\_\_\_\_ (metros)

SENSIBILIDAD DEL RECEPTOR: \_\_\_\_\_ (dBm)

GANANCIA DE ANTENA: \_\_\_\_\_ (dBi)

**ESTACIÓN RECEPTORA  
DE TRIANGULACIÓN 2:** \_\_\_\_\_

(CIUDAD – Dirección y Número / Localidad)

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: \_\_\_\_\_ (LONGITUD)

\_\_\_\_\_ (LATITUD)

ALTURA DEL SUELO SOBRE EL NIVEL DEL MAR: \_\_\_\_\_ (metros)

ALTURA DE LA ANTENA SOBRE EL SUELO: \_\_\_\_\_ (metros)

SENSIBILIDAD DEL RECEPTOR: \_\_\_\_\_ (dBm)

GANANCIA DE ANTENA: \_\_\_\_\_ (dBi)

**ESTACIÓN RECEPTORA  
DE TRIANGULACIÓN 3:** \_\_\_\_\_

(CIUDAD – Dirección y Número / Localidad)

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: \_\_\_\_\_ (LONGITUD)

\_\_\_\_\_ (LATITUD)

ALTURA DEL SUELO SOBRE EL NIVEL DEL MAR: \_\_\_\_\_ (metros)

ALTURA DE LA ANTENA SOBRE EL SUELO: \_\_\_\_\_ (metros)

SENSIBILIDAD DEL RECEPTOR: \_\_\_\_\_ (dBm)

GANANCIA DE ANTENA: \_\_\_\_\_ (dBi)

(PARA MÁS ESTACIONES RECEPTORAS DE TRIANGULACIÓN ADJUNTAR FOJAS ADICIONALES, CON LA INFORMACIÓN DESCRIPTIVA).

**CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTACIONES MÓVILES:**

POTENCIA MÁXIMA DE SALIDA: \_\_\_\_\_ (vatio)

GANANCIA DE ANTENA: \_\_\_\_\_ (dBi)

ESPACIAMIENTO DE CANALES: \_\_\_\_\_ (KHz)

FRECUENCIA DE SALTO: \_\_\_\_\_ (Saltos/segundo)

RANGO DE FRECUENCIAS SOLICITADO: \_\_\_\_\_ (KHz)

FRECUENCIA DE RECEPCIÓN: \_\_\_\_\_ (MHz)

(ADJUNTAR AUTORIZACIÓN O FÉ DE PRESENTACIÓN DE LA FRECUENCIA DEL ENLACE ESTACIÓN BASE - MOVIL)

SUPERFICIE DEL AREA A SERVIR: \_\_\_\_\_ (Km<sup>2</sup>)

LOCALIDAD(ES) CUBIERTA(S): \_\_\_\_\_

ADJUNTAR MAPA CON EL ÁREA SERVIDA POR EL SISTEMA DE RADIOLOCALIZACIÓN.

**Declaro que:** En caso de interferencias a sistemas debidamente autorizados, asumo el compromiso de solucionar, a mi costo dichas interferencias; a la vez que acepto las interferencias que causaren al sistema que describo en la presente Norma.

Adjunto características técnicas de equipos y antenas a utilizar.

---

FIRMA DEL SOLICITANTE

NOMBRE:

C.C.:



---

FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO

NOMBRE:

C.C.:

NÚMERO DE LICENCIA PROFESIONAL.:

# **ANEXO 3**

**CONSTITUCION DE LAS COMPAÑIAS MERCANTILES  
SOMETIDAS AL CONTROL DE LA  
SUPERINTENDENCIA DE COMPAÑIAS.**

## TRAMITE A SEGUIRSE PARA LA CONSTITUCION DE UNA COMPAÑÍA LIMITADA

1. Reserva de denominación.
2. Elaboración de la minuta de Constitución.
3. Elaboración de los Estatutos de la Compañía.
4. Presentación de los documentos anteriores en la Superintendencia de Compañías, para su revisión dentro de un plazo estimativo, entre posibles cambios o correcciones de 15 a 30 días hábiles.
5. Abrir Cuenta de Integración en un Banco local, por un valor de USD. 400.
6. Una vez realizado el pago y revisados los documentos, se ordenará elevar la minuta de constitución a Escritura Pública, trámite que se realizará en una Notaria de este Cantón. (8días), valor estimado USD. 120
7. Regreso del documento a la Superintendencia, para ser revisada y mediante resolución se ordenará la inscripción de la Compañía en el Registro Mercantil Quito, (8 días) un valor estimativo de USD. 30, valor establecido de acuerdo al tipo de Compañía, a la cuantía, al número de socios, al objeto social, etc.
8. Publicación en un diario de circulación local, del extracto de Constitución de la Compañía, en tres días consecutivos, cuyo valor es de USD. 90
9. Sacar la Patente, en el Municipio, valor aproximado de USD. 35
10. Afiliación a la Cámara posiblemente a la Industrial valor USD.600.
11. Celebración de la Junta General de socios, elaboración de la primera acta, y nombramientos de administradores.
12. Elaboración de nombramientos de gerente y presidente.
13. Inscripción de los nombramientos en el Registro Mercantil, por USD.30
14. Honorarios profesionales USD. 400.

**Valor Total aproximado: USD. 1605.**

**Dra. Silvana Flores Soria.**  
**telf. 2354561 - 099057835**  
**Fax: 593-2-2468563**

# INSTRUCTIVO PARA LA CONSTITUCION DE LAS COMPAÑIAS MERCANTILES SOMETIDAS AL CONTROL DE LA SUPERINTENDENCIA DE COMPAÑIAS.

## 1. CONSTITUCION

### 1.1 COMPAÑIAS DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

Requisitos:

**1.1.1 El nombre.-** En esta especie de compañías puede consistir en una razón social, una denominación objetiva o de fantasía. Deberá ser aprobado por la Secretaría General de la Oficina Matriz de la Superintendencia de Compañías, o por la Secretaría General de la Intendencia de Compañías de Guayaquil, o por el funcionario que para el efecto fuere designado en las intendencias de compañías de Cuenca, Ambato, Machala y Portoviejo (Art. 92 de la Ley de Compañías y Resolución N°. 99.1.1.3.0013 de 10 de noviembre de 1999, publicada en el R.O. 324 de 23 de noviembre de 1999).

De conformidad con lo prescrito en el Art. 293 de la Ley de Propiedad Intelectual, el titular de un derecho sobre marcas, nombres comerciales u obtenciones vegetales que constatare que la Superintendencia de Compañías hubiere aprobado uno o más nombres de las sociedades bajo su control que incluyan signos idénticos a dichas marcas, nombres comerciales u obtenciones vegetales, podrá solicitar al Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual – IEPI-, a través de los recursos correspondientes, la suspensión del uso de la referida denominación o razón social para eliminar todo riesgo de confusión o utilización indebida del signo protegido.

**1.1.2 Solicitud de aprobación.-** La presentación al Superintendente de Compañías o a su delegado de tres copias certificadas de la escritura de constitución de la compañía, a las que se adjuntará la solicitud, suscrita por abogado, con que se pida la aprobación del contrato constitutivo (Art. 136 de la Ley de Compañías). Si se estimare conveniente, puede presentarse un proyecto de minuta junto con la petición antes referida, firmadas por abogado, para efectos de revisión previa. Si así se procediere se estará a lo dispuesto en la Resolución No. 99.1.1.3.0009 de 30 de septiembre de 1999, publicada en el R.O. 297 de 13 de octubre del mismo año.

**1.1.3 Números mínimo y máximo de socios.-** La compañía se constituirá con tres socios, como mínimo, o con un máximo de quince, y si durante su existencia jurídica llegare a exceder este número deberá transformarse en otra clase de compañía o disolverse (Art. 95 de la Ley de Compañías).

**1.1.4 Capital mínimo.-** El capital mínimo con que ha de constituirse la compañía es de cuatrocientos dólares de los Estados Unidos de América, de acuerdo con lo dispuesto en la Resolución No. 99.1.1.3.008 de 7 de septiembre de 1999, publicada en el R.O. 278 de 16 de septiembre del mismo año, en concordancia con el Art. 99 literal g) de la Ley para la Transformación Económica del Ecuador de 29 de febrero del 2000, publicada en el R.O. 34 de 13 de marzo del mismo año. El capital deberá suscribirse íntegramente y pagarse al menos en el 50% del valor nominal de cada participación. Las aportaciones pueden consistir en numerario (dinero) o en especies (bienes) muebles o inmuebles o, incluso, en dinero y especies a la vez. En cualquier caso las especies deben corresponder a la actividad o actividades que integren el objeto de la compañía (Arts. 102 y 104 de la Ley de Compañías y Resolución No. 99.1.1.3.008 de 7 de septiembre de 1999, publicada en el R.O. 278 de 16 de los mismos mes y año). Si como especie inmueble se aportare a la constitución de una compañía un piso, departamento o local sujeto al régimen de propiedad horizontal será necesario que se inserte en la escritura respectiva copia auténtica tanto de la correspondiente declaración municipal de propiedad horizontal cuanto del reglamento de copropiedad del inmueble al que

pertenciese el departamento o local sometido a ese régimen. Tal dispone el Art. 19 de la Ley de Propiedad Horizontal. Asimismo, para que pueda realizarse la transferencia de dominio, vía aporte, de un piso, departamento o local, será requisito indispensable que el respectivo propietario pruebe estar al día en el pago de las expensas o cuotas de administración, conservación y reparación, así como el seguro. Al efecto, el notario autorizante exigirá como documento habilitante la certificación otorgada por el administrador, sin la cual no podrá celebrarse ninguna escritura. Así prescribe el Art. 9 del Reglamento a la Ley de Propiedad Horizontal, publicado en el R.O. 159 de 9 de febrero de 1961.

En esta clase de compañías no es procedente establecer el capital autorizado. Conforme a lo dispuesto en el artículo 105 de la Ley de la materia, esta compañía tampoco puede constituirse mediante suscripción pública.

#### **1.1.5 El objeto social:**

##### **1.1.5.1. Informes previos:**

Del Consejo Nacional de Tránsito o de la Unidad de Planificación y Gestión de Tránsito del Municipio Metropolitano de Quito.- Si la compañía va a dedicarse al transporte terrestre de personas o bienes, de conformidad con lo dispuesto en el Art. 145 de la Ley de Tránsito y Transportes Terrestres, es indispensable que se obtenga el informe favorable previo del Consejo Nacional de Tránsito. El documento que lo contenga se incorporará como habilitante de la respectiva escritura pública de constitución de la compañía. Sin embargo, si la actividad descrita va a cumplir la compañía dentro del Distrito Metropolitano de Quito, deberá obtenerse el informe previo favorable de la Unidad de Planificación y Gestión de Transporte del Municipio de Quito, en observancia de lo dispuesto en el Art. 2 de la Ley de Régimen para el Distrito Metropolitano de Quito, publicada en el R.O. 345 de 27 de diciembre de 1993, en concordancia con lo dispuesto en el Art. 172 de la Ley de Tránsito y Transportes Terrestres y en los decretos ejecutivos números 3304 y 051, de 12 de diciembre de 1995 y de 19 de febrero de 1997, en su orden, publicados en los registros oficiales números

840 de 12 de diciembre de 1995, y 17 (suplemento) de 6 de marzo de 1997, respectivamente.

**Del Ministerio de Turismo.-** Si la compañía ha incluido en el nombre con que vaya a girar las palabras “turístico”, “turismo”, o cualquiera otra derivada de ellas, sola o asociada con las palabras “parador”, “nacional”, “provincial”, “regional”, “servicio”, “transporte” y otras típicamente inherentes al sector turístico, se deberá obtener la autorización correspondiente del Ministerio de Turismo para el registro y uso de tales términos, en razón de ser reservados para las dependencias oficiales de turismo. Así lo dispone el Art. 51 de la Ley Especial de Desarrollo Turístico, publicada en el R.O. 118 de 28 de enero de 1997.

**Del Ministerio de Defensa y del Comando Conjunto.-** En caso de que la compañía vaya a dedicarse al desarrollo de actividades de seguridad privada, vigilancia o guardianía, se requiere obtener los informes previos favorables del Ministerio de Defensa Nacional y del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, según consta en el Art. 3 del Reglamento para la Constitución y Funcionamiento de Organizaciones de Seguridad Privada, expedido mediante Decreto Ejecutivo No. 1104 de 9 de febrero de 1998, publicado en el R.O. 257 de 13 de los mismos mes y año.

#### **1.1.5.2 Afiliaciones (previas a la obtención de la resolución aprobatoria por parte de la Superintendencia de Compañías):**

**A la Cámara de Industriales o de la Pequeña Industria.-** Si la compañía va a dedicarse a cualquier actividad industrial es necesario que se obtenga la afiliación a la Cámara de Industriales respectiva o a la Cámara de la Pequeña Industria que corresponda, en observancia de lo dispuesto en el Art. 7 del Decreto No. 1531, publicado en el R.O. 18 de 15 de septiembre de 1968 o en el Art. 5 de la Ley de Fomento de la Pequeña Industria y Artesanía, publicada en el R.O. 878 de 29 de agosto de 1975 y reformada mediante Ley promulgada en el R.O. 200 de 30 de mayo de 1989.

**A la Cámara de la Construcción.-** En el evento de que la compañía vaya a operar en el sector de la construcción, se debe obtener la afiliación a la Cámara de la Construcción correspondiente, de acuerdo con lo prescrito en el Art. 4 del Decreto Supremo No. 3136 de 14 de enero de 1979, publicado en el R.O. 762 de 30 de los mismos mes y año.

**A la Cámara de la Minería.-** Si la compañía va a dedicarse a la explotación minera, en cualquiera de sus fases, es indispensable obtener la afiliación a la Cámara de la Minería que corresponda, según lo prescrito en el Art. 17 de la Ley de Minería, publicada en el Suplemento del R.O. 695 de 21 de mayo de 1991.

**A la Cámara de Agricultura.-** Si la compañía va a tener como actividad principal de su objeto la agricultura o la ganadería, se debe afiliarla a la Cámara de Agricultura respectiva, en cumplimiento de lo dispuesto en el Art. 3 de la Ley Reformatoria a la Ley de Centros Agrícolas, Cámaras de Agricultura Provinciales y Zonales, publicada en el R. O. 326 de 29 de noviembre de 1993.

**A la Cámara de Acuicultura.-** En caso de que la compañía vaya a desarrollar actividades acuícolas, es indispensable obtener su afiliación a la Cámara de Acuicultura, en conformidad con lo prescrito en el Art. 3 de la Ley de la Cámara Nacional de Acuicultura, publicada en el R.O. 251 de 11 de agosto de 1993.

**Afiliaciones (previas a la obtención de la inscripción de la escritura constitutiva y de su resolución aprobatoria en el Registro Mercantil):**

**A la Cámara Provincial de Turismo.-** Si la compañía va a emprender en actividades turísticas es preciso alcanzar su afiliación a la Cámara Provincial de Turismo que, en razón del domicilio principal de la compañía, sea la competente para tal afiliación. Así disponen los artículos 4 y 25 de la Ley de Cámaras Provinciales de Turismo y de su Federación Nacional, publicada en el R.O. 689 de 5 de mayo de 1995.



**A la Cámara de Comercio.-** En caso de que la compañía vaya a dedicarse a cualquier género de comercio es indispensable obtener la afiliación a la respectiva Cámara de comercio, según prescribe el Art. 13 de la Ley de Cámaras de Comercio.

Nota: Cuando el objeto de una compañía comprenda dos o más actividades y para su desarrollo a la compañía le corresponda afiliarse a más de una Cámara de la Producción, compete a la Superintendencia de Compañías establecer la cámara a la que deba afiliarse, según se dispone en la Resolución No. 99.1.1.3.0012 de 29 de octubre de 1999, publicada en el R.O. 316 de 11 de noviembre de 1999.

### **1.1.5.3 Cumplimiento de otros requisitos en razón del objeto social:**

**Compañías consultoras.-** Esta clase de compañías deberán adoptar, exclusivamente, el régimen jurídico de la compañía de responsabilidad limitada o el de la compañía en nombre colectivo, conforme a lo dispuesto en el Art. 5 de la Ley de Consultoría, publicada en el R.O. 136 de 24 de febrero de 1989. De acuerdo con el artículo citado, su objeto deberá contraerse únicamente a la actividad consultora, en cualquiera de sus manifestaciones. Los socios de este tipo de compañía deberán acreditar título profesional conferido por un instituto de educación superior del país o del extranjero, siempre que, en este último caso, haya sido revalidado en el Ecuador (Art. 6 de la Ley de Consultoría).

**Compañías "holding".-** Las compañías de esta clase, llamadas también "tenedoras de acciones o de participaciones", deben tener como actividad principal de su objeto la compra de acciones o de participaciones sociales de otras compañías, con la finalidad de vincularlas y ejercer su control a través de nexos de propiedad accionaria, gestión, administración, responsabilidad crediticia o resultados, para conformar así un grupo empresarial (Art. 429 de la Ley de Compañías).

### **1.1.6 El origen de la inversión:**

Si en la constitución de la compañía invierten personas naturales o jurídicas extranjeras es indispensable que declaren el tipo de inversión que realizan, esto es, extranjera directa, subregional o nacional, en los términos de la Decisión 291 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, publicada en el Suplemento del R.O. 682 de 13 de mayo de 1991. Si se tratare de esta última deberán declararlo ante el Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización y Pesca, para que esa secretaría de Estado en respuesta les confiera el oficio en que conste tal declaración, oficio que será entregado en la Superintendencia de Compañías (Art. 19 de la Ley de Promoción y Garantía de las Inversiones, publicada en el R. O. 219 de 19 de diciembre de 1997, en concordancia con el Art. 13 de su Reglamento de aplicación, publicado en el R.O. 346 de 24 de junio de 1998).

La inversión extranjera directa en laboratorios de larvas y centros de investigación acuícola será autorizada por el Consejo Nacional de Desarrollo Pesquero, previo informe del Instituto Nacional de Pesca (Art. 36 de la Ley de Promoción y Garantía de las Inversiones).

## **1.2 COMPAÑÍAS ANONIMAS**

Requisitos:

1.2.1 La compañía deberá constituirse con dos o más accionistas. Si contratare compañía una institución de derecho público o de derecho privado con finalidad social o pública (semipública), por excepción, puede formarse una compañía de esta especie con esa sola entidad (Art. 147 de la Ley de Compañías).

1.2.2 Son aplicables a esta compañía los requisitos precisados en los numerales 1.1.1, 1.1.2, 1.1.5 y 1.1.6 sobre los requisitos de la compañía de responsabilidad limitada. No obstante lo dicho, se aclara que la compañía anónima no puede tener por nombre una razón social, ni por objeto la actividad de consultoría, por lo que los numerales antes indicados le son aplicables, con las salvedades antes señaladas.

El capital suscrito mínimo de la compañía deberá ser de ochocientos dólares de los Estados Unidos de América, de conformidad con las normas puntualizadas en el numeral 4 de los requisitos para la constitución de la compañía de responsabilidad limitada. El capital deberá suscribirse íntegramente y pagarse en al menos un 25% del valor nominal de cada acción. Dicho capital puede integrarse en numerario o en especies (bienes muebles e inmuebles) o, incluso, en dinero y especies, siempre que éstas, en cualquier caso, correspondan al género de actividad de la compañía.

Sin embargo, si se tratare de constituir una compañía cuyo objeto sea la explotación de los servicios de transporte aéreo interno o internacional, se requerirá que tal compañía específicamente se dedique a esa actividad con un capital no inferior a veinte veces el monto señalado por la Ley de Compañías para las sociedades anónimas, según lo dispuesto en el Art. 46 de la Ley de Aviación Civil, reformada por la Ley No. 126, publicada en el R.O. 379 de 8 de agosto de 1998.

1.2.3 La sociedad anónima permite establecer un capital autorizado, que no es sino el cupo hasta el cual pueden llegar tanto el capital suscrito como el capital pagado. Ese cupo no podrá exceder del doble del importe del capital suscrito (Art. 160 de la Ley de Compañías, en concordancia con las resoluciones números 93.1.1.3.009 publicada en el R.O. 266 de 1 de septiembre de 1993 y 99.1.1.3.0006 de 2 de agosto de 1999, publicada en el R.O. 252 de 11 de los mismos mes y año). Lo expresado para el caso de aportes consistentes en inmuebles sometidos al régimen de propiedad horizontal para la constitución de la compañía limitada, es válido para la constitución de la anónima.

### **1.3                    COMPAÑÍAS DE ECONOMÍA MIXTA**

Requisitos:

1.3.1 Para constituir estas compañías es indispensable que contraten personas jurídicas de derecho público o personas jurídicas semipúblicas con personas jurídicas o naturales de derecho privado (Art. 308 de la Ley de Compañías).

1.3.2 En esta especie de compañías no puede faltar el órgano administrativo pluripersonal denominado directorio. Asimismo, en el estatuto, si el Estado o las entidades u organismos del sector público que participen en la compañía, así lo plantearen, se determinarán los requisitos y condiciones especiales que resultaren adecuados respecto a la transferencia de las acciones y a la participación en el aumento del capital suscrito de la compañía (Art. 312 de la Ley de Compañías).

1.3.3 En lo demás, para constituir estas compañías, se estará a lo normado en la Sección VI de la Ley de Compañías, relativa a la sociedad anónima.

#### **1.4 COMPAÑÍAS EN COMANDITA POR ACCIONES**

Requisitos:

Los mismos que la Ley exige para la constitución de las compañías anónimas, con las modificaciones propias de esta especie que constan en la Sección VII de la Ley de Compañías, esto es, en los artículos 301 a 304 del indicado cuerpo de leyes.

#### **1.5 LAS ASOCIACIONES O CUENTAS EN PARTICIPACION**

1.5.1. La asociación o cuentas en participación es aquella en que un comerciante da a una o más personas participación en las utilidades o pérdidas de una o más operaciones o de todo su comercio. Puede también tener lugar en operaciones mercantiles hechas por no comerciantes.

1.5.2. La asociación o compañía accidental se rige por las convenciones de las partes y está exenta de las formalidades establecidas para las compañías con personalidad jurídica. No obstante, deberá tenerse en cuenta lo dispuesto en la Sección XV de la Ley de Compañías, es decir, en los artículos 423 a 428 de ese cuerpo normativo.

1.5.2.1.1. Lo señalado para las compañías de responsabilidad limitada en los numerales 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5 y 1.1.6, así como lo previsto en los numerales 1.2.1, 1.2.2, y 1.2.3 de este instructivo para las compañías anónimas, no rige para esta clase de compañías, que, como se ha indicado ya, carecen de personalidad jurídica.

## **1.6 AUMENTOS DE CAPITAL Y OTROS ACTOS SOCIETARIOS POSTERIORES**

Requisitos:

1.6.1 Al otorgamiento de la escritura pública de cualesquiera de los actos señalados en el Art. 33 de la Ley de Compañías: establecimiento de sucursal, aumento o disminución de capital, prórroga de plazo de duración, transformación, fusión, escisión, cambio de nombre o de domicilio, convalidación, reactivación de la compañía en proceso de liquidación y disolución anticipada, así como todos los convenios y resoluciones que alteren las cláusulas que se registren y publiquen, que reduzcan la duración de la compañía o excluyan a alguno de sus miembros, deben comparecer el o los representantes legales que, en cada caso, señale el estatuto respectivo.

1.6.2 Se presentará en la Superintendencia de Compañías el proyecto de minuta previo o, si se prefiriere, directamente, tres copias certificadas de la escritura que contenga el acta de junta general en que aparezcan las bases de la operación, esto es, del aumento de capital u otro u otros actos societarios previstos en el Art. 33 de la Ley de Compañías y la consiguiente reforma del

estatuto, ya sea de acuerdo con el Art. 140 de la Ley de Compañías, si la sociedad es de responsabilidad limitada, o ya de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 183 de la misma Ley, si la compañía es anónima, o en fin, de conformidad con este último artículo y el artículo 312 de la Ley de Compañías, si se trata de una de economía mixta.

Si se optare por la presentación de proyecto de minuta previo, se estará a lo señalado en la segunda parte del requisito descrito en el numeral 1.1.2 sobre constitución de compañías de responsabilidad limitada.

1.6.3 En todo trámite de aumento de capital o de cualquier otro acto societario posterior previsto en el Art. 33 de la Ley de Compañías y que tenga incidencia en el capital o en el patrimonio sociales, se tomará en cuenta lo dispuesto en la Resolución No. 00.Q.IJ.008 de 20 de abril del 2000, publicada en el R.O. 69 de 3 de mayo del mismo año, que contiene las normas de aplicación de las reformas a la Ley de Compañías, introducidas en la Ley para la Transformación Económica del Ecuador

1.6.4 Dentro del trámite de aumento de capital o de cualquier otro acto señalado en el Art. 33 de la Ley de Compañías, la sociedad respectiva debe demostrar que se halla al día en el cumplimiento de sus obligaciones para con la Superintendencia de Compañías (Arts. 20 y 449 de la Ley de Compañías, en concordancia con el Art. 22 (reformado) de la Ley de Modernización del Estado, Privatizaciones y Prestación de Servicios Públicos por parte de la Iniciativa Privada).

1.6.5 Si la compañía que estuviere en el caso de aumentar su capital o implementar un acto cualquiera de los señalados en el Art. 33 de la Ley de Compañías, se hallare sujeta al control total de esta Superintendencia, la exactitud de los rubros del incremento de capital será verificada mediante una inspección, de acuerdo con lo dispuesto en la Resolución No. 93.1.1.3.011 de 27 de agosto de 1993, publicada en el R.O. 269 de 6 de septiembre del mismo año.

Si la compañía que aumenta el capital estuviere sometida al control parcial de la Entidad, corresponde a su representante legal declarar, bajo juramento, que la suscripción e integración del capital materia del aumento son correctas. Así lo exige el Art. 11 de la Resolución citada en el párrafo anterior.

1.6.6 El aumento de capital suscrito dentro del cupo autorizado será resuelto por la Junta General de Accionistas, y en cuanto a su trámite se estará a lo dispuesto en el Capítulo III del Reglamento de Aumento del Capital Suscrito dentro del Autorizado en las Compañías Anónimas y de Economía Mixta contenido en la Resolución No. 99.1.1.3.06 de 2 de agosto de 1999, publicada en la R.O. 252 de 11 de los mismos mes y año, reformada mediante Resolución No.00.Q.IJ.006 de 17 de abril del 2000, publicada en el R. O. 65 de 26 de abril del 2000.

1.6.7 Si la junta general de una compañía acordare modificaciones en el objeto social, se estará a lo señalado en los numerales 1.1.5.1, 1.1.5.2 y 1.1.5.3 de este instructivo para todo cuanto se refiera a informes previos favorables, afiliación a la Cámara de la Producción y otros aspectos derivados de dicha modificación.

**Referencia:**

[http://www.supercias.gov.ec/societario/CONSTITUCION\\_CIAS.htm](http://www.supercias.gov.ec/societario/CONSTITUCION_CIAS.htm)

# **ANEXO 4**

**PROFORMAS PARA ADQUISICIÓN DE  
MOBILIARIO DE OFICINA Y OBRA CIVIL.**





# OFIEQUIPOS Cía. Ltda.

Líderes en Equipos de Oficina y Computación desde 1991

Carondelet 120 y Av. 10 de Agosto  
Teléfonos: 2443-428 / 2436-459 / 2434-222  
2455-528 / 2254-275-5 Fax: 2434-906  
e-mail: ofiequip@andinanet.net  
Quito - Ecuador

Quito, Octubre 22, 2002

Oferta No. L-OC-0342

Ingeniero  
**LUIS VILLACIS**  
Presente

De mi consideración:

En atención a lo solicitado, ponemos a su consideración la siguiente oferta por:

**1 Computador(es), que posee(n) las siguientes características:**

**Case:**

Para Pentium 4 con fuente de poder de 300W

**Motherboard:**

Marca Intel Modelo D845GLLYL

Sonido 16 Bits incorporado

Video AGP de hasta 64 MB Incorporado

Tarjeta Red Intel 10/100 Mbps Incorporado

**Procesador:**

Intel Pentium 4 de 1.8 GHZ

**Cache:**

256 KB.

**Memoria RAM:**

256 MB

**Disco Duro:**

40 GB

**Unidad de lectura**

CD-ROM 52X

**Disk Drive**

3 1/2" H.D.

**Tarjeta de Fax Modem:**

56 Kbps

**Interfaces**

Puerto Serial, paralelo, puerto PS/2

4 Puertos USB

**Monitor**

SAMSUNG SVGA 15"

**Teclado:**

PS/2

**Mouse:**

PS/2

**Juego de Parlantes**

Stereo 160 watts

Incluye, Supresor de Picos, Protector de Pantalla, Cobertores, Pad Mouse, Micrófono.

**Condiciones de la Oferta:**

Valor Unitario: \$701.00

Valor Total: \$701.00

El valor indicado no incluye IVA

Forma de Pago: Contado

Garantía: 3 Años en Tarjeta Principal, Procesador y Monitor

1 Año en el resto de partes

Tiempo de Entrega: 48 horas

Validez de la Oferta: 15 Días.

En espera de su favorable respuesta y enteramente a las órdenes para cualquier consulta adicional.

Atentamente

Sr. Alex Ojeda  
Ventas



# OFIEQUIPOS Cía. Ltda.

Líderes en Equipos de Oficina y Computación desde 1991

Carondelet 120 y Av. 10 de Agosto  
Teléfonos: 2443-428 / 2436-459 / 2434-222  
2455-528 / 2254-275-5 Fax: 2434-906  
e-mail: ofiequip@andinet.net  
Quito - Ecuador

Quito, Octubre 22, 2002

Oferta No. L-OC-0343

Ingeniero  
**LUIS VILLACIS**  
Presente

1 **Notebook Marca Toshiba Modelo Satellite 2400-S251 que posee(n) la(s) siguientes características:**

**Procesador**

Intel Pentium 4 1,7 GHZ

**Cache**

512 KB

**Memoria Ram**

256 MB expandible a 512 MB

**Memoria de Video**

16 MB

**Disco Duro**

30 GB

**Unidad de lectura-escritura**

DVD-CD REWRITER

**Disk Drive**

3 1/2 HD Incorporado

**Tarjeta de Sonido**

Stereo de 16 Bits

**Full duplex**

**Fax Modem**

56 Kbps Incorporado

**Tarjeta de Red**

10/100 Mbps. Incorporada

**Valor Unitario:**

US \$ 1,850.00

**Valor Total:**

US \$ 1,850.00

**Puertos**

PS/2 para mouse o teclado externo

VGA para monitor externo,

Un paralelo

Salida de video, Infrarrojo, 3 USB

**Slots PC Card**

Dos de 32 bits

**Display**

15" TFT Matriz Activa

**Parlantes**

Stereo. Incorporados

**Teclado**

En español de 85 teclas

con 12 funciones

**Dispositivo de Indicador**

Touch Pad

**Software**

Windows XP PROFESIONAL

**Peso**

7,81 libras

Este precio no incluye I.V.A.

Condiciones de la Oferta:

**Garantía:**

Un año calendario, contra defectos de fabricación.  
Incluye servicio técnico gratuito.

**Tiempo de Entrega:**

De acuerdo a stock

**Forma de Pago:**

Crédito 6 meses sin Intereses

**Validez de la Oferta:**

15 días.

En espera de su favorable respuesta y enteramente a las órdenes para cualquier consulta adicional

Atentamente,

Alex Ojeda de la Torre  
Ventas



# OFIEQUIPOS Cía. Ltda.

Líderes en Equipos de Oficina y Computación desde 1991

Carondelet 120 y Av. 10 de Agosto  
Teléfonos: 2443-428 / 2436-459 / 2434-222  
2455-528 / 2254-275-5 Fax: 2434-906  
e-mail: ofiequip@andinet.net  
Quito - Ecuador

Quito, 22/10/2002

Oferta No. -L-OC-0345

Ingeniero  
**LUIS VILLACIS**  
Presente

De mi consideración:

La presente tiene por objeto someter a vuestro análisis la oferta por:

**1 SCANNER PARA PUERTO USB**

<b>MARCA:</b>	BENQ
<b>MODELO:</b>	4300U
<b>COLOR:</b>	36 BITS
<b>RESOLUCION OPTICA:</b>	600X1200 DPI
<b>CABLE:</b>	USB
<b>TIEMPO PARA PREVIEW:</b>	8 SEGUNDOS

<u>Valor Unitario</u>	USD	75.00
<u>Valor Total</u>	USD	75.00

Este precio no incluye I.V.A.

**Condiciones de la oferta:**

<b>GARANTIA:</b>	1 año , contra defectos de fabricación. Incluye servicio técnico gratuito.
<b>TIEMPO DE ENTREGA:</b>	Inmediato.
<b>FORMA DE PAGO:</b>	Contado
<b>VALIDEZ DE LA OFERTA:</b>	15 días

Esperando que esta oferta sea de vuestro total agrado, nos suscribimos.

Atentamente,

Sr. Jorge Garcés  
Ventas



**OMSA**  
CIUDAD ANÓNIMA

Quito, 15 de julio de 2002

Sra. Adriana Ruales de V.  
Presente.-

**PRESUPUESTO DE REMODELACION OFICINA QUITO**

AREA: 60 m2  
UBICACION: LA OFELIA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	COLOCACION DE ALFOMBRA	m2	60	5,45	327,00
2	MAMPARA DE SEPARACION EN FIBROLIT	m2	36	14,50	522,00
3	PINTURA ETERNACRIL	m2	116	1,94	225,04
4	CORTINAS VISILLO	m2	15	7,50	112,50
5	ESCRITORIO OFICINA PRINCIPAL	U	1	280,00	280,00
6	ESCRITORIO TIPO SECRETARIA	U	5	140,00	700,00
7	ARCHIVADORES TIPO KOREX	U	2	85,00	170,00
8	MESA DE REUNIONES OVAL	U	1	150,00	150,00
9	SILLA PRINCIPAL	U	1	160,00	160,00
10	SILLA TIPO SECRETARIA	U	5	62,00	310,00
11	SILLA SALA DE REUNIONES	U	4	62,00	248,00
12	PUNTOS DE ALUMBRADO	U	4	13,00	52,00
13	TOMAS DE LUZ	U	10	11,57	115,70
14	TOMAS TELEFONICAS	U	3	7,61	22,83
	SUBTOTAL				3395,07
	12 % I.V.A.				407,41
	TOTAL				3802,48

Son: Tres mil ochocientos dos con 48/100 USD.

Tiempo de entrega: 35 Días

Validez de la oferta: 30 Días

Forma de pago: 50% a la aceptación de la oferta y 50% contraentrega.

Atentamente,  
Ing. Fabián Lozada.



**OMSA**  
CIUDAD ANÓNIMA

Quito, 15 de julio de 2002

Sra. Adriana Ruales de V.  
Presente.-

**PRESUPUESTO DE REMODELACION LOCAL AMBATO**

AREA: 40 m2  
UBICACION: CIUDADELA LA ALBORADA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	COLOCACION DE PARQUET COLORA	m2	40	3,58	143,20
2	PUERTA ENROLLABLE LANFOR	m2	5	15,68	78,40
3	PINTURA ETERNACRIL	m2	92,4	1,94	179,03
4	ESCRITORIO TIPO SECRETARIA	U	1	140,00	140,00
5	ARCHIVADORES TIPO KOREX	U	1	85,00	85,00
6	SILLA TIPO SECRETARIA	U	1	62,00	62,00
7	PUNTOS DE ALUMBRADO	U	2	13,00	26,00
8	TOMAS DE LUZ	U	4	11,57	46,28
9	TOMAS TELEFONICAS	U	1	7,61	7,61
	SUBTOTAL				767,52
	12 % I.V.A.				92,10
	TOTAL				859,62

Son: Ochocientos cincuenta y nueve con 62/100 USD.

Tiempo de entrega: 15 Días

Validez de la oferta: 30 Días

Forma de pago: 50% a la aceptación de la oferta y 50% contraentrega.

Atentamente,  
Ing. Fabián Lozada.



**OMSA**  
SOCIETAT ANÓNIMA

Quito, 15 de julio de 2002

Sra. Adriana Ruales de V.  
Presente.-

**PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION CASETA REPETIDORA**

AREA: 2,25 m2  
UBICACION: CERRO PILISURCO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	CONTRAPISO DE 10 cm.	m3	0,225	115,00	25,88
2	MAMPOSTERIA DE BLOQUE DE 15 cm	m2	5,625	8,44	47,46
3	PINTURA ETERNACRIL	m2	11,24	1,96	22,03
4	LOSA MACIZA 9cm	m3	0,4	169,84	67,94
5	PUERTA EN TOL DE 0.9 mm.	U	1	41,17	41,17
6	ACOMETIDA PRINCIPAL ELECTRICA	m	20	7,94	158,80
7	PUNTOS DE ALUMBRADO	U	1	13,00	13,00
8	TOMAS DE LUZ	U	4	11,57	46,28
9	ENLUCIDO DE PARED	m2	11,24	2,07	23,27
	SUBTOTAL				445,82
	12 % I.V.A.				53,50
	TOTAL				499,32

Son: Cuatrocientos noventa y nueve con 32/100 USD.

Tiempo de entrega: 8 Días

Validez de la oferta: 30 Días

Forma de pago: 50% a la aceptación de la oferta y 50% contraentrega.

Atentamente,  
Ing. Fabián Lozada.

# **ANEXO 5**

**PRESUPUESTO PARA MANTENIMIENTO DE EQUIPO.**

Quito, 28 de septiembre del 2002

Sra.  
Adriana Ruales de Villacis  
Presente.-


Estimada Sra, en relación a su pedido de una cotización por mantenimiento de equipos Spread Spectrum, le informamos que nuestra empresa emplea una formula de cálculo bastante sencilla, que se detalla a continuación:

$$\text{Costo mensual} = \text{Viáticos del técnico} * \text{Número de días}$$

Nuestra empresa ha fijado los viáticos en un valor de USD. 70.

Sin otro particular que agregar, me suscribo de Usted.

Atentamente.



Ing. Fernando Yanez  
Departamento Técnico



# **ANEXO 6**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO  
PARA ESPECTRO ENSANCHADO**

Quito, 2 de julio del 2002.

Srs. SECONT:

Me gustaría recibir los precios de módems inalámbricos, especialmente de:

Módems Inalámbricos ProxLINK y ProxLINK PL2 00000-00PLR

Quisiera saber los costos para implementar la tecnología de Spread Spectrum en nuestro país Ecuador, en el cual actualmente, se están desarrollando proyectos a nivel de Redes MAN y LAN.

Por la atención que le otorguen a la presente anticipo mis agradecimientos.

Atentamente:

Ing. Adriana Y. Ruales de V.

Estimada Ingeniera:

Esta empresa que se dedica exclusivamente a soluciones inalámbricas, además de los equipos de su marca ha incorporado en estos momentos una serie de otros productos, resultante de que la empresa ha adquirido a las firmas Wester Multiplex (equipos Tsunami, lynx, etc.) y a la empresa Orinoco.

Los productos que mencionan, son equipos que operan en la banda de 900 MHz, y son capaces de llevar una señal serie (RS-232 con DB-9) entre velocidades de 1200 y 19000 baudios.

Pueden operar en forma transparente, similar a un cable serie, o en manera paquetizada, donde es fácil realizar un punto multipunto PMP con varias maquinas. Además cuenta con control de flujo por soft y hard y una serie de parámetros que se pueden ajustar para un mejor rendimiento. Poseen características militares.

Alimentación por una fuente externa provista de 110 ó 220v.

ProxLink (100mW) PX-PLR01 Potencia 100 mW USD 734.-

ProxLink-PL/PL2 PX-PL2 Potencia 500 mW USD 928.-

Estos son los valores en dólares a los cuales se comercializan a distribuidores

A este valor hay que adicionarle el 21% del Impuesto al Valor Agregado, cosa que creo que para exportación tiene un régimen especial. Les debo la información.

Con las potencias antes mencionadas y antenas exteriores, se pueden alcanzar distancias muy importantes 20/30 Km ó más.

La condición es que las antenas tengan visual o enlace óptico entre ellas. O sea que para enlaces largos, conviene realizar un trazado del perfil topográfico entre los 2 puntos y verificar que obstrucciones existen entre estos (arboledas, edificios, etc.)

Ing. Mario Baccaglioni:

Le agradezco su tiempo al enviarme tan completa información, y como Ud. comenta que también trabajan con la marca ORINOCO, quisiera pedirle una información extra de precios de los siguientes equipos:

ORINOCO PC Cards

ORINOCO COR-1100 & ROR-1000

Según encontré en Internet y gracias a su sugerencia el equipo consta de un ORC, un COR-1100 y un ROR-1100

Además consideramos que las antenas que necesitaremos al utilizar este equipo son de 24 dBi direccionales, cuyo precio también quisiéramos conocer.

Por la atención a la presente le anticipo mis agradecimientos.

Ing. Adriana Y. Ruales de V.

Estimada Ingeniera:

Como le dije, Proxim ha adquirido a la empresa Orinoco, pero todavía no tenemos precios de todos los productos acá en Buenos Aires.

Puedo ofrecerles ya lo siguiente:

Access Point AP500 que permite una sola placa inalámbrica o sea un canal por AP. El valor de este aparato es de U\$S 925 mas 10,5% de IVA

A esto hay que agregarle el soft que lo habilita y hay 2 posibilidades:

Para Punto Multipunto [PMP] es decir una central con abonados cuyo valor es de U\$S 1672 mas IVA . Para Punto a Punto [PAP], enlace entre 2 puntos, el valor es de U\$S 1296 más IVA

PCCard modelo Silver NIC U\$S 162 mas IVA

Adaptador PCI U\$S 129 más IVA

Pigtail (cable a antena externa) U\$S 94 más IVA

Antenas semiparabolicas de 24 dBi

Americanas USA (inyección de aluminio) U\$S 216 mas IVA del 21%

Argentinas (hierro galvanizado) U\$S 67 mas IVA 21%

Hay muchos modelos mas grandes y mas chicos.

Protector coaxial U\$S 162 mas IVA 21%

Los equipos mencionados, operan en el protocolo 802.11b, y con muy buena señal tienen una velocidad de 11 Mbps y un throughput del orden de los 4/4,5 Mbps

Sobre el tema del iva en argentina. La cosa es que teóricamente para exportar desde acá, nos cobran este IVA pero después nos lo reintegran. La otra posibilidad es probablemente más conveniente para Uds. y es la siguiente:

Les paso los precios fob (es decir en origen California -usa-).

Podrían recibir esta mercadería a través de federal express desde nuestro comisionista, corriendo con los gastos que esto signifique. [unas 48/72 horas]

Estos gastos no los puedo saber. En argentina incluyen el impuesto a las importaciones de aduana, que es muy importante en este caso, ya que como no se declara la mercadería ellos cobran el recargo del producto que lleva él mas alto porcentaje.

Depende también del coaxial que se utilice y la longitud del mismo y de la ganancia de las antenas a utilizar.

Quedamos a Vtras ordenes para cualquier aclaración y si pueden estar interesados en otros de los productos de la línea Proxim, hágannoslo saber y con mucho gusto le enviaremos información.

Aconsejamos la visita a nuestra pagina [www.secont.com.ar](http://www.secont.com.ar) e incluso la de Proxim, donde están los nuevos productos (en ethernet, existen; líneas de 1,6; 2; 4; 8; 10... hasta 2x480 Mbps, equivalente a unas 10 fibrás ópticas. En telefonía T1; E1...y mucho mas)

Tengan en cuenta especialmente la serie de 1,6 Mbps RangeLan2 u OpenAir, ya que es la que más diversidad de equipos tienen, es económica y es la normalmente usada para la distribución de Internet inalámbrico.

Atentamente

Ing. Mario Baccaglioni

Ventas SECONT S.R.L.

Virrey Loreto 2878

(1426) Capital Federal

54-11-4551-2455

[mario.baccaglioni@secont.com.ar](mailto:mario.baccaglioni@secont.com.ar)

[www.secont.com.ar](http://www.secont.com.ar)



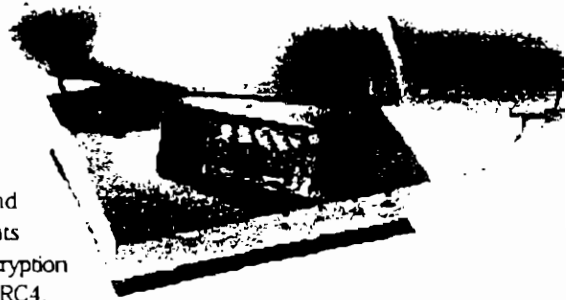
# ORiNOCO™ Outdoor Router System

## High Speed Fixed Wireless Data Networking

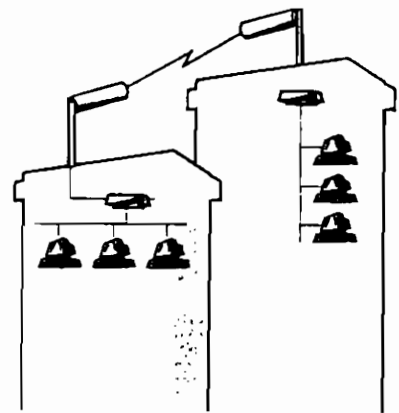
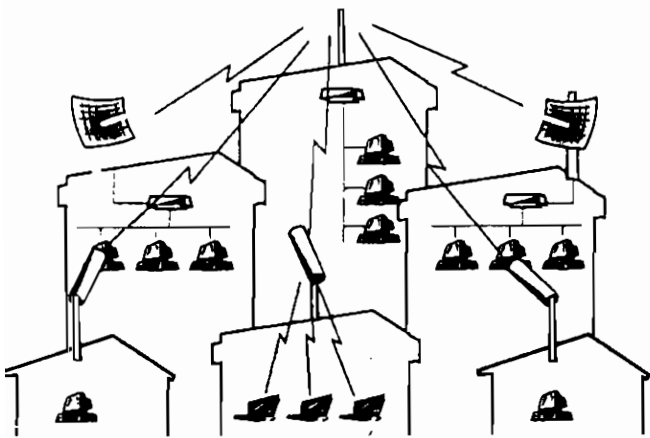
High speed data networking system for point-to-multipoint and point-to-point links operating in the 2.4 GHz band. The system includes the ORiNOCO COR-1100 Central Outdoor Router, the ROR-1000 Remote Outdoor Router and the Outdoor Router Client (ORC).

- Creates a PtP system linking two LANs, using 2 ROR's
- Creates a PtMP system using one COR and up to 16 ROR's per channel. up to 3 collocated channels are possible
- ISP's can create a wireless network providing Internet access to residential customers operating on Windows 95/98, or NT desktop or laptop computers, using ORC software and ORiNOCO PC Cards
- Three co-located COR's connect up to 96 customers using ORCs
- Range of up to 16 miles (26 km)

- With a data rate of 11 Mbps and 5.5 Mbps, the system is faster than an E1/T1 data link
- Sophisticated dynamic polling mechanism avoids air collisions
- 10/100Base-T Ethernet interface allows integration in both 10 and 100 Mb/s Ethernet environments
- Highly secure system using data encryption levels of 64-bit WEP and 128 bit RC4, Mac Address based Access Control Table, and System Access Pass Phrase
- Standard IP Routing enables multiple LANs with different IP-Subnets enabling connection and set up of secure separate networks, allowing easy additions of wireless components to an existing wired network
- Bandwidth management allows network managers to set maximum data throughput pipes in ORC with settings of 64k, 128k, 256k, 384k, 512k and Max.



- Transparency to VLAN tags allows network managers to include Outdoor Routers in their Virtual LAN environment
- Creates in-building wireless LAN using Access Point roaming functionality on the 2nd PC card slot
- Remote Software Upgrades and Configuration of ROR's and COR's from any node in the network



YOUR MOBILE BROADBAND CONNECTION

**orinoco™**  
THE NEW WAVE LAN

# ORINOCO Outdoor Router System

## Hardware: COR-1100 & ROR-1000

Dimensions	261mm x 185mm x 50mm (10.2 in x 7.3 in x 2 in)
Temperature range	0-40 degrees Celsius
Humidity	20% to 80% relative humidity
Weight	1.75 kg (3.86 lb.)
Wired LAN Connection	Ethernet 10/100Base-T (RJ-45)
Wireless LAN connection	2 PCMCIA slots for ORINOCO PC Cards
LED indicators	4 LEDs: Power, Ethernet LAN Activity, Wireless LAN Activity Slot A and Slot B
Wired LAN protocol	IEEE 802.3 (CSMA/CD)
Power Supply	Integrated module; Autosensing 100/240 VAC 50/60 Hz; 0.2A

## Functionality:

Features	16 Remote Outdoor Routers or 32 ORC per channel 11 Mbps, 5.5 Mbps, 2 Mbps and 1 Mbps Data Rate Adaptive Dynamic Polling Data Compression Authentication based MD-5 CHAP MAC Address Table Bandwidth Allocation on a per remote basis (ORC)	Protocol Filtering for bridged protocol Data Encryption (Via PC Card): • 64 WEP • 128RC4 Transparent to VLAN tags Access Point Roaming IP Routing (RIP 1 compliant)
Warranty	1 year	

## Hardware: ORINOCO PC Card

Dimension	PCMCIA Type II			
Data Rate	11 Mbps, 5.5 Mbps, 2 Mbps and 1 Mbps Data Rate			
Modulation technique	Direct Sequence Spread Spectrum (CCK, DQPSK, DBPSK)			
Spreading	CCK 11-chip Barker sequence			
Media Access Protocol	TurboCELL			
Output Power	8 dBm (ETS, FR) 15 dBm (FCC)			
No. of Selectable Subchannels	ETS-13 FCC-11		France-4	
Antenna Connector	Proprietary connector			
Data Rate	11 Mb/s	5.5 Mb/s	2 Mb/s	1 Mb/s
Typical Receiver Sensitivity @ BER 10 <sup>-5</sup>	-82 dBm	-87 dBm	-91 dBm	-94 dBm
Delay Spread @ BER 10 <sup>-5</sup>	65ns	225ns	400ns	500ns
Warranty	3 years			

### Distance FCC and Non Regulated Configurations

Antennas		24 dBi	14 dBi	12 dBi	10 dBi	7 dBi
24 dBi	(1 Mb/s)	26.2 km/16.3 mi	19.0 km/11.8 mi	17.3 km/10.7 mi	15.8 km/9.7 mi	14.1 km/8.8 mi
	(2 Mb/s)	24.5 km/15.2 mi	16.9 km/10.5 mi	15.4 km/9.6 mi	14.1 km/8.8 mi	12.0 km/7.5 mi
	(5.5 Mb/s)	21.8 km/13.5 mi	14.4 km/8.9 mi	13.1 km/8.1 mi	12.0 km/7.5 mi	10.2 km/6.3 mi
	(11 Mb/s)	19.4 km/12.0 mi	12.8 km/8.0 mi	11.2 km/7.0 mi	10.2 km/6.3 mi	8.7 km/5.4 mi
14 dBi	(1 Mb/s)	N/A	12.0 km/7.5 mi	10.9 km/6.8 mi	9.5 km/ 5.9 mi	8.1 km/5.0 mi
	(2 Mb/s)	N/A	10.2 km/6.3 mi	9.3 km/ 5.8 mi	8.1 km/5.0 mi	6.6 km/4.1 mi
	(5.5 Mb/s)	N/A	8.7 km/5.4 mi	7.6 km/4.7 mi	6.6 km/4.1 mi	5.5 km/3.4 mi
	(11 Mb/s)	N/A	7.1 km/4.4 mi	6.1 km/3.8 mi	5.5 km/3.4 mi	4.0 km/2.5 mi

### Distance ETS and France Configurations

Antennas			14 dBi	12 dBi	10 dBi	7 dBi
14 dBi	(1 Mb/s)	N/A	7.0 km/4.3 mi	6.9 km/4.3 mi	5.5 km/3.4 mi	4.0 km/2.5 mi
	(2 Mb/s)	N/A	5.0 km/3.1 mi	4.9 km/3.0 mi	4.0 km/2.5 mi	2.7 km/1.7 mi
	(5.5 Mb/s)	N/A	3.5 km/2.2 mi	3.5 km/2.2 mi	2.7 km/1.7 mi	1.9 km/1.2 mi
	(11 Mb/s)	N/A	2.5 km/1.6 mi	2.5 km/1.6 mi	2.0 km/1.2 mi	1.4 km/0.9 mi

The distances referenced here are approximations and should be used for estimation only.

Maximum ranges are based on a clearance of 10 meters, without any obstacles in the path of the antenna beam and using standard Lucent Technologies accessories including Antenna Cable Type (6m/20 ft.)

For additional information, please contact your Lucent Technologies Sales Representative. You can also visit our web site at <http://www.lucent.com/orinoco> or call 1-800-928-3526

Lucent Technologies Inc. Marketing Communications Issue 7072

This document is for planning purposes only and is not intended to modify or supplement any Lucent Technologies specifications or warranties relating to these products or services. Copyright © 2000 Lucent Technologies. All rights reserved. Orinoco and WaveLAN are registered trademarks of Lucent Technologies.

**Lucent Technologies**  
Bell Labs Innovations



# ORINOCO PC Card Specifications

Frequency	2400-2483.5 MHz			
Number of Selectable Sub-channels	Other Euro/APA countries (ETS)	13	France (FR)	4
	USA (FCC)	11	Japan (JP)	14
Modulation Technique	Direct Sequence Spread Spectrum (CCK, DQPSK, DBPSK)			
Spreading	11-chip Barker sequence			
Bit Error Rate	Better than 10 <sup>-4</sup>			
Media Access Protocol	CSMA/CA (Collision Avoidance) with ACK			
Interface	PC card, ISA, PCI			
Dimensions	117.8 mm X 53.95 mm X 8.7 mm (PC Card)			
Range (meters) (feet) (100 bytes/sec data)	11 Mbit/s	5.5 Mbit/s	2 Mbit/s	1 Mbit/s
Open Office	160 m (525 ft)	270 m (885 ft)	400 m (1300 ft)	550 m (1750 ft)
Small Open Office	50 m (165 ft)	70 m (230 ft)	90 m (300 ft)	115 m (375 ft)
Closed Office	25 m (80 ft)	35 m (115 ft)	40 m (130 ft)	50 m (165 ft)
Receiver sensitivity dBm	-82	-87	-91	-94
Delay Spread (at FER of <1%)	65ns	225ns	400ns	500ns
Output Power	15 dBm			
Power Consumption	PC Card	Doze mode - 9 mA	Receiver mode - 185 mA	Transmit mode - 285 mA
(5V power supply)	ISA	+25mA		
Temperature Range (operational)	0-55° 95% max. humidity (non condensing)			
Compatibility	Novell Client 3.x & 4.x, Windows® 95/98/2000 and Windows NT (NDIS Miniport driver); Apple®; Windows/CE			
Standards	IEEE 802.11b HR			
Regulation	Europe/APA:	ETS 300-328, CE Marked		
	USA:	FCC 47 CFR Part 15C, Section 15.247		
	Canada:	ISC RSS139		
	Japan:	MPT Radio Regulations		
Warranty	3 years			

## ORINOCO PC Cards

E43441481	(FCC); WEP; Silver
E43441499	(ETS); WEP; Silver
E43441507	(FR); WEP; Silver
E43441536	(FCC); 128RC4; Gold
E43441564	(ETS); 128RC4; Gold
E43441572	(FR); 128RC4; Gold
E43441598	(FCC) Starter Kit
E43441606	(ETS) Starter Kit
E43446200	(FR) Starter Kit

## ORINOCO PC Card Accessories

E43072339	ISA adapter card (without PC Card)
E43072347	PCI adapter card (without PC Card)
E43072638	Range Extender antenna (2.5 dBi)

- IEEE — Institute of Electrical and Electronics Engineers
- ISA — Industry Standard Architecture
- PCI — Peripheral Component Interconnect
- SOHO — Small Office Home Office
- WECA — Wireless Ethernet Compatibility Alliance
- WEP — Wired Equivalent Privacy

- One single card operates with all ORINOCO family access points, for instant access in every environment.
- Provides Ethernet-equivalent network throughput with the reliability you expect from Bell Labs.
- Consumes very little power, making it ideal for mobile units where long battery life is essential.
- Provides excellent coverage and range, lowering overall network equipment costs
- Offers automatic rate selection: 11 Mbit/s, 5.5 Mbit/s, 2 Mbit/s and 1 Mbit/s
- For desktops, Lucent offers an ISA and PCI adapter. Combined with the ORINOCO PC Card, the adapter allows you to add or relocate networked desktop computers, without having to patch wires or run new cables.

For additional information, please contact your Lucent Technologies Sales Representative.

You can also visit our web site at <http://www.lucent.com/orinoco> or call 1-800-928-3526.

Apple is a registered trademark of Apple Computer, Inc.

ORINOCO and WaveLAN are trademarks or registered trademarks of Lucent Technologies Inc. in the United States and/or other countries.

Windows is a trademark or registered trademark of Microsoft Corp. in the United States and/or other countries.

This document is for planning purposes only and is not intended to modify or supplement any specifications or warranties relating to Lucent Technologies products and services.

Copyright © 2000 Lucent Technologies Inc. All rights reserved. Printed in U.S.A.

Lucent Technologies Inc.  
Marketing Communications  
6205 Issue 3 PJE 9/00

Lucent Technologies  
Bell Labs Innovations



# 4 dBi Directional Antenna

## Ordering Information

Comcode	848515714
---------	-----------

## Electrical specifications

Antenna	
Frequency range	2400 – 2500 MHz
VSWR	Less than 1,4 : 1
Nominal impedance	50 $\Omega$
Gain	24 dBi $\pm$ 1 dBi
Front to back ratio	Greater than 31 dB
Polarization	Horizontal or vertical depends on way of mounting
Half power elevation beam width	6,5 degrees $\pm$ 1 degrees horizontal plane 10 degrees $\pm$ 1 degrees vertical plane
Power	50 Watts
Cable	
Type	RG8/U
Connector	
Type	Standard N-connector, Female jack

## Mechanical specifications

Antenna	
Size	610 x 914 x 381 mm
Mounting plate	Stainless steel
Max mast diameter	51 mm
Min. mast diameter	26 mm
Material	
Mounting method	SS U-bolts, 51 mm OD max.
Mount	Stainless steel



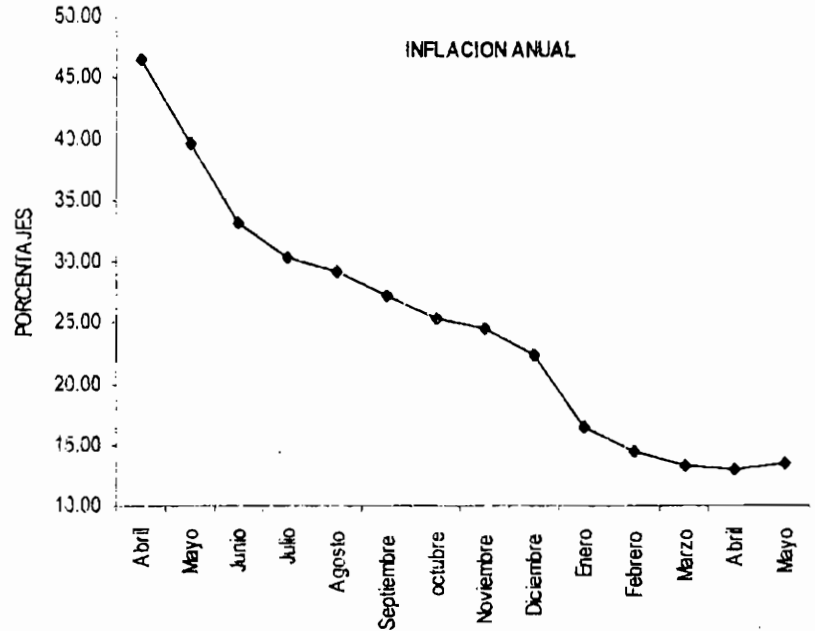
# **ANEXO 7**

**TABLAS DE INDICES DE INFLACIÓN Y TASA DE INTERÉS DE LA CÁMARA DE COMERCIO QUITO C.C.Q.**

### INFLACION ANUAL

Variación Porcentual

Años	Mes	%
	Mayo	13.40
	Abril	13.00
	Marzo	13.30
	Febrero	14.40
2002	Enero	16.50
	Diciembre	22.40
	Noviembre	24.60
	octubre	25.30
	Septiembre	27.24
	Agosto	29.20
	Julio	30.40
	Junio	33.20
	Mayo	39.60
2001	Abril	46.60



### BALANZA COMERCIAL

Millones de dólares

AÑOS	EXPORTACIONES F.O.B.		IMPORTACIONES F.O.B.		BALANZA COMERCIAL
		Tasas de crecimiento		Tasas de crecimiento	
2002*	1,423	-13.25	1,914	29.32	-491
2001	4,594	-6.76	4,981	43.59	-387
2000	4,822	8.33	3,195	14.68	1,627
1999	4,451	5.90	2,786	-46.40	1,665
1998	4,203	-20.16	5,198	11.41	-995
1997	5,264	8.02	4,666	26.79	598
1996	4,873	11.23	3,680	-9.29	1,193
1995	4,381	14.00	4,057	23.61	324
1994	3,843	25.34	3,282	32.66	561
1993	3,066	-1.16	2,474	18.71	592
1992	3,102	8.80	2,084	-5.62	1,018
1991	2,851	4.66	2,208	28.75	643
1990	2,724	15.72	1,715	1.36	1,009
1989	2,354	6.76	1,692	6.95	662

\*a Abril

### COTIZACION DEL EURO

(Unidades de cada moneda por 1 EURO)

Moneda	Unidades Por 1 Euro	Moneda	Unidades Por 1 Euro	Moneda	Unidades Por 1 Euro
Franco Belga	40.3399	Marco Finlandés	5.94573	Korona Sueca	9.1678
Marco Alemán	1.95583	Dracma griego	340.75	Tolar Slovenio	225.9489
Peseta Española	166.386	Dólar	0.9452	Franco Suizo	1.4774
Franco Francés	6.55957	Latvian Lat	0.5815	Korona Slovakia	44.505
Libra irlandesa	0.787564	Yen Japonés	118.73	Korona Islandesa	84.93
Lira italiana	1936.27	Lira Maltesa	0.4118	Lira Turca	1468000
Franco	40.3399	Corona danesa	7.4363	Korona Noruega	7.4130
Luxemburgés		Zloty Polish	3.8112	Dólar Australiano	1.6594
Fiorin Holandés	2.20371	Libra esterlina	0.64310	Lev Búlgaro	1.9493
Chelín Austríaco	13.7603	Leu Rumano	30510	Dólar Canadiense	1.4541
Escudo Portugués	200.482	Dólar Hong Kong	7.3723	Korona Checa	30.380
Libra de Chipre	0.58025	Kroon Estonian	15.6466	Dólar de Singapur	1.6898
Won Sud Coreano	1162.60	Dólar Nueva Zelanda	1.9255	Litas Lituanias	3.4526
Forint Húngaro	241.25				
Rand Sud Africano	9.6179				

Fuente: Banco Central Europeo  
2002.04.12

# **ANEXO 8**

**ÍNDICE DE CRECIMIENTO EMPRESARIAL,  
DADO POR LA SUPERINTENDENCIA DE  
COMPAÑÍAS.**

CUADRO No. 3

INVERSION AUTORIZADA PARA CONSTITUCION Y AUMENTO DE CAPITAL DE LAS COMPANIAS  
POR ACTO JURIDICO MESE Y ACTIVIDAD ECONOMICA

PERIODO: 2007-1-1-2002  
(Castell en miles de euros)

ACTO JURIDICO Y MES	TOTAL		2007		2008		AGRICULTURA		MINAS Y CANTERAS		INDUSTRIAS		ELECTROENERGIA		COMERCIO		TRANSPORTE		SERVICIOS A EMPRESAS		PERIODO PERMANENTES					
	No.	Capital	No.	Capital	No.	Capital	No.	Capital	No.	Capital	No.	Capital	No.	Capital	No.	Capital	No.	Capital	No.	Capital	No.	Capital				
CONSTITUCION	3.142	73.197,29	3.378	13.883,38	328	37,30	22	73,70	14	18,53	274	539,24	1	214,10	188	33.801,89	109	33.801,89	723	1.378,17	109	19.190,07	134	14		
ENERO	434	56.273,84	527	1.093,88	25	52,29	3	43,88	2	1,80	22	148,51	0	0,00	16	329,26	13	27,76	113	122,44	20	19,85	26	2		
FEBRERO	514	17.613,11	601	1.718,47	38	182,73	47	4,88	5	4,88	32	148,51	0	0,00	21	119,24	43	37,37	64	122,44	25	19,85	31	3		
MARZO	475	381,70	780	1.008,53	81	182,79	71	12,90	1	0,87	38	48,70	0	0,00	23	34,20	63	177,83	171	188,52	23	10.022,36	17	1		
ABRIL	548	439,62	886	1.008,53	81	182,79	40	4,88	4	4,88	48	48,70	0	0,00	23	34,20	38	243,88	174	224,62	19	13,05	17	4		
MAYO	518	1.871,16	946	875,40	87	110,70	33	7,88	2	8,75	28	208,81	0	0,00	21	84,83	28	67,26	122	251,63	19	18,63	10	1		
JUNIO																										
JULIO																										
AUGOSTO																										
SEPTIEMBRE																										
OCTUBRE																										
NOVIEMBRE																										
DICIEMBRE																										
ADMINISTRACION DE CAP.	4.334	356.894,33	2.137	841.334,24	408	37.749,67	27	1.937,28	13	1.937,28	334	75.261,63	213	63.916,63	18	799,89	122	10.214,21	201	22.117,61	311	3.286,09	172	29.487,72	112	8.274,73
ENERO	321	45.745,24	111	13.488,98	54	184,11	2	8,40	2	8,40	36	10.713,11	18	22,89	18	58,97	147	1.090,98	64	129,26	172	1.141,84	17	56,83	17	22
FEBRERO	363	54.345,81	339	128.484,98	63	1.920,34	6	105,56	3	338,79	38	3.279,82	2	42,00	42	40,75	213	1.515,90	32	150,46	338	4.319,36	31	4.777,83	22	21
MARZO	382	38.208,98	479	23.862,88	87	3.305,03	37	8,80	2	0,64	72	23.048,98	42	303,14	18	71,84	229	1.888,84	19	2.918,03	22	188,12	27	1.887,29	14	303
ABRIL	391	37.713,34	516	88.463,34	73	11.268,83	18	1,88	4	22,32	32	1.225,82	2	31,87	20	38,62	195	1.203,26	14	288,29	252	2.088,28	24	188,29	11	638
MAYO	371	37.713,34	516	88.463,34	73	11.268,83	18	1,88	4	22,32	32	1.225,82	2	31,87	20	38,62	195	1.203,26	14	288,29	252	2.088,28	24	188,29	11	638
JUNIO																										
JULIO																										
AGOSTO																										
SEPTIEMBRE																										
OCTUBRE																										
NOVIEMBRE																										
DICIEMBRE																										
TOTAL	2.318	628.111,72	3.138	133.383,77	774	24.182,28	68	1.273,88	29	411,31	378	77.892,11	422	88.218,15	112	128.538,89	14	20.174,83	200	22.845,71	419	3.215,01	282	48.813,87	189	18.278,88
ENERO	885	101.620,55	1.033	54.864,11	189	228,49	4	114,49	4	4,80	88	10.748,88	102	22.964,87	5	18.840,23	47	8.881,37	36	50.045,09	47	8.881,37	134	188,84	37	44
FEBRERO	1.281	20.883,87	1.710	328.281,48	150	2.518,58	10	1.984,78	3	338,79	95	3.217,18	52	1.748,24	20	7,85	104	33,84	72	1.041,09	205	4.124,84	53	1.181,33	31	31
MARZO	1.314	19.861,88	1.881	11.532,88	151	3.782,08	5	13,20	3	25,92	3	8.234,88	71	5.538,33	3	6.528,08	3	24.680,08	14	119,84	258	10.843,87	85	1.324,24	41	1.822,88
ABRIL	1.187	38.840,84	1.816	88.080,88	124	1.238,88	8	22,15	5	8,37	81	21.253,88	76	29.888,13	3	44.742,43	3	44.742,43	3	188,22	40	883,28	307	3.181,88	40	876
MAYO	1.188	11.888,20	1.788	20.318,84	132	12.218,53	3	48,18	3	8,35	76	8.888,88	55	2.918,25	2	9.141,51	1	4,08	36	118,45	37	188,88	362	31.823,87	17	2.088
JUNIO																										
JULIO																										
AGOSTO																										
SEPTIEMBRE																										
OCTUBRE																										
NOVIEMBRE																										
DICIEMBRE																										

1. Compañías de inversión en el extranjero  
 FUENTE: Directorio de Inversión Extranjera de las Compañías  
 ELABORACION: Directorio de Estudios Económicos de Seguros