

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

**PROYECTO DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO EN
INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**“Zonificación Socioeconómica y de Desarrollo de Radiocomunicaciones del
Ecuador para la Definición del Coeficiente de Corrección de Tarifas por
Uso de Frecuencias”**

David Paredes Molina

QUITO-ECUADOR

2005

CERTIFICACIÓN

Por medio de la presente certificamos que el proyecto de grado para la obtención del título en Ingeniería Electrónica titulado “Zonificación Socioeconómica y de Desarrollo de Radiocomunicaciones del Ecuador para la Definición del Coeficiente de Corrección de Tarifas de por Uso de Frecuencias” fue desarrollado en su totalidad por el señor WILLIAM DAVID PAREDES MOLINA.

Atentamente,

Ing. Carlos Usbeck
DIRECTOR

Ing. Fabián Sáenz
CODIRECTOR

AGRADECIMIENTO

Extiendo mi agradecimiento a las personas que han facilitado la realización de este proyecto: al director y al codirector del mismo, y a mis amigos de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones que desinteresadamente me han brindado su colaboración. Agradezco a Sophy por su compañía, por su aliento y por el apoyo que me ha ofrecido, y a Dios por mostrarme el camino correcto.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia que ha estado junto a mí en cada momento de mi vida; a mis hermanas que han sido un motivo de alegría y especialmente a mis padres que me han acompañado en los momentos de felicidad y con quienes hemos superado todas las dificultades. Ellos han sabido reconocer mis esfuerzos, me han ofrecido su apoyo para alcanzar lo que he alcanzado y seguirán siendo el impulso que me lleve a lograr todas mis metas futuras.

PRÓLOGO

El presente trabajo muestra un análisis orientado a realizar la zonificación del Ecuador de acuerdo al nivel socioeconómico y al desarrollo de las radiocomunicaciones de cada provincia. Tal zonificación se ejecuta a partir de la formación del Coeficiente de Desarrollo Socioeconómico y de Radiocomunicaciones. Así mismo, dicho coeficiente y la zonificación sirven para determinar el coeficiente de corrección β utilizado en el “Reglamento de Derechos por Concesión y Tarifas por Uso de Frecuencias del Espectro Radioeléctrico” manejado por la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones.

El objetivo del coeficiente β es el de permitir el desarrollo de infraestructura de radiocomunicaciones en zonas que se encuentren rezagadas respecto a las provincias de mayor desarrollo mediante la utilización de tarifas diferenciadas. Por esto, el coeficiente β depende de tres dimensiones: desarrollo social, desarrollo económico y desarrollo de radiocomunicaciones.

En el primer capítulo se presenta una introducción al tema del proyecto con sus antecedentes, justificación e importancia, así como un resumen sobre conceptos de radiocomunicaciones.

En el segundo capítulo se presenta un análisis del marco regulatorio de las telecomunicaciones en el país, incluyendo el Reglamento de Derechos por Concesión y Tarifas por Uso de Frecuencias del Espectro Radioeléctrico.

En el tercer capítulo se realiza un estudio de los índices socio-económicos y de desarrollo de las Radiocomunicaciones que intervienen en la definición de los coeficientes de desarrollo y de corrección. Se expone la zonificación de dichos indicadores en mapas digitales.

En el cuarto capítulo se presenta el método utilizado para definir los coeficientes de desarrollo y de corrección de acuerdo a los distintos índices presentados en el Capítulo III. La determinación del coeficiente debe permitir su redefinición debido a que las variables que lo componen son dinámicas y varían en un período de tiempo.

Finalmente, en el quinto capítulo se presentan conclusiones y recomendaciones para futuras referencias a este trabajo.

CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 CONCEPTOS DE RADIOCOMUNICACIONES	2
<i>1.2.1 Servicios de Radiocomunicación.....</i>	<i>3</i>
<i>1.2.2 Estaciones Radioeléctricas.....</i>	<i>4</i>
<i>1.2.3 Modos de Explotación.....</i>	<i>4</i>
1.3 SERVICIO FIJO	5
1.4 COMUNICACIONES MÓVILES	5
<i>1.4.1 Componentes de un Sistema de Radiocomunicaciones Móviles</i>	<i>6</i>
<i>1.4.2 Sistemas Troncalizados.....</i>	<i>6</i>
<i>1.4.3 Telefonía Móvil Celular y Servicio Móvil Avanzado</i>	<i>7</i>
CAPÍTULO II	15
ANÁLISIS DEL MARCO REGULATORIO DE LAS TELECOMUNICACIONES EN EL PAÍS.....	15
2.1 EVOLUCIÓN NORMATIVA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN EL ECUADOR	15
2.2 LA LEY DE TELECOMUNICACIONES	19
2.3 LEY DE RADIODIFUSIÓN Y TELEVISIÓN.....	27
2.4 EL RÉGIMEN DE LIBRE COMPETENCIA Y REGLAMENTOS POSTERIORES.....	31
<i>2.4.1 Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada.....</i>	<i>32</i>
<i>2.4.2 Reglamento de Radiocomunicaciones.....</i>	<i>40</i>
<i>2.4.3 Reglamento de Derechos por Concesión y Tarifas por Uso de Frecuencias del Espectro Radioeléctrico.....</i>	<i>42</i>
CAPÍTULO III.....	45
ÍNDICES SOCIOECONÓMICOS Y DE DESARROLLO DE LAS RADIOCOMUNICACIONES.....	45
3.1 LAS TELECOMUNICACIONES Y EL DESARROLLO HUMANO.....	45
3.2 ÍNDICES SOCIOECONÓMICOS.....	47
<i>3.2.1 Índices Sociales</i>	<i>48</i>
<i>3.2.2 Índices Económicos</i>	<i>58</i>
3.3 ÍNDICES DE DESARROLLO DE LAS RADIOCOMUNICACIONES	68
<i>3.3.1 Banda de VHF.....</i>	<i>70</i>
<i>3.3.2 Banda de UHF.....</i>	<i>75</i>
<i>3.3.3 Banda de SHF</i>	<i>89</i>
<i>3.3.4 Sistemas de Espectro Ensanchado</i>	<i>99</i>
<i>3.3.5 Cobertura Provincial de los Sistemas Troncalizados.....</i>	<i>102</i>
<i>3.3.6 Cobertura Provincial de la Telefonía Móvil Celular y del Servicio Móvil Avanzado</i>	<i>105</i>
CAPÍTULO IV	111
DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y DE RADIOCOMUNICACIONES Y DEL COEFICIENTE DE CORRECCIÓN.....	111
4.1 COMPONENTES DEL COEFICIENTE DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y DE RADIOCOMUNICACIONES.....	111
4.2 CÁLCULO DE LAS COMPONENTES DEL COEFICIENTE DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y DE RADIOCOMUNICACIONES.....	112
<i>4.2.1 Componente Social.....</i>	<i>112</i>
<i>4.2.2 Componente Económica</i>	<i>114</i>
<i>4.2.3 Componente Técnica relativa a las Radiocomunicaciones</i>	<i>115</i>
4.3 COEFICIENTE DE CORRECCIÓN B.....	122
CAPÍTULO V.....	126
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	126
5.1 CONCLUSIONES.....	126

5.2 RECOMENDACIONES	128
BIBLIOGRAFÍA.....	129
ANEXOS	131
ANEXO 1	132
CONSTRUCCIÓN DEL ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO Y DEL ÍNDICE DE POBREZA HUMANA	132
ANEXO 2	134
CALCULO DEL VAB PER CÁPITA.....	134
ANEXO 3	135
MÉTODOS DE AJUSTE DE VARIBLES.....	135
ÍNDICE DE FIGURAS	137
ÍNDICE DE TABLAS	139
GLOSARIO.....	141

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

El espectro radioeléctrico es un recurso limitado y como tal debe ser administrado de manera eficiente por los entes reguladores del país. Para este fin, una de las herramientas que maneja el CONATEL es el Reglamento de Derechos por Concesión y Tarifas por Uso de Frecuencias del Espectro Radioeléctrico cuyo análisis será realizado más adelante. Para la tarifación, tal Reglamento incorpora un coeficiente de corrección, β . El objetivo del coeficiente β es el de permitir el desarrollo de infraestructura de comunicaciones en zonas que así lo requieran mediante la utilización de tarifas diferenciadas, por lo cual depende de tres dimensiones: desarrollo social, desarrollo económico y desarrollo de radiocomunicaciones. El coeficiente β toma valores entre 0 y 1 y se aplica a zonas geográficas definidas por el CONATEL en los enlaces de última milla que presten servicio a dichas zonas, y a sistemas de propagación en coberturas locales.

Actualmente, el coeficiente β se encuentra fijado en un valor de 1 para todos los servicios definidos en el reglamento de tarifas. Esto implica que a nivel nacional se tiene el mismo nivel de tarifación para cada uno de los servicios, sin que entre en vigencia el principal objetivo del coeficiente que es el de desarrollar las radiocomunicaciones mediante tarifas más competitivas que vuelvan atractiva la inversión.

El coeficiente β se utiliza en la tarifación de los Servicios Fijo y Móvil en bandas bajo 30 MHz, de los Servicios Fijo y Móvil en bandas entre 30 y 960 MHz, del Servicio Fijo en los Enlaces Punto a Punto, del Servicio Fijo y Móvil Multiacceso, de los Sistemas de Espectro Ensanchado, del Servicio Fijo por Satélite y del Servicio Móvil por Satélite. El coeficiente se define para todo el país en una estructura zonal a partir de otro coeficiente denominado para este estudio como *Coficiente de Desarrollo Socioeconómico y de Radiocomunicaciones*. Éste último se determina tomando en cuenta índices de penetración de los servicios de

radiocomunicaciones e índices socio-económicos. El análisis de dichos indicadores se realiza por cada provincia dado que la información existente se encuentra a ese nivel.

En el segundo capítulo se presenta un análisis del marco regulatorio de las telecomunicaciones en el país, incluyendo el Reglamento de Derechos por Concesión y Tarifas por Uso de Frecuencias del Espectro Radioeléctrico.

En el tercer capítulo se realiza un estudio de los índices socio-económicos y de desarrollo de las Radiocomunicaciones que intervienen en la definición de los coeficientes de desarrollo y de corrección. Se expone la zonificación de dichos indicadores en mapas digitales.

En el cuarto capítulo se presenta el método utilizado para definir los coeficientes de desarrollo y de corrección, β , de acuerdo a los distintos índices presentados en el Capítulo III. La determinación del coeficiente debe permitir su redefinición debido a que las variables que lo componen son dinámicas y varían en un período de tiempo.

Finalmente, en el quinto capítulo se presentan conclusiones y recomendaciones para futuras referencias a este trabajo.

1.2 CONCEPTOS DE RADIOCOMUNICACIONES

Desde los inicios de las telecomunicaciones modernas han existido dos posibilidades principales para realizar una comunicación: con o sin hilos, es decir, enviar las señales mediante un cable o a través del aire, aunque estas dos formas de intercambiar información no son excluyentes entre sí y, de hecho, se utilizan conjuntamente en la mayor parte de las comunicaciones actuales. La radiocomunicación puede definirse como toda telecomunicación realizada por medio de las ondas radioeléctricas. La UIT define las ondas radioeléctricas como las ondas electromagnéticas que se propagan por el espacio sin guía artificial y cuyo límite superior de frecuencia se fija, convencionalmente, en 3000 GHz.

Todo servicio de radiocomunicación que se mencione en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, salvo indicación contraria, corresponde a una

radiocomunicación terrenal. La radiocomunicación que hace uso de elementos situados en el espacio, se denomina radiocomunicación espacial. Toda radiocomunicación distinta de la espacial y de la radioastronomía se llama radiocomunicación terrenal.

1.2.1 Servicios de Radiocomunicación

Servicio de radiocomunicación es el que envuelve la emisión y/o recepción de ondas radioeléctricas con fines de intercambiar información.

Según el tipo de radiocomunicación, los servicios se pueden clasificar de diferentes formas. Básicamente, se pueden mencionar tres clases:

Servicio fijo. Es el que se presta entre puntos fijos determinados.

Servicio móvil. Servicio de radiocomunicación entre estaciones móviles y estaciones terrestres o entre estaciones móviles. Una estación móvil es la estación destinada a ser utilizada en movimiento o mientras esté detenida en puntos no determinados.

Servicio de radiodifusión. Es el servicio caracterizado porque sus emisiones se destinan a la recepción directa por la población en general.

El primer caso es un servicio del tipo punto a punto, en tanto que los otros dos son servicios de tipo punto a zona o zonales.

Existen, además, otras clases de servicios caracterizados por sus aplicaciones como son:

- Servicios de radiodeterminación, que incluyen a los de radionavegación y radiolocalización.
- Servicios de exploración de la Tierra por satélite.
- Servicios de radioastronomía e investigación espacial.
- Servicios de frecuencias patrón y señales horarias.
- Servicios de aficionados.

Algunas clases de servicios se desglosan para su mejor consideración. Ese es el caso, por ejemplo, de los servicios móviles, que se subdividen, tanto si son terrenales como por satélite, en:

- Servicio móvil terrestre.
- Servicio móvil marítimo.
- Servicio móvil aeronáutico.

1.2.2 Estaciones Radioeléctricas

Se entiende por estación radioeléctrica al conjunto de uno o más transmisores o receptores, o una combinación de transmisores y receptores, incluyendo las instalaciones accesorias, necesarios para asegurar un servicio de radiocomunicación en un lugar determinado.

De forma similar a los servicios, las estaciones se clasifican por el tipo de radiocomunicación con el que funcionan:

- Estación terrenal. Es aquella que efectúa radiocomunicaciones terrenales.
- Estación espacial. Es aquella que se encuentra en el espacio.
- Estación terrena. Es aquella que estando situada en la superficie de la Tierra, o la atmósfera, establece comunicaciones con estaciones espaciales.
- Estación fija. Corresponde a una estación del servicio fijo.
- Estación móvil. Es la estación destinada a ser utilizada en movimiento.

1.2.3 Modos de Explotación

Se diferencian tres modos de explotación:

- Explotación símplex. Modo de explotación que permite transmitir alternativamente, en uno u otro sentido de un canal de radiocomunicación.
- Explotación dúplex. Modo de explotación que permite transmitir simultáneamente en los dos sentidos de un canal de radiocomunicación.

- Explotación semidúplex. Modo de explotación símplex en un punto del enlace de radiocomunicación y dúplex en otro punto.

Por lo general, la explotación dúplex y semidúplex de un canal de radiocomunicación requieren el empleo de dos frecuencias. La explotación símplex puede hacerse con una o dos frecuencias.

1.3 SERVICIO FIJO

En general, las aplicaciones del servicio fijo son:

- Enlaces radioeléctricos o radioenlaces terrenales.
- Enlaces radioeléctricos o radioenlaces satelitales.
- Sistemas de Acceso Fijo Inalámbrico o FWA.

En términos generales se denomina radioenlace a cualquier interconexión entre terminales de telecomunicación efectuada por ondas radioeléctricas. Cuando los terminales son fijos se habla de radioenlaces del servicio fijo. Si todos los terminales están en la Tierra los radioenlaces se califican como terrenales, reservándose el término radioenlace espacial o por satélite cuando en el enlace intervienen uno o más repetidores situados a bordo de un satélite. Generalmente, los sistemas de radioenlaces se explotan entre unos 800 MHz y 23 GHz, dependiendo de su capacidad. Ya que la mayoría de los sistemas de radioenlaces del servicio fijo utilizan frecuencias superiores a 1 GHz, en la región de las microondas, se les llama también radioenlaces de microondas.

1.4 COMUNICACIONES MÓVILES

Los sistemas móviles permiten el intercambio de información entre terminales móviles, a bordo de vehículos o transportados por personas a través de un medio de transmisión radioeléctrico, con características de calidad determinadas.

A continuación se realiza una introducción a los sistemas del servicio móvil terrestre, por ser el de más amplia utilización, tanto por usuarios privados como públicos.

Las redes móviles terrestres se iniciaron para realizar el establecimiento de comunicaciones en tareas de despacho, para la gestión de flotas de vehículos de policía, de mantenimiento de servicios públicos, de servicios de emergencia, etc. La evolución de las comunicaciones móviles las marca principalmente el desarrollo de los sistemas de control de las mismas.

1.4.1 Componentes de un Sistema de Radiocomunicaciones Móviles

Todo sistema de radiocomunicaciones móviles consta de los siguientes elementos:

- Estaciones fijas (FS). Pueden ser estaciones base (BS), estaciones de control o estaciones repetidoras (RS).
- Estaciones móviles (MS).
- Equipos de control.

1.4.2 Sistemas Troncalizados

Son sistemas en los que el tráfico generado por un conjunto de usuarios móviles se reparte a un conjunto de N canales. La asignación de frecuencias a los usuarios no es rígida, sino dinámica. Se asigna un canal solamente cuando hay demanda, lo cual minimiza el tiempo de desocupación, puesto que cada usuario sólo utiliza el canal durante el tiempo de conversación y, cuando concluye ésta, el canal se libera, devolviéndose a la reserva para que pueda ser asignado a otro usuario. La diferencia con un sistema móvil celular radica en que los intentos de llamada que se producen cuando todos los canales están ocupados se ponen en una cola de espera, de donde van saliendo para su curso en el orden de llegada o según prioridades, a medida que se liberan los canales. En consecuencia, estos sistemas son de espera y deben dimensionarse con la fórmula de *Erlang C*. En el caso de los sistemas de telefonía móvil celular, los intentos de llamada que encuentran todos los canales ocupados se pierden, por lo que son sistemas de pérdidas y se dimensionan con la fórmula de *Erlang B*.

1.4.2.1 Tipos de Sistemas Troncalizados

Existen tres tipos de sistemas troncalizados:

Asignación por mensaje (message trunking). Se habla de este método cuando se asigna un canal al usuario durante toda la comunicación hasta que ésta finalice, incluso si existen pausas intermedias en las que el canal no sea utilizado.

Asignación por transmisión (transmission trunking). Se produce cuando el canal se asigna para cada sentido de transmisión simplex, detectado en el sistema de control mediante la señalización del pulsador PTT (Push to Talk). De esa manera el canal no se utiliza durante las pausas de la conversación. Un inconveniente es que la señalización y el control se vuelven más complejos. También existe la posibilidad de que se interrumpa una comunicación en curso cuando al intentar una nueva asignación no haya canales libres.

Asignación mixta (cuasi-transmission trunking). Es una solución que combina las dos anteriores, en la cual se aplica la asignación por transmisión, pero dejando un período de tiempo tras la activación del PTT, asegurando así la continuidad de asignación del canal a una comunicación en curso y solventando el problema de posible interrupción asociado a la técnica anterior.

La aplicación práctica eficaz del principio de compartición de enlaces requiere de algún medio de gestión de los canales inteligente y rápido, que funcione de conformidad con un protocolo de señalización adecuado.

1.4.3 Telefonía Móvil Celular y Servicio Móvil Avanzado

Un sistema de telefonía móvil celular proporciona conectividad inalámbrica hacia la Red Conmutada de Telefonía Pública (PSTN, por sus siglas en inglés), hacia otras redes celulares o hacia la propia red para usuarios dentro del área de cobertura del sistema. Los sistemas celulares brindan servicio a un gran número de usuarios dentro una amplia área geográfica utilizando un limitado espectro de frecuencias. El objetivo de diseño de los primeros sistemas de radio móviles era lograr una gran área de cobertura mediante el uso de un solo transmisor

de alta potencia con una antena montada en una torre alta. De esa forma se lograba mayor cobertura, pero no era posible reutilizar las mismas frecuencias en todo el sistema, dado que cualquier intento de hacerlo resultaba en interferencia y, por lo tanto, la capacidad era limitada.

1.4.3.1 Fundamentos de la Telefonía Móvil Celular

El concepto celular fue un gran avance en la solución del problema de la congestión espectral y la capacidad de usuarios. Ofrece gran capacidad con un espectro limitado reemplazando a un solo transmisor de alta potencia con varios transmisores de baja potencia, cada uno de ellos proporcionando cobertura solamente a una pequeña porción del área de servicio. A cada estación base se le asigna una parte del número total de canales disponibles para todo el sistema y a las celdas aledañas se les fija diferentes grupos de canales de tal manera que todos los canales disponibles son asignados a un número relativamente pequeño de estaciones base vecinas. Con esto, se minimiza la interferencia entre estaciones base y entre los usuarios bajo su control.

Reúso de Frecuencias. Los sistemas celulares se basan en una asignación inteligente y en el reúso de canales a lo largo de una zona de cobertura. A cada estación base celular se le reserva un grupo de canales de radio para ser utilizados dentro de un área geográfica pequeña llamada *celda*. A las estaciones base en celdas adyacentes se les asigna grupos de canales diferentes a los que se les asigna a las celdas aledañas. Las antenas de las estaciones base están diseñadas para alcanzar la cobertura deseada dentro de una celda particular. Limitando el área de cobertura dentro de los bordes de la celda se puede utilizar el mismo grupo de canales para cubrir diferentes celdas que estén separadas una de la otra por distancias lo suficientemente grandes como para mantener los niveles de interferencia en límites tolerables. El proceso de seleccionar y asignar los grupos de canales para todas las estaciones base de un sistema se conoce como *reúso de frecuencias* o *planificación frecuencial*.

La Figura 1.1 ilustra el concepto de reúso de frecuencias en un sistema celular, donde las celdas etiquetadas con la misma letra utilizan el mismo grupo de canales. La forma hexagonal de las celdas es un modelo conceptual del radio de cobertura de cada estación base que ha sido

adoptado universalmente dado que el hexágono permite un análisis sencillo del sistema celular. El radio de cobertura real de una celda se conoce como *huella o pisada* (*footprint*, en inglés) y se determina mediante mediciones de campo o modelos de predicción de propagación.

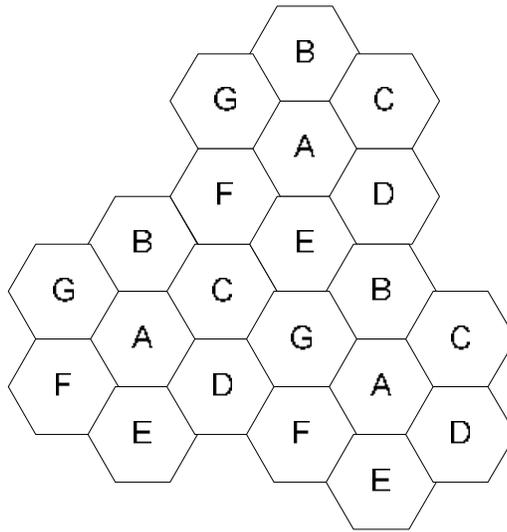


Figura. 1. 1. Ilustración del concepto de reúso de frecuencias. Las celdas de la A a la G forman un cluster y las que tienen la misma letra son celdas co-canal.

Aunque la pisada real es amorfa por naturaleza, se requiere una figura regular para el diseño sistemático en caso de crecimiento futuro. No se utiliza la circunferencia dado que al colocar los círculos de manera adyacente se dejan espacios vacíos o regiones superpuestas. Las opciones más claras para representar una celda sin que se superpongan superficies y que tengan igual área son: un cuadrado, un triángulo equilátero y un hexágono. Para un radio dado, el hexágono es el de mayor área y por lo tanto con esta figura se puede cubrir una misma región geográfica con el menor número de celdas. Además, el hexágono se aproxima a un patrón de radiación circular que podría darse para una antena omnidireccional con propagación en el espacio libre. La forma real de la pisada se determina por el contorno en el cual un transmisor dado sirve al móvil exitosamente.

Cluster. El mínimo grupo de N celdas que tienen canales diferentes entre sí, pero que juntas ocupan todo el espectro de canales disponibles se conoce como *cluster* (racimo en inglés). En la Figura 1.1 un clúster está formado por las celdas etiquetadas de la A a la G,

donde $N = 7$. El factor N se conoce como *tamaño del cluster* y toma valores de 4, 7 ó 12, típicamente. Si el tamaño del cluster N se reduce manteniendo el tamaño de la celda, se necesitan más clusters para cubrir un área dada y por lo tanto se consigue mayor capacidad. Un tamaño de cluster grande indica que la relación entre el radio de la celda y la distancia entre celdas co-canal es grande. Contrariamente, un tamaño de cluster pequeño indica que las celdas co-canal se encuentran más cerca una de la otra. El valor de N es una función de cuánta interferencia puede tolerar un móvil o estación base manteniendo suficiente calidad de comunicación. Desde el punto de vista de diseño, se desea lograr el menor valor posible de N para poder maximizar la capacidad sobre un área de cobertura. El *factor de reúso de frecuencias* de un sistema celular está dado por $1/N$ ya que a cada celda en un cluster se le asigna $1/N$ del total de canales disponibles.

Debido a la geometría hexagonal de las celdas, N solo puede tomar valores que satisfagan la ecuación:

$$N = i^2 + ij + j^2 \quad \text{Ec. 1.1}$$

donde i y j son enteros no negativos.

Dos tipos de interferencia son importantes en la arquitectura celular. La interferencia debida al uso de las mismas frecuencias en celdas pertenecientes a diferentes clusters se conoce como *interferencia cocanal*, mientras que la interferencia proveniente de diferentes canales de frecuencia utilizados dentro de un cluster cuyos lóbulos laterales se traslapan es llamada *interferencia de canal adyacente*.

1.4.3.2 Componentes de una Red Celular

Los componentes básicos de un sistema celular son: *estaciones móviles*, *estaciones base* y el *centro de conmutación móvil* (MSC, por sus siglas en inglés). La Figura 1.2 muestra tales componentes.

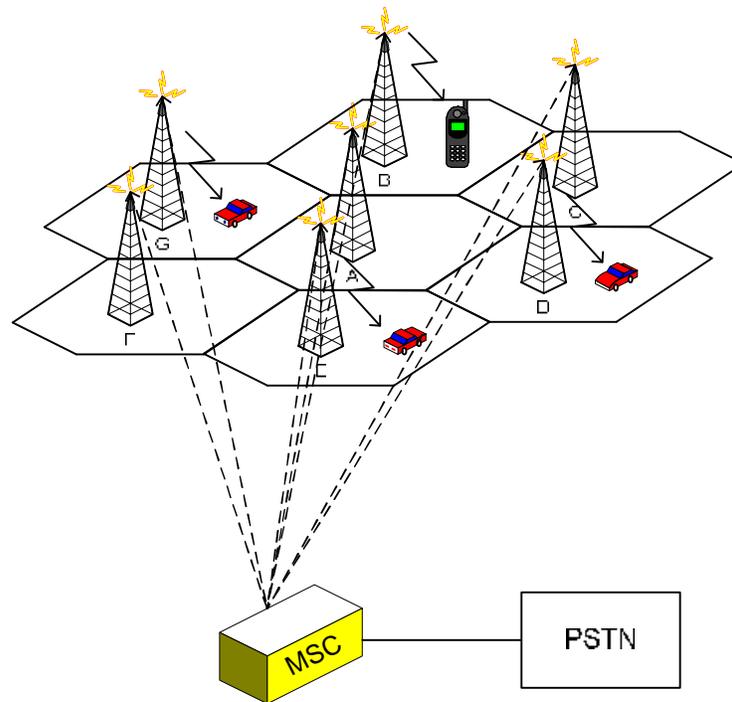


Figura. 1. 2. Componentes de un sistema celular

Además de los mencionados anteriormente, existen otros componentes que forman parte de la red de un sistema celular y son: el controlador de la estación base (BSC), los transceptores de la estación base, los enlaces del sistema y los protocolos de comunicaciones.

Centro de Conmutación Móvil. El MSC (Mobile Switching Center) es conocido a veces como *Oficina de Conmutación Telefónica Móvil* (MTSO, por sus siglas en inglés) y se encarga de coordinar las actividades de todas las estaciones base y conectar todo el sistema celular a la PSTN. También maneja las llamadas y cumple las funciones de tarificación y mantenimiento del sistema. En el MSC existen tres bases de datos llamadas *Registro de Localización Local* (HLR, Home Location Register), *Registro de Localización de Visitante* (VLR, Visitor Location Register), y *Centro de Autenticación* (AUC, Authentication Center). El HLR es una base de datos que contiene información del suscriptor (por ejemplo, servicios por los que paga) e información de ubicación para cada usuario que reside en el área de influencia del MSC. El VLR es una base de datos que almacena temporalmente la información de suscriptor de cada usuario itinerante que se encuentra visitando el área de influencia de un MSC particular. Una vez que un móvil itinerante es registrado en el VLR, el MSC envía la

información necesaria al HLR del suscriptor visitante para que las llamadas al móvil itinerante puedan ser encaminadas apropiadamente sobre la PSTN por el HLR del usuario itinerante. El Centro de Autenticación es una base de datos altamente protegida que maneja las llaves de encriptación y autenticación para cada suscriptor en el HLR y el VLR.

Estaciones Móviles. Son los equipos terminales de usuario que se comunican mediante la recepción y transmisión de ondas de radio con los transceptores de la estación base.

Controladores de las Estaciones Base. El BSC (Base Station Controller) provee y administra los canales de radio entre las estaciones móviles y los transceptores, así como entre los transceptores y el MSC. También introduce información en los canales de control y de voz y realiza pruebas de diagnóstico en los transceptores de la estación base.

Transceptores de las Estaciones Base. Los BTS's (Base Transceiver Stations) son los equipos encargados de establecer la transmisión y recepción de la comunicación inalámbrica con la estación móvil mediante la radio interfaz de aérea o interfaz común de aire (CAI). Puede haber uno o varios transceptores bajo el control del mismo BSC.

Enlaces. Son las interfaces que se utilizan para conectar los BTS's con los BSC's, o los BSC's con los MSC's, principalmente. Pueden ser enlaces de microondas o líneas dedicadas.

Protocolos. Los protocolos son un grupo de reglas que dictaminan la forma en que las estaciones móviles se comunican con el sistema celular. Entre las consideraciones que deben ser tomadas en cuenta para el diseño y desarrollo de los protocolos se encuentran:

- Asignaciones de frecuencias
- Tipo de modulación
- Niveles de potencia
- Parámetros de la modulación
- Protocolos de señalización
- Procedimientos para el procesamiento de las llamadas

Muchos estándares para comunicaciones móviles celulares han sido desarrollados alrededor del mundo y es probable que emerjan varios más. La Tabla 1.1 enlista los protocolos para sistemas celulares y de comunicaciones personales utilizados a lo largo del tiempo en Estados Unidos, Europa y Japón.

Estándar	Tipo	Año de Introduc.	Tipo de Acceso	Banda de Frecuencia	Modulación	AB Canal	Zona
AMPS	Celular	1983	FDMA	824-894 MHz	FM	30 kHz	EEUU
NAMPS	Celular	1992	FDMA	824-894 MHz	FM	10 kHz	
USDC (IS-54)	Celular	1991	TDMA	824-894 MHz	$\pi/4$ -DQPSK	30 kHz	
CDPD	Celular	1993	FH	824-894 MHz	GMSK	30 kHz	
IS-95	Celular / PCS	1993	CDMA	824-894 MHz 1,8-2,0 GHz	QPSK/BPSK	1,25 MHz	
DCS-1900 (GSM)	PCS	1994	TDMA	1,85-1,99 GHz	GMSK	200 kHz	
PACS	PCS	1994	TDMA	1,85-1,99 GHz	$\pi/4$ -DQPSK	300 kHz	
E-TACS	Celular	1985	FDMA	900 MHz	FM	25 kHz	Europa
NMT-450	Celular	1981	FDMA	450-470 MHz	FM	25 kHz	
NMT-900	Celular	1986	FDMA	890-960 MHz	FM	12,5 kHz	
GSM	Celular / PCS	1990	TDMA	890-960 MHz	GMSK	200 kHz	
C-450	Celular	1985	FDMA	450-465 MHz	FM	20 / 10 kHz	
DCS-1800	PCS	1993	TDMA	1710-1880 MHz	GMSK	200 kHz	
JTACS	Celular	1988	FDMA	860-925 MHz	FM	25 kHz	Japón
PDC	Celular	1993	TDMA	810-1501 MHz	$\pi/4$ -DQPSK	25 kHz	
NTT	Celular	1979	FDMA	400/800 MHz	FM	25 kHz	
NTACS	Celular	1993	FDMA	843-925 MHz	FM	12,5 kHz	

Tabla. 1. 1. Protocolos para sistemas celulares utilizados en Norte América, Europa y Japón

El concepto de PCS (Personal Communication Services) se originó en el Reino Unido cuando a tres compañías se les otorgó espectro en la banda de 1800MHz para desarrollar redes de comunicación que entregaran nuevos servicios a los suscriptores. Los sistemas PCS operan fundamentalmente bajo el concepto celular pero el término se refiere a sistemas inalámbricos

que incorporan más características y servicios personalizados que los sistemas celulares comunes. El término de *Servicio Móvil Avanzado* es la terminología adoptada por la administración de telecomunicaciones del país para referirse a los sistemas PCS para motivos de reglamentación.

CAPÍTULO II

ANÁLISIS DEL MARCO REGULATORIO DE LAS TELECOMUNICACIONES EN EL PAÍS

2.1 EVOLUCIÓN NORMATIVA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN EL ECUADOR

La aparición de los primeros servicios de telecomunicación en el país se remonta a 1871, año en el cual el gobierno ecuatoriano concesionó la explotación de servicios de telegrafía internacional a la empresa privada All American Cables and Radio. En el año de 1884 ya se había establecido el tendido de cable entre Quito y Guayaquil, haciendo posible la comunicación telegráfica entre las dos ciudades. Para reglamentar estos servicios se creó a finales del siglo XIX la Dirección de Telégrafos que fue el primer organismo estatal encargado de regular los servicios de telecomunicaciones. En 1920 se empieza a ofrecer el servicio de radiotelegrafía entre Quito y Guayaquil.

En 1943 se creó la Empresa Radio Internacional del Ecuador como institución estatal para explotar los servicios de telegrafía y telefonía internacionales que hasta ese año venían siendo operados de manera exclusiva por All American Cables and Radio.

En 1945 se inicia el servicio telefónico en el país cuando el gobierno contrata con Ericsson de Suecia la instalación de dos centrales telefónicas para las ciudades de Quito y Guayaquil. Hasta 1971 la instalación y explotación de las redes telefónicas del país estaba a cargo de la Empresa de Teléfonos de Quito (ETQ), la Empresa de Teléfonos de Guayaquil (ETG) y el Municipio de Cuenca en sus respectivas localidades, y de la Empresa Nacional de Telecomunicaciones ENTEL (antes Empresa de Radio, Telégrafos y Teléfonos del Ecuador, ERTTE) para el resto del país.

En 1959 se publica el Reglamento para la Instalación de Estaciones Transmisoras de Televisión, siendo la Dirección Nacional de Telecomunicaciones la encargada de extender la concesión de la licencia para la instalación de estaciones de radio y televisión.

En 1967 se crea la Empresa Nacional de Telecomunicaciones (ENTEL) para reemplazar a la Empresa de Radio, Telégrafos y Teléfonos del Ecuador (ERTTE) y se crea el primer Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) como organismo de gestión y coordinación de las telecomunicaciones en el país.

En 1970, durante la presidencia de José María Velasco Ibarra, se crea la Dirección General de Telecomunicaciones. En el mismo año All American Cables and Radio es nacionalizada y en su lugar se crea la estatal Cables y Radios del Ecuador.

En 1971 se dicta la Ley General de Telecomunicaciones por medio de la cual se fusionan ENTEL, ETQ, ETG y Cables y Radios del Ecuador, dando paso a las Empresas de Telecomunicaciones Norte y Sur. También se elimina el recientemente creado CONATEL.

En 1972 es publicada la Ley Básica de Telecomunicaciones contenida en el Decreto Supremo 1175. Dicha ley establecía que el Estado era el encargado de garantizar la autorización a personas naturales y jurídicas de crear y explotar instalaciones de telecomunicaciones, así como preparar, regular y controlar el uso del espectro electromagnético en los sistemas de telecomunicaciones del país, lo que implicaba que todos los sectores y ámbitos de las telecomunicaciones se integraran en una sola entidad conocida como el Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones IETEL. Poco tiempo después entró en servicio la primera estación terrena del Ecuador, conectando al país con las comunicaciones vía satélite.

En 1975 se publica, mediante Decreto Supremo 256-A, la Ley de Radiodifusión y Televisión con el objeto de normar y controlar los servicios de radiocomunicaciones mencionados específicamente en su propio título. Esta ley ha sido modificada varias veces desde sus inicios, principalmente debido a los altos intereses políticos y económicos generados

por la misma. En un principio, el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, a través del IETEL, era el encargado de conceder frecuencias y canales para radiodifusión y televisión, así como de autorizar, regular y controlar estos servicios en todo el territorio nacional. Desde el 9 de mayo de 1995 se crea el Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión (CONARTEL) como encargado de realizar las funciones atribuidas anteriormente al Ministerio de Obras Públicas, excepto la función de control que sería ejercida (y lo es aún) por la Superintendencia de Telecomunicaciones.

En agosto de 1992, durante la presidencia de Rodrigo Borja, se promulga la Ley Especial de Telecomunicaciones por medio de la cual se separan las funciones de regulación y control de aquellas de operación. También se crea la “Superintendencia de Telecomunicaciones” como organismo de administración, regulación y control de las telecomunicaciones. IETEL es reemplazado por la Empresa Estatal de Telecomunicaciones, EMETEL, la cual poseía personalidad jurídica, patrimonio y recursos propios con autonomía administrativa, económica, financiera y operativa.

En agosto y noviembre de 1993, las empresas CONECCEL S.A. y OTECEL S.A., respectivamente, suscribieron los contratos de concesión para la operación del Servicio de Telefonía Móvil Celular con la Superintendencia de Telecomunicaciones.

El 30 de agosto de 1995, en la administración de Sixto Durán Ballén es expedida la Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones por medio de la cual se crea el Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) como ente de administración y regulación de las telecomunicaciones en el país y como representante del Estado ante la Unión Internacional de Telecomunicaciones. También se crea la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones como ente encargado de la ejecución de la política de telecomunicaciones en el país. Por la misma ley, las funciones de la Superintendencia se redujeron al control y supervisión de los operadores y servicios de telecomunicaciones. Además, EMETEL pasaría a ser una sociedad anónima con el objetivo de realizar la privatización de las empresas que, de acuerdo a la ley, resultarían de su escisión. El 29 de noviembre de 1995 se promulga el Reglamento General de la Ley Especial de Telecomunicaciones y de la Ley Reformatoria a la

Ley Especial de Telecomunicaciones. El 26 de septiembre de 1997 EMETEL S.A. se dividió en Andinatel S.A. y Pacifictel S.A.

El 4 de marzo de 1996 se publicó en el Registro Oficial el Reglamento de Tarifas por Uso de Frecuencias aprobado por el CONATEL con el objetivo de definir las tarifas que se cobrarían en el todo el territorio nacional por el uso de frecuencias del espectro radioeléctrico.

La Ley para la Transformación Económica del Ecuador del 13 de marzo de 2000 hace necesaria la adecuación del Reglamento de Radiocomunicaciones a un nuevo marco legal, dado que se determina que todos los servicios de telecomunicaciones se brindan en Régimen de Libre Competencia por lo cual se promulga en el mismo año el Reglamento de Radiocomunicaciones vigente en la actualidad cuyo objetivo es fomentar el uso y explotación del espectro radioeléctrico y de los servicios de radiocomunicación, de una manera eficaz, eficiente y regulada dentro del territorio nacional, a fin de obtener el máximo provecho de este recurso. Se dispone, además, la creación del Fondo para el Desarrollo de las Telecomunicaciones en las áreas rurales y urbano-marginales (FODETEL) que es financiado por las empresas operadoras de servicios de telecomunicaciones, con aportes que se determinen en función de sus ingresos.

Las condiciones legales y técnicas que fueron implantadas a raíz de la Ley para la Transformación Económica, conocida como “Ley Trole”, también hicieron necesaria la creación de nuevos reglamentos y normas técnicas para los servicios de telecomunicaciones. Tal es el caso de los reglamentos y normas técnicas para los Sistemas Troncalizados y para los Sistemas Comunales de Explotación, promulgados mediante resoluciones 264-13-CONATEL-2000 y 265-13-CONATEL-2000, respectivamente, el 11 de agosto de 2000.

El 26 de octubre de 2000 se publica en el Registro Oficial el Plan Nacional de Frecuencias aprobado por el Consejo Nacional de Telecomunicaciones mediante Resolución 393-18-CONATEL-2000 cuyo objetivo es mantener una correcta administración y atribución de las bandas del espectro radioeléctrico.

El 4 de septiembre de 2001, en la presidencia de Gustavo Noboa Bejarano, se pone en vigencia, mediante Decreto Ejecutivo 1790, el nuevo Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada que reemplaza al Reglamento General que acompañaba a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada desde 1995.

En diciembre del año 2003 se expidió el actual Reglamento de Derechos por Concesión y Tarifas por Uso de Frecuencias del Espectro Radioeléctrico cuyos objetivos son definir los valores a recaudar por uso de frecuencias y financiar el presupuesto de las entidades reguladoras del país, atendiendo los avances tecnológicos y nuevos servicios de radiocomunicaciones. Otro de los objetivos del nuevo reglamento es el de permitir el desarrollo de infraestructura de radiocomunicaciones en zonas que así lo requieran mediante la utilización de tarifas diferenciadas que se determinan mediante la aplicación de un coeficiente de corrección de tarifas. Este reglamento reemplazó al publicado en 1996 por las deficiencias que aquel presentaba en cuanto a la necesidad de un mercado de libre competencia y la dificultad de permitir la convergencia de tecnologías.

En la actualidad se encuentra en realización una nueva versión del Reglamento de Radiocomunicaciones ya que la vigente, a pesar de ser concordante con el Régimen de Libre Competencia, guarda discrepancias con el Reglamento General a la Ley Especial, dado que este último es posterior al de Radiocomunicaciones.

2.2 LA LEY DE TELECOMUNICACIONES

La versión original de la actual Ley Especial de Telecomunicaciones se remonta a 1992, año en el cual fue estudiada y promulgada. Tal versión ha sido modificada algunas ocasiones. En 1995 fue expedida la primera reforma mediante la Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones. La Ley Especial de Telecomunicaciones aún conserva su denominación original aunque también se le conoce como Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada. El 13 de marzo de 2000 se realizó la siguiente modificación a través de la Ley para la Transformación Económica del Ecuador o “Ley Trole” que fue impulsada en la presidencia de Jamil Mahuad y promulgada en la presidencia de Gustavo Noboa. Esta última reforma establece el Régimen de Libre Competencia en el país y una de sus implicaciones específicas

es la eliminación del período de exclusividad regulada para las operadoras de servicios de telefonía fija local, nacional e internacional.

El objetivo de la Ley Especial es el de reglamentar las Telecomunicaciones en el país y sus términos técnicos tratan de ser concordantes con los establecidos por la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Se divide en ocho capítulos que son: Disposiciones Fundamentales, Tasas y Tarifas, Plan de Desarrollo de las Telecomunicaciones, Usuarios, Sanciones, Organismos de Administración, Regulación y Control, Régimen de Libre Competencia, y Reformas a la Ley de Radiodifusión y Televisión.

Dado el vertiginoso avance de los servicios de telecomunicaciones, esta Ley se ha quedado rezagada en algunos aspectos, a pesar de las reformas de las que ha sido objeto. En ciertos puntos está demasiado enfocada a los servicios de telefonía fija sin tomar en cuenta otros tipos de servicios existentes o que pudieran darse a futuro. Por ejemplo, el capítulo de Tasas y Tarifas habla de servicios de telecomunicaciones en general, pero se orienta casi exclusivamente a servicios de telefonía fija, como se verá más adelante. Tomando en cuenta lo anterior, el marco regulatorio que rige las telecomunicaciones debería ser más dinámico y general, de manera que las cuestiones específicas se manejen a nivel reglamentario.

Dentro del capítulo correspondiente a las disposiciones fundamentales, se estipula que el espectro radioeléctrico es un recurso natural de propiedad del Estado. También se establece al Estado como responsable del manejo de las telecomunicaciones y por lo tanto de las autorizaciones y concesiones para el uso de frecuencias radioeléctricas, así como de la normalización y homologación de servicios y equipos de telecomunicaciones. Otras consideraciones se refieren a la prohibición de utilizar las telecomunicaciones en contra de la seguridad del Estado, al derecho al secreto y a la privacidad de las telecomunicaciones, al control de los servicios de telecomunicaciones por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en caso de emergencia nacional, y a la responsabilidad de personas naturales y jurídicas de evitar, a su costo, cualquier interferencia o daño producido a un sistema de telecomunicaciones. Una distinción importante tiene que ver con la clasificación de los servicios de telecomunicaciones que se separan en Servicios Finales y Servicios Portadores.

Servicios Finales. De acuerdo a la ley, los Servicios Finales se definen como “aquellos servicios de telecomunicaciones que proporcionan la capacidad completa para la comunicación entre usuarios, incluidas las funciones del equipo terminal y que generalmente requieren de elementos de conmutación”¹. Como una interpretación de la definición utilizada en la ley se puede decir que los Servicios Finales son los que procesan las señales electromagnéticas hasta un punto en el que la información puede ser interpretada directamente por el usuario sin la intervención de ningún otro dispositivo transductor. Dentro de este tipo de servicios se encuentran, entre otros, la telefonía fija y telefonía móvil.

Servicios Portadores. Los Servicios Portadores se definen como “los servicios de telecomunicaciones que proporcionan la capacidad necesaria para la transmisión de señales entre puntos de terminación de red definidos”². Dentro de este contexto se entiende por Servicios Portadores a aquellos que entregan la información en un estado de procesamiento intermedio a través de señales electromagnéticas hasta un punto de la propia red del usuario del servicio, siendo este último el encargado de procesarla hasta su estado final. También se puede decir que los Servicios Portadores cumplen la función de transporte de la información perteneciente a usuarios que poseen una infraestructura de red propia. Los Servicios Portadores se prestan en dos modalidades: sobre redes conmutadas y sobre redes no conmutadas.

La clasificación de los servicios de telecomunicaciones que ofrece la ley tiene el objetivo de ser general pero no todos los servicios pueden enmarcarse dentro de una de las dos definiciones anteriores. Por ejemplo, los servicios prestados por un ISP (Internet Service Provider) no son ni finales ni portadores ya que no incluyen las funciones del equipo terminal para ser considerados como servicios finales y se soportan sobre servicios portadores y finales por lo cual no pueden ser considerados como tales. Los ISP's entran dentro de la clasificación de Servicios de Valor Agregado que serán explicados más adelante.

¹ Definición tomada del texto de la Ley Especial de Telecomunicaciones.

² Definición tomada del texto de la Ley Especial de Telecomunicaciones.

En el capítulo correspondiente a tasas y tarifas se definen los criterios para la fijación de los pliegos tarifarios de los servicios de telecomunicaciones. De acuerdo a la ley, las tarifas para cada servicio de telecomunicaciones deben ser establecidas por el ente regulador, lo cual se presenta contradictorio con el régimen de libre competencia. La ley se refiere a los servicios en general, pero los criterios se aplican únicamente al ámbito de telefonía. Básicamente, existen dos formas mediante las cuales se determinan las tarifas: libre fijación de acuerdo a la oferta y la demanda, y mediante la fijación por parte del ente regulador del estado. En el país se trata de alcanzar la primera, aunque en la etapa inicial de apertura del mercado se deben establecer normativas orientadas a evitar la competencia desleal. La fijación se realiza mediante fórmulas de *tasa interna de retorno* y *tope de precios*. También se puede utilizar combinaciones de tales fórmulas, según la legislación, para que el ente regulador garantice la eficiencia de los servicios ofrecidos en beneficio de los usuarios y para evitar la competencia desleal entre los operadores. El pliego tarifario inicial y el plan para su modificación se debe estipular en el contrato de concesión y su aprobación por parte del CONATEL dependerá del cumplimiento que dé el operador al plan de expansión y de que en la ejecución del mismo se cumplan las exigencias de calidad especificadas en el contrato. Los parámetros de calidad que deben ser considerados de forma obligatoria son: porcentaje de digitalización de la red, tasa de llamadas completadas, tiempo en el tono de discar, tiempo de atención promedio de los servicios con operadores, porcentaje de averías reportadas por 100 líneas por mes, porcentaje de averías reparadas en 24 horas, porcentaje de averías reparadas en 48 horas, porcentaje de cumplimiento de visitas de reparación, peticiones de servicio satisfechas en cinco días, reclamos por facturación por cada 100 facturas, satisfacción de los usuarios, y otros parámetros definidos por la Unión Internacional de Telecomunicaciones. En el capítulo de tasas y tarifas también se hace referencia al Servicio Universal ya que se tipifica que se aplicarán tarifas diferenciadas para los sectores: residencial popular, marginal y rural; oriental; de Galápagos y fronterizos. También se expresa que Andinatel y Pacifictel (como empresas resultantes de la escisión de Emetel) deben destinar el 4% de las utilidades anuales al subsidio de la parte no rentable de proyectos de desarrollo rural de las telecomunicaciones. Como se desprende de lo anterior, el control que realiza el Estado a través del ente regulador sobre las tarifas se limita a los servicios de telefonía. Para la telefonía móvil se deben establecer techos tarifarios, mientras que para la telefonía fija se establecen tarifas exactas, hecho este último

que ha sido utilizado como plataforma política y no siempre se le da cumplimiento, pues los gobiernos de turno manipulan las tasas a conveniencia para sostener su imagen. De igual manera, se prohíben los subsidios, situación que no se obedece a cabalidad, ya que en el caso de las telefónicas nacionales los ingresos por llamadas internacionales se utilizan para subsidiar los costos de las llamadas locales. En cuanto a las tarifas que se deben aplicar por las concesiones, la ley manifiesta que serán fijadas por el Estado conforme a lo dispuesto en la Ley de Radiodifusión y Televisión y en los contratos de concesión o de autorización correspondientes.

El capítulo dedicado al Plan de Desarrollo de las Telecomunicaciones instituye que la finalidad de éste es la de “dotar al país de un sistema de telecomunicaciones capaz de satisfacer las necesidades de desarrollo, para establecer sistemas de comunicaciones eficientes, económicas y seguras”. Este artículo se refiere al plan de inversiones que debe ser presentado, para la aprobación del CONATEL, por las empresas que prestan servicios de telecomunicaciones y que debe ser implementado durante el tiempo que dure la concesión del servicio.

Respecto a los usuarios, la ley garantiza el derecho que tiene cualquier persona de acceder a los servicios públicos de telecomunicaciones a cambio del pago de las respectivas tarifas. También se estipula que las exoneraciones del pago de tarifas no están permitidas y todo usuario de un servicio de telecomunicaciones debe pagar por él, incluyendo a las instituciones y empresas del sector público.

En cuanto a las sanciones, la ley reconoce dos tipos de ofensas contra las telecomunicaciones: los delitos y las infracciones. Para los delitos se establece que éstos sean especificados en el Código Penal y sancionados de acuerdo al mismo. Las infracciones pueden ser consideradas como comunes o graves. Dentro de las infracciones comunes se encuentran la prestación no autorizada de servicios de telecomunicaciones, el uso de frecuencias radioeléctricas sin permiso, la prestación de servicios diferentes a los autorizados, la conexión entre redes de telecomunicaciones sin permiso o de manera diferente a la autorizada, la conexión a la red pública de telecomunicaciones de equipos que no correspondan con las

normas vigentes, los daños a la red de telecomunicaciones como consecuencia de conexiones no autorizadas, el uso de equipos que no posean los certificados de homologación correspondientes, la competencia desleal y cualquier otra violación a las leyes, reglamentos o contratos en el ámbito de telecomunicaciones. Dentro de las infracciones graves se encuentran los daños o interferencias a la red de telecomunicaciones de manera negligente o culposa, la modificación de las características técnicas o de las marcas de equipos homologados, la producción deliberada de interferencias perjudiciales y la violación al derecho al secreto de las telecomunicaciones. La función de juzgar a los infractores e imponer las sanciones recae en el Superintendente de Telecomunicaciones. Las sanciones dependen de la gravedad de la falta, del daño producido y de la posible reincidencia, y son, en orden ascendente de rigurosidad, la amonestación escrita, el pago de uno a cincuenta salarios mínimos vitales, la suspensión temporal de los servicios, la suspensión definitiva de los servicios y la cancelación de la concesión junto con la prohibición de obtener nuevas autorizaciones. Cuando exista presunción de infracción, el infractor debe ser notificado y cuenta con un plazo de ocho días para responder a la notificación y ejercer su defensa. Una vez que el Superintendente de Telecomunicaciones dicte resolución respecto a la infracción, tal resolución será ejecutada por la vía administrativa, pero el organismo de segunda instancia para la vía jurídica es el Tribunal Distrital de lo Contencioso Administrativo. La sanción no elimina la responsabilidad del infractor de reparar los daños causados. Un problema que surge de las sanciones es que la multa monetaria máxima es el pago de cincuenta salarios mínimos vitales, lo cual equivale a doscientos dólares (un salario mínimo vital está fijado en cuatro dólares) lo cual no garantiza que las infracciones sean evitadas.

El capítulo VI de la ley se refiere a los tres principales organismos de telecomunicaciones del país: el Consejo Nacional de Telecomunicaciones, la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones y la Superintendencia de Telecomunicaciones.

Consejo Nacional de Telecomunicaciones. Es el organismo del Estado que cumple las funciones de administración y regulación de las telecomunicaciones. También representa al país ante la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

El CONATEL está integrado por siete miembros: un representante del presidente de la República; el jefe del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas; el Secretario Nacional de Telecomunicaciones; el Superintendente de Telecomunicaciones; un representante de las Cámaras de la Producción; el Secretario General del Consejo Nacional de Desarrollo; y el representante legal del Comité Central Único Nacional de los Trabajadores de EMETEL. El representante del Presidente de la República es el encargado de presidir este cuerpo colegiado. Por disposición del Art. 255 de la Constitución Política vigente, el Sistema Nacional de Planificación estará a cargo de un organismo técnico dependiente de la Presidencia de la República, por lo que desaparece el CONADE. La institución dependiente de la Presidencia que en la actualidad se encarga de las tareas de planificación es la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), y es su representante el encargado de integrar el Consejo. El Art. 3 del Decreto Ejecutivo 103 (R.O. 23 del 23-II-2000) dispone que en todas las normas en las que se establezca cuerpos colegiados de los que forme parte el CONADE, su Presidente o el Secretario General de Planificación, se entenderá que se habla del Vicepresidente de la República como Director General de la Oficina de Planificación.

Entre las funciones más importantes del CONATEL se encuentran: dictar las políticas del Estado con relación a las Telecomunicaciones; aprobar el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones; aprobar el Plan Nacional de Frecuencias; aprobar las normas de homologación, regulación y control de equipos y servicios de telecomunicaciones; aprobar las tarifas que los usuarios deben pagar por los servicios de telecomunicaciones; autorizar a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones la suscripción de contratos de concesión para la explotación de servicios de telecomunicaciones y para el uso de frecuencias del espectro radioeléctrico; promover la investigación científica y tecnológica en el área de las telecomunicaciones; y aprobar el financiamiento y los presupuestos del Consejo Nacional de Telecomunicaciones, de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones y de la Superintendencia de Telecomunicaciones.

Secretaría Nacional de Telecomunicaciones. Es el organismo del Estado encargado de la ejecución de la política de telecomunicaciones. Se encuentra a cargo del Secretario Nacional de Telecomunicaciones, quien es nombrado por el Presidente de la República para un período

de cuatro años. Es una entidad autónoma y por lo tanto no está sujeta a las leyes de Contratación Pública, de Servicio Civil y Carrera Administrativa, y de Consultoría.

Entre las funciones de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones se encuentran: gestionar y administrar el espectro radioeléctrico; elaborar el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones; elaborar el Plan Nacional de Frecuencias; elaborar las normas de homologación, regulación y control de equipos y servicios de telecomunicaciones; presentar al CONATEL los informes correspondientes a los pliegos tarifarios de los servicios de telecomunicaciones; suscribir los contratos de concesión para la explotación de servicios de telecomunicaciones y para el uso de frecuencias del espectro radioeléctrico; y promover la investigación científica y tecnológica en el campo de las telecomunicaciones. De acuerdo al Reglamento General a la Ley, también se encarga de recaudar los aportes de las empresas operadoras de telecomunicaciones destinados al FODETEL y de recaudar los dineros que por derechos de concesión, tarifas por uso de frecuencias y otros conceptos deba percibir el Estado y distribuirlos en forma inmediata y automática a la Superintendencia de Telecomunicaciones, de acuerdo al presupuesto aprobado por el CONATEL.

Superintendencia de Telecomunicaciones. Es el organismo del Estado que ejerce el control y monitoreo de los servicios de telecomunicaciones y del espectro radioeléctrico en el país. La Superintendencia es dirigida por el Superintendente, quien es elegido por el Congreso para un periodo de cuatro años, de entre una terna enviada por el Presidente de la República. La Superintendencia de Telecomunicaciones también es una entidad autónoma.

Entre las tareas de la Superintendencia se encuentran: controlar y monitorear los servicios de telecomunicaciones y del espectro radioeléctrico en el país; supervisar el cumplimiento de los contratos de concesión para la explotación de los servicios de telecomunicaciones; supervisar el cumplimiento de las normas de homologación y regulación; controlar la correcta aplicación de los pliegos tarifarios; juzgar a las personas naturales y jurídicas que incurran en las infracciones mencionadas anteriormente; y ejercer la jurisdicción coactiva de acuerdo con el Código de Procedimiento Civil. En cualquier caso, las sanciones impuestas por la Superintendencia son de carácter administrativo y se aplican sin perjuicio de las sanciones

establecidas en el Código Penal y de las indemnizaciones civiles por daños y perjuicios que las infracciones o delitos hubiesen provocado. La Figura 2.1 muestra un esquema de la jerarquía de las instituciones de administración, regulación y control de las telecomunicaciones en el país, excluyendo al CONARTEL.

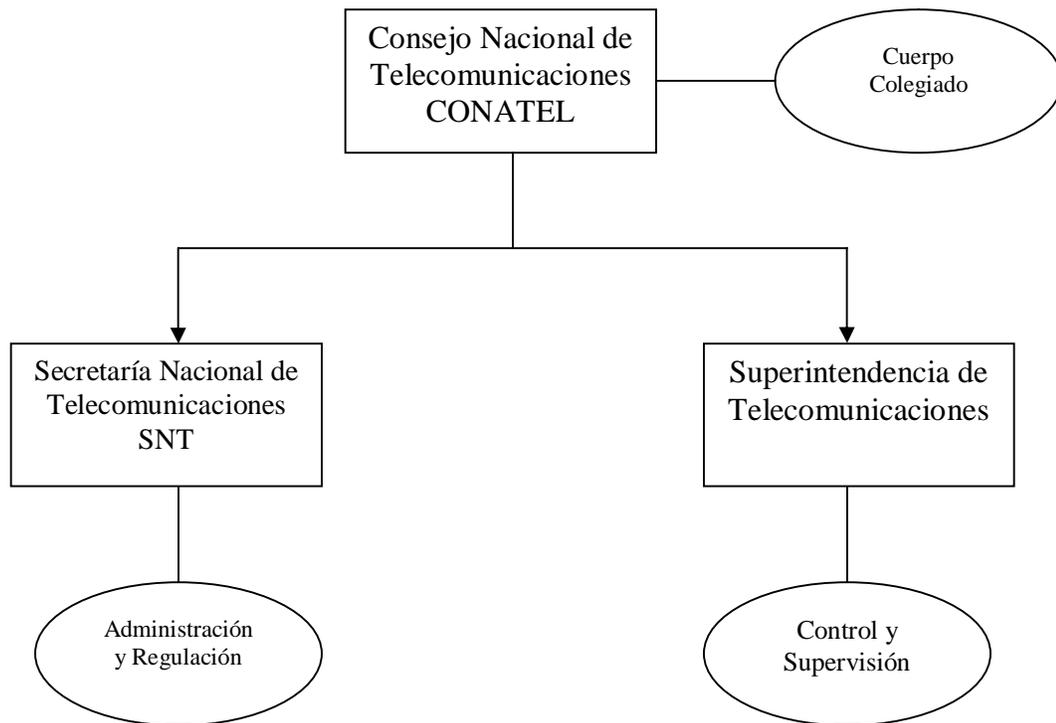


Figura. 2. 1. Jerarquía de los Organismos de Telecomunicaciones del Ecuador

Respecto a las Reformas a la Ley de Radiodifusión y Televisión, estas fueron derogadas por disposición agregada a la Ley de Radiodifusión y Televisión mediante la Ley s/n del Registro Oficial 691 del 9 de mayo de 1995.

2.3 LEY DE RADIODIFUSIÓN Y TELEVISIÓN

La Ley de Radiodifusión y Televisión corresponde a un Decreto Supremo de la dictadura de Guillermo Rodríguez Lara y data del año 1975. Por su obsolescencia, por intereses económicos y políticos, por errores técnicos y de planificación, y debido a que podía generar conflictos con artículos de la Ley Especial de Telecomunicaciones (en aquel entonces próxima a publicarse), fue modificada por la Ley s/n del Registro Oficial 691 en el año 1992.

Inicialmente, el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, por intermedio del Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones, IETEL, era el encargado de la concesión de frecuencias para canales de radiodifusión y televisión, así como de la regulación y control de tales servicios en todo el país. La reforma de 1992 establecía que todas las funciones del IETEL serían reasignadas a la Superintendencia de Telecomunicaciones, que hasta 1995 fue el organismo del Estado que cumplía las funciones de administración, regulación y control de las telecomunicaciones. En 1995, la Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones estableció que el ente encargado de otorgar frecuencias o canales para radiodifusión y televisión, y de regular y autorizar estos servicios, sería el Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión, CONARTEL, mientras que la Superintendencia se encargaría de las funciones de control.

Desde un principio se establecieron ciertos privilegios para los concesionarios de servicios de radiodifusión y televisión respecto a los usuarios de frecuencias para otros servicios de telecomunicaciones entre los que se cuentan tarifas demasiado bajas (30 centavos por un enlace), frecuencias a perpetuidad y renovación automática de concesiones. Aún así, hasta 1995, la concesión de frecuencias y la regulación de estos servicios estaba a cargo de la misma institución que regulaba el resto de servicios de telecomunicaciones. En ese contexto, debía ser el Consejo Nacional de Telecomunicaciones, luego de su nacimiento, el encargado de realizar dichas tareas a través de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, pero no fue así. La creación del CONARTEL provocó que la gestión de frecuencias y de los servicios se dividiera entre los dos organismos lo cual ha traído problemas en los ámbitos de competencia de cada institución, dificultando la convergencia de servicios y la administración eficiente del espectro radioeléctrico, reflejándose esto último en conflictos respecto al Plan Nacional de Frecuencias.

El CONARTEL está integrado por seis miembros: un delegado del Presidente de la República, quien lo preside; el Ministro de Educación y Cultura o su delegado; un delegado del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, que será un oficial general o superior en servicio activo; el Superintendente de Telecomunicaciones; el Presidente de la Asociación

Ecuatoriana de Radio y Televisión (AER); y el Presidente de la Asociación de Canales de Televisión del Ecuador (ACTVE).

Entre las atribuciones de Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión se encuentran: plantear el Reglamento General de la Ley; aprobar el Plan Nacional de Distribución de frecuencias para radiodifusión y televisión, o sus reformas; autorizar la concesión de canales o frecuencias de radiodifusión o televisión, su transferencia a otros concesionarios, el arrendamiento de las estaciones y la cancelación de las concesiones; verificar que los concesionarios de frecuencias sean ecuatorianos; resolver los reclamos y apelaciones que presenten los concesionarios de estaciones de radiodifusión y televisión; garantizar el cumplimiento de los derechos de libre pensamiento, información y propiedad; controlar el contenido de la programación transmitida; establecer las tarifas que por las frecuencias radioeléctricas del servicio de radiodifusión y televisión deben pagar al Consejo los concesionarios; y determinar las políticas que debe observar la Superintendencia en sus relaciones con otros organismos nacionales o internacionales, concernientes a la radiodifusión y la televisión.

Como se desprende de lo anterior, existe un conflicto en el manejo de las tarifas que se deben pagar por concesión y por uso de frecuencias de radiodifusión y televisión ya que son muy diferentes a las que se pagan por otros servicios de telecomunicaciones. Además, las frecuencias para difusión y los enlaces auxiliares de radiodifusión y televisión deberían ser establecidos por el CONATEL en el Plan Nacional de Frecuencias y esto genera discrepancias con su similar, el CONARTEL. En esta ley también se estipula que “para efecto del pago de las tarifas, los radio enlaces estudio transmisor, cuyas emisiones no son recibidas por el público se consideran como partes integrantes del canal principal; y, por consiguiente, no están sujetos a ningún recargo adicional”³, lo cual constituye una ventaja para los concesionarios de tales servicios.

Otro inconveniente causado por la división de regulación es que se pueden prestar otros tipos de servicios de telecomunicaciones a través de los medios utilizados para televisión

³ Tomado del texto de la Ley de Radiodifusión y Televisión.

codificada lo que provoca que los concesionarios traten de escudarse en la legislación para radiodifusión y televisión, yendo en contra de las disposiciones del Consejo Nacional de Telecomunicaciones y generando prácticas de competencia desleal.

En lo que tiene que ver con la Ley de Radiodifusión y Televisión, la Superintendencia debe cumplir, entre otras, con las siguientes funciones: administrar y controlar las bandas del espectro radioeléctrico destinadas por el Estado para radiodifusión y televisión; elaborar los proyectos de reglamentos para ponerlos a consideración del CONARTEL; realizar el control técnico y administrativo de las estaciones de radiodifusión y televisión; e imponer las sanciones que le facultan la ley y los reglamentos. De acuerdo a lo anterior, la Superintendencia también cumple, en lo concerniente a radiodifusión y televisión, las funciones que cumple la SNT para el resto de servicios de telecomunicaciones.

La Figura 2.2 muestra un esquema de la jerarquía de las instituciones de administración, regulación y control de la radiodifusión y televisión en el país.

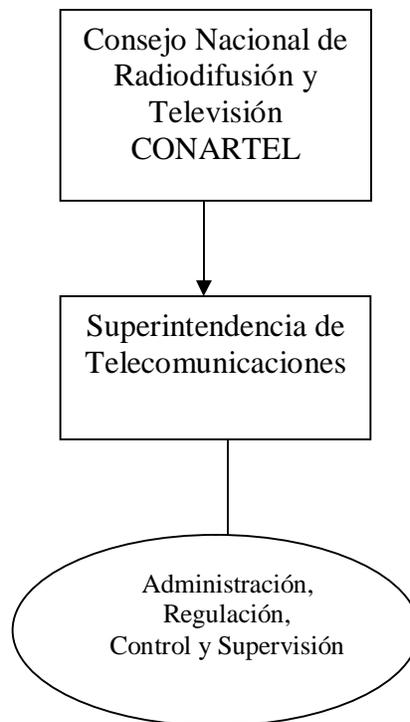


Figura. 2. 2. Jerarquía de los Organismos de Radiodifusión y Televisión del Ecuador

En cuanto a las sanciones, éstas son similares a las establecidas en la Ley Especial de Telecomunicaciones y, dependiendo de la gravedad de la falta, son: la amonestación por escrito; una multa de hasta diez salarios mínimos vitales; y la suspensión del funcionamiento por reincidencia de una misma falta de carácter técnico o administrativo, o por mora en el pago de las tarifas o derechos de la concesión, mientras subsista el problema. Aparece el mismo problema que ocurre con la Ley Especial de Telecomunicaciones, es decir, que la sanción monetaria es ínfima en comparación con la magnitud del negocio que representa el servicio concesionado.

En las disposiciones generales de la Ley de Radiodifusión y Televisión se define que la Ley Especial de Telecomunicaciones prevalecerá sobre aquella. Esto implica una contradicción ya que la Ley Especial se dirige a todos los servicios de telecomunicaciones y no discrimina en su articulado a la radiodifusión sonora y televisiva. De acuerdo a la Disposición General, artículo innumerado 7, de la Ley de Radiodifusión y Televisión, el CONATEL conocerá y resolverá en última instancia los conflictos de competencia que pudieran surgir de la aplicación de la Ley Especial de Telecomunicaciones y de la Ley de Radiodifusión y Televisión y así como sus respectivos reglamentos.

2.4 EL RÉGIMEN DE LIBRE COMPETENCIA Y REGLAMENTOS POSTERIORES

Como se menciona en el título anterior la Ley para la Transformación Económica del Ecuador del 13 de marzo de 2000 incluyó nuevas reformas a la Ley Especial de Telecomunicaciones y específicamente en lo que se refiere al Régimen de Libre Competencia. Tales reformas surgen de los cambios en la Constitución Política del Estado en lo relativo al papel de éste en la prestación de servicios de telecomunicaciones y a la prohibición de los monopolios. El Artículo 38 de la ley reformada dice que “todos los servicios de telecomunicaciones se brindarán en régimen de libre competencia, evitando los monopolios, prácticas restrictivas o abuso de posición dominante, y la competencia desleal, garantizando la seguridad nacional, y promoviendo la eficiencia, universalidad, accesibilidad, continuidad y la calidad del servicio”. De ahí que fuera necesaria la creación de nuevos reglamentos que estuvieran acorde a dicha disposición, entre los que se cuentan el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, y, en el área de radiocomunicaciones, el

Reglamento de Radiocomunicaciones, los reglamentos y normas técnicas para los Sistemas Troncalizados y para los Sistemas Comunales de Explotación y el Reglamento de Derechos por Concesión y Tarifas por Uso de Frecuencias del Espectro Radioeléctrico.

2.4.1 Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada

El Reglamento tiene por objetivo establecer normas a un nivel más específico que las manifestadas en la Ley. A la fecha, este reglamento se compone de trece títulos con sus respectivos capítulos.

En lo que se refiere a los servicios, en concordancia con la Ley Especial, estos se dividen en Finales y Portadores. Los servicios portadores pueden ser ofrecidos a los concesionarios de otros servicios de telecomunicaciones, prestadores de servicios de valor agregado, usuarios de una red privada o de servicios finales. Para poder prestar un servicio de telecomunicaciones es necesario obtener un *título habilitante* que consiste en concesiones o permisos para la realización de tal actividad. Según el Reglamento para Otorgar Concesiones de los Servicios de Telecomunicaciones se define a la concesión como “la delegación del Estado para la instalación, prestación y explotación de los servicios finales y portadores de telecomunicaciones y la asignación de uso de frecuencias (...)”⁴. Los permisos se otorgan para la prestación de servicios de valor agregado y la instalación de redes privadas. Las concesiones se manifiestan a través de contratos suscritos con la SNT, mientras que los permisos pueden ser emitidos por esta última, previa autorización del CONATEL, sin la necesidad de la herramienta contractual.

También se define a los Servicios Públicos como aquellos servicios de telecomunicaciones “respecto de los cuales el Estado garantiza su prestación debido a su importancia para la población”⁵. La telefonía fija local, nacional e internacional es considerada como un servicio público. Una característica que aparece en este reglamento y que proviene del establecimiento del régimen de libre competencia es la Reventa de servicios, que ocurre cuando un tercero ofrece al público servicios de telecomunicaciones contratados con otro prestador de servicios.

⁴ Tomado del texto del Reglamento para Otorgar Concesiones de los Servicios de Telecomunicaciones.

⁵ Tomado del texto del Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada.

Se prohíben las llamadas revertidas (call back) y derivadas (by pass). Tal medida se toma con el objetivo de proteger los ingresos que por llamadas internacionales tienen las operadoras nacionales, ya que esos ingresos se utilizan para subsidiar el costo de las llamadas nacionales. En este apartado también se definen los *Servicios de Valor Agregado* y otros conceptos.

Servicios de Valor Agregado. Son aquellos servicios que utilizan servicios finales de telecomunicaciones e incorporan aplicaciones que permiten transformar el contenido de la información transmitida. La transformación puede ser a nivel de código, protocolos o formato de la información.

Redes Públicas. Las redes sobre las que se soportan los servicios finales o portadores son consideradas redes públicas. Estas redes deben ser diseñadas con protocolos abiertos y no propietarios para permitir su interconexión. Las redes públicas pueden soportar la prestación de varios servicios mientras se cuente con los títulos habilitantes para cada uno de ellos.

Redes Privadas. Son aquellas redes destinadas para el beneficio exclusivo de su usuario (persona o empresa), con el propósito de conectar distintas instalaciones de su propiedad o bajo su control y no para la prestación de servicios a terceros. La operación de estas redes también requiere de un título habilitante, lo cual puede representar un inconveniente para quien no obtiene beneficios económicos directos del uso o explotación de las mismas, sobre todo tomando en cuenta que la red privada puede utilizar servicios arrendados de una red pública a más de su infraestructura propia. Está prohibida la conexión entre redes privadas y de redes privadas con una red pública. En este sentido, existe una contradicción ya que más adelante se manifiesta que se permite la conexión de redes privadas con una red pública.

El Título III está dedicado al régimen de libre competencia que estipula que el CONATEL se encargara de garantizarlo regulando el sector de manera que se evite la competencia desleal; se estimule el acceso de nuevos prestadores de servicios; y se eviten los subsidios cruzados en servicios ofrecidos por la misma operadora, así como los tratos discriminatorios por parte de los operadores dominantes o establecidos. Las atribuciones que el reglamento otorga al CONATEL para mantener la libre competencia incluyen el ajuste de tarifas cuando: los

prestadores de servicios de telecomunicaciones hayan acordado entre sí los precios de los servicios de manera arbitraria; cuando un prestador de servicios de telecomunicaciones ofrezca servicios por debajo de los costos, con motivos o efectos anticompetitivos; y cuando un prestador de servicios de telecomunicaciones se niegue a otorgar la interconexión o la conexión injustificadamente. Las obligaciones de los operadores en este sentido incluyen establecer los precios de sus servicios de telecomunicaciones de manera eficiente y razonable, sin incluir el precio de los equipos terminales necesarios para recibirlos; facilitar a cualquier prestador de servicios de telecomunicaciones la información técnica necesaria para realizar la conexión o interconexión a sus redes; y no imponer como condición de la prestación de sus servicios la compra, alquiler o uso de equipos terminales suministrados por ellos mismos o por un determinado proveedor. La disposición orientada a verificar que no se den subsidios cruzados y a mantener el trato igualitario expresa que la prestación de servicios de telecomunicaciones diferentes debe ser realizada a través de negocios diferentes. Dado que los negocios diferentes deben llevar contabilidades separadas se puede realizar un control sobre las mismas en busca de eventuales movimientos que representen un subsidio cruzado o un manejo de tarifas tendiente a eliminar la competencia. Los inconvenientes para los operadores deberían ser mínimos pero no ha sido así debido a la fallida práctica del rebalanceo tarifario.

En el reglamento también se establecen lineamientos respecto al *Servicio Universal*. Se define al Servicio Universal como la obligación de extender el acceso de los servicios públicos de telecomunicaciones “a todos los habitantes del territorio nacional, sin importar su condición económica (...) o localización geográfica a un precio asequible y con la calidad debida”. El CONATEL, a través de la SNT, es el encargado de definir el Plan de Servicio Universal que contempla las metas a alcanzarse y los procedimientos para llevarlas a cabo. Este plan incluye los planes de expansión de las operadoras y otras obligaciones que éstas tienen para cumplir con el servicio universal. Tales planes especifican los porcentajes en los que los proveedores deberán hacer llegar sus servicios de telecomunicaciones a las zonas rurales y urbano-marginales.

El Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones en Áreas Rurales y Urbano Marginales, FODETEL, está destinado a fomentar el servicio universal mediante la implementación de

proyectos en las zonas con menor penetración del país. Estos proyectos se incluyen en el Plan de Servicio Universal. El Fondo se financia mediante el aporte del uno por ciento de los ingresos facturados por los operadores de servicios de telecomunicaciones.

Otro apartado relacionado con la libre competencia es el del Régimen del Operador Dominante. Se considera como operador dominante al proveedor de servicios de telecomunicaciones que tenga el treinta por ciento (30%), o más, de los ingresos brutos de un servicio, o que controle los precios en un mercado o la conexión o interconexión a su red. Para calificar a los operadores dominantes, los proveedores de servicios deben entregar sus estados financieros a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones dentro de los primeros ciento veinte días de cada año.

El operador dominante tiene las siguientes obligaciones: prestar sus servicios a precios que reflejen sus costos a fin de no eliminar a posibles competidores; otorgar trato igualitario a todos los usuarios de sus servicios bajo las mismas condiciones; aplicar las mismas condiciones para operaciones equivalentes; suministrar las facilidades de conexión e interconexión entre redes, incluyendo la información técnica necesaria; proporcionar la información que requieran los entes de regulación y control conforme lo señale la ley, los reglamentos y los títulos habilitantes; y las demás obligaciones para todos los operadores señaladas en el Régimen de Libre Competencia. Así mismo, se cuentan entre las prohibiciones de los operadores dominantes: poseer acciones o posición influyente en operadores competidores; mantener subsidios cruzados; condicionar la prestación de un servicio a la aceptación de obligaciones adicionales que formen parte del objeto del contrato; y obstruir ilícitamente la interconexión o la conexión. Aunque sean evidentes y también se cuenten como derechos de los operadores no dominantes, los derechos de los operadores dominantes son: la retribución por los servicios prestados incluyendo los servicios de carácter social; recibir trato igualitario por parte de los demás operadores; y solicitar que el CONATEL revise su condición de operador dominante. A pesar de que se está llevando un proceso de apertura, aún no se han determinado operadores dominantes debido a que la información sobre estados financieros no se facilita a la SNT o se lo hace de manera escueta.

Respecto a la Interconexión y Conexión se manifiestan su obligatoriedad y otras disposiciones tendientes a preservar la libre competencia y el trato igualitario, así como a evitar condiciones discriminatorias. Se define a la Interconexión y a la Conexión como:

Interconexión. Es la unión de dos o más redes públicas de telecomunicaciones por medios físicos para permitir el intercambio de información entre los usuarios de las mismas.

Conexión. Es el acceso por medios físicos desde la infraestructura de un prestador de servicios de reventa, servicios de valor agregado o red privada, a una red pública de telecomunicaciones.

Es obligación de los prestadores que posean redes públicas interconectarse entre sí. La interconexión deberá realizarse en cualquier punto en el que sea factible técnicamente. De la misma manera, los titulares de servicios finales deben permitir la conexión a su red, en puntos de terminación de red o en puntos distintos a estos, a todos los proveedores de servicios de reventa, de valor agregado y redes privadas. También deben facilitar a los operadores entrantes el arrendamiento de su infraestructura civil (ductos, postes, pozos, derechos de vía) por un plazo de dos años que puede extenderse si existe un acuerdo entre las partes. Toda facilidad de conexión o interconexión debe ser provista mientras exista factibilidad técnica y no se produzcan daños o inconvenientes en la red pública.

El reglamento determina varios puntos que deben ser tomados en cuenta para los acuerdos de interconexión y conexión. Entre los más importantes se encuentran: especificación de los puntos de conexión o interconexión y su ubicación geográfica; índices de calidad de servicio; responsabilidad con respecto a la instalación, prueba y mantenimiento del enlace; cargos de conexión o interconexión; mecanismos para medir el tráfico en base al cual se calculan los pagos; indemnizaciones por incumplimiento; y mecanismos para la resolución de controversias. En caso de que no se llegue a un acuerdo entre los operadores, la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones se encargará de establecer los términos a pedido de una o ambas partes. El cumplimiento de la decisión de la Secretaría es obligatorio y es vigilado por la Superintendencia.

Para la determinación de los cargos de interconexión los criterios que deben ser tomados en cuenta son los siguientes: no debe existir discriminación entre operadoras en cuanto a la estructura y aplicación de los cargos de conexión o interconexión; se asegurará neutralidad para los que requieran la conexión o interconexión, incluyendo subsidiarias, filiales o unidades de negocio de una misma empresa; los cargos por interconexión deben basarse en costos más rentabilidad; se deben definir los plazos para el inicio de la interconexión; y el que solicita la interconexión debe correr con los gastos del establecimiento del enlace. También se determina que no existirán descuentos por volumen en interconexión. Al igual que en el caso de los operadores dominantes, dada la poca información que los operadores proveen respecto a sus costos no ha sido posible establecer los cargos de interconexión de manera adecuada.

El Título VII de este reglamento se refiere al Régimen del Espectro Radioeléctrico. Guardando concordancia con la Constitución y con la Ley Especial de Telecomunicaciones, que establecen que la concesión de frecuencias radioeléctricas es facultad exclusiva del Estado, en este reglamento también se determina que el espectro radioeléctrico es un recurso natural limitado y perteneciente al dominio público. Para permitir la utilización eficiente del espectro garantizando que se eliminen las interferencias perjudiciales el CONATEL maneja el Plan Nacional de Frecuencias, que incluye la atribución de bandas a los distintos servicios, la asignación de frecuencias y el control de su uso.

Se definen las modalidades de uso del espectro radioeléctrico: Privativo, Compartido, Experimental y Reservado. En cualquiera de los casos, su asignación requerirá siempre de una concesión expresada en un título habilitante y por la cual se realizará el pago de los valores correspondientes.

Uso Privativo. Existe uso privativo cuando un único concesionario de un servicio de telecomunicaciones requiere, por razones técnicas, la exclusividad en el uso de una frecuencia o bandas de frecuencias del espectro. Tal es el caso de las frecuencias esenciales para los servicios de Telefonía Móvil Celular, Sistema Móvil Avanzado y WLL (Wireless Local Loop), entre otros. La administración de telecomunicaciones debe asegurar que su uso esté

libre de interferencias perjudiciales. Existen dos tipos de frecuencias que se reconocen dentro del uso privativo: las frecuencias esenciales y las frecuencias no esenciales. Las frecuencias esenciales son aquellas vinculadas a la prestación del servicio al usuario final, mientras que las frecuencias no esenciales son utilizadas como soporte de transmisión entre estaciones. Las frecuencias esenciales se obtienen conjuntamente al título habilitante del servicio respectivo y las frecuencias no esenciales pueden obtenerse de la misma manera o a través de un proceso independiente. Esto último se debe a que la red se puede ampliar a partir de la red inicial y se pueden requerir más enlaces para transporte de información entre estaciones. El título habilitante para frecuencias esenciales tiene la misma duración que el título habilitante del servicio. El período de concesión de frecuencias no esenciales tiene una duración de cinco años.

Uso Compartido. Es la utilización, por parte de varios concesionarios de un mismo servicio de telecomunicaciones, de una frecuencia o bandas de frecuencias del espectro. El período de concesión de frecuencias de uso compartido tiene una duración de cinco años.

Uso Experimental. El uso experimental se da cuando se utiliza una frecuencia o bandas de frecuencias del espectro con propósitos académicos o de investigación y desarrollo.

Uso Reservado. Consiste en la utilización, por parte del Estado, de frecuencias o bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico para fines de utilidad pública o por motivos de seguridad interna y externa.

Los títulos habilitantes para uso de frecuencias experimentales y reservadas tienen una duración máxima de dos años. En todos los casos anteriores, los títulos habilitantes pueden ser renovados de acuerdo a los procedimientos establecidos por el CONATEL.

El CONATEL puede delegar a la SNT la asignación de frecuencias o bandas de frecuencias previo cumplimiento de los requisitos establecidos en los reglamentos y normas específicas de cada servicio. Si la demanda de frecuencias o bandas de frecuencias supera a la oferta de las mismas, se realizarán procesos públicos competitivos para otorgarlas. Ningún título habilitante

para el uso de frecuencias, podrá ser transferido o cedido sin la aprobación previa del CONATEL, contrario a lo que ocurre con las frecuencias destinadas a radiodifusión y televisión que pueden ser heredadas incluso.

Cuando por razones técnicas, de seguridad nacional, de aplicación del Plan Nacional de Frecuencias o de interés público sea necesaria la reasignación de una banda de frecuencias, el concesionario original tendrá derecho a ser indemnizado por el nuevo concesionario de la banda.

En lo referente a los organismos de regulación y control, además de las funciones determinadas por la Ley Especial de Telecomunicaciones, se incluye entre las funciones del CONATEL el fijar los porcentajes que recibe cada una de las tres instituciones de los recursos provenientes del uso de frecuencias y de cualquier otro recurso proveniente de la prestación de servicios de telecomunicaciones. Se establece que la Superintendencia debe percibir un porcentaje mínimo del 60% de tales ingresos. De los ingresos por derechos de concesión, el 90% se destina al Fondo de Solidaridad y el 10% restante pasa a formar parte de la totalidad de fondos a repartirse entre las tres instituciones. Los presupuestos de la SNT y del CONATEL se manejan de manera conjunta.

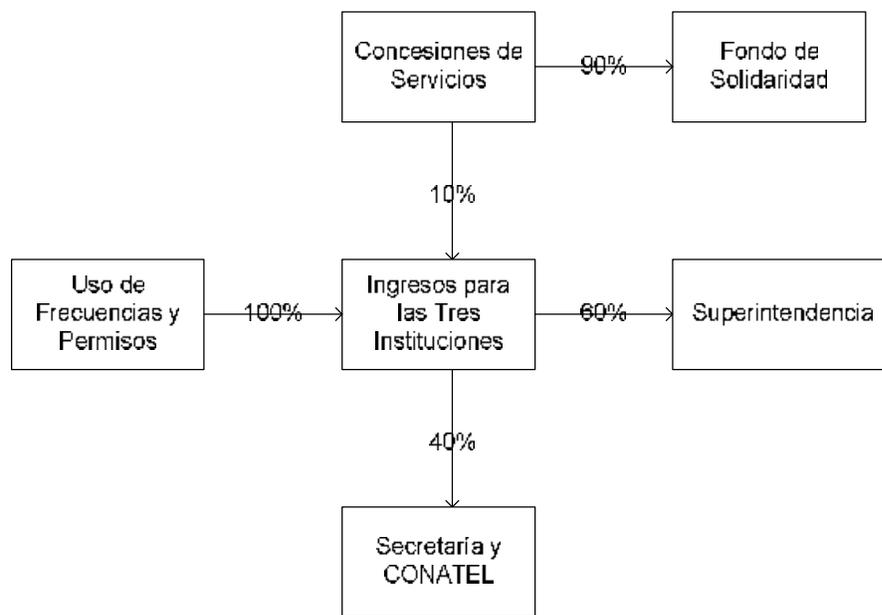


Figura. 2. 3. Repartición Porcentual de los Ingresos de los Organismos de Telecomunicaciones

El 90% de los ingresos por concesiones de servicios se destina al Fondo de Solidaridad ya que la ley de su creación de 1995 define que parte de sus recursos provendrá de las concesiones para la prestación de servicios y de las suspensiones de la participación del Estado en las empresas estatales como en los casos de las telefónicas. El 10% restante se suma al total de los ingresos de las tres instituciones ya que dicha ley también establece que en el caso de las concesiones se deducirán previamente los necesarios para financiar los presupuestos de los organismos que los generan.

Respecto a la homologación se estipula que los equipos terminales de telecomunicaciones usados dentro del país, deberán estar homologados. De acuerdo al Reglamento para Homologación de Equipos Terminales de Telecomunicaciones, el objetivo de este procedimiento es “asegurar el adecuado funcionamiento de equipos terminales para prevenir daños a las redes a las que se conecten, evitar interferencias a otros servicios de telecomunicaciones y garantizar la seguridad del usuario, de acuerdo a las especificaciones técnicas aprobadas” y “garantizar el interfuncionamiento correcto de los terminales que operen con las redes de los Servicios Públicos”.

2.4.2 Reglamento de Radiocomunicaciones

El Reglamento vigente en la actualidad está por ser reemplazado por una nueva versión debido a un conflicto con el Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones. Como se muestra en el apartado anterior, el Reglamento General dicta que para prestar un servicio de telecomunicaciones o hacer uso de frecuencias radioeléctricas es necesario un título habilitante. Los títulos habilitantes se manifiestan mediante concesiones o permisos únicamente. Las concesiones se otorgan para la instalación, prestación y explotación de los servicios finales y portadores de telecomunicaciones y para la asignación de uso de frecuencias. Sin embargo, el reglamento actual habla de concesiones para los servicios de radiocomunicaciones y de autorizaciones para el uso de frecuencias, siendo ésta una de las razones para su modificación. Además, se trata de mejorar los procedimientos para que la concesión de frecuencias sea rápida y eficaz.

El Reglamento tiene por objetivo fomentar el uso eficiente del espectro radioeléctrico y de los servicios de radiocomunicaciones. La SNT, a través de la Dirección General de Gestión del Espectro Radioeléctrico es la encargada de la administración y gestión del espectro radioeléctrico en Ecuador de acuerdo a las políticas dictadas por el CONATEL, mediante la aplicación del Plan Nacional de Frecuencias.

Para efectos del Reglamento, los sistemas de radiocomunicación se clasifican en Sistemas Privados y Sistemas de Explotación.

Sistemas Privados. Son aquellos que están destinados al uso exclusivo del usuario y no pueden ser utilizados para prestar servicios a terceras personas. También se consideran sistemas privados a los sistemas de radiocomunicación para ayuda a la comunidad.

Sistemas de Explotación. Son aquellos que están destinados a dar servicio al público en régimen de libre competencia. No pueden ser considerados como de ayuda a la comunidad.

Las concesiones para el uso de frecuencias tienen una duración de cinco años y se expresan mediante un contrato entre el usuario y la SNT. El contrato de concesión podrá ser renovado previa solicitud del concesionario o usuario, dentro de los plazos establecidos en los reglamentos de cada servicio. La SNT puede autorizar el uso temporal de frecuencias a las personas que lo soliciten para uso eventual o de emergencia, por un plazo de noventa días, renovables por una sola vez y por un período igual.

Las tarifas por autorización para uso de frecuencias se determinan de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Derechos por Concesión y Tarifas por Uso de Frecuencias del Espectro Radioeléctrico. Sin perjuicio de los pagos que el concesionario realice a la SNT o a la Superintendencia, éste debe cancelar al Estado los impuestos a que hubiere lugar por la actividad que realice.

2.4.3 Reglamento de Derechos por Concesión y Tarifas por Uso de Frecuencias del Espectro Radioeléctrico

En diciembre del año 2003 se expidió el actual Reglamento de Derechos por Concesión y Tarifas por Uso de Frecuencias del Espectro Radioeléctrico cuyos objetivos son responder a las necesidades del mercado del sector de las radiocomunicaciones, financiar el presupuesto de las entidades reguladoras del país, convertirse en una propuesta de fácil aplicación e incorporar un valor por derechos de concesión en todas las bandas y todos los servicios.

El anterior reglamento no satisfacía la necesidad de un mercado de libre competencia dado que la tarifación se basaba en parámetros subjetivos tales como áreas de cobertura determinadas de manera empírica y en otros como el número de canales de referencia y el número de estaciones. Además, existía una diferenciación entre tráfico de voz y tráfico de datos (el tráfico de datos tenía tarifas 66 veces más elevadas que las del tráfico de voz) y se presentaba una dependencia de la tecnología utilizada, lo cual no permitía la convergencia entre ambos tipos de información.

El nuevo reglamento utiliza fórmulas lineales para el cálculo de los valores por derechos de concesión y tarifas por uso de frecuencias. Las fórmulas para cada servicio contienen factores previamente tabulados y son: el factor de ajuste inflacionario, Ka , el factor de valoración por bandas de frecuencias, α , y el coeficiente de corrección, β . Se reconocen siete servicios para la tarifación: Servicios Fijo y Móvil en bandas bajo 30 MHz, Servicios Fijo y Móvil en bandas entre 30 y 960 MHz, Servicio Fijo para Enlaces Punto a Punto, Servicio Fijo y Móvil Multiacceso, Sistemas de Espectro Ensanchado, Servicio Fijo por Satélite y Servicio Móvil por Satélite. Las fórmulas para el cálculo de las tarifas por uso de frecuencias tienen la siguiente forma:

$$T(\text{US\$}) = Ka \times a \times b \times A \times FC \quad \text{Ec. 2.1}$$

La variable FC tiene dimensiones de superficie en km^2 y A es el ancho de banda. La fórmula para el cálculo de los derechos de concesión es la siguiente:

$$D_c = T(US\$) \times T_c \times F_{cf} \quad \text{Ec. 2.2}$$

Donde $T(US\$)$ es la tarifa mensual por uso de frecuencias, T_c es el tiempo de concesión en meses y F_{cf} es el factor de concesión de frecuencias que se fija de acuerdo a las bandas de frecuencias correspondientes y a las políticas de desarrollo del sector de las radiocomunicaciones que se determinen.

El valor del Factor de Ajuste por Inflación, Ka , puede ser revisado por el CONATEL, luego de un estudio técnico presentado por la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, siempre que sea necesario, en el transcurso del primer mes de cada año. En cualquier caso debe ser menor que el índice inflacionario del año anterior.

El valor del Coeficiente de Valoración del Espectro, α , depende de la disponibilidad de espectro. Por ejemplo, la Figura 2.4 muestra que para enlaces punto a punto la disponibilidad es mucho menor en frecuencias bajo 1 GHz. El coeficiente se define al inicio de un período de concesión y no puede incrementarse durante ese período pero puede disminuirse previa aprobación del CONATEL. En caso de que un sistema opere en bandas con valores diferentes del coeficiente se aplicará el mayor de éstos.

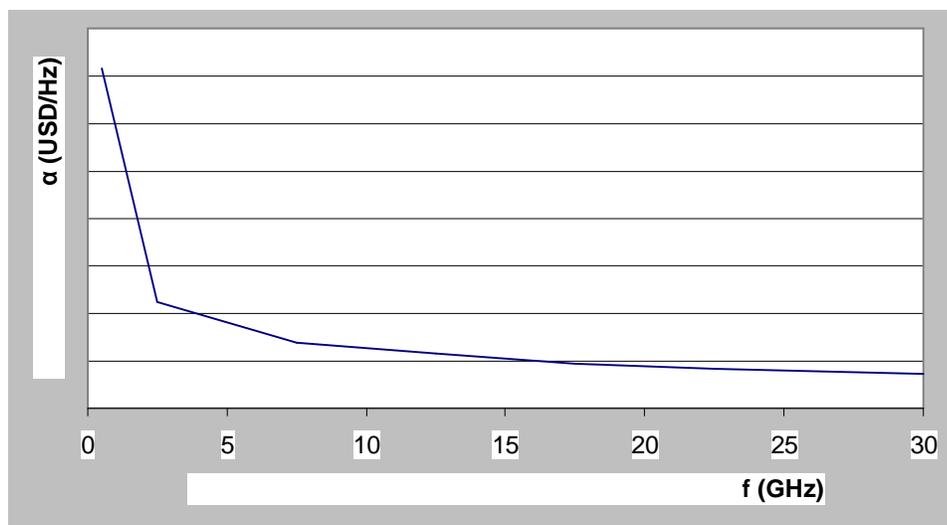


Figura. 2. 4. Valoración del espectro para las tarifas del Servicio Fijo para enlaces Punto-Punto

El objetivo del coeficiente β es el de permitir el desarrollo de infraestructura de comunicaciones en zonas que así lo requieran mediante la utilización de tarifas diferenciadas. El coeficiente β toma valores entre 0 y 1 y se aplica a zonas geográficas definidas por el CONATEL en los enlaces de última milla que presten servicio a dichas zonas y sistemas de propagación en coberturas locales. No se aplica a Sistemas Privados, exceptuando los sistemas de los servicios Fijo y Móvil en bandas entre 30 y 960 MHz, ni a autorizaciones de uso temporal de frecuencias. El coeficiente debe ser definido para todo el país en una estructura zonal. Dichas zonas se delimitarán tomando en cuenta índices de uso de los servicios de radiocomunicaciones e índices socioeconómicos. El análisis de los indicadores necesarios para la definición del coeficiente β es el motivo del siguiente capítulo.

CAPÍTULO III

ÍNDICES SOCIOECONÓMICOS Y DE DESARROLLO DE LAS RADIOCOMUNICACIONES

3.1 LAS TELECOMUNICACIONES Y EL DESARROLLO HUMANO

La tecnología, especialmente las telecomunicaciones, tienen como fin brindar bienestar a las personas. Técnicamente, dicho bienestar ha sido enmarcado en el concepto de Desarrollo Humano que, de acuerdo al Informe Mundial sobre Desarrollo Humano de 1990 del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, “es un proceso en el cual se amplían las oportunidades del ser humano. Las tres más esenciales son: disfrutar de una vida prolongada y saludable, adquirir conocimientos y tener acceso a los recursos necesarios para lograr un nivel de vida decente”¹. Tomando en cuenta lo anterior, el crecimiento económico ya no es considerado como la única medida del desarrollo humano, sino que es solo uno de sus componentes.

La convergencia tecnológica ha dado lugar a los conceptos de Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC’s, y de Sociedad de la Información, SI. Las TIC’s son “aquellas tecnologías que al convergir facilitan el acceso a información de todo tipo, especialmente a distancia, y contribuyen al logro de la comunicación en sus diferentes formas de expresión”². Las TIC’s pueden contribuir al acceso a información, educación, investigación científica, gestión gubernamental y, además, representan una gran oportunidad de negocios sustentada en el hecho de que la industria de las telecomunicaciones es cada vez un componente más representativo dentro del PIB. Según el Informe sobre Desarrollo Humano Ecuador 2001 del PNUD, la revolución de las telecomunicaciones puede ayudar a reducir dos de las principales causas de la pobreza: la falta de acceso al conocimiento y las limitaciones de la participación ciudadana en la toma de decisiones.

¹ PNUD. 2001. Informe sobre Desarrollo Humano Ecuador 2001: Las tecnologías de la información y la comunicación para el desarrollo humano. 2001. Pág. 26.

² ASETA. 2003. Informe “La Sociedad de la Información en la Comunidad Andina”; ASETA-UNESCO; Enero, 2003. Pág.

En lo que respecta a la Sociedad de la Información, el Libro Verde sobre la Sociedad de la Información de Portugal 1997 la define como “una forma de desarrollo económico y social en la que la adquisición, almacenamiento, procesamiento, evaluación, transmisión, distribución y diseminación de la información con vistas a la creación de conocimiento y a la satisfacción de las necesidades de las personas y de las organizaciones, juega un papel central en la actividad económica, en la creación de riqueza y en la definición de la calidad de vida y las prácticas culturales de los ciudadanos”³, mientras que en el informe “La Sociedad de la Información en la Comunidad Andina” de ASETA se la define como “aquella que investigue, desarrolle, utilice y aproveche en forma masiva y sin limitaciones las facilidades y ventajas que proveen las TIC, para apoyar a sus habitantes en la ejecución de sus diferentes actividades y lograr con ello una mejor calidad de vida”⁴.

El desarrollo de la sociedad de la información involucra a todo tipo de organizaciones privadas, públicas, no gubernamentales e internacionales, y puede cooperar en la aceleración del desarrollo humano al mejorar las oportunidades de las personas de acceder a información y comunicaciones. Las políticas de Estado juegan un papel fundamental en el establecimiento de la SI y se deben tomar medidas que contribuyan a la reducción de la brecha existente en el uso de tecnologías entre los grupos de población con mejores condiciones de vida y aquellos que se encuentran rezagados en el acceso a las mismas.

Algunas de las aplicaciones que se han emprendido en el país incluyen: legislación para el comercio electrónico, telemedicina, gobierno electrónico, programas de acceso módico a Internet y reducción de tarifas por parte de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones. En el área específica de radiocomunicaciones, el Reglamento de Derechos por Concesión y Tarifas por Uso de Frecuencias busca atender las necesidades del sector y, mediante la implementación de tarifas diferenciadas, permitir el desarrollo de infraestructura de comunicaciones en zonas que así lo requieran.

³ Tomado del Libro “La Sociedad de la Información en España 2000 – Presente y Perspectivas”, Telefónica de España.

⁴ Tomado del Informe “La Sociedad de la Información en la Comunidad Andina”; ASETA-UNESCO; Enero, 2003.

El Reglamento de Derechos por Concesión y Tarifas por Uso de Frecuencias requiere que se realice una zonificación del país de acuerdo a índices sociales, económicos y de desarrollo de radiocomunicaciones. Para dicha zonificación se tomarán datos a nivel provincial. Una vez que el nivel de desarrollo de cada provincia sea determinado, las que tengan un valor similar serán agrupadas formando las zonas correspondientes.

3.2 ÍNDICES SOCIOECONÓMICOS

La pobreza en Ecuador es un problema enraizado y cuya solución presenta un alto grado de dificultad debido a que se requieren profundas transformaciones en las políticas sociales y económicas del Estado.

En el año 2001, de acuerdo al VI Censo de Población y V de Vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), la pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) afectaba al 61,3% de la población, mientras que un 31,9% de los habitantes del país vivía en condiciones de pobreza extrema por NBI⁵; indicadores que muestran resultados poco satisfactorios. Los efectos que esto produce se reflejan en una disminución en la calidad de los servicios de educación y salud, así como en la reducción de la capacidad de acceso a los mismos, y, en general, en una degradación del nivel de vida.

Un adecuado manejo de los recursos, entre los que se cuenta el espectro radioeléctrico, haría posible la satisfacción de las necesidades de la población de manera sustentable. En este contexto, la implementación de tarifas diferenciadas que se pretende lograr mediante la zonificación socioeconómica y de infraestructura de radiocomunicaciones del país para su aplicación en el Reglamento de Derechos por Concesión y Tarifas por Uso de Frecuencias es una forma de fomentar la utilización de frecuencias del espectro radioeléctrico por parte de empresas existentes, además de impulsar el crecimiento económico al facilitar la creación de nuevos Sistemas de Explotación de servicios de telecomunicaciones buscando un impulso al desarrollo a través del aprovechamiento de la tecnología.

⁵ Necesidades Básicas Insatisfechas. Las cifras representan el porcentaje de la población que se encuentra debajo de la línea de pobreza. La línea de pobreza equivale al costo de una canasta de bienes y servicios que permita satisfacer las necesidades básicas.

3.2.1 Índices Sociales

Aunque los indicadores sociales no han sido tan difundidos como los índices económicos, son una importante herramienta para enfrentar de manera sustentada los retos del desarrollo y diseñar programas y soluciones orientados a disminuir la diferencia en el nivel de vida de la población.

3.2.1.1 Índice de Desarrollo Humano (IDH)

El Índice de Desarrollo Humano es un indicador definido por el PNUD desde 1990 y está formado por tres componentes: longevidad, conocimientos y nivel de vida. El primer componente se basa en el índice de esperanza de vida al nacer que es definido como el número de años que viviría, en promedio, un recién nacido si las condiciones que determinan la mortalidad existentes en el momento de su nacimiento siguieran siendo las mismas a lo largo de toda su vida. El segundo componente, correspondiente a conocimientos, es una medida de los logros en el área educativa y se divide en nivel educacional por analfabetismo y nivel educacional por tasas brutas de escolarización. Finalmente, la dimensión correspondiente al nivel de vida es un indicativo del bienestar económico de la población basado en los ingresos per cápita. En el caso de nuestro país, para el cálculo de esta variable se reemplazó el nivel de ingresos por la capacidad de consumo de los hogares por persona.

Según el Informe Mundial sobre Desarrollo Humano 2001, en 1999 Ecuador ocupaba el puesto 84 de 162 países, mostrando una mejoría respecto a 1990, año en el cual ocupaba el puesto 89 de 173 países mencionados.

País	Índice de Desarrollo Humano IDH					
	1990		1999		2003	
	Valor	Posición	Valor	Posición	Valor	Posición
Ecuador	0,646	89	0,726	84	0,731	97
Venezuela	0,824	50	0,765	61	0,775	69
Colombia	0,770	61	0,765	62	0,779	64
Perú	0,592	95	0,743	73	0,752	82
Bolivia	0,398	122	0,648	104	0,672	114

País	Índice de Desarrollo Humano IDH					
	1990		1999		2003	
	Valor	Posición	Valor	Posición	Valor	Posición
Mayor en el mundo	0,983 Japón	1	0,939 Noruega	1	0,944 Noruega	1
Menor en el mundo	0,045 Guinea	173	0,258 Sierra Leona	162	0,275 Sierra Leona	175
Total mundial	---	---	0,716	...	0,722	---

Tabla. 3. 1. Índices de Desarrollo Humano de Ecuador y los países andinos en el mundo. Fuente: PNUD. Informes sobre Desarrollo Humano, 1993, 2001 y 2003

Para el año 2003, el país muestra un aumento en el valor del IDH, pero se nota una caída en la posición pues ocupa el puesto 97 de 175. De acuerdo a los datos obtenidos, en ambos períodos (1999 y 2003) Ecuador se encuentra por sobre el promedio mundial. En el año 2004, aparece en la posición 100 de 177 (desarrollo humano medio) con un IDH de 0,735. A pesar del aumento en el valor del índice, la variación negativa en la posición se produce debido al ingreso de países adicionales y a la variación positiva de otros países respecto a Ecuador.

En la Tabla 3.2 se encuentran desglosados los componentes del Índice de Desarrollo Humano por provincia correspondientes al año de 1999. Respecto al índice de esperanza de vida, las provincias que muestran mayores valores son Pichincha, Carchi y Manabí mientras que las que muestran valores más bajos son Chimborazo, Bolívar y Esmeraldas, junto con las provincias de la Amazonía.

Provincia	Longevidad		Conocimientos			Nivel de vida		
	Esperanza de vida	Índice de alfabetización de adultos	Índice de matriculación bruta combinada	Índice de nivel educacional		Índice de consumo por persona		
				Valor	Posición	Valor	Posición	
Amazonía	59,62	16	0,925	0,555	0,801	6	0,478	7
Azuay	70,87	8	0,897	0,568	0,788	8	0,514	4
Bolívar	67,34	14	0,814	0,540	0,723	14	0,368	16

Provincia	Longevidad		Conocimientos			Nivel de vida		
	Esperanza de vida		Índice de alfabetización de adultos	Índice de matriculación bruta combinada	Índice de nivel educacional	Índice de consumo por persona		
	Valor	Posición			Valor	Posición	Valor	Posición
Cañar	69,31	10	0,867	0,556	0,764	12	0,452	10
Carchi	74,15	2	0,924	0,531	0,793	7	0,469	8
Chimborazo	64,34	15	0,790	0,527	0,703	15	0,420	14
Cotopaxi	68,72	12	0,788	0,500	0,692	16	0,417	15
El Oro	71,22	6	0,950	0,628	0,843	3	0,521	3
Esmeraldas	67,50	13	0,914	0,603	0,810	5	0,447	11
Guayas	71,72	5	0,954	0,660	0,856	1	0,537	2
Imbabura	70,97	7	0,839	0,546	0,742	13	0,479	6
Loja	70,03	9	0,912	0,628	0,817	4	0,434	13
Los Ríos	68,97	11	0,883	0,564	0,776	10	0,454	9
Manabí	72,64	3	0,871	0,574	0,772	11	0,435	12
Pichincha	74,48	1	0,949	0,663	0,854	2	0,596	1
Tungurahua	71,87	4	0,896	0,541	0,777	9	0,491	5
País	70,88	---	0,910	0,602	0,808	---	0,508	---

Tabla. 3. 2. Componentes del IDH. Fuente: PNUD. Informe sobre Desarrollo Humano Ecuador 2001, Elaboración Sistema Integrado de Indicadores Sociales

Las posiciones ocupadas por las distintas provincias en los índices de nivel educacional y de consumo por persona son similares en la mayoría de casos, sin embargo en el caso de Loja y Esmeraldas la posición de acuerdo al índice de consumo por persona es mucho más baja que la posición de acuerdo al índice de nivel educacional, lo cual indica que a pesar de que la población muestra un grado relativamente alto de educación no puede desarrollar su nivel de vida por falta de infraestructura e inversión física. El caso contrario ocurre con la provincia de Imbabura, en donde el consumo ocupa un nivel más importante que la educación.

En la Tabla 3.3 se muestran los valores de IDH para cada provincia seguidos de un mapa que muestra los grupos de provincias con niveles de desarrollo humano afines.

Provincias	IDH	Posición	Provincias	IDH	Posición
PICHINCHA	0,758	1	LOS RIOS	0,654	12
GUAYAS	0,724	2	CAÑAR	0,651	13
EL ORO	0,711	3	MORONA SANTIAGO	0,619	14
CARCHI	0,694	4	NAPO	0,619	14
AZUAY	0,689	5	ORELLANA	0,619	14
GALAPAGOS	0,683	6	PASTAZA	0,619	14
TUNGURAHUA	0,683	6	SUCUMBIOS	0,619	14
LOJA	0,667	7	ZAMORA CHINCHIPE	0,619	14
MANABI	0,667	7	COTOPAXI	0,613	20
IMBABURA	0,662	10	BOLIVAR	0,599	21
ESMERALDAS	0,655	11	CHIMBORAZO	0,593	22
PAIS	0,693	---			

Tabla. 3. 3. IDH según Provincias

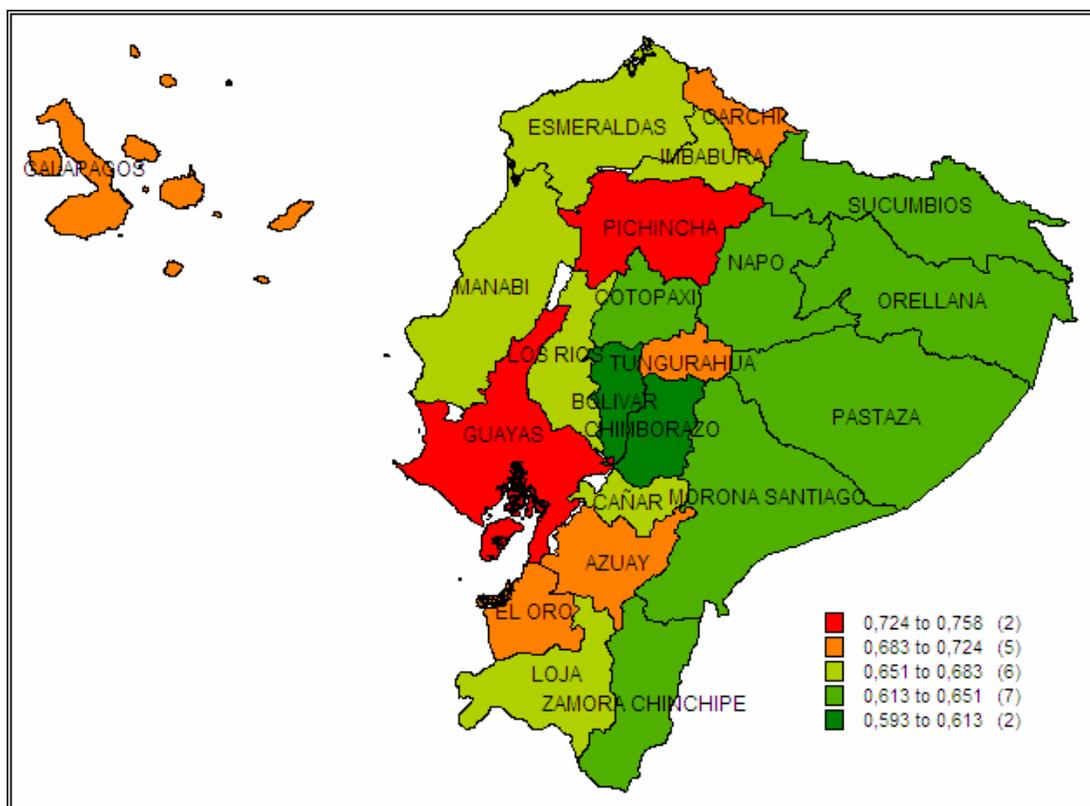


Figura. 3. 1. IDH por Zonas

Los valores de IDH presentados en el Informe sobre Desarrollo Humano Ecuador 2001 y los que se indican en los Informes Mundiales de los años 1999 y 2003 pueden variar debido a diferencias en las fuentes de información y en la definición de algunos indicadores.

La zonificación que se muestra en la Figura 3.1 está realizada sobre la base de una división porcentual respecto a la provincia con mayor índice de desarrollo humano, que en este caso es Pichincha, con un valor de 0,758. Existe una diferencia de cinco puntos porcentuales entre cada zona tal como se muestra en la Tabla 3.4.

Provincias	IDH	Posición	Porcentaje respecto al valor más alto	Zonificación
PICHINCHA	0,758	1	100,00	95 a 100%
GUAYAS	0,724	2	95,51	
EL ORO	0,711	3	93,80	90 a 95%
CARCHI	0,694	4	91,56	
AZUAY	0,689	5	90,90	
GALAPAGOS	0,683	6	90,11	
TUNGURAHUA	0,683	6	90,11	
LOJA	0,667	8	87,99	85 a 90%
MANABI	0,667	8	87,99	
IMBABURA	0,662	10	87,34	
ESMERALDAS	0,655	11	86,41	
LOS RIOS	0,654	12	86,28	
CAÑAR	0,651	13	85,88	
MORONA SANTIAGO	0,619	14	81,66	80 a 85%
NAPO	0,619	14	81,66	
ORELLANA	0,619	14	81,66	
PASTAZA	0,619	14	81,66	
SUCUMBIOS	0,619	14	81,66	
ZAMORA CHINCHIPE	0,619	14	81,66	
COTOPAXI	0,613	20	80,87	
BOLIVAR	0,599	21	79,02	75 a 80%
CHIMBORAZO	0,593	22	78,23	

Tabla. 3. 4. Zonificación por Porcentaje Relativo a la Provincia de Mayor IDH

Se observa que existen cuatro provincias que se encuentran por sobre el total nacional: Pichincha, Guayas, El Oro y Carchi. El mayor número de provincias (siete) se ubica en el grupo de 80 a 85% mientras que dos provincias (Bolívar y Chimborazo) se ubican en las últimas posiciones a más de 20 puntos de distancia de Pichincha. Estos valores indican que en el grupo de mayor desarrollo humano solo existen dos provincias (Pichincha y Guayas) y muestran una gran disparidad en el desarrollo relativo de algunas provincias respecto a las que presentan mayor ventaja.

3.2.1.2 Índice de Pobreza Humana (IPH)

El Índice de Pobreza Humana es una medida del porcentaje de población cuyas necesidades básicas respecto a las mismas dimensiones que forman parte del índice de desarrollo humano se encuentran insatisfechas. Se compone de las mismas dimensiones que el IDH, pero mientras éste mide las oportunidades que tiene la población de una cierta región, el IPH es un indicativo del nivel de privaciones de las personas en lo que respecta a longevidad, conocimientos y calidad de vida.

Las privaciones en cuanto a longevidad se expresan mediante el porcentaje de personas que no alcanzarán los 40 años de edad. Dicho porcentaje refleja la posibilidad de una muerte a temprana edad. Las deficiencias en conocimientos se ven representadas por porcentaje de analfabetismo en personas de 15 años y más, mientras que las falencias en la calidad de vida se determinan mediante el porcentaje de personas abastecidas por agua de la red pública, el porcentaje de partos sin asistencia profesional, el porcentaje de embarazos sin control prenatal y el porcentaje de niños con bajo peso al nacer. Las dimensiones del IPH y las variables que lo componen se encuentran en la Tabla 3.5.

Provincia	Longevidad	Conocimientos	Nivel de vida	
	Porcentaje de personas que no alcanzarán 40 años de edad	Porcentaje de analfabetismo (15 años y más)	Índice de privación A	Índice de privación B
Amazonía	21,0	7,2	35,8	30,5
Azuay	10,1	10,3	19,8	18,8
Bolívar	15,9	18,6	38,6	29,3

Provincia	Longevidad	Conocimientos	Nivel de vida	
	Porcentaje de personas que no alcanzarán 40 años de edad	Porcentaje de analfabetismo (15 años y más)	Índice de privación A	Índice de privación B
Cañar	12,5	13,3	25,0	22,4
Carchi	7,6	7,6	18,6	16,1
Chimborazo	17,3	21,0	36,5	27,2
Cotopaxi	14,1	21,2	31,2	19,8
El Oro	11,2	5,0	13,5	12,4
Esmeraldas	13,6	8,6	34,1	24,1
Guayas	8,7	4,6	11,0	11,1
Imbabura	9,8	16,1	21,2	15,9
Loja	11,7	8,8	28,3	21,6
Los Ríos	12,2	11,7	31,2	30,0
Manabí	9,1	12,9	30,3	24,5
Pichincha	6,8	5,1	13,3	12,7
Tungurahua	10,0	10,4	17,9	17,0
País	11,0	8,6	21,3	18,1

Tabla. 3. 5. Componentes del IPH. Fuente: PNUD. Informe sobre Desarrollo Humano Ecuador 2001

El índice de privación A es el promedio de los porcentajes de niños con bajo peso al nacer, de personas abastecidas por agua de la red pública y de partos sin asistencia profesional. El índice de privación B también es un promedio de tres variables pero la diferencia es que se realiza sobre la base del porcentaje de embarazos sin control prenatal en lugar del porcentaje de partos sin asistencia profesional. Ambos índices se muestran en la Tabla 3.6.

Provincia	IPH-A		IPH-B	
	Valor	Posición	Valor	Posición
Amazonía	26,5	14	23,3	16
Azuay	14,9	6	14,3	6
Bolívar	28,3	16	22,8	15
Cañar	18,8	8	17,3	9
Carchi	13,5	4	11,9	4
Chimborazo	27,6	15	22,6	14

Provincia	IPH-A		IPH-B	
	Valor	Posición	Valor	Posición
Cotopaxi	24,3	12	18,8	12
El Oro	11,0	3	10,5	3
Esmeraldas	24,3	13	17,9	10
Guayas	8,9	1	8,9	1
Imbabura	17,0	7	14,5	7
Loja	20,2	9	16,0	8
Los Ríos	22,4	11	21,6	13
Manabí	21,7	10	18,0	11
Pichincha	9,8	2	9,4	2
Tungurahua	13,8	5	13,3	5
País	15,7	---	13,8	---

Tabla. 3. 6. IPH y Posiciones por Provincia. Fuente: PNUD. Informe Desarrollo Humano Ecuador 2001

En la tabla anterior se observa que los valores y posiciones de cada provincia respecto al índice de pobreza humana A son congruentes con los del índice de pobreza humana B por lo que en adelante se tomarán los porcentajes del IPH-A para referirse al IPH.

Provincias	IDH		IPH	
	Valor	Posición	Valor	Posición
PICHINCHA	0,758	1	9,8	2
GUAYAS	0,724	2	8,9	1
EL ORO	0,711	3	11	3
CARCHI	0,694	4	13,5	4
AZUAY	0,689	5	14,9	7
GALAPAGOS	0,683	6	13,8	5
TUNGURAHUA	0,683	6	13,8	5
LOJA	0,667	8	20,2	10
MANABI	0,667	8	21,7	11
IMBABURA	0,662	10	17	8
ESMERALDAS	0,655	11	24,3	13
LOS RIOS	0,654	12	22,4	12
CAÑAR	0,651	13	18,8	9
MORONA SANTIAGO	0,619	14	26,5	15

Provincias	IDH		IPH	
	Valor	Posición	Valor	Posición
NAPO	0,619	14	26,5	15
ORELLANA	0,619	14	26,5	15
PASTAZA	0,619	14	26,5	15
SUCUMBIOS	0,619	14	26,5	15
ZAMORA CHINCHIPE	0,619	14	26,5	15
COTOPAXI	0,613	20	24,3	13
BOLIVAR	0,599	21	28,3	22
CHIMBORAZO	0,593	22	27,6	21

Tabla. 3. 7. Comparación entre Posiciones por IDH e IPH

Provincias	IPH	Posición	Complemento a 100 del IPH (100-IPH)	Porcentaje respecto al valor de complemento más alto	Zonificación
GUAYAS	8,9	1	91,10	100,00	95 a 100%
PICHINCHA	9,8	2	90,20	99,01	
EL ORO	11,0	3	89,00	97,69	
CARCHI	13,5	4	86,50	94,95	90 a 95%
TUNGURAHUA	13,8	5	86,20	94,62	
GALAPAGOS	13,8	5	86,20	94,62	
AZUAY	14,9	7	85,10	93,41	
IMBABURA	17,0	8	83,00	91,11	
CAÑAR	18,8	9	81,20	89,13	85 a 90%
LOJA	20,2	10	79,80	87,60	
MANABI	21,7	11	78,30	85,95	
LOS RIOS	22,4	12	77,60	85,18	
ESMERALDAS	24,3	13	75,70	83,10	80 a 85%
COTOPAXI	24,3	13	75,70	83,10	
ZAMORA CHINCHIPE	26,5	15	73,50	80,68	
SUCUMBIOS	26,5	15	73,50	80,68	
PASTAZA	26,5	15	73,50	80,68	
ORELLANA	26,5	15	73,50	80,68	
NAPO	26,5	15	73,50	80,68	
MORONA SANTIAGO	26,5	15	73,50	80,68	
CHIMBORAZO	27,6	21	72,40	79,47	75 a 80%

Provincias	IPH	Posición	Complemento a 100 del IPH (100-IPH)	Porcentaje respecto al valor de complemento más alto	Zonificación
BOLIVAR	28,3	22	71,70	78,70	

Tabla. 3. 8. Zonificación por Valor de Complemento del IPH más Alto

Dado que el IPH es complementario al IDH, ya que muestra las deficiencias en cuanto al desarrollo humano mientras el IDH muestra las oportunidades en el mismo campo, para realizar la zonificación mostrada en la Tabla 3.8 primero se resta de 100 el valor del IPH y posteriormente se obtiene el porcentaje respecto al valor complementario más alto. Como en el caso de la Tabla 3.4, existe una diferencia de cinco puntos porcentuales entre cada zona. En la Figura 3.2 se muestra la zonificación por provincias respecto al complemento del IPH.

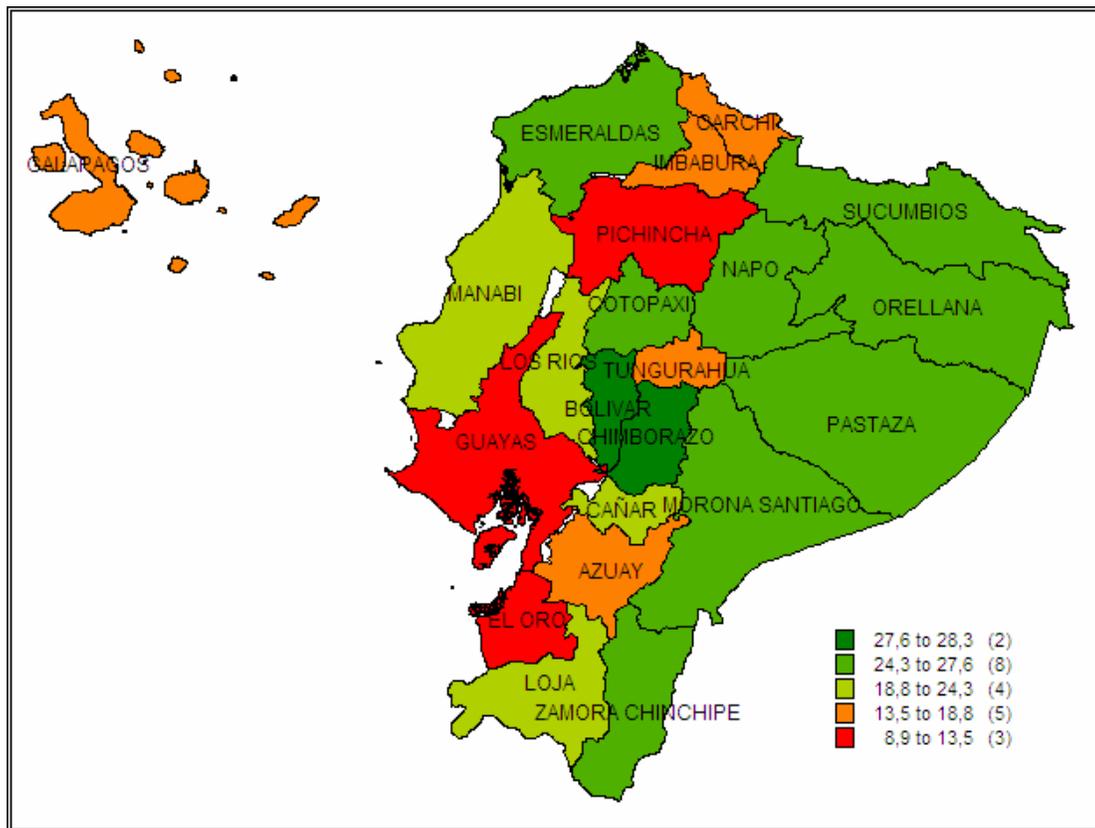


Figura. 3. 2. Zonificación por Provincias respecto al Complemento del IPH

Las posiciones ocupadas por cada provincia respecto al IDH y al IPH son coherentes entre sí tal como se muestra en la Tabla 3.7. Cuando se comparan las zonificaciones realizadas para

ambos índices, la similitud se confirma: el coeficiente de correlación entre ambos índices es de -0,93. Las diferencias están dadas por las provincias de Esmeraldas que cae a la zona de 80 a 85%, Imbabura que sube a la zona de 90 a 95% y El Oro, que también sube a la zona de 95 a 100%.

3.2.2 Índices Económicos

La desconcentración o desagregación de los servicios de radiocomunicaciones que se plantea fomentar mediante el Reglamento de Derechos por Concesión y Tarifas por Uso de Frecuencias exige que sean tomados en cuenta datos de orden económico. Los índices económicos presentados en las Cuentas Provinciales realizadas por el Banco Central pueden ser utilizados como una medida de la capacidad actual y potencial que existe en el mercado de radiocomunicaciones a nivel de cada provincia, así como de la posibilidad de cada una de ellas de establecer empresas pertenecientes a dicho sector. Lastimosamente, los últimos datos que se posee son los presentados en enero del año 2002 cuando se publicaron las cuentas nacionales de 1993 y 1996 basadas en suces del año 1993⁶. El inicio de estas publicaciones realizadas por el Banco Central se da desde 1993 y concuerda con el proceso de implementación del Sistema de Cuentas Nacionales de las Naciones Unidas. En el año 2000 se produjo la dolarización, lo que llevó a que a partir de ese año los cálculos de las cuentas nacionales se realizaran sobre la base de la estructura productiva y precios del país del año 1993.

3.2.2.1 Valor Agregado Bruto

La medida del potencial económico de cada provincia viene dada por la participación porcentual de cada una de ellas en el producto interno bruto nacional o por el valor agregado bruto por provincia. El valor agregado bruto provincial es el resultado de la diferencia entre la *producción* y el *consumo intermedio* en las distintas áreas que componen la economía de la provincia. En la Tabla 3.9 se muestran los valores correspondientes al valor agregado bruto provincial para distintos períodos y estimados por diferentes instituciones. La columna de

⁶ El IDH, el IPH y el VAB de tales años se utilizan por ser los más recientemente publicados. La propuesta metodológica de determinación de los coeficientes de desarrollo y de corrección de tarifas requiere el uso de estos índices previamente establecidos.

1998 corresponde a una estimación realizada por el autor del Texto “Cuadernos sobre Descentralización” y se toma en cuenta como un dato informativo.

PROVINCIAS	1993 VAB ⁷	1993 VAB ⁸	1996 VAB ⁹	1998 % PIB ¹⁰
Amazonía	---	3,10	---	---
Azuay	5,33	6,00	5,12	3,75
Bolívar	1,05	1,20	0,79	0,66
Cañar	1,08	1,20	1,01	0,70
Carchi	1,24	1,40	1,23	0,62
Chimborazo	1,89	2,10	1,66	1,41
Cotopaxi	1,74	1,90	1,47	1,50
El Oro	4,71	5,30	4,16	4,90
Esmeraldas	1,45	1,60	0,77	5,22
Galápagos	0,65	---	0,75	0,26
Guayas	27,64	30,80	29,73	26,95
Imbabura	1,75	2,00	1,86	1,46
Loja	1,80	2,00	1,67	1,28
Los Ríos	3,93	4,40	4,31	4,19
Manabí	7,18	8,00	6,74	6,37
Morona Santiago	0,76	---	0,60	0,40
Napo	4,79	---	5,03	0,35
Pastaza	0,48	---	0,45	0,40
Pichincha	22,95	25,60	23,39	22,98
Sucumbíos	6,47	---	6,53	9,36
Tungurahua	2,46	2,70	2,23	1,44
Zamora Chinchipe	0,65	---	0,49	0,27
Orellana	---	---	---	5,55
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabla. 3. 9. Porcentajes Provinciales del PIB y VAB

⁷ Valor Agregado Bruto. Fuente: BCE. Cuentas Provinciales del Ecuador. Boletín No. 1.

⁸ Valor Agregado Bruto no Petrolero. Fuente: PNUD.

⁹ Valor Agregado Bruto. Fuente: BCE. Cuentas Provinciales del Ecuador. Boletín No. 1.

¹⁰ Porcentaje del PIB por provincia. Fuente: CORDES. Cuadernos sobre Descentralización.

La diferencia entre el porcentaje provincial del PIB presentado en la Tabla 3.9 y el valor agregado bruto es que el primero es obtenido mediante una distribución porcentual del PIB de 1998 en base de ponderadores especiales llamados variables índices. Como se desprende de las cifras presentadas, la concentración de la producción, y por lo tanto la representación económica, es mucho mayor en las provincias de Guayas y Pichincha. Para calcular la participación porcentual relativa de cada provincia respecto al PIB per cápita se debe obtener la relación entre la participación provincial en el PIB y el número de habitantes de cada una para luego sacar su porcentaje respecto a la provincia de máximo valor de relación. Una forma análoga de lograr el mismo resultado es obtener la relación entre los porcentajes provinciales de los totales de las mismas variables (PIB y población), para luego obtener el porcentaje de cada una respecto a la provincia de máximo valor de relación¹¹. El proceso anterior se aplica al Valor Agregado Bruto y se expresa en los valores mostrados en la Tabla 3.10.

PROVINCIAS	1996 VAB	%pob. por provin.¹²	%VAB per cápita respecto al valor más alto
Azuay	5,12	4,96	15,62
Bolívar	0,79	1,40	8,53
Cañar	1,01	1,71	8,92
Carchi	1,23	1,27	14,71
Chimborazo	1,66	3,34	7,52
Cotopaxi	1,47	2,89	7,69
El Oro	4,16	4,35	14,47
Esmeraldas	0,77	3,19	3,66
Galápagos	0,75	0,15	73,58
Guayas	29,73	27,38	16,43
Imbabura	1,86	2,85	9,89
Loja	1,67	3,35	7,54
Los Ríos	4,31	5,38	12,12
Manabí	6,74	9,81	10,39
Morona Santiago	0,60	0,96	9,51
Napo	0,30	0,65	6,93
Pastaza	0,45	0,51	13,32

¹¹ La demostración de la igualdad de los valores obtenidos se encuentra en el Anexo 2.

¹² Datos tomados del VI Censo de Población y V de Vivienda realizado por el INEC.

PROVINCIAS	1996 VAB	% pob. por provin. ¹²	% VAB per cápita respecto al valor más alto
Pichincha	23,39	19,77	17,90
Sucumbíos	6,53	1,07	92,57
Tungurahua	2,23	3,65	9,25
Zamora Chinchipe	0,49	0,63	11,70
Orellana	4,73 ¹³	0,72	100,00
TOTAL	100,00	100,00	---

Tabla. 3. 10. % de VAB per cápita respecto a la provincia de valor más alto

La provincia de Francisco de Orellana aún no era creada en 1996, año para el cual se realizó la última estimación de cuentas provinciales por parte del Banco Central, por lo que el valor expuesto en la tabla anterior viene de una división porcentual de acuerdo a la columna cinco de la Tabla 3.9. La estimación de la división porcentual fue realiza tomando en cuenta que la mayor parte de la producción petrolera permaneció en la provincia de Orellana después de la división territorial con la provincia de Napo, en menoscabo de esta última. El PIB o el VAB per cápita presentan una distorsión en sus resultados dados la baja población de las provincias orientales y el hecho de que la mayor parte de la producción petrolera no permanece en ellas. Por este motivo, el Valor Agregado Bruto total de cada provincia es utilizado para establecer una zonificación respecto al primer índice económico.

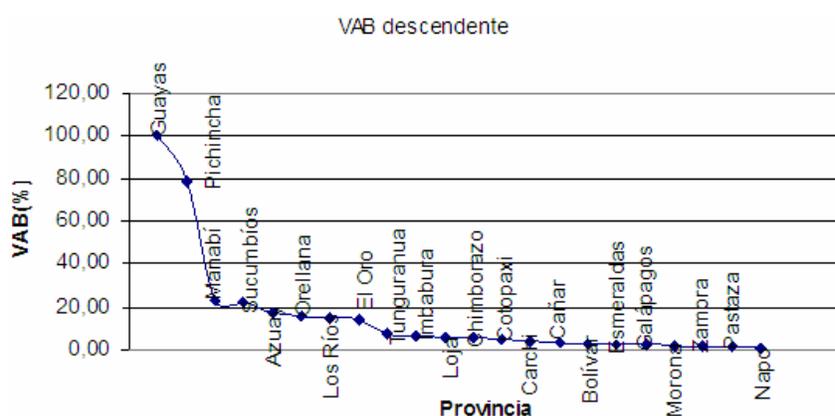


Figura. 3. 3. Curva del VAB como porcentaje de la provincia de valor más alto

¹³ El valor expuesto en la tabla viene de una división porcentual de acuerdo a la Tabla 3.9. La estimación de la división porcentual fue realiza tomando en cuenta que la mayor parte de la producción petrolera permaneció en la provincia de Orellana después de la división territorial con la provincia de Napo.

Como ya se mencionó anteriormente, los porcentajes muestran una concentración de las potencialidades económicas en Guayas y Pichincha por lo que ambas provincias forman la primera zona. Siendo que las siguientes posiciones tienen valores agregados mucho menores, la zonificación se realiza basada en la variación notable de la pendiente de la curva formada por los valores porcentuales del VAB en orden descendente (Figura 3.3). Tales variaciones se localizan encontrando la diferencia entre el VAB en porcentaje de una provincia y el de la inmediata inferior. Por ejemplo, la diferencia entre Pichincha y Manabí –que es la provincia que le sigue– es de 56 puntos porcentuales por lo cual esta última es la primera provincia que integra el siguiente grupo. Desde la novena posición, ocupada por la provincia de Tungurahua, hasta la última posición, ocupada por Napo, la variación de la pendiente es mínima, por lo cual se separa otro grupo con las provincias cuya participación porcentual en el VAB es menor al 1%. La Tabla 3.11 exhibe las zonas a las que corresponde cada provincia de acuerdo a la metodología expuesta, al igual que la Figura 3.4.

Provincias	VAB	Posición	Porcentaje respecto al valor más alto	Diferencia	Zonificación
Guayas	29,73	1	100,00		1
Pichincha	23,39	2	78,67	21,33	
Manabí	6,74	3	22,67	56,00	2
Sucumbíos	6,53	4	21,96	0,71	
Azuay	5,12	5	17,22	4,74	3
Orellana	4,73	6	15,91	1,31	
Los Ríos	4,31	7	14,50	1,41	
El Oro	4,16	8	13,99	0,50	
Tungurahua	2,23	9	7,50	6,49	4
Imbabura	1,86	10	6,26	1,24	
Loja	1,67	11	5,62	0,64	
Chimborazo	1,66	12	5,58	0,03	
Cotopaxi	1,47	13	4,94	0,64	
Carchi	1,23	14	4,14	0,81	
Cañar	1,01	15	3,40	0,74	
Bolívar	0,79	16	2,66	0,74	5
Esmeraldas	0,77	17	2,59	0,07	

Provincias	VAB	Posición	Porcentaje respecto al valor más alto	Diferencia	Zonificación
Galápagos	0,75	18	2,52	0,07	
Morona	0,60	19	2,02	0,50	
Zamora	0,49	20	1,65	0,37	
Pastaza	0,45	21	1,51	0,13	
Napo	0,30	22	1,01	0,50	

Tabla. 3. 11. Zonificación Respecto a la Provincia de Mayor VAB porcentual

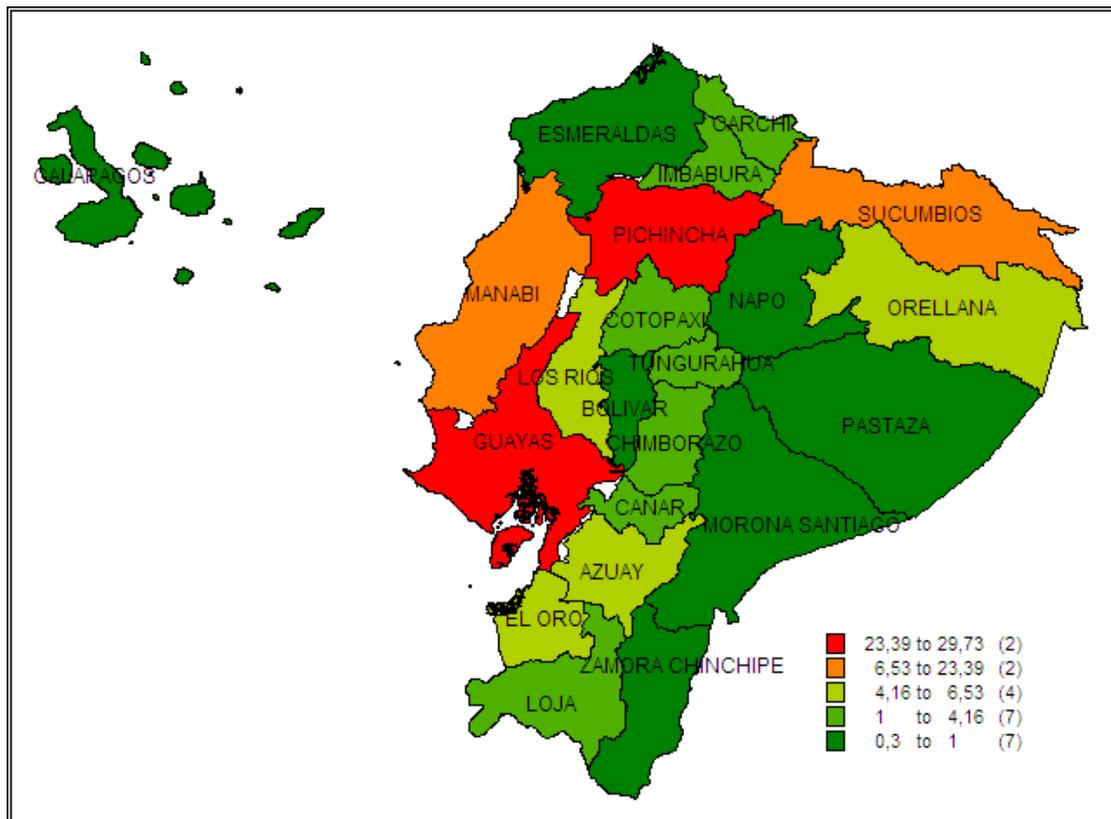


Figura. 3. 4. Zonificación Respecto a la Provincia de Mayor VAB porcentual

Los datos presentados por el Valor Agregado Bruto no son una medida completamente exacta de la realidad económica de cada provincia ya que, como se explicó anteriormente, las ganancias de la producción petrolera no permanecen en su mayoría en las provincias en las que se generan. Para el presente estudio es conveniente tomar la porción del VAB correspondiente a la industria de telecomunicaciones en cada provincia. Aunque en las estimaciones del Banco Central se toma como un solo rubro a Correos y Telecomunicaciones,

los datos pueden ser tomados como una representación de la potencialidad de la industria en cada provincia ya que los presupuestos que se manejan para telecomunicaciones son ampliamente mayores que los que se tienen para correos. En la Tabla 3.12 se muestran los últimos datos del Valor Agregado Bruto proporcionados por el Banco Central correspondientes a los sectores de Correos y Telecomunicaciones.

Provincias	VAB(%) de 1996 para correos y telecomunicaciones
Azuay	1,25
Bolívar	0,58
Cañar	0,76
Carchi	0,73
Chimborazo	1,71
Cotopaxi	1,09
El Oro	3,29
Esmeraldas	1,51
Galápagos	0,10
Guayas	39,08
Imbabura	1,51
Loja	1,88
Los Ríos	2,46
Manabí	5,72
Morona Santiago	0,39
Napo	0,03
Pastaza	0,25
Pichincha	34,24
Sucumbíos	0,39
Tungurahua	2,27
Zamora Chinchipe	0,27
Orellana	0,50 ¹⁴
TOTAL	100,00

Tabla. 3. 12. Rubro del VAB correspondiente a Correos y Telecomunicaciones. Fuente: BCE. Cuentas Provinciales del Ecuador. Boletín No. 1

¹⁴ La división porcentual entre la provincia de Napo y Orellana se basa en el mismo criterio utilizado para realizar la división porcentual del VAB total dado que en 1996 no existía la provincia de Orellana.

La zonificación de acuerdo al componente de Telecomunicaciones del VAB se realiza en grupos porcentuales que van de 0 a menos de 0,5%; de 0,5 a menos de 1%; de 1 a menos de 2%; de 2 a menos de 6% y de 6% o más. Tal zonificación se presenta en la Tabla 3.13 y en la Figura 3.5.

Provincias	Correo y Telecomunicaciones	Posición	Porcentaje respecto al valor más alto	Zonificación
Guayas	39,08	1	100,00	1
Pichincha	34,24	2	87,62	
Manabí	5,72	3	14,64	2
El Oro	3,29	4	8,42	
Los Ríos	2,46	5	6,29	
Tungurahua	2,27	6	5,81	
Loja	1,88	7	4,81	3
Chimborazo	1,71	8	4,38	
Imbabura	1,51	9	3,86	
Esmeraldas	1,51	9	3,86	
Azuay	1,25	11	3,20	
Cotopaxi	1,09	12	2,79	
Cañar	0,76	13	1,94	4
Carchi	0,73	14	1,87	
Bolívar	0,58	15	1,48	
Orellana	0,50	16	1,28	
Sucumbíos	0,39	17	1,00	5
Morona	0,39	17	1,00	
Zamora	0,27	19	0,69	
Pastaza	0,25	20	0,64	
Galápagos	0,10	21	0,26	
Napo	0,03	22	0,08	

Tabla. 3. 13. Zonificación Respecto al VAB correspondiente a Correos y Telecomunicaciones

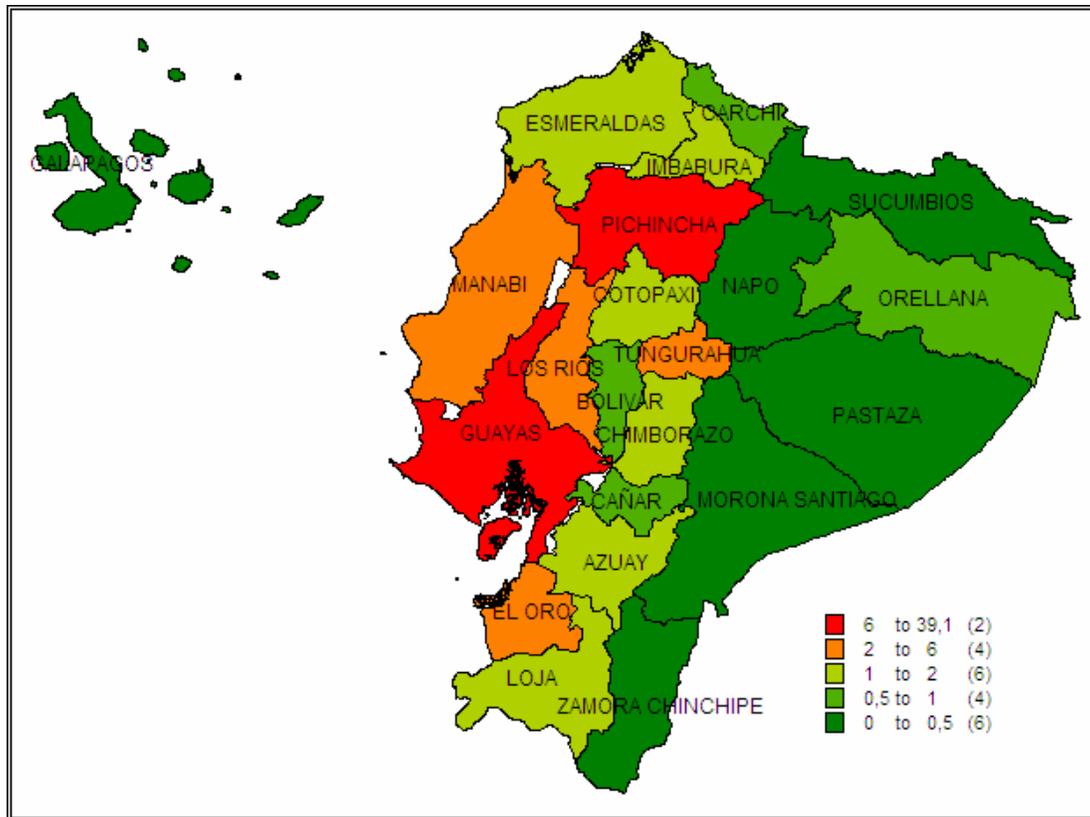


Figura. 3. 5. Zonificación Respecto al VAB correspondiente a Correos y Telecomunicaciones.

El análisis de los índices económicos a nivel provincial permite concluir que las provincias de Guayas y Pichincha concentran más de la mitad de la economía del país y del potencial económico de Telecomunicaciones mientras que el resto de provincias tienen una participación muy alejada o incluso, en los casos de las provincias que integran la quinta zona, reducida. Este fenómeno conocido como *bicentralismo* es uno de los problemas que pueden ser amortiguados, al menos en el ámbito de las radiocomunicaciones, a través de la aplicación del Reglamento de Tarifas con la respectiva zonificación del país.

3.2.2.2 Población

La población no puede considerarse estrictamente como un indicador económico, pero es un capital humano y como tal una medida referencial de la potencialidad del mercado de cada provincia ya que las regiones que concentran la mayor cantidad de habitantes son las más atractivas para la inversión en cualquier tipo de industria, y más aún en la de telecomunicaciones. Dicha afirmación se sustenta en el hecho de que las dos provincias que

aglomeran la mayor parte de la economía también lo hacen con la población. En la Tabla 3.14 se muestra el número de habitantes de cada provincia para el año 2001, así como la zonificación correspondiente de acuerdo a los grupos porcentuales indicados.

Provincias	Población 2001 ¹⁵	Población en Porcentaje	% Respecto a la mayor población	Zonificación
Guayas	3.309.034	27,38	100,00	40 a 100%
Pichincha	2.388.817	19,77	72,21	
Manabí	1.186.025	9,81	35,83	15 a 40%
Los Ríos	650.178	5,38	19,65	
Azuay	599.546	4,96	18,12	
El Oro	525.763	4,35	15,89	
Tungurahua	441.034	3,65	13,33	
Loja	404.835	3,35	12,24	7 a 15%
Chimborazo	403.632	3,34	12,20	
Esmeraldas	385.223	3,19	11,65	
Cotopaxi	349.540	2,89	10,56	
Imbabura	344.044	2,85	10,41	
Cañar	206.981	1,71	6,25	
Bolívar	169.370	1,4	5,11	3 a 7%
Carchi	152.939	1,27	4,64	
Sucumbíos	128.995	1,07	3,91	
Morona Santiago	115.412	0,96	3,51	
Orellana	86.493	0,72	2,63	
Napo	79.139	0,65	2,37	0 a 3%
Zamora Chinchipe	76.601	0,63	2,30	
Pastaza	61.779	0,51	1,86	
Galápagos	18.640	0,15	0,55	
TOTAL	12.084.020	100,00	---	

Tabla. 3. 14. Población Provincial en Habitantes y Porcentajes, y Zonificación

¹⁵ Datos tomados del VI Censo de Población y V de Vivienda realizado por el INEC.

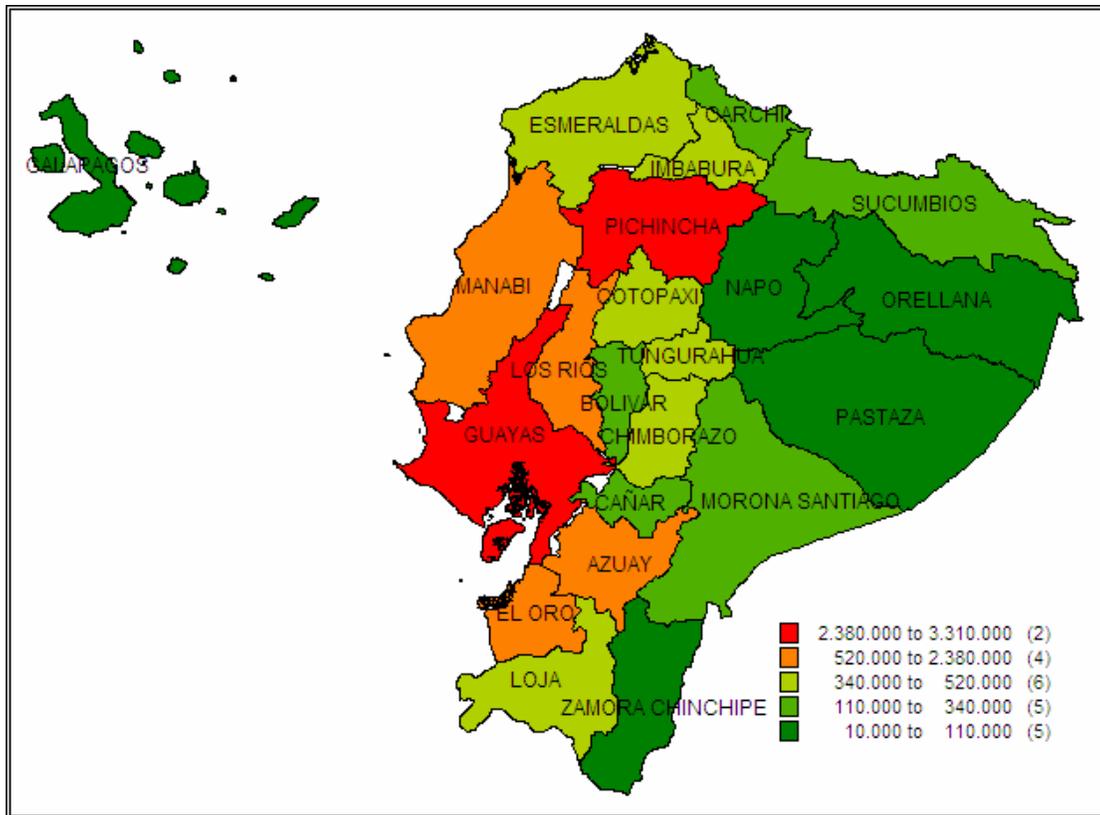


Figura. 3. 6. Zonificación de Acuerdo a la Población de cada Provincia

3.3 ÍNDICES DE DESARROLLO DE LAS RADIOCOMUNICACIONES

La elaboración de los índices de desarrollo de las radiocomunicaciones se basa en la atribución de los diferentes grupos de frecuencias de acuerdo al Plan Nacional de Frecuencias, documento utilizado para la administración y gestión del espectro radioeléctrico correspondiente a los diferentes servicios de radiocomunicaciones dentro del país y en su área de influencia internacional. El Plan Nacional de Frecuencias se basa en recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones y, específicamente, del Reglamento de Radiocomunicaciones del mismo organismo en lo que se refiere a notas internacionales para la Región 2 en las que está incluido el Ecuador. Además posee notas creadas exclusivamente para el territorio ecuatoriano.

La gestión del espectro radioeléctrico empieza a partir de las ondas de VLF (*Very Low Frequency*), es decir, a partir de 3kHz y la atribución de las diferentes bandas se inicia en

9kHz ya que la banda de entre 3 y 9kHz no se encuentra atribuida. La Tabla 3.15 contiene la denominación de las bandas de frecuencias por décadas.

BANDA	FRECUENCIA	LONG. DE ONDA	DENOMINACIÓN
ELF	<3kHz	>100km	Extremely Low Frequency
VLF	3-30kHz	100-10km	Very Low Frequency
LF	30-300kHz	10-1km	Low Frequency
MF	0,3-3MHz	1000-100m	Medium Frequency
HF	3-30MHz	100-10m	High Frequency
VHF	30-300MHz	10-1m	Very High Frequency
UHF	0,3-3GHz	100-10cm	Ultra High Frequency
SHF	3-30GHz	10-1cm	Super High Frequency
EHF	30-300GHz	10-1mm	Extremely High Frequency

Tabla. 3. 15. Denominación de las Bandas de Frecuencias por Décadas

Las bandas de VLF, LF, MF y HF y parte de la banda de VHF (hasta los 137MHz) se encuentran asignadas en su mayoría a los servicios Móvil Aeronáutico (R), Móvil Aeronáutico (OR), Móvil Marítimo, y Radionavegación por lo que a su vez se encuentran concesionadas en su mayoría a las Fuerzas Armadas (Marina, Aviación y Fuerza Terrestre) y a la Dirección de Aviación Civil. Existe un número mínimo de frecuencias designadas para ser usadas en los servicios Fijo y Móvil, Frecuencias Patrón y Señales Horarias, y Radioaficionados que se encuentran concesionadas a empresas y organizaciones que las utilizan para enlaces de baja capacidad en la modalidad de Servicio Fijo en la mayor parte de los casos. La información relacionada con las frecuencias concesionadas a las Fuerzas Armadas se considera como de Seguridad Nacional por lo cual no forma parte del estudio de índices de desarrollo de radiocomunicaciones. Además, las concesiones en dichas bandas y servicios se otorgan para todo el territorio nacional lo cual hace que un análisis regional a nivel de provincias no sea factible. Lo mismo ocurre con la banda de 137 a 138MHz que se encuentra atribuida a los servicios de Operaciones Espaciales, Meteorología por satélite, Móvil por Satélite, Investigación Espacial y Servicio Fijo.

Otros segmentos del espectro se encuentran atribuidos a Radiodifusión AM, Radiodifusión FM, Radiodifusión de Televisión y Televisión Codificada y tampoco pueden ser considerados

para la obtención de los índices de radiocomunicaciones ya que dichas bandas son administradas y gestionadas por el Consejo Nacional de Radio y Televisión (CONARTEL).

3.3.1 Banda de VHF

La banda de VHF abarca frecuencias desde los 30 a los 300 MHz. Desde los 30 MHz hasta los 138 MHz las frecuencias se encuentran atribuidas a los servicios Fijo, Móvil, Móvil aeronáutico (R), Radionavegación aeronáutica, Radioaficionados, Radiodifusión. Para manejar los índices de esta banda se divide en dos grupos: de 138 a 174 MHz y de 216 a 300 MHz.

3.3.1.1 Desde 138 MHz hasta 174 MHz

Desde los 138 hasta los 174 MHz se encuentran frecuencias asignadas a los servicios Fijo, Móvil, Móvil por satélite, Radiolocalización, Investigación espacial, Radionavegación por satélite, Móvil marítimo y Sistemas Comunales, excepto entre los 144 y los 148 MHz, banda reservada para los Radioaficionados. Existe un total de 4079 frecuencias concesionadas en esta banda, de las cuales 1204 tienen como área de operación una provincia, 2580 corresponden a varias áreas de operación provincial y también existen 295 frecuencias cuya concesión es otorgada a nivel nacional. Es por esto que la suma de las frecuencias asignadas a cada provincia es superior al número total de frecuencias concesionadas. En la Tabla 3.16 se presenta el número de frecuencias concesionadas en cada provincia en orden descendente y en la Figura 3.7, en porcentajes.

Provincias	Número de Frecuencias	% Respecto al Número Total de Frecuencias	% Respecto al mayor número de frecuencias	Zonificación
Pichincha	919	14,01	100,00	70 a 100%
Guayas	793	12,09	86,29	
Los Ríos	570	8,69	62,02	40 a 70%
Azuay	522	7,96	56,80	
Sucumbíos	412	6,28	44,83	
Manabí	396	6,04	43,09	
Esmeraldas	354	5,40	38,52	20 a 40%
El Oro	323	4,93	35,15	
Cotopaxi	313	4,77	34,06	

Provincias	Número de Frecuencias	% Respecto al Número Total de Frecuencias	% Respecto al mayor número de frecuencias	Zonificación
Napo	291	4,44	31,66	10 a 20%
Imbabura	270	4,12	29,38	
Tungurahua	250	3,81	27,20	
Orellana	247	3,77	26,88	
Chimborazo	153	2,33	16,65	
Pastaza	152	2,32	16,54	
Carchi	129	1,97	14,04	
Loja	127	1,94	13,82	
Morona	119	1,81	12,95	
Cañar	116	1,77	12,62	
Bolívar	48	0,73	5,22	0 a 10%
Galápagos	30	0,46	3,26	
Zamora	24	0,37	2,61	
TOTAL	6558	100,00	---	---

Tabla. 3. 16. Número de Frecuencias en cada Provincia en la banda de 138 a 174 MHz

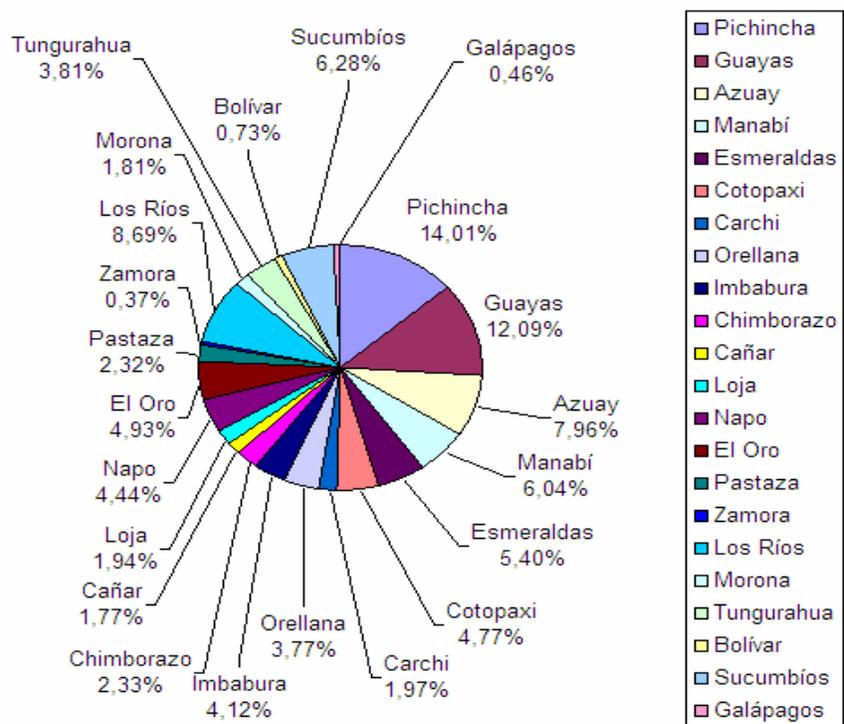


Figura. 3. 7. Porcentaje de Frecuencias respecto al total en cada Provincia en la banda de 138 a 174 MHz

En la Figura anterior se observa que, al igual que en el caso de los indicadores económicos, las provincias de Pichincha y Guayas se ubican por sobre el resto de provincias, aunque no con la misma diferencia con la que lo hacían sobre las provincias seguidoras. Las zonas a las que pertenecen las provincias se determinan de acuerdo a las variaciones en la pendiente de la curva formada por los porcentajes obtenidos respecto a la provincia con mayor número de frecuencias y ordenados en forma descendente, y se muestran en la Figura 3.8.

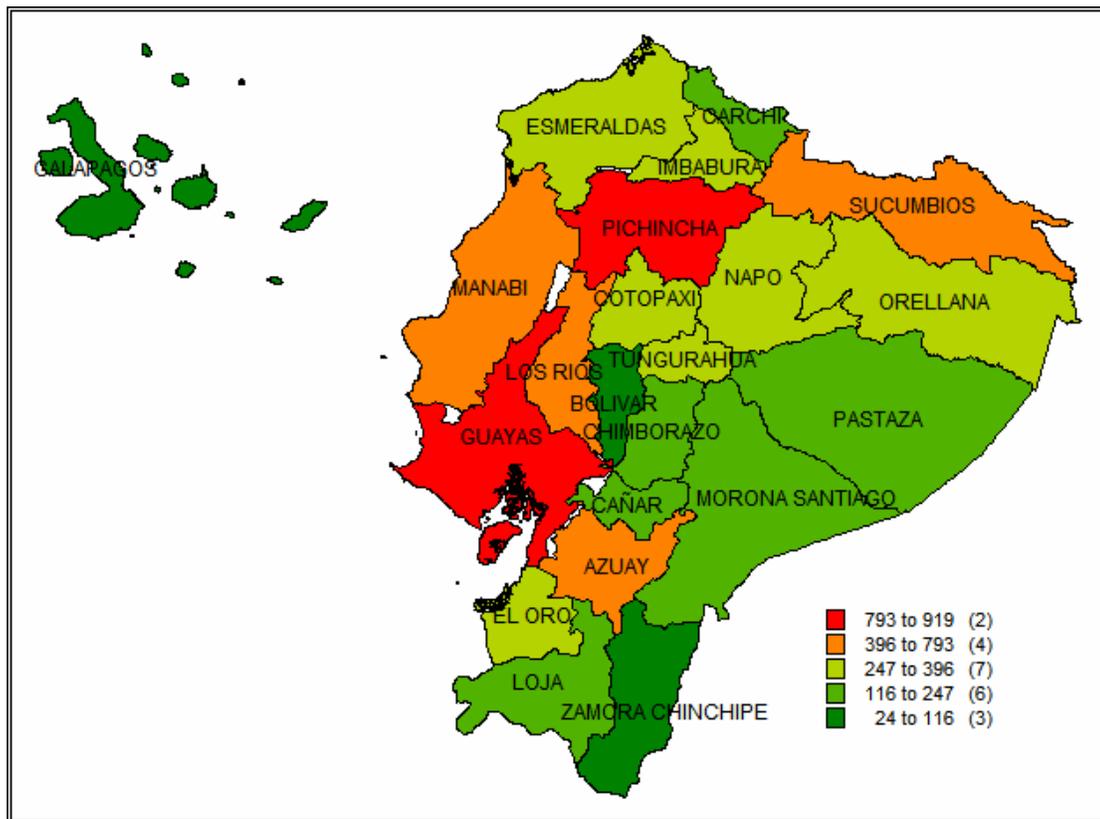


Figura. 3. 8. Zonificación de Acuerdo al Número de Frecuencias en cada Provincia en la banda de 138 a 174 MHz

3.3.1.2 Desde 216 MHz hasta 300 MHz

La banda de 174 MHz a 216 MHz se encuentra ocupada por el servicio de Radiodifusión de Televisión (canales 7 al 13). La siguiente banda a ser considerada es la de 216 a 300 MHz, que se encuentra asignada a los Servicios Fijo y Móvil, principalmente, excepto en la zona de 225 a 235 MHz en la que operan exclusivamente enlaces radioeléctricos entre estaciones fijas con

antenas direccionales punto-punto, punto-multipunto para el servicio de Radiodifusión Sonora, y por lo tanto, está administrada por el CONARTEL. Existe un total de 547 frecuencias concesionadas en esta banda, de las cuales 169 tienen como área de operación una provincia, 61 corresponden a varias áreas de operación provincial y también existen 317 frecuencias cuya concesión es otorgada a nivel nacional. En la Tabla 3.17 se presenta el número de frecuencias concesionadas en cada provincia en orden descendente y en la Figura 3.9, en porcentajes.

Provincias	Número de Frecuencias	% Respecto al Número Total de Frecuencias	% Respecto al mayor número de frecuencias	Zonificación
Azuay	138	45,54	100,00	30 a 100%
Pichincha	48	15,84	34,78	
Cotopaxi	21	6,93	15,22	
Esmeraldas	18	5,94	13,04	7 a 30%
Guayas	10	3,30	7,25	
Tungurahua	10	3,30	7,25	
Imbabura	9	2,97	6,52	
Chimborazo	9	2,97	6,52	3 a 7%
Bolívar	9	2,97	6,52	
Manabí	7	2,31	5,07	
Carchi	7	2,31	5,07	
Cañar	4	1,32	2,90	
Loja	4	1,32	2,90	0,72 a 3%
Sucumbíos	4	1,32	2,90	
Napo	2	0,66	1,45	
El Oro	2	0,66	1,45	
Orellana	1	0,33	0,72	
Pastaza	0	0,00	0,00	0%
Zamora	0	0,00	0,00	
Los Ríos	0	0,00	0,00	
Morona	0	0,00	0,00	
Galápagos	0	0,00	0,00	
TOTAL	303	100,00	---	

Tabla. 3. 17. Número de Frecuencias en cada Provincia en la banda de 216 a 300 MHz

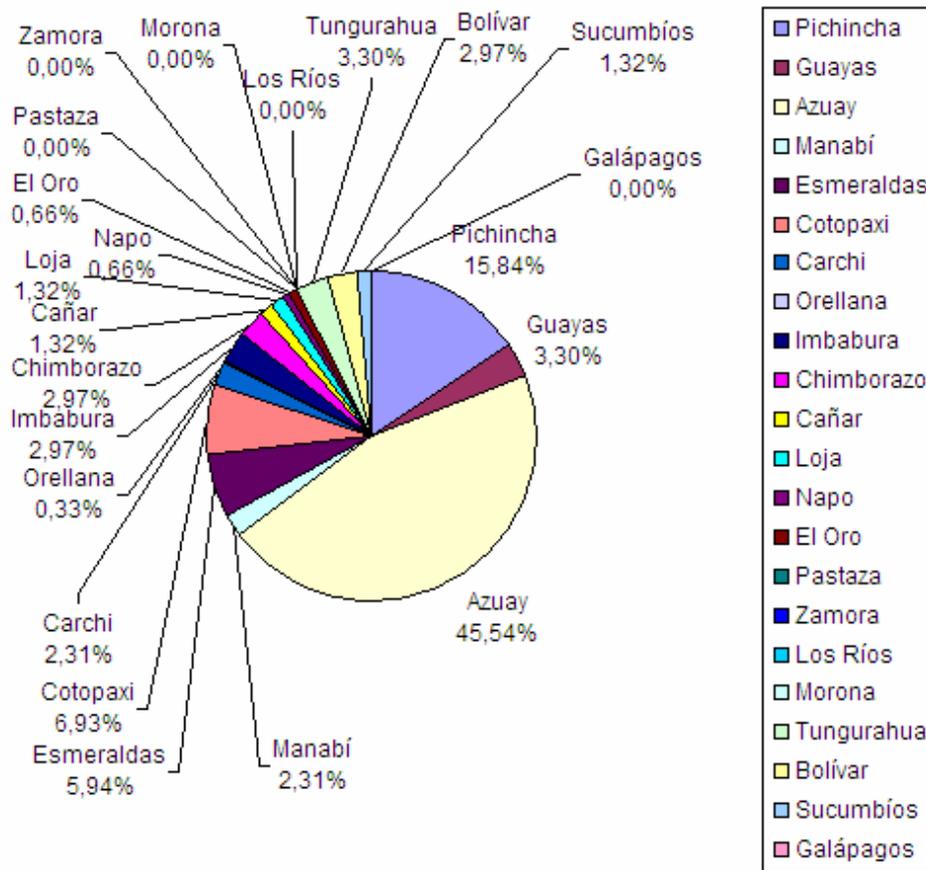


Figura. 3. 9. Porcentaje de Frecuencias respecto al total en cada Provincia en la banda de 216 a 300 MHz

La Figura 3.9 muestra un caso particular en el que la provincia de Azuay supera ampliamente al resto de provincias en el número de frecuencias concesionadas, gracias, principalmente, a que ETAPA posee la mayor cantidad de las mismas. Las zonas a las que pertenecen las provincias se determinan mediante los grupos de porcentajes que se muestran en la Tabla 3.17. La Figura 3.10 muestra la división zonal del país de acuerdo al número de frecuencias de cada provincia en la banda de 216 a 300 MHz.

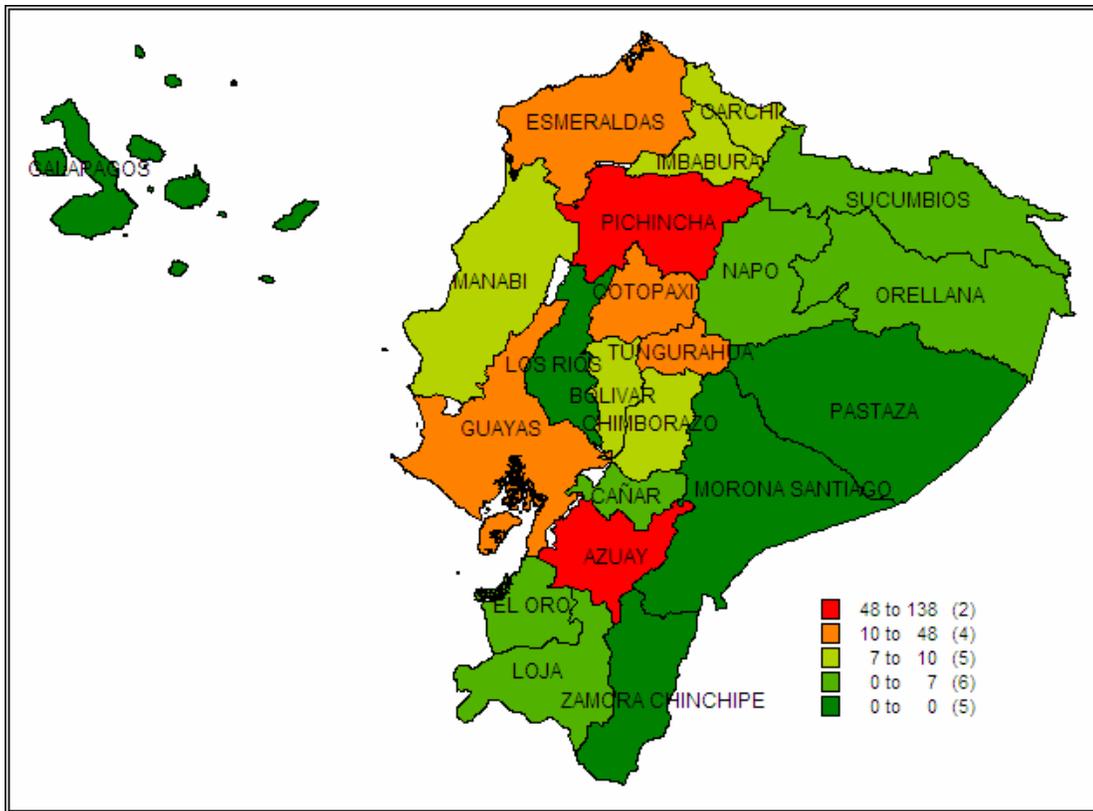


Figura. 3. 10. Zonificación de Acuerdo al Número de Frecuencias en cada Provincia en la banda de 216 a 300 MHz

En la banda de 216 a 300 MHz tiene aplicación la nota EQA. 75 del Plan Nacional de Frecuencias que dice que en la banda de 235 a 245 MHz, atribuida a los Servicios Fijo y Móvil, operan exclusivamente enlaces radioeléctricos entre estaciones fijas con antenas direccionales punto-punto, punto-multipunto.

3.3.2 Banda de UHF

La banda de UHF abarca frecuencias desde los 300 MHz a los 3 GHz. Para el análisis de la banda se la divide en cinco grupos: de 300 a 450 MHz, de 450 a 512 MHz, de 806 a 894 MHz, de 900 a 960 MHz y de 1427 a 2686 MHz.

3.3.2.1 Desde 300 MHz hasta 450 MHz

La banda de 300 a 450 MHz se encuentra atribuida principalmente a los Servicios Fijo y Móvil. Existe un total de 1072 frecuencias concesionadas en esta banda, de las cuales 406

tienen como área de operación una provincia, 174 corresponden a varias áreas de operación provincial y también existen 492 frecuencias cuya concesión es otorgada a nivel nacional. En la Tabla 3.18 se presenta el número de frecuencias concesionadas en cada provincia en orden descendente y en la Figura 3.11, en porcentajes.

Provincias	Número de Frecuencias	% Respecto al Número Total de Frecuencias	% Respecto al mayor número de frecuencias	Zonificación
Pichincha	134	17,40	100,00	60 a 100%
Sucumbíos	93	12,08	69,40	
Guayas	64	8,31	47,76	30 a 60%
Tungurahua	57	7,40	42,54	
Azuay	47	6,10	35,07	
Manabí	43	5,58	32,09	
Cotopaxi	43	5,58	32,09	
Bolívar	42	5,45	31,34	
Imbabura	35	4,55	26,12	15 a 30%
Esmeraldas	28	3,64	20,90	
El Oro	27	3,51	20,15	
Orellana	24	3,12	17,91	
Napo	24	3,12	17,91	
Loja	19	2,47	14,18	10 a 15%
Carchi	18	2,34	13,43	
Chimborazo	15	1,95	11,19	
Cañar	15	1,95	11,19	
Los Ríos	15	1,95	11,19	
Pastaza	12	1,56	8,96	0 a 10%
Zamora	8	1,04	5,97	
Galápagos	5	0,65	3,73	
Morona	2	0,26	1,49	
TOTAL	770	100,00	---	---

Tabla. 3. 18. Número de Frecuencias en cada Provincia en la banda de 300 a 450 MHz

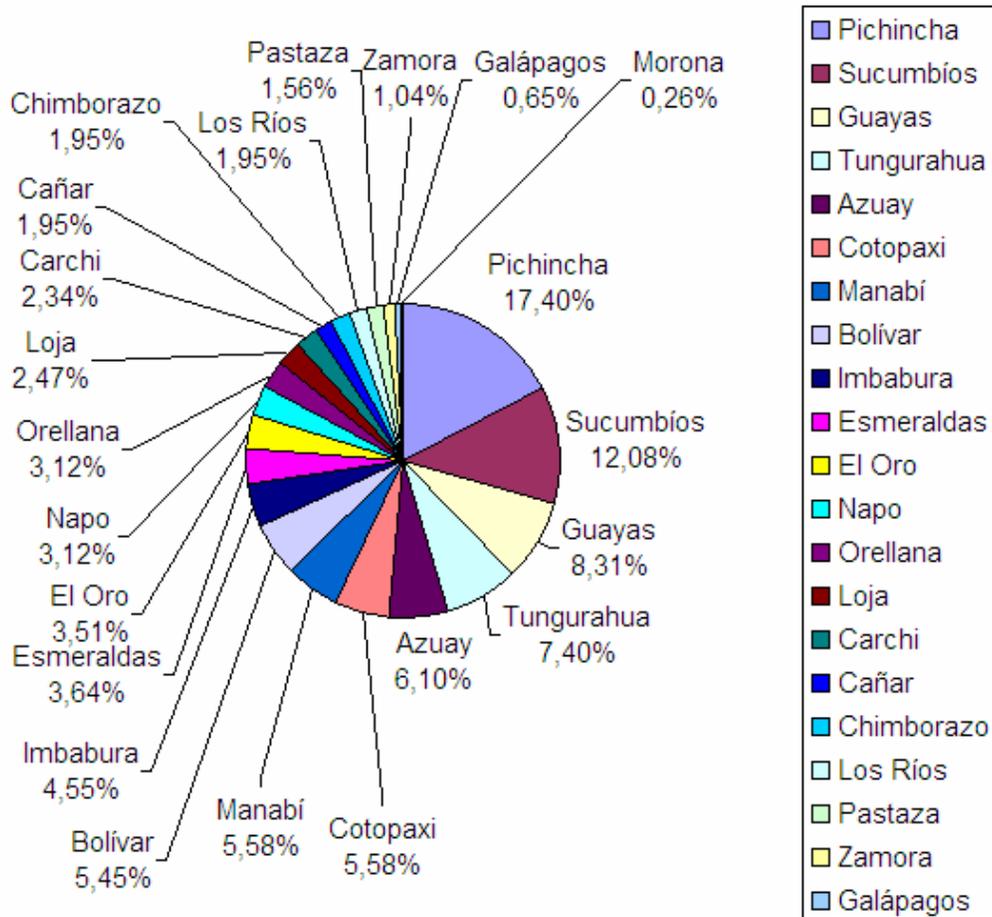


Figura. 3. 11. Porcentaje de Frecuencias respecto al total en cada Provincia en la banda de 300 a 450 MHz

De acuerdo al Plan Nacional de Frecuencias, en esta banda tiene aplicación la Nota EQA. 95 que determina que en la banda de 425 a 430 MHz operan exclusivamente enlaces radioeléctricos entre estaciones fijas con antenas direccionales punto-punto, punto-multipunto para el servicio de Radiodifusión Sonora.

La mayor participación en número de frecuencias corresponde a Pichincha, pero en esta banda le sigue Sucumbíos con una participación muy significativa. Tal nivel de participación se justifica en el hecho de que Sucumbíos es una provincia que concentra una buena cantidad de la producción petrolera y por lo tanto existen varias empresas dedicadas a la explotación y exploración que hacen uso de frecuencias para enlaces radioeléctricos de baja capacidad que pueden ser utilizados para transmisión de datos con tasas bajas o para transmisión de voz.

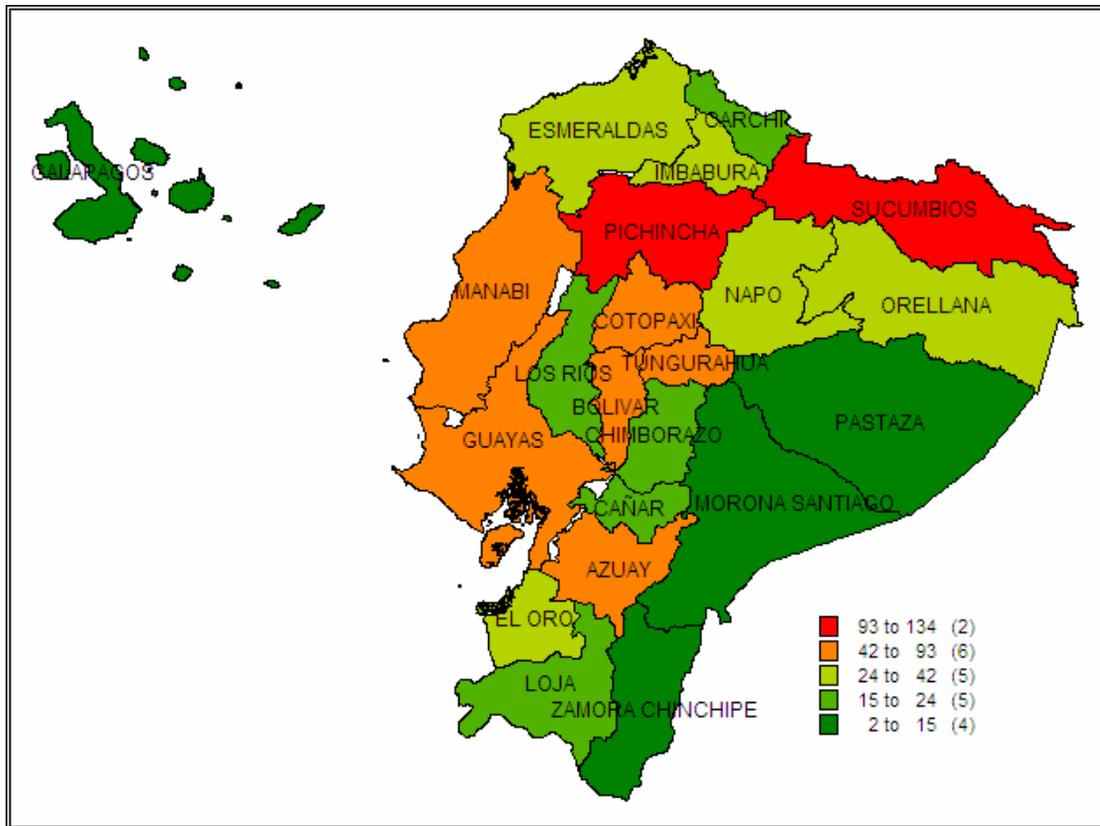


Figura. 3. 12. Zonificación de Acuerdo al Número de Frecuencias en cada Provincia en la banda de 300 a 450MHz

En esta banda también tienen aplicación las siguientes notas del Plan Nacional de Frecuencias: EQA. 75, EQA. 80, EQA. 85, EQA. 90, EQA 95 y EQA. 100 que indican el uso que se le da a ciertas sub-bandas, respecto a la posibilidad o no de operación de enlaces radioeléctricos entre estaciones fijas con antenas direccionales punto-punto y punto-multipunto. Sin embargo, la gran mayoría de frecuencias es utilizada para enlaces punto-punto.

3.3.2.2 Desde 450 MHz hasta 512MHz

La banda de 450 a 512 MHz se encuentra atribuida a los Servicios Fijo, Móvil, Móvil por Satélite, Meteorología por Satélite, Sistema Buscapersonas Unidireccional y Sistemas Comunales. Existe un total de 2364 frecuencias concesionadas en esta banda, de las cuales 1111 tienen como área de operación una provincia, 1187 corresponden a varias áreas de operación provincial y también existen 66 frecuencias cuya concesión es otorgada a nivel

nacional. En la Tabla 3.19 se presenta el número de frecuencias concesionadas en cada provincia en orden descendente y en la Figura 3.13, en porcentajes.

Provincias	Número de Frecuencias	% Respecto al Número Total de Frecuencias	% Respecto al mayor número de frecuencias	Zonificación
Guayas	1035	24,14	100,00	70 a 100%
Pichincha	900	20,99	86,96	
Los Ríos	693	16,17	66,96	30 a 70%
El Oro	445	10,38	43,00	
Manabí	322	7,51	31,11	
Cotopaxi	156	3,64	15,07	7 a 30%
Esmeraldas	147	3,43	14,20	
Azuay	107	2,50	10,34	
Imbabura	90	2,10	8,70	
Tungurahua	58	1,35	5,60	3 a 7%
Sucumbíos	57	1,33	5,51	
Cañar	42	0,98	4,06	
Morona	40	0,93	3,86	
Pastaza	35	0,82	3,38	
Bolívar	31	0,72	3,00	
Chimborazo	28	0,65	2,71	0 a 3%
Napo	25	0,58	2,42	
Carchi	24	0,56	2,32	
Orellana	24	0,56	2,32	
Loja	19	0,44	1,84	
Galápagos	9	0,21	0,87	
Zamora	0	0,00	0,00	
TOTAL	4287	100,00	---	---

Tabla. 3. 19. Número de Frecuencias en cada Provincia en la banda de 450 a 512 MHz

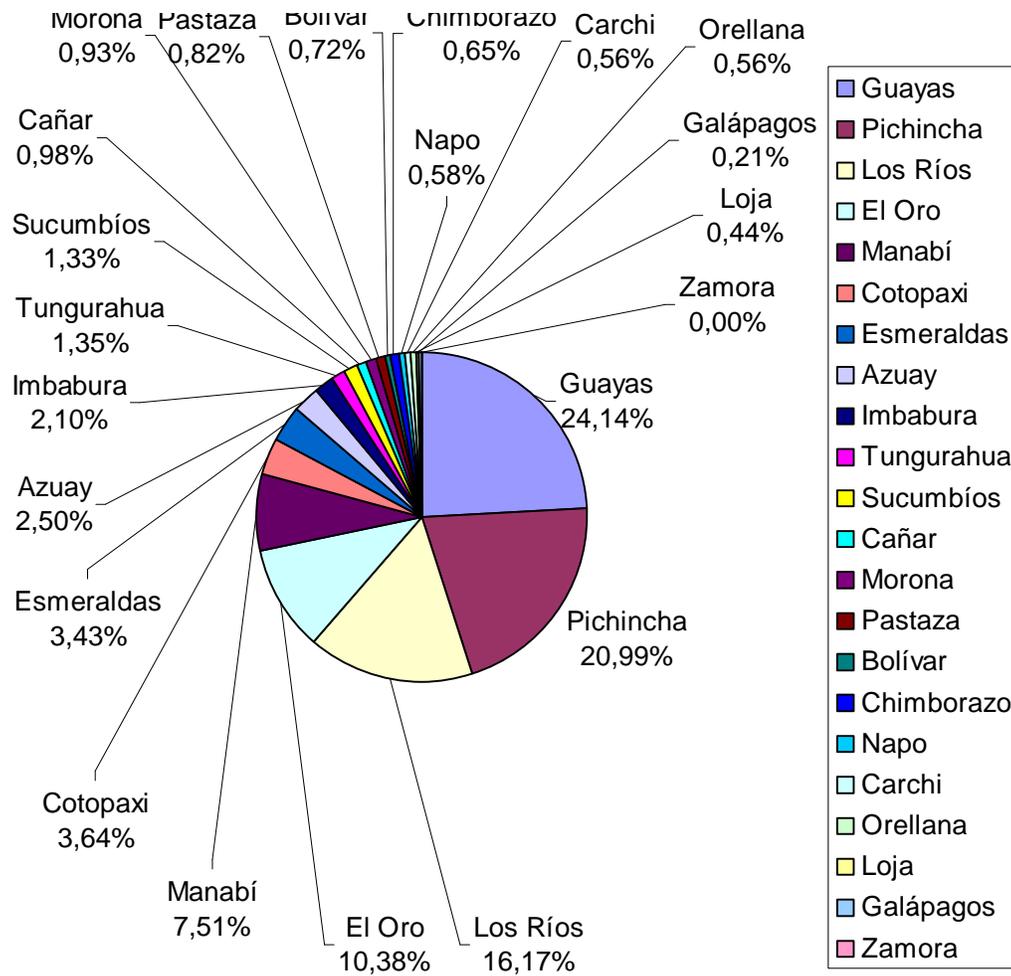


Figura. 3. 13. Porcentaje de Frecuencias respecto al total en cada Provincia en la banda de 450 a 512 MHz

En esta banda, las frecuencias se utilizan en su gran mayoría para comunicación por parte de Sistemas Privados o Sistemas Comunales de Explotación dado que, como se mencionó anteriormente, según el Plan Nacional de Frecuencias, las bandas de 500 a 503 MHz y de 506 a 509 MHz están destinadas a los Sistemas Comunales. Un número mínimo de frecuencias (85) se utiliza para enlaces punto-punto. También existen 12 frecuencias utilizadas por sistemas Buscapersonas. La Tabla 3.19 y la Figura 3.14 muestran la división zonal por porcentajes respecto a la provincia con mayor número de frecuencias.

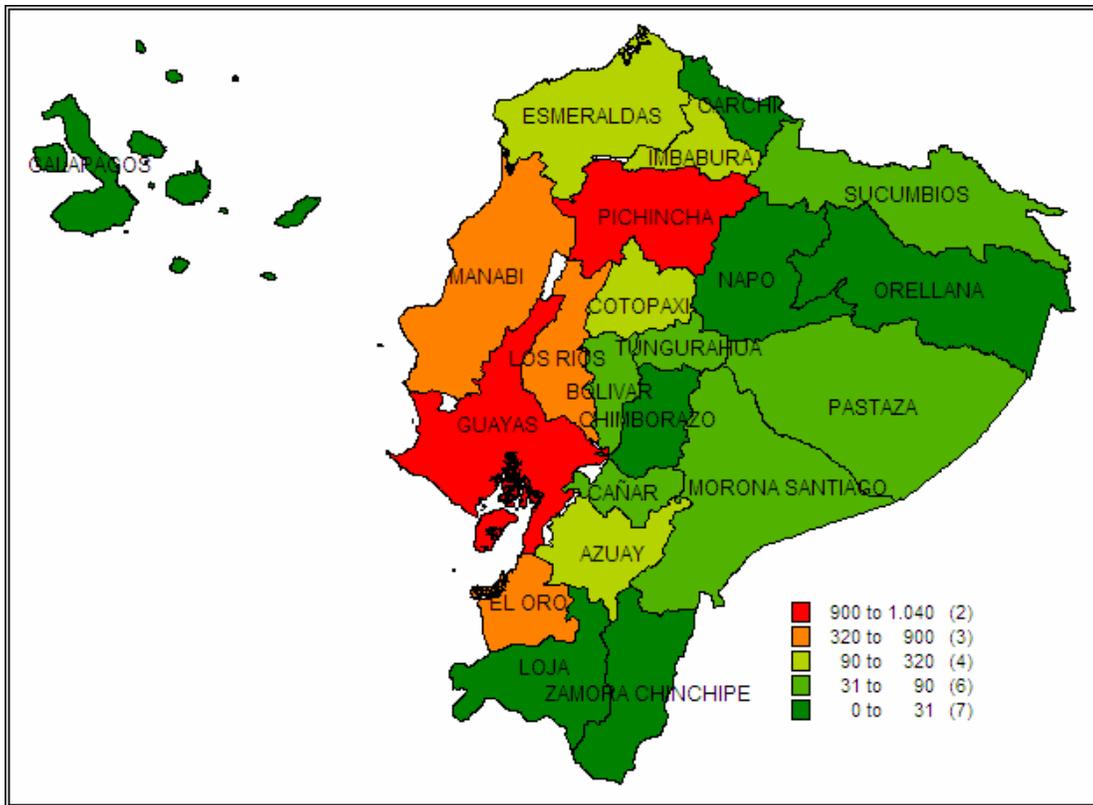


Figura. 3. 14. Zonificación de Acuerdo al Número de Frecuencias en cada Provincia en la banda de 450 a 512 MHz

Desde los 512 a los 686 MHz las frecuencias se encuentran dedicadas a la Radiodifusión por Televisión con una interrupción en la banda de 608 a 614 MHz, que está atribuida a Radioastronomía y al Servicio Móvil por Satélite (Salvo Móvil aeronáutico por Satélite). Igualmente, la banda de 686 a 806 MHz está destinada al servicio de Radiodifusión de Televisión Codificada.

3.3.2.3 Desde 806 MHz hasta 898 MHz

Entre los 806 y los 894 MHz se encuentran bloques de frecuencias esenciales para los Sistemas Troncalizados y Telefonía Móvil Celular, con un salto entre 849 a 851 MHz atribuido a los Servicios Fijo y Móvil en general. Tales bloques se destinan de la siguiente forma: de 806 a 824MHz para Sistemas Troncalizados, de 824 a 849MHz para Telefonía Móvil Celular (Del móvil a la estación base, Forward Link), de 851 a 869MHz para Sistemas Troncalizados, de 869 a 894 MHz para Telefonía Móvil Celular (De la estación base al móvil, Reverse Link). De los 894 a los 901MHz el espectro se encuentra dirigido a los Servicios Fijo,

Móvil y de Radiolocalización con un salto en el bloque de 896 a 898MHz que también se encuentra atribuido a los Sistemas Troncalizados. El análisis del uso de frecuencias esenciales para los Sistemas Troncalizados y Sistemas de Telefonía Móvil Celular se realiza más adelante.

3.3.2.4 Desde 900 MHz hasta 960 MHz

La banda de 900 a 960 MHz se encuentra atribuida a los Servicios Fijo, Móvil, de Radiolocalización, Sistemas Buscapersonas (Unidireccional y Bidireccional), Sistemas Troncalizados, Radioaficionados, Transmisión de datos y Radiodifusión Sonora (Enlaces Radioeléctricos). De acuerdo a la nota EQA. 150, desde los 902 a los 928 MHz la banda se comparte con Sistemas de Espectro Ensanchado¹⁶. Existe un total de 1147 frecuencias concesionadas en esta banda (900 a 960 MHz), de las cuales 879 tienen como área de operación una provincia, 258 corresponden a varias áreas de operación provincial y también existen 10 frecuencias cuya concesión es otorgada a nivel nacional. En la Tabla 3.20 se presenta el número de frecuencias concesionadas en cada provincia en orden descendente y en la Figura 3.15, en porcentajes.

Provincias	Número de Frecuencias	% Respecto al Número Total de Frecuencias	% Respecto al mayor número de frecuencias	Zonificación
Guayas	406	30,34	100,00	50 a 100%
Pichincha	318	23,77	78,33	
Sucumbíos	218	16,29	53,69	
Bolívar	70	5,23	17,24	12 a 50%
Orellana	57	4,26	14,04	
Azuay	37	2,77	9,11	6 a 12%
Esmeraldas	32	2,39	7,88	
Los Ríos	32	2,39	7,88	
Tungurahua	32	2,39	7,88	
Manabí	21	1,57	5,17	3 a 6%
El Oro	20	1,49	4,93	
Napo	19	1,42	4,68	

¹⁶ El análisis de los Sistemas de Espectro Ensanchado se realiza por separado debido la gran demanda de este tipo de sistemas.

Provincias	Número de Frecuencias	% Respecto al Número Total de Frecuencias	% Respecto al mayor número de frecuencias	Zonificación
Cañar	16	1,20	3,94	0 a 3%
Pastaza	16	1,20	3,94	
Cotopaxi	15	1,12	3,69	
Imbabura	9	0,67	2,22	
Chimborazo	8	0,60	1,97	
Carchi	7	0,52	1,72	
Galápagos	4	0,30	0,99	
Loja	1	0,07	0,25	
Zamora	0	0,00	0,00	
Morona	0	0,00	0,00	
TOTAL	1338	100,00	---	

Tabla. 3. 20. Número de Frecuencias en cada Provincia en la banda de 900 a 960 MHz

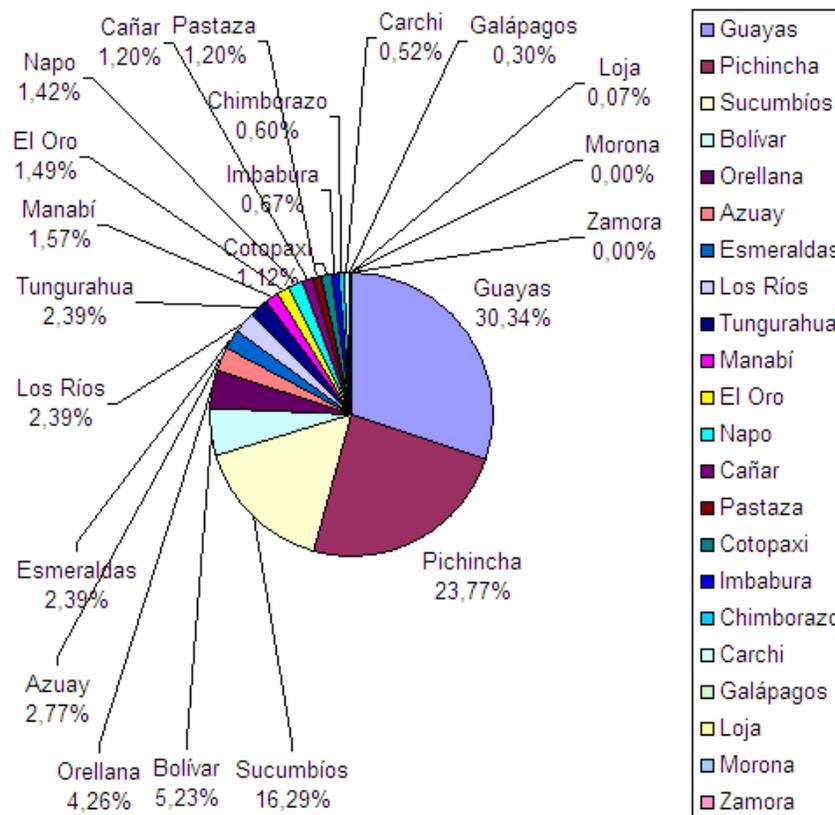


Figura. 3. 15. Porcentaje de Frecuencias respecto al total en cada Provincia en la banda de 900 a 960 MHz

La gran mayoría de las frecuencias en la banda de 900 a 960 MHz (1075) es utilizada para establecer enlaces punto-punto, mientras que 75 frecuencias son utilizadas en la modalidad de difusión para el Sistema de Buscapersonas por algunas empresas privadas dedicadas a ofrecer este servicio. La Tabla 3.20 y la Figura 3.16 muestran la división zonal por porcentajes respecto a la provincia con mayor número de frecuencias.

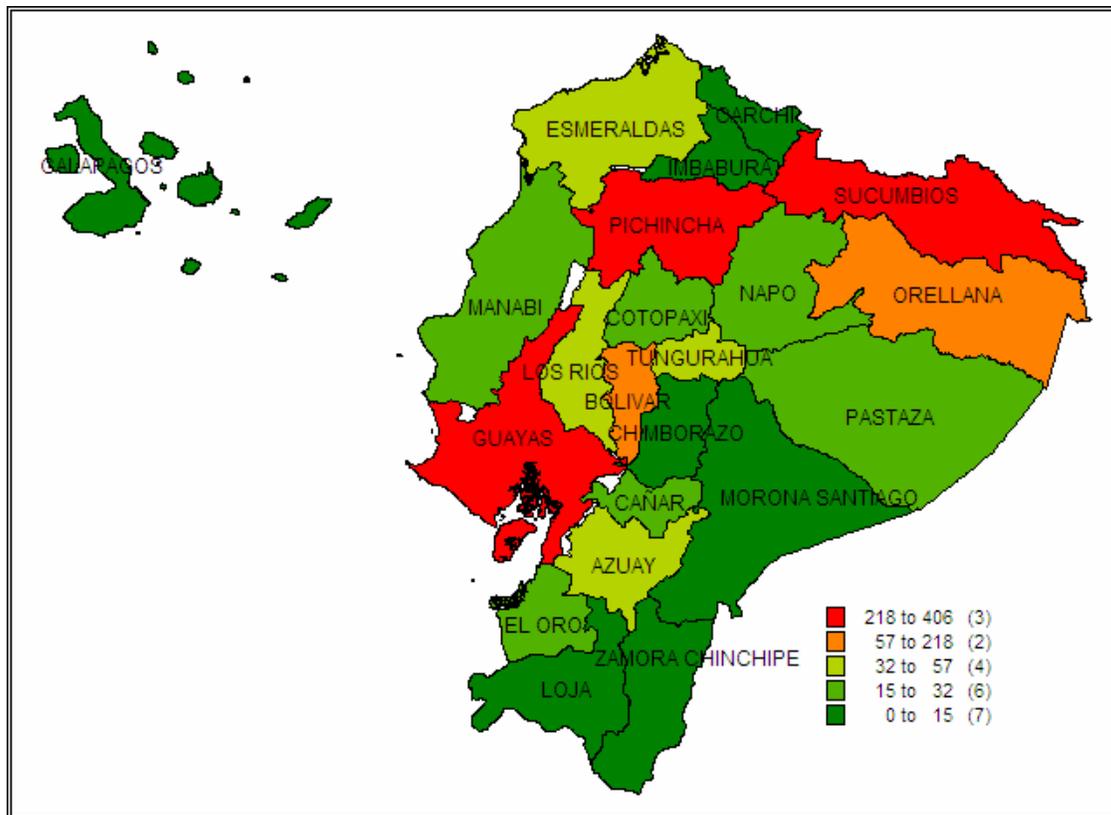


Figura. 3. 16. Zonificación de Acuerdo al Número de Frecuencias en cada Provincia en la banda de 900 a 960 MHz

La zonificación por el número de frecuencias en la banda de 900 a 960 MHz se realiza basada en los bloques porcentuales mostrados en la Tabla 3.20. En esta banda, Sucumbíos también tiene una participación importante gracias a ser una provincia petrolera. La transmisión de datos es muy utilizada en esta banda pues de las 1147 frecuencias concesionadas, 740 (65%) son destinadas para este fin, aunque en el Reglamento de Derechos de Concesión y Tarifas por Uso de Frecuencias no se hace distinción en el tipo de información que se transmite.

La banda de 960 a 1215 MHz se encuentra atribuida a la Radionavegación Aeronáutica y es utilizada por las Fuerzas Armadas y la Dirección General de Aviación Civil. Desde los 1215 hasta los 1427 MHz la banda se encuentra atribuida a Exploración de la Tierra, Radiolocalización, Radionavegación por Satélite, Investigación Espacial, Radioaficionados, Radioastronomía y Transmisión de Datos, pero no se registran concesiones de frecuencias.

3.3.2.5 Desde 1427 MHz hasta 2686 MHz

Las bandas de frecuencias desde 1427 a 2686 MHz se encuentran atribuidas a Operaciones Espaciales, Servicio Fijo, Servicio Móvil, Transmisión de Datos, Servicio Móvil por Satélite, Exploración de la Tierra, Radionavegación Aeronáutica, Radionavegación por Satélite, Radiodifusión, Radiodifusión por Satélite, Investigación Espacial, Ayudas a la Meteorología, Meteorología por Satélite, Radioastronomía, Sistemas Móviles IMT-2000 o PCS, Radiodifusión (Enlaces), Sistemas de Espectro Ensanchado (entre 2400 y 2483,5 MHz de acuerdo a la Nota EQA. 195) y MMDS. Sin embargo, la mayor parte de frecuencias es utilizada para enlaces radioeléctricos sin que se hayan concesionado para el resto de servicios, excepto para el caso de Servicio Móvil Avanzado y WLL. En la Tabla 3.21 se presenta el número de enlaces operantes en cada provincia en orden descendente, y en la Figura 3.17, en porcentajes.

Provincias	Número de Enlaces	% Respecto al Número Total de Enlaces	% Respecto al mayor número de Enlaces	Zonificación
Guayas	79	16,63	100,00	50 a 100%
Pichincha	73	15,37	92,41	
Manabí	35	7,37	44,30	30 a 50%
Tungurahua	28	5,89	35,44	
Azuay	27	5,68	34,18	
Sucumbíos	26	5,47	32,91	
Carchi	21	4,42	26,58	21 a 30%
El Oro	19	4,00	24,05	
Chimborazo	18	3,79	22,78	
Napo	17	3,58	21,52	
Los Ríos	17	3,58	21,52	

Provincias	Número de Enlaces	% Respecto al Número Total de Enlaces	% Respecto al mayor número de Enlaces	Zonificación
Bolívar	16	3,37	20,25	15 a 21%
Esmeraldas	14	2,95	17,72	
Morona	14	2,95	17,72	
Cañar	12	2,53	15,19	
Loja	12	2,53	15,19	
Cotopaxi	11	2,32	13,92	0 a 15%
Imbabura	11	2,32	13,92	
Orellana	10	2,11	12,66	
Pastaza	9	1,89	11,39	
Zamora	6	1,26	7,59	
Galápagos	0	0,00	0,00	
TOTAL	475	100,00	---	---

Tabla. 3. 21. Número de Enlaces en cada Provincia en la banda de 1427 a 2686 MHz

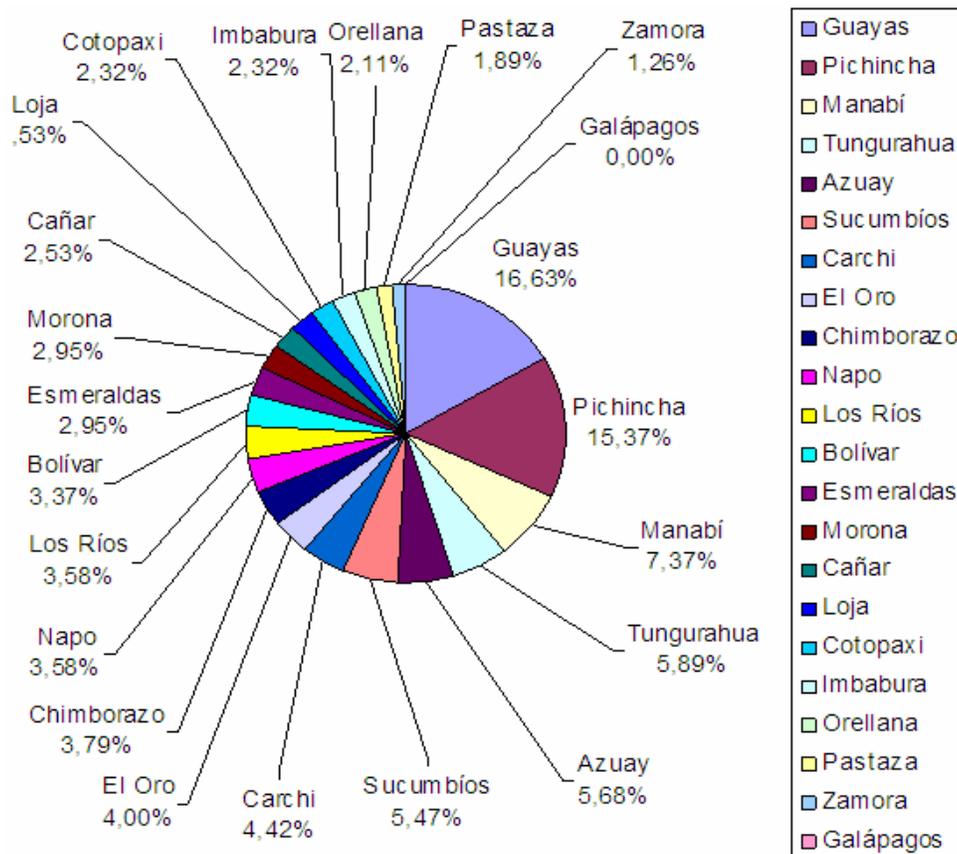


Figura. 3. 17. Porcentaje de enlaces respecto al total en cada provincia en la banda de 1427 a 2686 MHz

Del total de 475 enlaces, 74 son enlaces simples y utilizan una sola frecuencia. Dentro de éstos se incluyen 52 enlaces simplex destinados a radiodifusión, ya que son una cantidad representativa y traen algunos problemas para la administración del espectro dado que no se acogen a los planes de canalización o no se encuentran en las bandas que les corresponden de acuerdo al Plan Nacional de Frecuencias porque operan con anterioridad a la promulgación del mismo. También pueden existir problemas de migración debido a que algunos de estos enlaces operan en bandas concesionadas o destinadas al Servicio Móvil Avanzado u otros servicios que requieren el uso de frecuencias esenciales. También existen enlaces utilizados por las Fuerzas Armadas, pero no se incluyen en el análisis ya que no se conocen las localidades en las que se ubican debido a que se considera a esta información como de seguridad nacional. La zonificación provincial se realiza de acuerdo al mayor número de enlaces y los grupos porcentuales se muestran en la Tabla 3.21 y en la Figura 3.18.

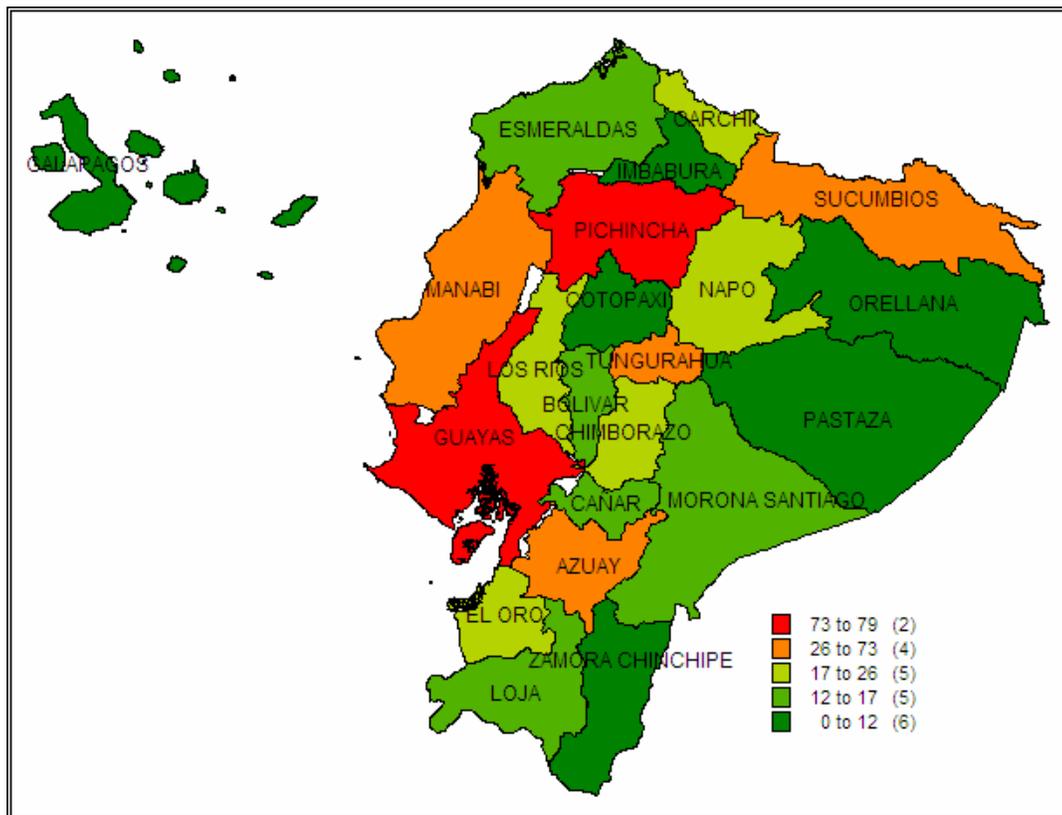


Figura. 3. 18. Zonificación de acuerdo al número de enlaces en cada provincia en la banda de 1427 a 2686 MHz

Las bandas 1885 – 2025 MHz y 2110 – 2200 MHz están destinadas a introducir las Telecomunicaciones Móviles Internacionales 2000 (IMT-2000). IMT-2000 es un estándar mundial de tercera generación que está siendo formulado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones a través del grupo de trabajo TG 8/1 de la ITU-R. Este grupo de trabajo se encarga de considerar la forma en que deben evolucionar las redes de comunicaciones personales inalámbricas y cómo se debe implementar la coordinación de frecuencias para permitir que los terminales de usuario funcionen en cualquier lugar del mundo. El término PCS (Personal Communication System) hace referencia a sistemas de tercera generación y se encuentra abarcado por IMT-2000. Según la nota EQA.175 al Plan Nacional de Frecuencias, la banda 1710 – 1885 MHz, atribuida a los servicios Fijo y Móvil, también se encuentra reservada para IMT-2000 por lo cual se forma una sola banda destinada para el efecto desde los 1710 hasta los 2025 MHz. Esta última se encuentra canalizada en seis subbandas desde 1850 hasta 1990 MHz: A-A', B-B', C-C', D-D', E-E' y F-F'. La Figura 3.19 muestra los rangos de frecuencias asignados para los enlaces de subida y bajada de cada subbanda.



Figura. 3. 19. Canalización de la banda de 1710 a 2025 MHz reservada para IMT-2000

La banda C-C' fue concesionada a la empresa TELECSA para el ofrecimiento del Servicio Móvil Avanzado cuyo análisis de cobertura se realiza conjuntamente con el del Sistema de Telefonía Móvil Celular. Existen enlaces de radiodifusión y televisión que se encuentran en la banda concesionada a TELECSA y estos deberán migrar a otra banda, corriendo el operador entrante con los costos de tal procedimiento.

De acuerdo a la nota EQA.205 al Plan Nacional de Frecuencias, desde 2500 hasta 2686 MHz la banda se encuentra atribuida a Sistemas de Distribución Multicanal Multipunto (MMDS, por sus siglas en inglés). Esta banda se encuentra conformada por 31 canales (canal

84 al canal 114), cada uno con un ancho de banda de 6 MHz. En el país se utiliza principalmente para el ofrecimiento del servicio de televisión codificada.

Desde los 2686 hasta los 3000 MHz las bandas de frecuencias se encuentran atribuidas a los servicios Fijo, Fijo por satélite, Móvil (salvo móvil aeronáutico), Móvil por satélite, Exploración de la Tierra, Radioastronomía, Investigación espacial, Radionavegación, Radionavegación aeronáutica y Radiolocalización. Sin embargo, no existen frecuencias concesionadas en este segmento del espectro.

3.3.3 Banda de SHF

La banda de SHF va desde los 3 GHz hasta los 30 GHz. Desde los 3000 hasta los 3700 MHz las bandas de frecuencias se encuentran atribuidas a los servicios Fijo, Móvil, Investigación espacial, Exploración de la Tierra, Radionavegación, Radiolocalización y Sistemas de Acceso Inalámbrico Fijo (FWA), pero no se hace uso de frecuencias en este segmento del espectro.

3.3.3.1 Desde 3,7 GHz hasta 7 GHz

Las bandas de frecuencias desde 3,7 a 7 GHz se encuentran atribuidas a los Servicios Fijo y Móvil, Transmisión de Datos, Servicio Fijo por Satélite, Radionavegación, Radionavegación Aeronáutica, Radioastronomía, Exploración de la Tierra, Radiolocalización, Radioaficionados, Investigación Espacial, Radiodifusión (Enlaces) y Sistemas de Espectro Ensanchado (entre 5,725 y 5,85 GHz, de acuerdo a la Nota EQA. 215). Casi la totalidad de frecuencias es utilizada para enlaces radioeléctricos. En la Tabla 3.22 se presenta el número de enlaces operantes en cada provincia en orden descendente, y en la Figura 3.20, en porcentajes.

Provincias	Número de Enlaces	% Respecto al Número Total de Enlaces	% Respecto al mayor número de Enlaces	Zonificación
Pichincha	34	13,99	100,00	70 a 100%
Guayas	32	13,17	94,12	
Manabí	28	11,52	82,35	
Tungurahua	23	9,47	67,65	40 a 70%
Cotopaxi	19	7,82	55,88	
Los Ríos	16	6,58	47,06	

Provincias	Número de Enlaces	% Respecto al Número Total de Enlaces	% Respecto al mayor número de Enlaces	Zonificación
Loja	14	5,76	41,18	25 a 40%
Esmeraldas	11	4,53	32,35	
Bolívar	11	4,53	32,35	
Imbabura	9	3,70	26,47	
Cañar	9	3,70	26,47	
Napo	8	3,29	23,53	10 a 25%
Chimborazo	7	2,88	20,59	
El Oro	7	2,88	20,59	
Carchi	5	2,06	14,71	0 a 10%
Azuay	3	1,23	8,82	
Pastaza	3	1,23	8,82	
Morona	2	0,82	5,88	
Sucumbíos	2	0,82	5,88	
Orellana	0	0,00	0,00	
Zamora	0	0,00	0,00	
Galápagos	0	0,00	0,00	
TOTAL	243	100,00	---	---

Tabla. 3. 22. Número de Enlaces en cada Provincia en la banda de 3,7 a 7 GHz

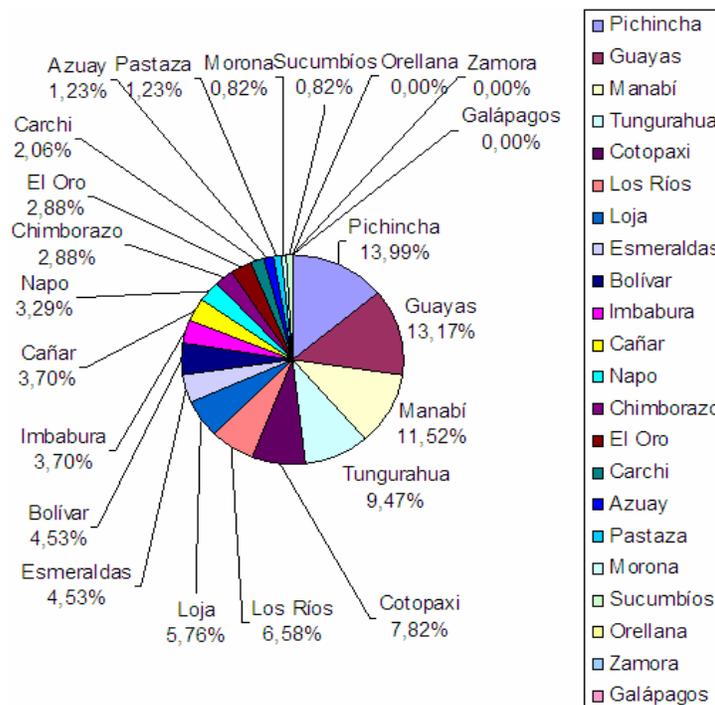


Figura. 3. 20. Porcentaje de enlaces respecto al total en cada provincia en la banda de 3,7 a 7 GHz

Del total de 243 enlaces, 50 son enlaces simples y utilizan una sola frecuencia. También se incluyen 55 enlaces destinados a radiodifusión, de los cuales 28 se encuentran en esta banda como producto de la migración desde la banda C-C' concesionada para el Servicio Móvil Avanzado. En esta banda, la provincia de Manabí alcanza una participación cercana a las de Pichincha y Guayas ya que posee cerros que permiten alcanzar línea de vista en buenas distancias y en los que se ubican los radios y antenas para el establecimiento de los enlaces con Guayas en unos casos y con Pichincha en otros. La zonificación provincial se realiza de acuerdo al mayor número de enlaces y los grupos porcentuales se muestran en Tabla 3.22 y en la Figura 3.21.

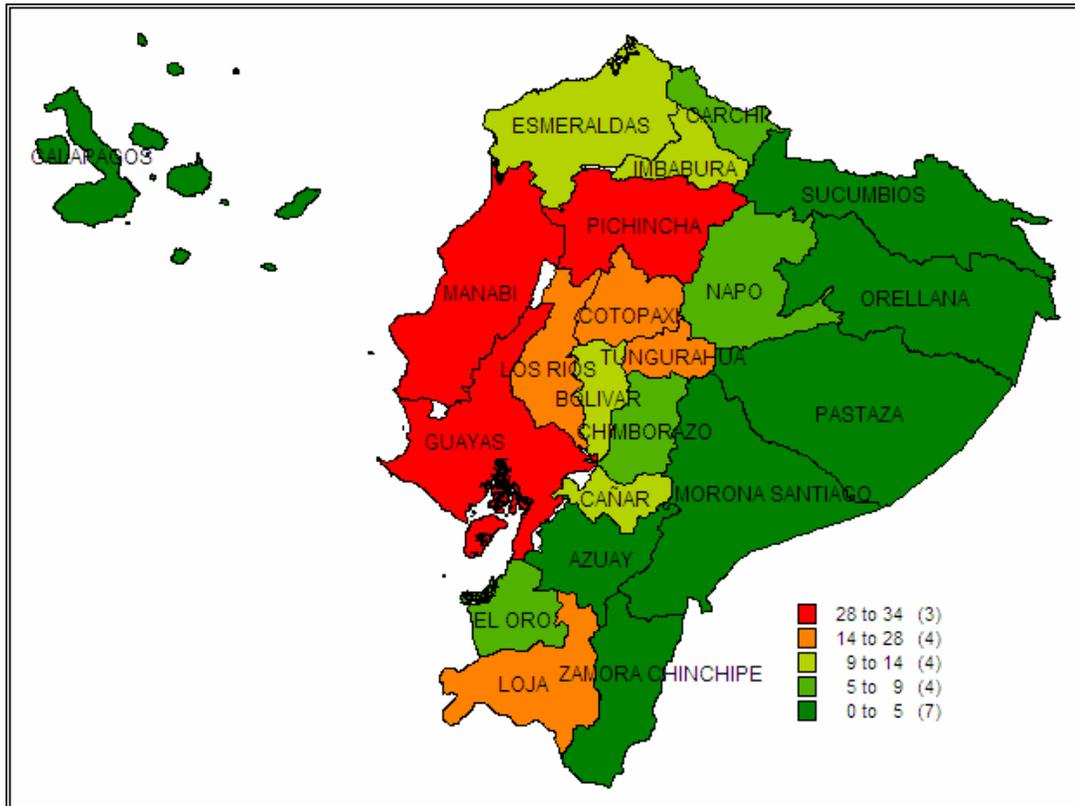


Figura. 3. 21. Zonificación de acuerdo al número de enlaces en cada provincia en la banda de 3,7 a 7 GHz

Existen 14 frecuencias asignadas al Servicio Fijo por Satélite puesto que en este rango de frecuencias se encuentra la banda C destinada a los sistemas satelitales.

Respecto a los enlaces radioeléctricos, la SNT impulsa la tendencia de que las bandas de 7 y 15 GHz sean utilizadas para Redes de Transporte (backbone) de los proveedores de servicios de telecomunicaciones mientras que las frecuencias superiores a 23 GHz se utilicen para la Red de Acceso (última milla).

3.3.3.2 Desde 7 GHz hasta 8,5 GHz

Las bandas de frecuencias desde 7 a 8,5 GHz se encuentran atribuidas a los Servicios Fijo y Móvil, Transmisión de Datos, Servicio Fijo por Satélite, Meteorología por Satélite, Exploración de la Tierra e Investigación Espacial. La totalidad de frecuencias es utilizada para enlaces radioeléctricos. En la Tabla 3.23 se presenta el número de enlaces existentes en cada provincia en orden descendente, y en la Figura 3.22, en porcentajes.

Provincias	Número de Enlaces	% Respecto al Número Total de Enlaces	% Respecto al mayor número de Enlaces	Zonificación
Pichincha	212	16,35	100,00	50 a 100%
Guayas	212	16,35	100,00	
Cañar	102	7,86	48,11	30 a 50%
Manabí	90	6,94	42,45	
Azuay	73	5,63	34,43	
Cotopaxi	63	4,86	29,72	20 a 30%
Tungurahua	59	4,55	27,83	
Chimborazo	52	4,01	24,53	
Napo	49	3,78	23,11	
El Oro	48	3,70	22,64	
Imbabura	47	3,62	22,17	
Loja	45	3,47	21,23	
Sucumbíos	43	3,32	20,28	
Los Ríos	41	3,16	19,34	10 a 20%
Pastaza	40	3,08	18,87	
Bolívar	32	2,47	15,09	
Esmeraldas	27	2,08	12,74	
Morona	21	1,62	9,91	0 a 10%
Carchi	19	1,46	8,96	
Galápagos	12	0,93	5,66	

Provincias	Número de Enlaces	% Respecto al Número Total de Enlaces	% Respecto al mayor número de Enlaces	Zonificación
Orellana	8	0,62	3,77	
Zamora	2	0,15	0,94	
TOTAL	1297	100,00	---	---

Tabla. 3. 23. Número de Enlaces en cada Provincia en la banda de 7 a 8,5 GHz

De los 1297 enlaces, 134 son enlaces simplex. A pesar de que de acuerdo al Plan Nacional de Frecuencias no se encuentra previsto, existen 22 enlaces utilizados por difusoras de televisión.

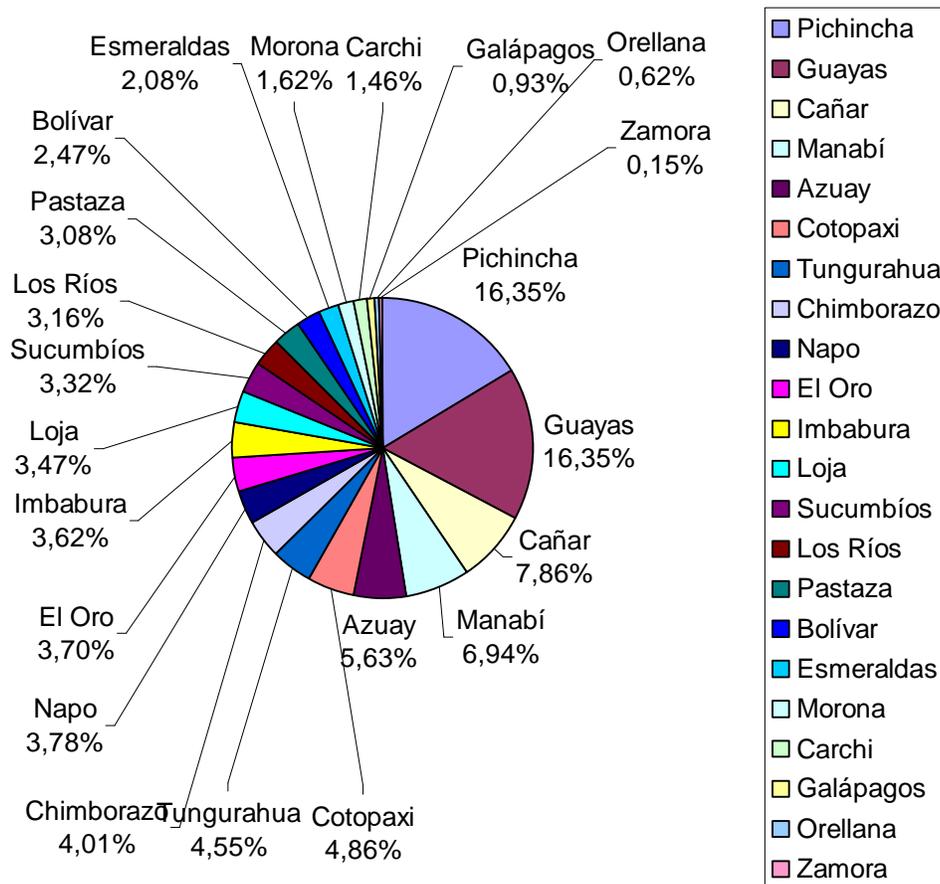


Figura. 3. 22. Porcentaje de enlaces respecto al total en cada provincia en la banda de 7 a 8,5 GHz

En este caso destaca la provincia de Cañar en tercer lugar tras Pichincha y Guayas por el mismo motivo por el que lo hace la provincia de Manabí en la banda de 3,7 a 7 GHz. Cañar

supera a la provincia de Azuay inclusive, dado que una gran cantidad de enlaces se produce entre las dos provincias y otra parte, entre Cañar y Guayas. La zonificación provincial se realiza de acuerdo al mayor número de enlaces y los grupos porcentuales se muestran en la Tabla 3.23 y en la Figura 3.23.

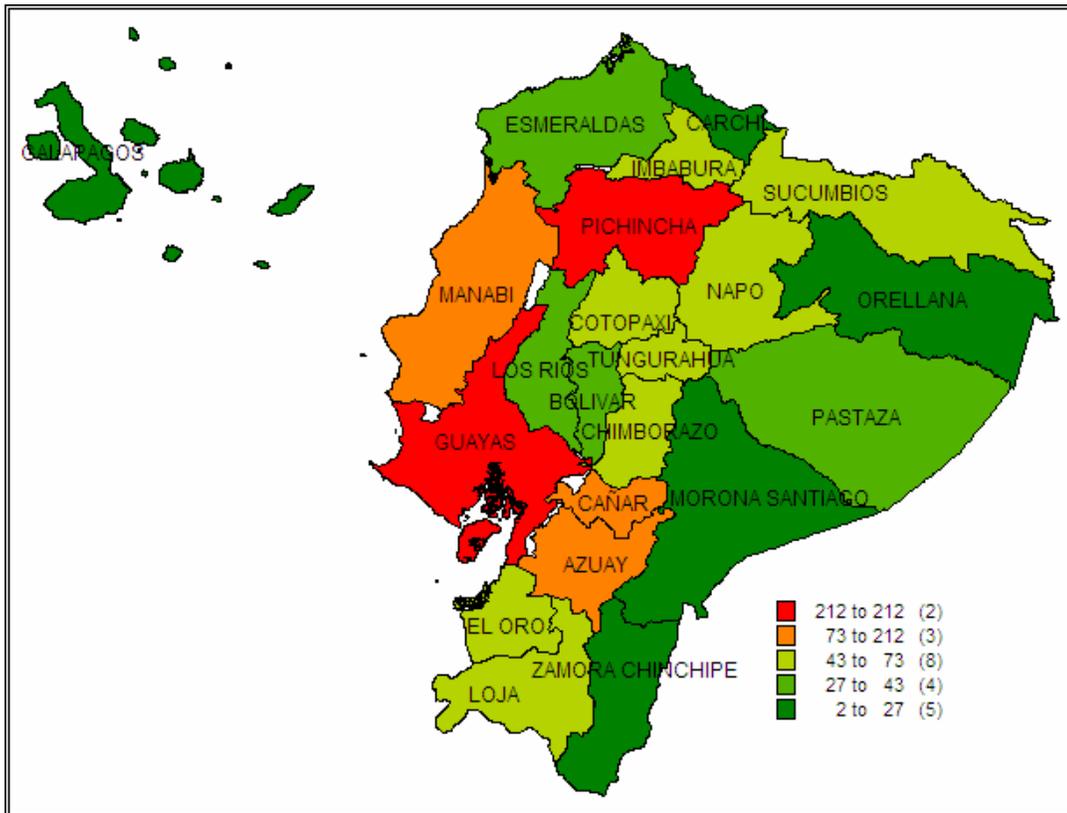


Figura. 3. 23. Zonificación de acuerdo al número de enlaces en cada provincia en la banda de 7 a 8,5 GHz

Las frecuencias desde 8,5 hasta 14,4 GHz se encuentran atribuidas a los servicios de Radiolocalización, Investigación espacial, Exploración de la Tierra, Radionavegación, Radionavegación aeronáutica y marítima, Fijo y Móvil, Radioaficionados, Fijo por satélite, Radiodifusión (Televisión Codificada), Frecuencias patrón y Señales horarias, y Radioastronomía; pero no son utilizadas.

3.3.3.3 Desde 14,4 GHz hasta 18,8 GHz

Las frecuencias desde 14,4 hasta 18,8 GHz se encuentran atribuidas a los servicios Fijo, Móvil, Fijo por satélite, Investigación espacial, Radiodifusión (Televisión Codificada),

Radioastronomía, Transmisión de datos, Exploración de la Tierra, Radionavegación aeronáutica, Radiolocalización y Radiodifusión por satélite. Todas las frecuencias son utilizadas para establecer enlaces radioeléctricos. En la Tabla 3.24 se presenta el número de enlaces en cada provincia en orden descendente, y en la Figura 3.24, en porcentajes.

Provincias	Número de Enlaces	% Respecto al Número Total de Enlaces	% Respecto al mayor número de Enlaces	Zonificación
Pichincha	270	41,73	100,00	10 a 100%
Guayas	238	36,79	88,15	
Manabí	26	4,02	9,63	4 a 10%
Azuay	25	3,86	9,26	
Tungurahua	23	3,55	8,52	
Imbabura	12	1,85	4,44	
El Oro	12	1,85	4,44	
Esmeraldas	9	1,39	3,33	2 a 4%
Chimborazo	7	1,08	2,59	
Cotopaxi	6	0,93	2,22	
Loja	6	0,93	2,22	
Carchi	3	0,46	1,11	0,5 a 2%
Cañar	2	0,31	0,74	
Pastaza	2	0,31	0,74	
Morona	2	0,31	0,74	
Los Ríos	1	0,15	0,37	0 a 0,5%
Bolívar	1	0,15	0,37	
Sucumbíos	1	0,15	0,37	
Galápagos	1	0,15	0,37	
Orellana	0	0,00	0,00	
Napo	0	0,00	0,00	
Zamora	0	0,00	0,00	
TOTAL	647	100,00	---	---

Tabla. 3. 24. Número de Enlaces en cada Provincia en la banda de 14,4 a 18,8 GHz

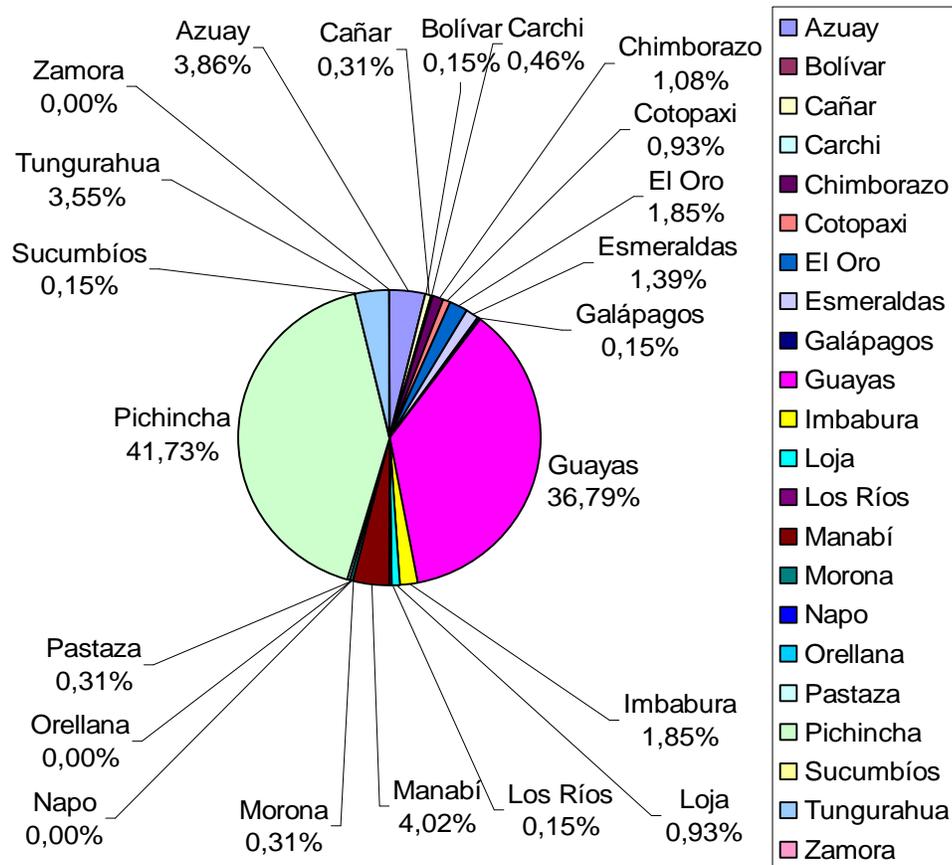


Figura. 3. 24. Porcentaje de enlaces respecto al total en cada provincia en la banda de 14,4 a 18,8 GHz

En esta banda, la polarización es muy notoria pues 20 de las 22 provincias no alcanzan ni siquiera el 10 por ciento del número de enlaces que posee la provincia de Pichincha, mientras que comparadas con el total no alcanzan el 5 por ciento. De hecho, diez provincias no llegan a tener el uno por ciento de los enlaces que posee la provincia que encabeza la lista y sumando todos los enlaces de las 20 provincias apenas llegan a un 60 por ciento de la participación de Guayas. A continuación de Pichincha sigue Guayas con una participación equivalente al 88 por ciento del número de enlaces que existen en la primera. La zonificación provincial se realiza de acuerdo al mayor número de enlaces y los grupos porcentuales se muestran en la Tabla 3.24 y en la Figura 3.25.

Provincias	Número de Enlaces	% Respecto al Número Total de Enlaces	% Respecto al mayor número de Enlaces	Zonificación
Guayas	28	41,79	100,00	20 a 100%
Pichincha	27	40,30	96,43	
Azuay	3	4,48	10,71	1 a 20%
Manabí	3	4,48	10,71	
Imbabura	2	2,99	7,14	
Chimborazo	1	1,49	3,57	
Loja	1	1,49	3,57	
El Oro	1	1,49	3,57	
Los Ríos	1	1,49	3,57	
Esmeraldas	0	0,00	0,00	0 a 1%
Cotopaxi	0	0,00	0,00	
Carchi	0	0,00	0,00	
Orellana	0	0,00	0,00	
Cañar	0	0,00	0,00	
Napo	0	0,00	0,00	
Pastaza	0	0,00	0,00	
Zamora	0	0,00	0,00	
Morona	0	0,00	0,00	
Tungurahua	0	0,00	0,00	
Bolívar	0	0,00	0,00	
Sucumbíos	0	0,00	0,00	
Galápagos	0	0,00	0,00	
TOTAL	67	100,00	---	---

Tabla. 3. 25. Número de enlaces en cada provincia en la banda de 21,2 a 23,55 GHz

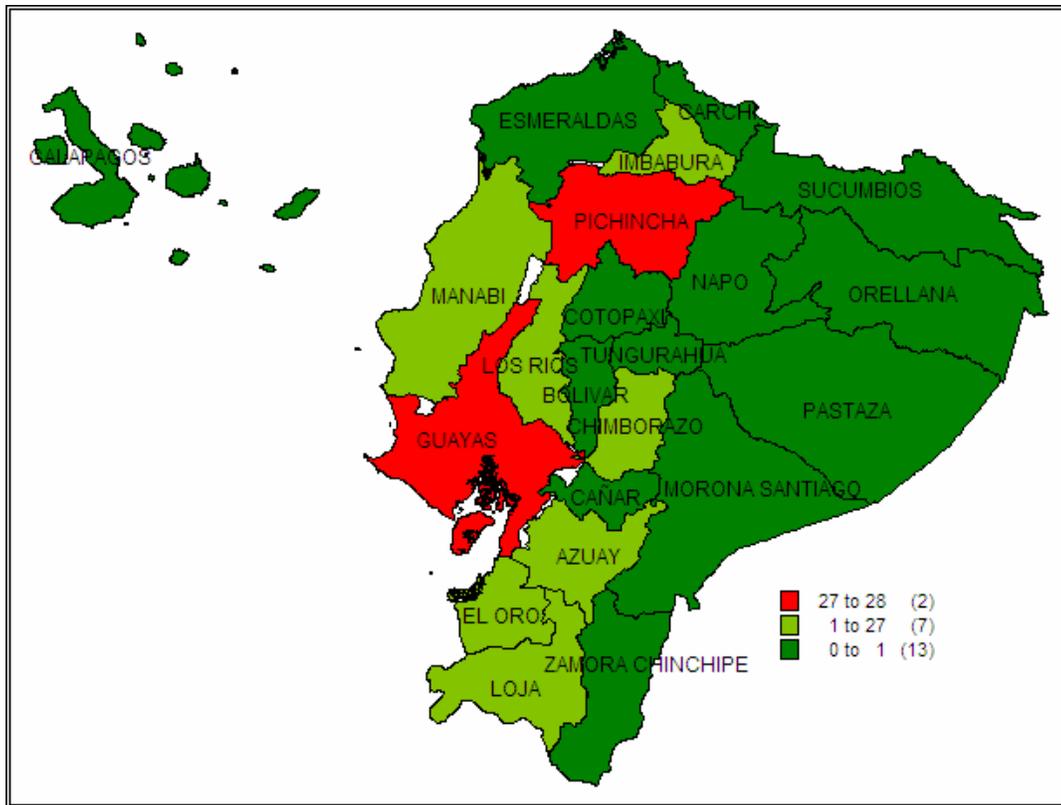


Figura. 3. 26. Zonificación de acuerdo al número de enlaces en cada provincia en la banda de 21 a 23 GHz

Como se desprende de lo anterior, mientras mayores son las frecuencias, menor es el uso que se les da, por lo que es necesario propiciar el uso de bandas de frecuencias altas y la prestación de más servicios de radiocomunicaciones dentro de las mismas. Por ejemplo, las bandas de 27,5 a 28,35 GHz, de 29,1 a 29,25 GHz y de 31 a 31,3 GHz están destinadas al servicio de LMDS (Local Multipoint Distribution System), pero éste no ha sido concesionado.

3.3.4 Sistemas de Espectro Ensanchado

Los Sistemas de Espectro Ensanchado operan en las bandas de 902-928 MHz, de 2400-2483,5 MHz y de 5725-5850 GHz, y se utilizan para el Servicio Fijo en enlaces radioeléctricos en la modalidad de enlaces punto-punto y punto-multipunto. La Tabla 3.26 presenta el número de enlaces que funcionan con esta tecnología en cada provincia en orden descendente.

Provincias	Número de Enlaces	% Respecto al Número Total de Enlaces	% Respecto al mayor número de Enlaces	Zonificación
Guayas	786	36,80	100,00	25 a 100%
Pichincha	615	28,79	78,24	
Azuay	175	8,19	22,26	9 a 25%
Manabí	102	4,78	12,98	
Tungurahua	74	3,46	9,41	
Loja	71	3,32	9,03	
Imbabura	62	2,90	7,89	4 a 9%
Los Ríos	49	2,29	6,23	
El Oro	37	1,73	4,71	
Cañar	34	1,59	4,33	
Galápagos	27	1,26	3,44	1 a 4%
Cotopaxi	26	1,22	3,31	
Chimborazo	17	0,80	2,16	
Esmeraldas	14	0,66	1,78	
Sucumbíos	13	0,61	1,65	
Orellana	9	0,42	1,15	
Napo	6	0,28	0,76	0 a 1%
Zamora	5	0,23	0,64	
Pastaza	4	0,19	0,51	
Bolívar	4	0,19	0,51	
Carchi	3	0,14	0,38	
Morona	3	0,14	0,38	
TOTAL	2136	100,00	---	---

Tabla. 3. 26. Número de enlaces en cada provincia en las bandas de espectro ensanchado

La Figura 3.27 muestra la distribución porcentual de los enlaces con técnicas de espectro ensanchado para cada provincia del país. Como puede observarse existe una gran concentración en Guayas y Pichincha.

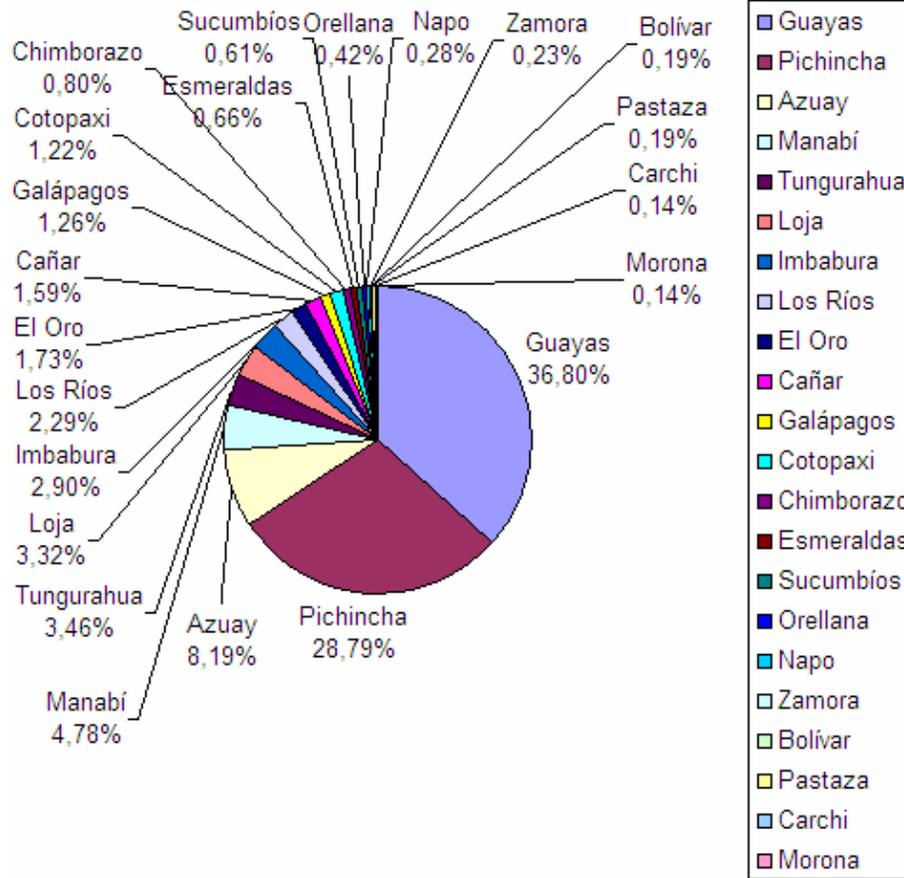


Figura. 3. 27. Porcentaje de enlaces respecto al total en cada provincia en las bandas de espectro ensanchado

Los usuarios de sistemas de espectro ensanchado (Servicios Portadores e ISP's, en la mayoría de los casos) utilizan ésta tecnología para ofrecer acceso de última milla a sus clientes dado que el trámite para la concesión de frecuencias es más rápido, los equipos son más baratos y, hasta antes de la promulgación del reglamento de tarifas vigente, las tarifas por uso de frecuencias eran menores que las que debían pagarse por un enlace en la banda de 23 GHz. El problema surge cuando en zonas como Quito o Guayaquil existen demasiados enlaces de este tipo y los operadores no pueden garantizar una calidad de servicio razonable a sus usuarios ya que al ser sistemas que operan bajo título secundario reciben interferencias de otros sistemas similares o que operen bajo título primario. Una orientación viable para este tipo de sistemas es la de ofrecer acceso a Internet en zonas rurales.

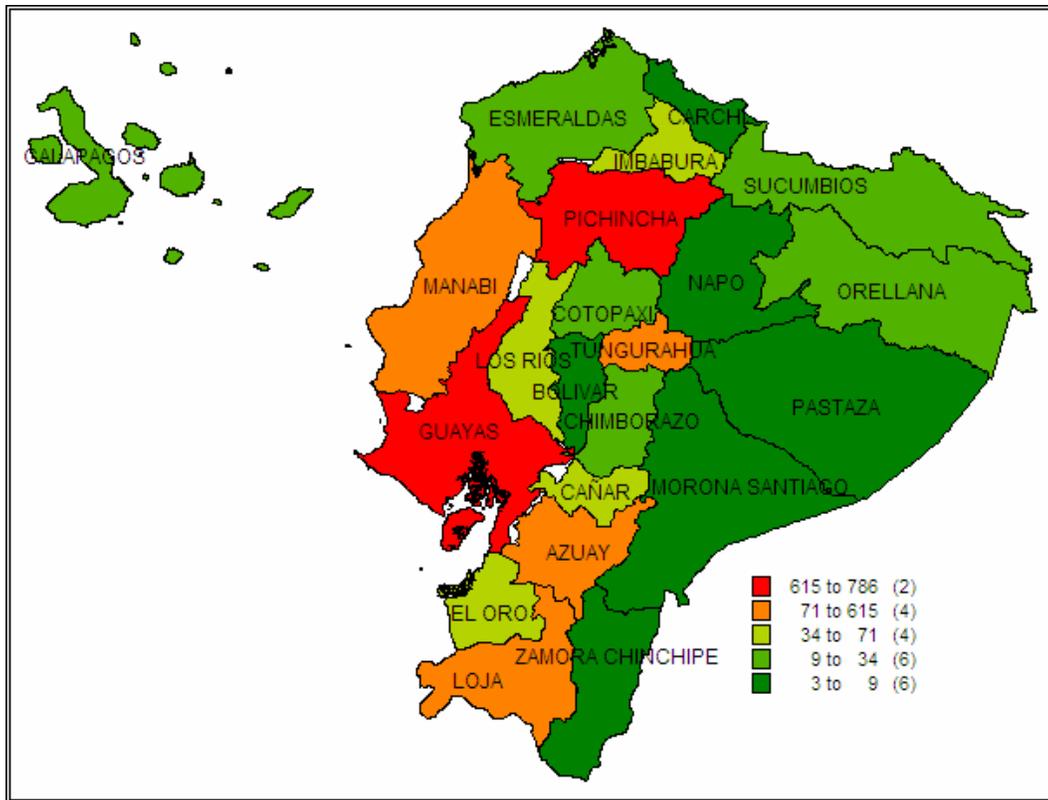


Figura. 3. 28. Zonificación de acuerdo al número de enlaces en cada provincia en las bandas de espectro ensanchado

La Figura 3.28 presenta las zonas conformadas por las provincias con niveles similares de uso de enlaces con técnicas de espectro ensanchado. Tales zonas se definen de acuerdo a los grupos porcentuales mostrados en la Tabla 3.26.

3.3.5 Cobertura Provincial de los Sistemas Troncalizados

Para la instalación y operación de los Sistemas Troncalizados se establecen las siguientes bandas: 806-824 MHz y 851-869 MHz; 896-898 MHz y 935-937 MHz; 902-904 MHz y 932-934 MHz; atribuidas a título primario a los Servicios Fijo y Móvil Terrestre. El ancho de banda de cada canal es de 25 kHz.

Las bandas de frecuencias de 806-824 MHz y 851-869 MHz, se dividen en 1440 canales para transmisión y recepción, con una separación de 45 MHz entre ambas. La banda de 806-824 MHz se utiliza para transmisión y la banda de 851-869 MHz se utiliza para recepción en la estación de abonado o estación terminal.

Las bandas de frecuencias de 896-898 MHz y 935-937 MHz, se dividen en 80 canales tanto para transmisión como para recepción, con una separación entre transmisión y recepción de 39 MHz. La banda de 896-898 MHz se utiliza para transmisión y la banda de 935-937 MHz se utiliza para recepción en la estación de abonado o estación terminal.

Las bandas de frecuencias de 902-904 MHz y 932-934 MHz, se dividen en 80 canales tanto para transmisión como para recepción, con una separación entre transmisión y recepción de 30 MHz. La banda de 902-904 MHz se utiliza para transmisión y la banda 932-934 MHz se utiliza para recepción en la estación de abonado o estación terminal.

Las distintas empresas operadoras de Sistemas Troncalizados tienen asignados pares de canales radioeléctricos en varias zonas geográficas del país, brindando su servicio en las áreas de mayor interés económico para las mismas. La distribución provincial del espectro radioeléctrico para los Sistemas Troncalizados se detalla en la Tabla 3.27.

Provincias	Número de Canales Asignados	% Respecto al Número Total de Canales	% Respecto al mayor número de Canales	Zonificación
Guayas	460	44,66	100,00	15 a 100%
Pichincha	420	40,78	91,30	
Azuay	65	6,31	14,13	5 a 15%
El oro	25	2,43	5,43	
Los Ríos	15	1,46	3,26	2 a 5%
Manabí	15	1,46	3,26	
Tungurahua	10	0,97	2,17	
Sucumbíos	5	0,49	1,09	1 a 2%
Cotopaxi	5	0,49	1,09	
Esmeraldas	5	0,49	1,09	
Chimborazo	5	0,49	1,09	
Galápagos	0	0,00	0,00	0 a 1%
Pastaza	0	0,00	0,00	
Zamora	0	0,00	0,00	
Napo	0	0,00	0,00	

Provincias	Número de Canales Asignados	% Respecto al Número Total de Canales	% Respecto al mayor número de Canales	Zonificación
Orellana	0	0,00	0,00	
Morona	0	0,00	0,00	
Carchi	0	0,00	0,00	
Bolívar	0	0,00	0,00	
Cañar	0	0,00	0,00	
Imbabura	0	0,00	0,00	
Loja	0	0,00	0,00	
TOTAL	1030	100,00	---	---

Tabla. 3. 27. Distribución provincial del espectro radioeléctrico para los Sistemas Troncalizados

La Figura 3.29 presenta las zonas conformadas por las provincias con niveles similares de ocupación del espectro destinado a los Sistemas Troncalizados. Dichas zonas se definen de acuerdo a los grupos porcentuales mostrados en la Tabla 3.27.

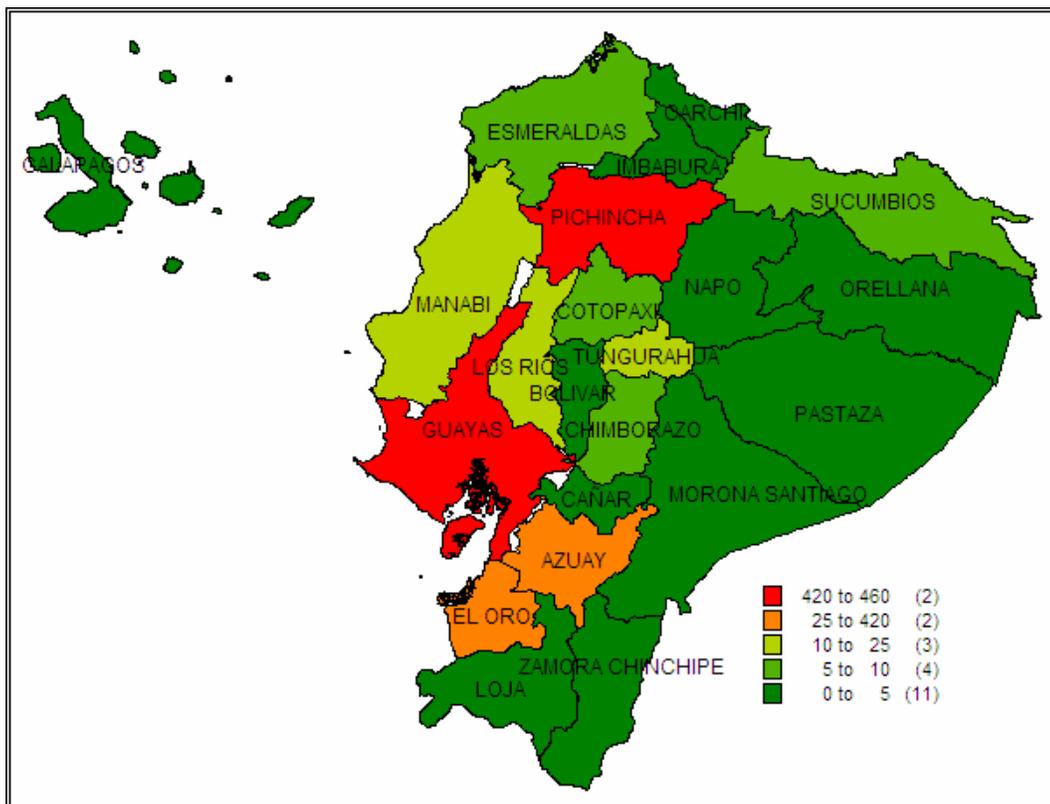


Figura. 3. 29. Zonificación de acuerdo al número de canales asignados en cada provincia

3.3.6 Cobertura Provincial de la Telefonía Móvil Celular y del Servicio Móvil Avanzado

Los bloques de frecuencias atribuidos a la Telefonía Móvil Celular se encuentran entre los 824 y 849MHz para el enlace desde los móviles a la estación base y entre los 869 y 894MHz para el enlace desde la estación base a los móviles. La distribución y el reuso de las frecuencias esenciales son dependientes de la planificación que se realice y de la tecnología que posea cada operadora. Una forma de determinar el desarrollo provincial en cuanto a radiocomunicaciones es analizar la cobertura por número de celdas o estaciones base que las operadoras celulares tengan instaladas.

La Tabla 3.28 muestra los porcentajes de celdas AMPS, TDMA y CDMA que OTECEL S.A. mantiene en cada provincia.

Provincias	% Respecto al Número Total de Celdas	% Respecto al mayor número de caldas	Zonificación
Pichincha	39,04	100,00	20 a 100%
Guayas	29,39	75,28	
Manabí	5,26	13,48	8 a 20%
El Oro	4,39	11,24	
Azuay	3,95	10,11	
Tungurahua	2,19	5,62	4 a 8%
Cañar	2,19	5,62	
Esmeraldas	2,19	5,62	
Cotopaxi	2,19	5,62	
Los Ríos	2,19	5,62	
Imbabura	1,32	3,37	2 a 4%
Sucumbíos	1,32	3,37	
Chimborazo	0,88	2,25	
Napo	0,88	2,25	
Galápagos	0,88	2,25	
Loja	0,44	1,12	0 a 2%
Carchi	0,44	1,12	
Orellana	0,44	1,12	

Provincias	% Respecto al Número Total de Celdas	% Respecto al mayor número de caldas	Zonificación
Pastaza	0,44	1,12	
Zamora	0,00	0,00	
Morona	0,00	0,00	
Bolívar	0,00	0,00	
TOTAL	100,00	---	---

Tabla. 3. 28. Número de Celdas (AMPS, TDMA y CDMA) en Porcentaje en cada Provincia de OTECEL S.A.

El número de celdas instaladas por OTECEL en las provincias de Guayas y Pichincha supera ampliamente al número de estaciones base en el resto del país y juntas suman casi el 69 por ciento del total, mientras que las provincias de Zamora Chinchipe, Morona Santiago y Bolívar no cuentan con cobertura por parte dicha empresa.

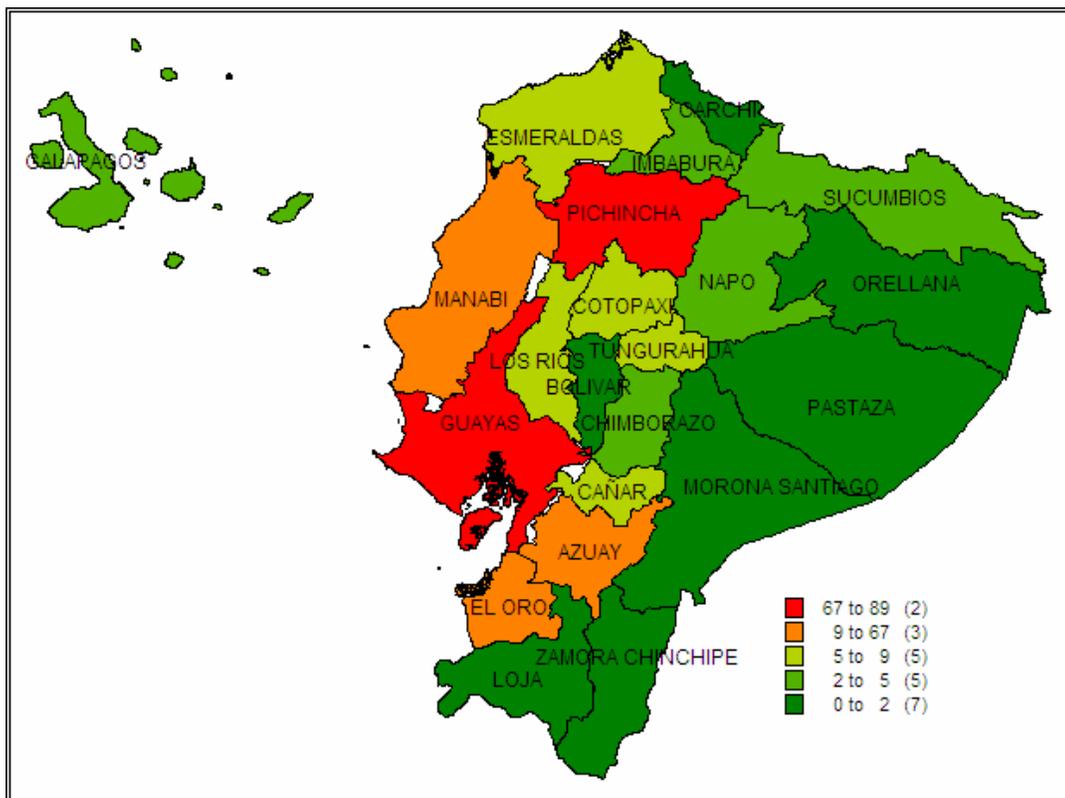


Figura. 3. 30. Zonificación de Acuerdo al Número de Celdas en cada Provincia de OTECEL S.A.

La zonificación por número de celdas instaladas por OTECEL se realiza de acuerdo a los porcentajes mostrados en la Tabla 3.28 y se muestra en la Figura 3.30.

La Tabla 3.29 muestra en número de estaciones base, en porcentajes, establecidas por CONECEL S.A. en cada provincia del país.

Provincias	% Respecto al Número Total de Celdas	% Respecto al mayor número de caldas	Zonificación
Guayas	40,95	100,00	20 a 100%
Pichincha	35,24	86,05	
Manabí	5,71	13,95	6 a 20%
Azuay	3,49	8,53	
El Oro	2,86	6,98	
Esmeraldas	1,59	3,88	3 a 6%
Cañar	1,59	3,88	
Cotopaxi	1,27	3,10	
Imbabura	1,27	3,10	
Tungurahua	1,27	3,10	
Los Ríos	0,95	2,33	1 a 3%
Carchi	0,63	1,55	
Napo	0,63	1,55	
Sucumbíos	0,63	1,55	
Galápagos	0,63	1,55	
Orellana	0,32	0,78	0 a 1%
Chimborazo	0,32	0,78	
Loja	0,32	0,78	
Pastaza	0,32	0,78	
Zamora	0,00	0,00	
Morona	0,00	0,00	
Bolívar	0,00	0,00	
TOTAL	100,00	---	

Tabla. 3. 29. Número de Celdas (AMPS, TDMA y GSM) en Porcentaje en cada Provincia de CONECEL S.A.

Al igual que en el caso de OTECEL, CONECEL posee la mayor parte de sus estaciones base instaladas en las provincias de Guayas y Pichincha y juntas alcanzan más del 76% del total de las mismas. Los grupos zonales se encuentran conformados por el mismo número de provincias para los casos de las dos empresas. Existen cuatro provincias cuyas ubicaciones zonales varían y son: Carchi, Chimborazo, Imbabura y Los Ríos. Sin embargo se pueden considerar apenas como dos cambios: Carchi por Chimborazo e Imbabura por Los Ríos. Además, tampoco ofrece servicio en las provincias de Zamora Chinchipe, Morona Santiago y Bolívar.

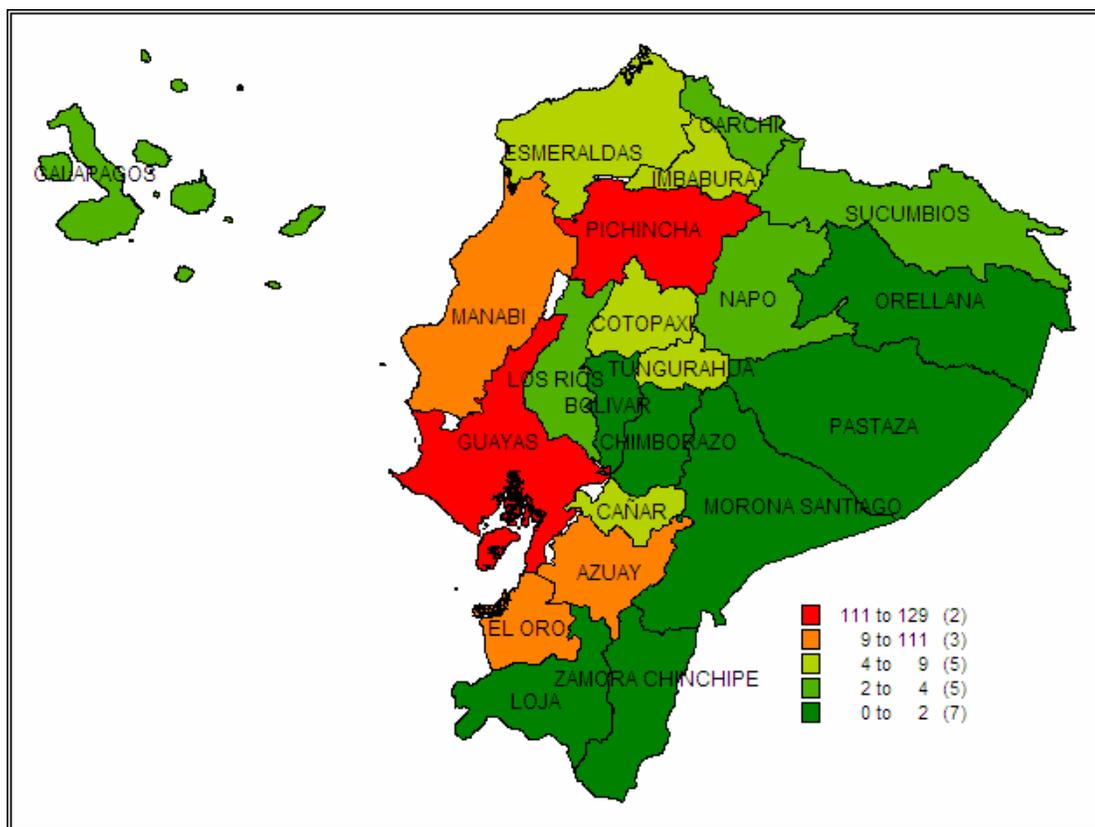


Figura. 3. 31. Zonificación de Acuerdo al Número de Celdas en cada Provincia de CONECEL S.A.

La zonificación por número de celdas instaladas por CONECEL se realiza de acuerdo a los porcentajes mostrados en la Tabla 3.29 y se muestra en la Figura 3.31.

Las zonas a las que corresponden las provincias en el caso del número de estaciones base guardan concordancia con las zonas a las que corresponden en el caso del número de

habitantes. Sin embargo, no ocurre lo mismo con la provincia de Bolívar, razón por la cual se han producido constantes reclamos por parte de sus habitantes.

El bloque de frecuencias C-C' concesionado a la operadora del Servicio Móvil Avanzado, TELECSA, va desde 1895 hasta 1910 MHz para el enlace de subida y desde 1975 hasta 1990 MHz para el enlace de bajada. La Tabla 3.30 muestra el número de estaciones base, en porcentajes, establecidas por TELECSA en cada provincia del país.

Provincias	% Respecto al Número Total de Celdas	% Respecto al mayor número de caldas	Zonificación
Pichincha	47,32	100,00	40 a 100%
Guayas	27,68	58,49	
Azuay	17,86	37,74	
Manabí	6,25	13,21	1 a 40%
Esmeraldas	0,89	1,89	
Cotopaxi	0,00	0,00	
Carchi	0,00	0,00	0 a 1%
Orellana	0,00	0,00	
Imbabura	0,00	0,00	
Chimborazo	0,00	0,00	
Cañar	0,00	0,00	
Loja	0,00	0,00	
Napo	0,00	0,00	
El Oro	0,00	0,00	
Pastaza	0,00	0,00	
Zamora	0,00	0,00	
Los Ríos	0,00	0,00	
Morona	0,00	0,00	
Tungurahua	0,00	0,00	
Bolívar	0,00	0,00	
Sucumbíos	0,00	0,00	
Galápagos	0,00	0,00	
TOTAL	100,00	---	

Tabla. 3. 30. Número de celdas (CDMA) en porcentaje en cada provincia de TELECSA

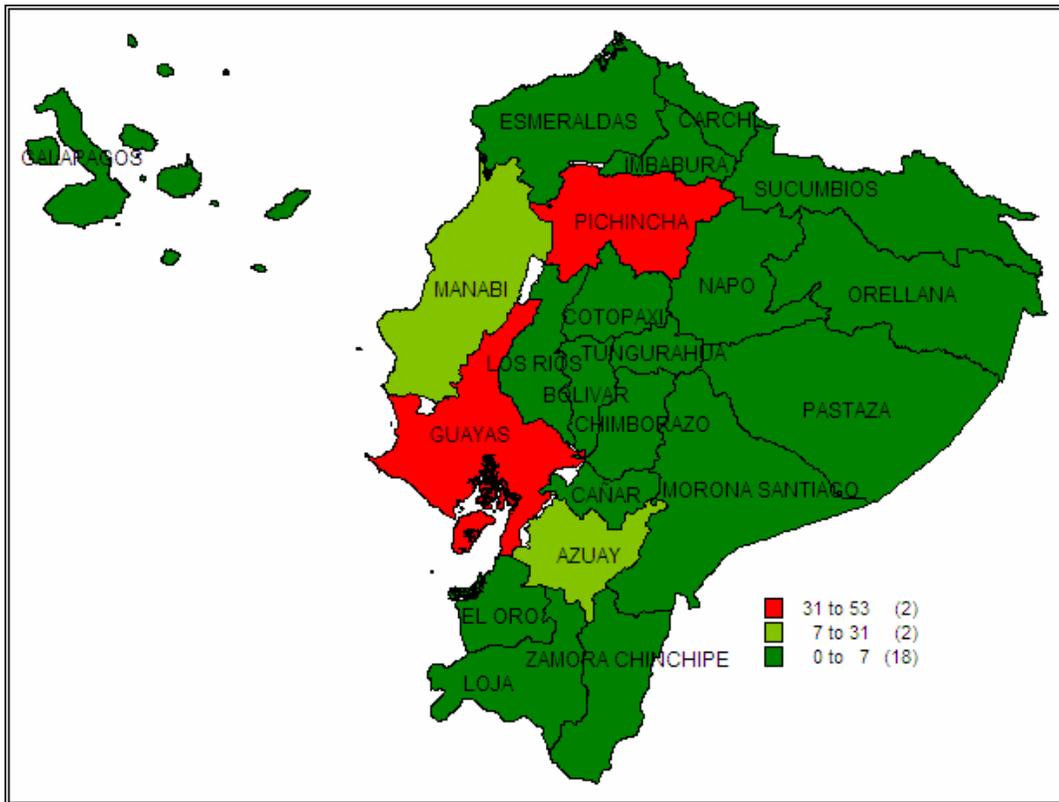


Figura. 3. 32. Zonificación de acuerdo al número de celdas en cada provincia de TELECSA

Puesto que la operadora TELECSA lleva mucho menos tiempo en el mercado que las otras dos operadoras de telefonía móvil aún no posee un nivel de cobertura comparable con el de éstas.

CAPÍTULO IV

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y DE RADIOCOMUNICACIONES Y DEL COEFICIENTE DE CORRECCIÓN

4.1 COMPONENTES DEL COEFICIENTE DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y DE RADIOCOMUNICACIONES

El Coeficiente de Corrección β es un índice que toma valores entre 0 y 1, por lo que siendo aplicado como índice multiplicador a la corrección de tarifas tiene el efecto de disminuir los valores que por derechos de concesión y tarifas por uso de frecuencias deben cancelar los concesionarios en las zonas cuyo índice sea menor a la unidad. La determinación del coeficiente β se realiza a partir del Coeficiente de Desarrollo Socioeconómico y de Radiocomunicaciones.

El Coeficiente de Desarrollo Socioeconómico y de Radiocomunicaciones es integrado por tres componentes: la componente social, la componente económica y la componente técnica relativa al área de radiocomunicaciones. Cada componente contribuye con una tercera parte del total del coeficiente.

$$CDSR = \frac{1}{3}C_S + \frac{1}{3}C_E + \frac{1}{3}C_R \quad \text{Ec. 4.1}$$

donde C_S es la componente social, C_E es la componente económica y C_R es la componente técnica relativa a las radiocomunicaciones.

Las variables utilizadas para el cálculo de cada componente deben ser ajustadas de forma logarítmica o porcentual dependiendo de la dispersión de los datos y del rango de valores en los que se encuentren.¹

¹ Los métodos de ajuste se muestran en la sección de Anexos.

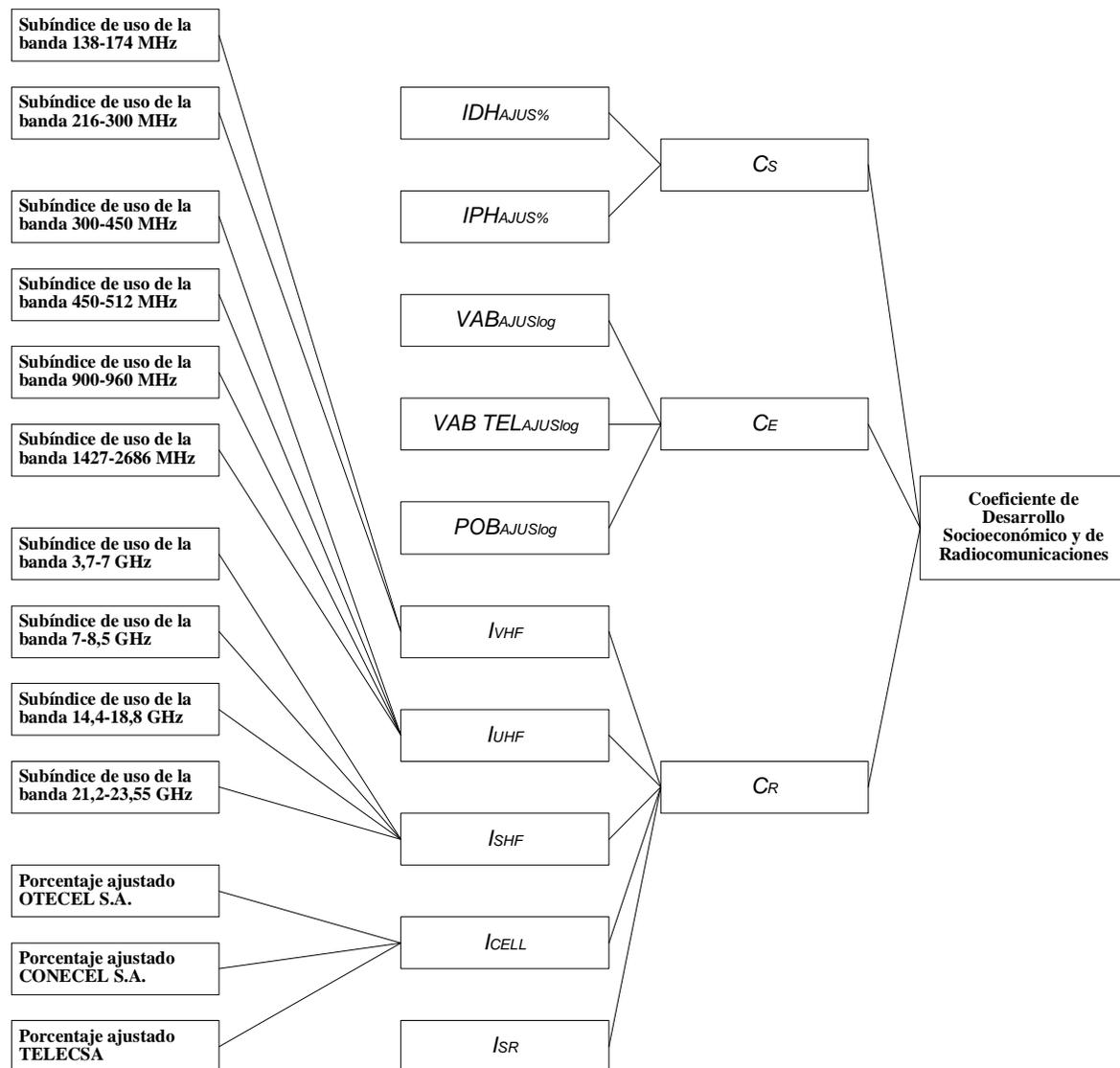


Figura. 4. 1. Componentes del Coeficiente de Desarrollo Socioeconómico y de Radiocomunicaciones

La Figura 4.1 muestra un esquema con las etapas de la conformación del Coeficiente de Desarrollo Socioeconómico y de Radiocomunicaciones. El cálculo de cada componente es explicado en el siguiente apartado.

4.2 CÁLCULO DE LAS COMPONENTES DEL COEFICIENTE DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y DE RADIOCOMUNICACIONES

4.2.1 Componente Social

La componente social se forma a partir de los índices de Desarrollo Humano y de Pobreza Humana. Los valores que toma el IDH en cada provincia se presentan en la Tabla 3.4 y dado

que también es un índice que toma valores entre 0 y 1 se realiza un ajuste porcentual respecto al mayor valor que le corresponde a la provincia de Pichincha.

Provincias	IDH ajustado porcentualmente	IPH ajustado porcentualmente	C_s
PICHINCHA	1,000	0,990	0,995
GUAYAS	0,955	1,000	0,978
EL ORO	0,938	0,977	0,958
CARCHI	0,916	0,950	0,933
GALAPAGOS	0,901	0,946	0,924
TUNGURAHUA	0,901	0,946	0,924
AZUAY	0,909	0,934	0,922
IMBABURA	0,873	0,911	0,892
LOJA	0,880	0,876	0,878
CAÑAR	0,859	0,891	0,875
MANABI	0,880	0,860	0,870
LOS RIOS	0,863	0,852	0,858
ESMERALDAS	0,864	0,831	0,848
COTOPAXI	0,809	0,831	0,820
MORONA	0,817	0,807	0,812
NAPO	0,817	0,807	0,812
ORELLANA	0,817	0,807	0,812
PASTAZA	0,817	0,807	0,812
SUCUMBIOS	0,817	0,807	0,812
ZAMORA	0,817	0,807	0,812
BOLIVAR	0,790	0,787	0,789
CHIMBORAZO	0,782	0,795	0,789

Tabla. 4. 1. Componente social, C_s , y sus variables para cada provincia

Respecto al IPH, se utiliza el complemento a 100 de su valor inicial para contrastarlo con el IDH. Sus valores se presentan en la Tabla 3.8 y a partir del complemento a 100 de los mismos se realiza el ajuste porcentual. La Tabla 4.1 muestra los valores de IDH e IPH ajustados así como el valor de la componente social, C_s , que se obtiene mediante el promedio de las variables IPH e IDH, ajustadas.

4.2.2 Componente Económica

La componente económica se forma a partir del Valor Agregado Bruto, el rubro correspondiente a Correos y Telecomunicaciones, y la población de cada provincia. El VAB para cada provincia se muestra en la Tabla 3.10. Como se observa en la Figura 3.3, los aportes de las provincias de Guayas y Pichincha a la economía nacional son muy superiores a los del resto de provincias, mientras que provincias como Pastaza y Napo contribuyen con porcentajes que se encuentran muy por debajo de la media. En este caso es necesario aplicar un ajuste logarítmico respecto al VAB de Guayas expresado como porcentaje del total². La Tabla 4.2 muestra el VAB de cada provincia ajustado logarítmicamente.

Provincias	VAB ajustado logarítmicamente	VAB ³ ajustado logarítmicamente	Población ajustada logarítmicamente	C_E
GUAYAS	1,000	1,000	1,000	1,000
PICHINCHA	0,970	0,984	0,959	0,971
MANABÍ	0,814	0,768	0,870	0,817
EL ORO	0,754	0,701	0,768	0,741
LOS RÍOS	0,759	0,666	0,794	0,740
AZUAY	0,780	0,584	0,784	0,716
TUNGURAHUA	0,676	0,656	0,745	0,692
LOJA	0,640	0,633	0,735	0,669
CHIMBORAZO	0,639	0,622	0,734	0,665
IMBABURA	0,653	0,607	0,714	0,658
COTOPAXI	0,624	0,567	0,716	0,636
ESMERALDAS	0,543	0,607	0,728	0,626
SUCUMBÍOS	0,810	0,443	0,590	0,614
ORELLANA	0,770	0,473	0,540	0,594
CAÑAR	0,577	0,524	0,650	0,584
CARCHI	0,602	0,519	0,612	0,578
BOLÍVAR	0,546	0,491	0,624	0,554
MORONA	0,512	0,443	0,577	0,511
ZAMORA	0,487	0,398	0,523	0,469

² Todos los ajustes se realizan sobre la base de las participaciones porcentuales respecto al total

³ Rubro del VAB correspondiente a correos y telecomunicaciones

Provincias	VAB ajustado logarítmicamente	VAB ³ ajustado logarítmicamente	Población ajustada logarítmicamente	C_E
PASTAZA	0,476	0,389	0,497	0,454
GALÁPAGOS	0,540	0,278	0,342	0,387
NAPO	0,425	0,133	0,527	0,362

Tabla. 4. 2. Variable correspondiente al VAB ajustado

En cuanto al rubro del VAB correspondiente a correos y telecomunicaciones y a las participaciones porcentuales de cada provincia en la población del país ocurre lo mismo que en el caso del Valor Agregado Bruto total y, por lo tanto, también es necesario aplicar un ajuste logarítmico respecto a los porcentajes de la provincia de mayor participación que en las tres variables corresponde a Guayas. La Tabla 4.2 muestra tales variables ajustadas logarítmicamente, así como la Componente Económica, C_E , que se obtiene al realizar el promedio simple de las tres variables que la integran.

4.2.3 Componente Técnica relativa a las Radiocomunicaciones

La componente técnica relativa al ámbito de las radiocomunicaciones C_R es una medida del desarrollo provincial en cuanto al nivel de uso de frecuencias radioeléctricas. La componente C_R se forma a partir de los índices de uso de frecuencias en las bandas de VHF, UHF y SHF, de uso de Sistemas o Servicios de Radiocomunicaciones (excluyendo a STMC y SMA) y de la cobertura provincial de la telefonía móvil celular y del servicio móvil avanzado.

4.2.3.1 Índice de uso de la banda de VHF

El índice de uso de la banda de VHF se obtiene mediante el promedio de los subíndices de uso de la banda de 138 a 174 MHz y de la banda de 216 a 300 MHz. El número de frecuencias concesionadas en tales bandas se presenta en las Tablas 3.16 y 3.17, respectivamente. Cada uno de los dos subíndices se calcula ajustando logarítmicamente por separado los valores porcentuales respecto al total de frecuencias concesionadas ya que las variaciones abruptas en dichos porcentajes pueden provocar cambios notables en los índices finales de cada provincia y, por lo tanto, en las posiciones que ocupa cada una de ellas. La Tabla 4.3 muestra los valores

del índice de uso de la banda de VHF, I_{VHF} , para cada provincia, y los subíndices de uso de la banda de 138 a 174 MHz y de la banda de 216 a 300 MHz.

Provincias	Subíndice de uso de la banda 138-174 MHz	Subíndice de uso de la banda 216-300 MHz	Índice de uso de la banda de VHF, I_{VHF}
AZUAY	0,922	1,000	0,961
PICHINCHA	1,000	0,875	0,938
GUAYAS	0,980	0,688	0,834
COTOPAXI	0,851	0,776	0,814
ESMERALDAS	0,868	0,758	0,813
MANABÍ	0,884	0,646	0,765
TUNGURAHUA	0,831	0,676	0,754
IMBABURA	0,820	0,688	0,754
SUCUMBÍOS	0,889	0,580	0,735
CHIMBORAZO	0,752	0,676	0,714
CARCHI	0,729	0,646	0,688
EL ORO	0,856	0,497	0,677
NAPO	0,841	0,497	0,669
LOJA	0,727	0,580	0,654
CAÑAR	0,714	0,580	0,647
BOLÍVAR	0,592	0,676	0,634
ORELLANA	0,819	0,415	0,617
LOS RÍOS	0,934	0,000	0,467
PASTAZA	0,752	0,000	0,376
MORONA	0,718	0,000	0,359
GALÁPAGOS	0,528	0,000	0,264
ZAMORA	0,498	0,000	0,249

Tabla. 4. 3. Subíndice de uso de la banda 138-174 MHz

4.2.3.2 Índice de uso de la banda de UHF

El índice de uso de la banda de UHF se obtiene mediante el promedio de los subíndices de uso de las bandas de 300 a 450 MHz, de 450 a 512 MHz, de 900 a 960 MHz y de 1427 a 2686 MHz. El cálculo de cada subíndice se realiza de la misma manera que para el caso de la banda de VHF ya que la distribución de los datos tiene un comportamiento similar. La Tabla 4.4

muestra los valores del índice de uso de la banda de UHF, I_{UHF} , para cada provincia, y los subíndices de uso de la banda de 300 a 450 MHz, de la banda de 450 a 512 MHz, de la banda de 900 a 960 MHz y de la banda de 1427 a 2686 MHz.

Provincias	Subíndice de uso de la banda 300-450 MHz	Subíndice de uso de la banda 450-512 MHz	Subíndice de uso de la banda 900-960 MHz	Subíndice de uso de la banda 1427-2686 MHz	Índice de uso de la banda de UHF, I_{UHF}
PICHINCHA	1,000	0,982	0,970	0,989	0,985
GUAYAS	0,901	1,000	1,000	1,000	0,975
SUCUMBÍOS	0,951	0,628	0,922	0,850	0,838
MANABÍ	0,848	0,850	0,631	0,890	0,805
LOS RÍOS	0,707	0,949	0,683	0,793	0,783
AZUAY	0,860	0,709	0,701	0,855	0,781
EL ORO	0,785	0,892	0,624	0,808	0,777
TUNGURAHUA	0,885	0,630	0,683	0,860	0,765
ESMERALDAS	0,790	0,749	0,683	0,767	0,747
BOLÍVAR	0,844	0,549	0,781	0,785	0,740
COTOPAXI	0,848	0,757	0,589	0,734	0,732
IMBABURA	0,820	0,686	0,524	0,734	0,691
ORELLANA	0,770	0,517	0,755	0,722	0,691
NAPO	0,770	0,521	0,618	0,793	0,676
CAÑAR	0,707	0,589	0,597	0,746	0,660
CARCHI	0,731	0,517	0,493	0,821	0,641
CHIMBORAZO	0,707	0,536	0,511	0,801	0,639
PASTAZA	0,677	0,566	0,597	0,707	0,637
LOJA	0,738	0,486	0,243	0,746	0,553
MORONA	0,437	0,582	0,000	0,767	0,447
GALÁPAGOS	0,559	0,391	0,424	0,000	0,344
ZAMORA	0,622	0,000	0,000	0,652	0,319

Tabla. 4. 4. Índice de uso de la banda de UHF I_{UHF}

4.2.3.3 Índice de uso de la banda de SHF

El índice de uso de la banda de SHF se obtiene mediante el promedio de los subíndices de uso de las bandas de 3,7 a 7 GHz, de 7 a 8,5 GHz, de 14,4 a 18,8 GHz y de 21,2 a 23,55 GHz. Para el cálculo de los subíndices se sigue el mismo procedimiento utilizado para las bandas de

VHF y UHF. La Tabla 4.5 muestra los valores del índice de uso de la banda de SHF, I_{SHF} , para cada provincia, y los subíndices de uso de la banda de 3,7 a 7 GHz, de la banda de 7 a 8,5 GHz, de la banda de 14,4 a 18,8 GHz y de la banda de 21,2 a 23,55 GHz.

Provincias	Subíndice de uso de la banda 3,7-7 GHz	Subíndice de uso de la banda 7-8,5 GHz	Subíndice de uso de la banda 14,4-18,8 GHz	Subíndice de uso de la banda 21,2-23,55 GHz	Índice de uso de la banda de SHF, I_{SHF}
PICHINCHA	1,000	1,000	1,000	0,996	0,999
GUAYAS	0,992	1,000	0,985	1,000	0,994
MANABÍ	0,973	0,884	0,719	0,732	0,827
AZUAY	0,664	0,856	0,714	0,732	0,742
IMBABURA	0,816	0,796	0,626	0,684	0,731
LOJA	0,877	0,791	0,544	0,600	0,703
EL ORO	0,782	0,799	0,626	0,600	0,702
CHIMBORAZO	0,782	0,810	0,562	0,600	0,689
LOS RÍOS	0,896	0,778	0,325	0,600	0,650
TUNGURAHUA	0,946	0,827	0,704	0,000	0,619
COTOPAXI	0,920	0,836	0,544	0,000	0,575
ESMERALDAS	0,844	0,721	0,592	0,000	0,539
CAÑAR	0,816	0,901	0,412	0,000	0,532
BOLÍVAR	0,844	0,745	0,325	0,000	0,479
CARCHI	0,736	0,674	0,459	0,000	0,467
PASTAZA	0,664	0,774	0,412	0,000	0,463
SUCUMBÍOS	0,608	0,785	0,325	0,000	0,430
MORONA	0,608	0,688	0,412	0,000	0,427
NAPO	0,800	0,802	0,000	0,000	0,401
GALÁPAGOS	0,000	0,613	0,325	0,000	0,235
ORELLANA	0,000	0,558	0,000	0,000	0,140
ZAMORA	0,000	0,366	0,000	0,000	0,092

Tabla. 4. 5. Índice de uso de la banda de SHF, I_{SHF}

4.2.3.4 Índice de uso de Sistemas de Radiocomunicaciones

En la elaboración de este índice se toman en cuenta sistemas y servicios de radiocomunicaciones, excluyendo a los Servicios de Telefonía Móvil Celular y Móvil Avanzado que debido a su importancia tienen un peso individual en la elaboración de la

componente de radiocomunicaciones. El índice de uso de Sistemas de Radiocomunicaciones, I_{SR} , se compone de los porcentajes de uso de las bandas de espectro ensanchado y de cobertura de los Sistemas Troncalizados, ajustados logarítmicamente.

Provincias	Porcentaje ajustado para Sistemas de E.E.	Porcentaje ajustado para Sistemas Troncalizados	Índice de uso de Sistemas de Radiocomunicaciones, I_{SR}
GUAYAS	1,000	1,000	1,000
PICHINCHA	0,970	0,989	0,980
AZUAY	0,817	0,767	0,792
MANABÍ	0,751	0,593	0,672
EL ORO	0,628	0,654	0,641
LOS RÍOS	0,662	0,593	0,628
TUNGURAHUA	0,712	0,544	0,628
COTOPAXI	0,585	0,463	0,524
CHIMBORAZO	0,534	0,463	0,499
ESMERALDAS	0,510	0,463	0,487
SUCUMBÍOS	0,501	0,463	0,482
LOJA	0,707	0,000	0,354
IMBABURA	0,691	0,000	0,346
CAÑAR	0,617	0,000	0,309
GALÁPAGOS	0,589	0,000	0,295
ORELLANA	0,455	0,000	0,228
NAPO	0,406	0,000	0,203
ZAMORA	0,382	0,000	0,191
BOLÍVAR	0,359	0,000	0,180
PASTAZA	0,359	0,000	0,180
CARCHI	0,321	0,000	0,161
MORONA	0,321	0,000	0,161

Tabla. 4. 6. Índice de uso de Sistemas de Radiocomunicaciones, I_{SR}

4.2.3.5 Índice de cobertura del Servicio de Telefonía Móvil Celular y del Servicio Móvil Avanzado

El índice de cobertura de STMC y SMA se forma promediando los valores ajustados de forma logarítmica, para cada provincia, de los porcentajes relativos al total de radiobases a nivel nacional de las operadoras de Telefonía Móvil Celular y de la operadora de Servicio Móvil Avanzado.

Provincias	Porcentaje ajustado OTECEL S.A.	Porcentaje ajustado CONECEL S.A.	Porcentaje ajustado TELECSA	Índice de cobertura STMC y SMA, I_{CELL}
PICHINCHA	1,000	0,982	1,000	0,994
GUAYAS	0,966	1,000	0,937	0,968
AZUAY	0,723	0,704	0,885	0,771
MANABÍ	0,758	0,763	0,761	0,761
ESMERALDAS	0,652	0,609	0,530	0,597
EL ORO	0,736	0,680	0,000	0,472
CAÑAR	0,652	0,609	0,000	0,420
COTOPAXI	0,652	0,582	0,000	0,411
TUNGURAHUA	0,652	0,582	0,000	0,411
LOS RÍOS	0,652	0,548	0,000	0,400
IMBABURA	0,590	0,582	0,000	0,391
SUCUMBÍOS	0,590	0,498	0,000	0,363
GALÁPAGOS	0,541	0,498	0,000	0,346
NAPO	0,541	0,498	0,000	0,346
CARCHI	0,458	0,498	0,000	0,319
CHIMBORAZO	0,541	0,417	0,000	0,319
LOJA	0,458	0,417	0,000	0,292
ORELLANA	0,458	0,417	0,000	0,292
PASTAZA	0,458	0,417	0,000	0,292
BOLÍVAR	0,000	0,000	0,000	0,000
MORONA	0,000	0,000	0,000	0,000
ZAMORA	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabla. 4. 7. Índice de cobertura del Servicio de Telefonía Móvil Celular y del Servicio Móvil Avanzado y sus componentes, I_{CELL}

Para obtener la componente C_R se promedian los índices de uso de frecuencias en las bandas de VHF, UHF y SHF, el índice de uso de sistemas de radiocomunicaciones y el índice de cobertura provincial de la telefonía móvil celular y del servicio móvil avanzado.

Provincias	Índice de uso de la banda de VHF, I_{VHF}	Índice de uso de la banda de UHF, I_{UHF}	Índice de uso de la banda de SHF, I_{SHF}	Índice de uso de Sistemas Radiocom., I_{SR}	Índice de cobertura STMC y SMA	C_R
PICHINCHA	0,938	0,985	0,999	0,980	0,994	0,979
GUAYAS	0,834	0,975	0,994	1,000	0,968	0,954
AZUAY	0,961	0,781	0,742	0,792	0,771	0,809
MANABÍ	0,765	0,805	0,827	0,672	0,761	0,766
EL ORO	0,677	0,777	0,702	0,641	0,472	0,654
ESMERALDAS	0,813	0,747	0,539	0,487	0,597	0,637
TUNGURAHUA	0,754	0,765	0,619	0,628	0,411	0,635
COTOPAXI	0,814	0,732	0,575	0,524	0,411	0,611
LOS RÍOS	0,467	0,783	0,650	0,628	0,400	0,586
IMBABURA	0,754	0,691	0,731	0,346	0,391	0,583
CHIMBORAZO	0,714	0,639	0,689	0,499	0,319	0,572
SUCUMBÍOS	0,735	0,838	0,430	0,482	0,363	0,570
CAÑAR	0,647	0,660	0,532	0,309	0,420	0,514
LOJA	0,654	0,553	0,703	0,354	0,292	0,511
NAPO	0,669	0,676	0,401	0,203	0,346	0,459
CARCHI	0,688	0,641	0,467	0,161	0,319	0,455
BOLÍVAR	0,634	0,740	0,479	0,180	0,000	0,407
ORELLANA	0,617	0,691	0,140	0,228	0,292	0,394
PASTAZA	0,376	0,637	0,463	0,180	0,292	0,390
GALÁPAGOS	0,264	0,344	0,235	0,295	0,346	0,297
MORONA	0,359	0,447	0,427	0,161	0,000	0,279
ZAMORA	0,249	0,319	0,092	0,191	0,000	0,170

Tabla. 4. 8. Componente técnica, C_R , y sus variables para cada provincia

Una vez obtenidas las componentes social, económica y técnica de radiocomunicaciones, se calcula el Coeficiente de Desarrollo Socioeconómico y de Radiocomunicaciones de acuerdo a la Ecuación 4.1.

Provincias	C_S	C_E	C_R	Coefficiente de Desarrollo
Pichincha	0,995	0,971	0,979	0,982
Guayas	0,978	1,000	0,954	0,977
Manabí	0,870	0,817	0,766	0,818
Azuay	0,922	0,716	0,809	0,816
El Oro	0,958	0,741	0,654	0,784
Tungurahua	0,924	0,692	0,635	0,750
Los Ríos	0,858	0,740	0,586	0,728
Imbabura	0,892	0,658	0,583	0,711
Esmeraldas	0,848	0,626	0,637	0,704
Cotopaxi	0,820	0,636	0,611	0,689
Loja	0,878	0,669	0,511	0,686
Chimborazo	0,789	0,665	0,572	0,675
Sucumbíos	0,812	0,614	0,570	0,665
Cañar	0,875	0,584	0,514	0,658
Carchi	0,933	0,578	0,455	0,655
Orellana	0,812	0,594	0,394	0,600
Bolívar	0,789	0,554	0,407	0,583
Pastaza	0,812	0,454	0,390	0,552
Napo	0,812	0,362	0,459	0,544
Galápagos	0,924	0,387	0,297	0,536
Morona	0,812	0,511	0,279	0,534
Zamora	0,812	0,469	0,170	0,484

Tabla. 4. 9. Coeficiente de Desarrollo Socioeconómico y de Radiocomunicaciones, CDSR

4.3 COEFICIENTE DE CORRECCIÓN β

De acuerdo al Reglamento de Derechos por Concesión y Tarifas por uso de Frecuencias del Espectro Radioeléctrico, el Coeficiente de Corrección, β , debe definirse en una estructura zonal establecida de acuerdo al nivel de desarrollo socioeconómico y de radiocomunicaciones de cada una de dichas zonas. El Coeficiente de Desarrollo Socioeconómico y de Radiocomunicaciones se determina a nivel provincial, por lo que agrupando las provincias que tengan valores afines se pueden precisar las zonas que poseerán un coeficiente β determinado.

Provincias	Coefficiente de Desarrollo	Porcentaje respecto a la provincia de mayor valor	Zonificación	β
PICHINCHA	0,982	1,000	0,9 a 1	1
GUAYAS	0,977	0,995		
MANABÍ	0,818	0,833	0,75 a 0,9	0,833
AZUAY	0,816	0,831		
EL ORO	0,784	0,798		
TUNGURAHUA	0,750	0,764		
IMBABURA	0,728	0,741	0,7 a 0,75	0,741
LOS RÍOS	0,711	0,724		
ESMERALDAS	0,704	0,717		
LOJA	0,689	0,702		
COTOPAXI	0,686	0,699	0,65 a 0,7	0,699
CHIMBORAZO	0,675	0,687		
CARCHI	0,665	0,677		
CAÑAR	0,658	0,670		
SUCUMBÍOS	0,655	0,667		
ORELLANA	0,600	0,611	0 a 0,65	0,611
BOLÍVAR	0,583	0,594		
PASTAZA	0,552	0,562		
NAPO	0,544	0,554		
MORONA	0,536	0,546		
GALÁPAGOS	0,534	0,544		
ZAMORA	0,484	0,493		

Tabla. 4. 10. Zonificación de acuerdo al CDSR y determinación del Coeficiente β para cada zona

El valor del Coeficiente de Corrección β es relativo al grupo de provincias con mayor desarrollo dentro del país, por lo cual se realiza un ajuste porcentual respecto al mayor valor del Coeficiente de Desarrollo Socioeconómico y de Radiocomunicaciones que actualmente corresponde a la provincia de Pichincha. El valor que toma el Coeficiente β es equivalente al máximo valor que toma el Coeficiente de Desarrollo Socioeconómico y de Radiocomunicaciones para cada zona que agrupa a las provincias afines entre sí, esto debido a que el grupo de máximo desarrollo debe tener un valor de coeficiente igual a 1 y el mismo

criterio debe ser aplicado al resto de zonas. Además, si se toma un valor menor al máximo de la zona se estaría favoreciendo a las provincias más desarrolladas de la misma, mientras que al tomar tal medida se promueve que el resto de provincias alcancen el nivel de la primera del conjunto. Otro motivo para tomar el máximo valor de cada grupo es que una eventual diferencia entre el valor del coeficiente y el nivel de desarrollo real se manifestaría en una diferencia de recaudación positiva por parte de la SENATEL. La zonificación del país y los valores del Coeficiente β se presentan en la Tabla 4.10 y en la Figura 4.2.

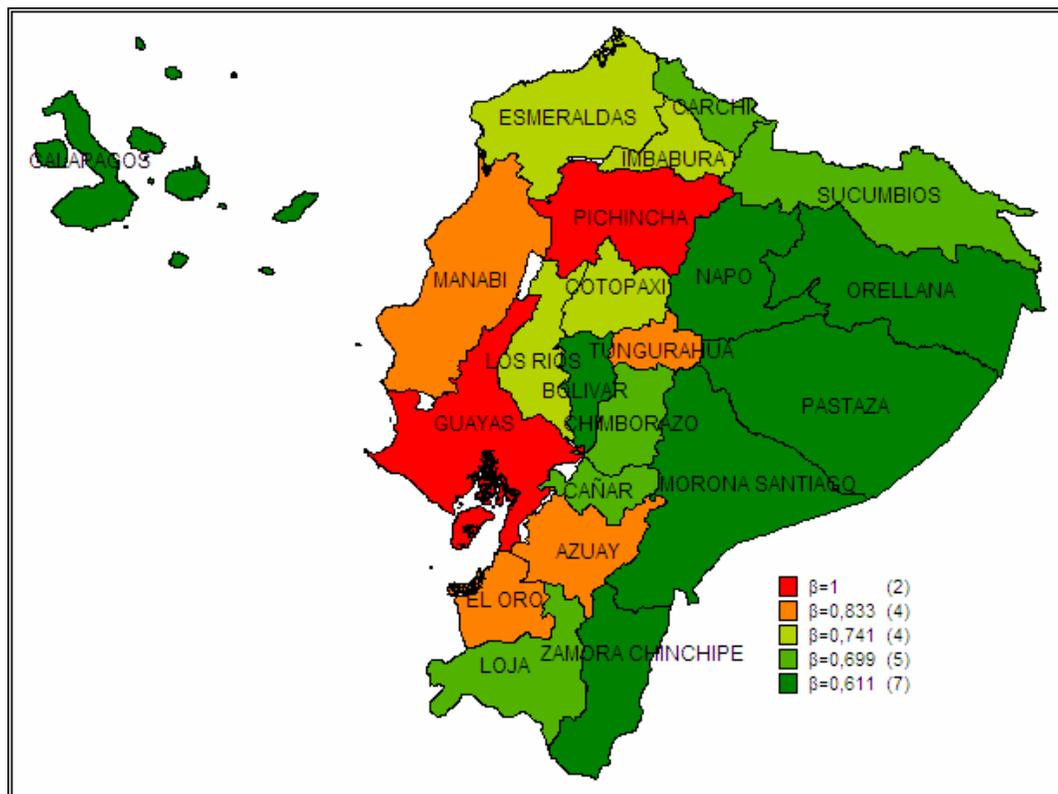


Figura. 4. 2. Zonificación de acuerdo al CDSR y Coeficiente β para cada zona

La primera zona está formada por las provincias de Pichincha y Guayas que lideran las estadísticas de forma interpuesta en los campos social, económico y de radiocomunicaciones.

En un nivel expectante se encuentran las provincias de Manabí, Azuay, El Oro y Tungurahua que, con una población mucho menor a la de las provincias anteriores, son las que presentan las mayores potencialidades para alcanzar a las dos primeras.

La zona media está conformada por las provincias de Imbabura, Los Ríos, Esmeraldas y Loja, cuyas posibilidades de crecimiento pueden mejorar con un impulso que bien puede venir del área de telecomunicaciones y, específicamente de las radiocomunicaciones.

El cuarto grupo está formado por las provincias de Cotopaxi, Chimborazo, Carchi, Cañar y Sucumbíos. Cuatro de las cinco provincias se encuentran en la Sierra.

Finalmente se encuentra el grupo de las provincias rezagadas compuesto por Orellana, Bolívar, Pastaza, Napo, Morona Santiago, Galápagos y Zamora Chinchipe. Cinco de las seis provincias orientales pertenecen a este grupo. Estas provincias presentan un nivel de desarrollo muy inferior al de las provincias concentradoras. Su participación a nivel económico y de radiocomunicaciones es casi nula.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

A través de la realización de este estudio se han podido obtener las siguientes conclusiones:

- El país presenta una concentración recurrente de las potencialidades en los ámbitos social, económico y de radiocomunicaciones en las provincias de Pichincha y Guayas, debido principalmente a la falta de políticas que permitan un desarrollo equitativo en todas las regiones del país.
- La bipolarización que presenta el país se fundamenta en el hecho de que las regiones que poseen la mayor cantidad de consumidores y negocios tienden a ser el lugar de establecimiento de nuevas empresas, ya que en esas zonas resulta más fácil el acceso a los mercados y más barata la adquisición de los insumos necesarios para el ofrecimiento de bienes o servicios.
- La concentración de actividades económicas y tecnológicas en ciertas regiones presenta un problema crítico para el ingreso de nuevas inversiones, especialmente en el área de telecomunicaciones pues limita la posibilidad de ampliar los mercados.
- La atracción que generan las provincias de Pichincha y Guayas ha sido mayor que los incentivos que se han dado al desarrollo socioeconómico y de radiocomunicaciones en el resto de provincias.
- Son necesarias políticas destinadas a equilibrar el uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación con el objetivo de mejorar las condiciones de

vida de la población y ampliar las posibilidades de desarrollo del país respecto al contexto regional, continental y mundial.

- La estructura zonal utilizada para el establecimiento del Coeficiente de Corrección β se justifica en el hecho de que existen grupos de provincias con niveles similares de desarrollo. Además, una variación en el Coeficiente de Desarrollo Socioeconómico y de Radiocomunicaciones no representa necesariamente una variación de zona con lo que se garantiza que el período de vigencia del coeficiente β sea de al menos un año, que es el tiempo al cabo del cual debe ser revisado.
- El marco regulatorio de las telecomunicaciones en el país ha demostrado ser muy específico, lo cual no facilita los procesos de apertura y de convergencia de tecnologías.
- La división regulatoria entre la Ley Especial de Telecomunicaciones y la Ley de Radiodifusión y Televisión provoca problemas en los ámbitos de competencia del CONATEL y del CONARTEL lo cual dificulta la gestión eficiente del espectro radioeléctrico, así como la convergencia de tecnologías y servicios. Las políticas aplicadas a los concesionarios de servicios de radiodifusión y televisión también van en contra de la libre competencia.
- En el país existe una subutilización de bandas dedicadas a servicios de radiocomunicaciones específicos.
- No existe en el país una fuente organizada que contenga información referente a infraestructura de telecomunicaciones a nivel provincial, cantonal y parroquial. Así mismo, no se realiza un trabajo por parte del INEC y del Banco Central cuyo objetivo sea mantener actualizados los índices de desarrollo socioeconómico a tales niveles de división política.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda al Consejo Nacional de Telecomunicaciones, por intermedio de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, fomentar la aplicación de más políticas tendientes a reducir la brecha en el desarrollo de telecomunicaciones entre las provincias.
- El marco regulatorio que rige las telecomunicaciones debería ser más dinámico y general, de manera que las cuestiones específicas se manejen a nivel reglamentario, para facilitar el ingreso de nuevas tecnologías y servicios de telecomunicaciones.
- Se recomienda impulsar el uso y la diversificación de los servicios de radiocomunicaciones.
- La SNT debería realizar un trabajo tendiente a mantener una base de indicadores relativos a las telecomunicaciones con el fin de determinar el estado del sector a nivel provincial, cantonal y parroquial dentro del país. Para lograr tal objetivo podría valerse de convenios con universidades y escuelas politécnicas a lo largo de todo el territorio nacional.
- Se recomienda a la Facultad de Ingeniería Electrónica de la Escuela Superior Politécnica del Ejército poner énfasis en el estudio del marco regulatorio de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional e internacional, dada la importancia del tema.

BIBLIOGRAFÍA

- HERNANDO RÁBANOS, José María; “*Transmisión por Radio*”; Editorial Centro de Estudios Ramón Areces; Madrid 1993.
- RAPPAPORT, Theodore S.; “*Wireless Communications, Principles and Practice*”; Prentice Hall; New Jersey 1996.
- CARDAMA, Angel; ROCA, Lluís; RIUS, Juan; ROMEU, Jordi; BLANCH, Sebastián; “*Antenas*”; Editorial Alfaomega; México 2000.
- VARIOS; “*Ley Especial de Telecomunicaciones, Reglamento, Legislación Conexa*”; Tomos I y II; Corporación de Estudios y Publicaciones; Quito 2003.
- BANCO CENTRAL DEL ECUADOR; “*Cuentas Provinciales del Ecuador*”; Boletín No. 1; Quito 2002.
- PNUD; “*Informe sobre Desarrollo Humano Ecuador 2001: Las tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo humano*”; Quito 2001.
- PADILLA, Oswaldo; “*Potencial Económico Provincial*”; CORDES; Quito 2001.
- http://www.inec.gov.ec/interna.asp?inc=cs_resultados&idCenso=7; “*VI Censo de Población y V de Vivienda – Resultados*”.
- <http://www.bce.fin.ec/contenido.php?CNT=ARB0000003>; “*Estadísticas Económicas*”.

-
- <http://www.conatel.gov.ec/espanol/baselegal/baselegal.htm>; “*Base Legal*”.
 - <http://www.supertel.gov.ec/>; “*Marco Jurídico*”.
 - <http://www.tse.gov.ec/resultados2004/>; “*Resultados Oficiales Elecciones 2004*”.

ANEXOS

ANEXO 1

CONSTRUCCIÓN DEL ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO Y DEL ÍNDICE DE POBREZA HUMANA

El Índice de Desarrollo Humano está formado por tres componentes: longevidad, conocimientos y nivel de vida. Cada una de las tres dimensiones es representada a su vez por su respectivo índice: el índice de esperanza de vida, el índice de nivel educacional y el índice de consumo por persona.

El índice de esperanza de vida se forma a partir de la esperanza de vida al nacer mediante la siguiente fórmula:

$$I_{EV} = \frac{EV - EV_{mín}}{EV_{máx} - EV_{mín}}$$

donde I_{EV} es el índice de esperanza de vida de cada provincia, EV es la esperanza de vida, $EV_{mín}$ es la esperanza de vida mínima y $EV_{máx}$ es la esperanza de vida máxima. El mínimo equivale a 25 años y el máximo, a 85. Tales valores son los que tiene la esperanza de vida en el mundo actual.

El índice de nivel educacional se obtiene a través del promedio de la tasa de alfabetización de adultos y de la tasa bruta de matriculación combinada en establecimientos de educación primaria, secundaria y superior, siendo el peso de la tasa de alfabetización de adultos equivalente al doble de la participación de la tasa bruta de matriculación como se muestra en la fórmula:

$$I_{NE} = \frac{2TA + TBMC}{3}$$

donde I_{NE} es el índice de nivel educacional, TA es la tasa de alfabetización de adultos y $TBMC$ es la tasa bruta de matriculación combinada. A su vez, la tasa bruta de matriculación combinada es el promedio simple de las tasas brutas de matriculación en los niveles primario, secundario y superior.

El índice de consumo por persona se calcula mediante la siguiente expresión:

$$I_C = \frac{C - C_{\min}}{C_{\max} - C_{\min}}$$

donde I_C es el índice de consumo por persona, C es el consumo por persona de cada provincia, C_{\min} es el consumo mínimo anual por persona y C_{\max} es el máximo consumo anual por persona. El mínimo equivale a 37 dólares y el máximo, a 2360 dólares. Ambos valores responden a la realidad del país.

Finalmente, el IDH es igual al promedio de los tres índices anteriores:

$$IDH = \frac{I_{EV} + I_{NE} + I_C}{3}$$

El Índice de Pobreza Humana se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$IPH = \sqrt[3]{\frac{P_1^3 + P_2^3 + P_3^3}{3}}$$

donde P_1 es la privación en materia de longevidad, P_2 es la privación de conocimientos y P_3 representa la privación de un nivel de vida decoroso.

ANEXO 2

CÁLCULO DEL VAB PER CÁPITA

Para calcular el VAB per cápita de cada provincia expresado como porcentaje del VAB per cápita de la provincia con el valor más alto se obtiene la relación entre la participación provincial en el VAB en dólares y el número de habitantes de cada una para luego sacar su porcentaje respecto a la provincia de máximo valor de relación. Una forma análoga de lograr el mismo resultado es obtener la relación entre los porcentajes provinciales respecto a los totales de las mismas variables (VAB y población), para luego obtener el porcentaje de cada una respecto a la provincia de máximo valor de relación.

x_i = cantidad en dólares de participación en el PIB de cada provincia

y_i = número de habitantes de cada provincia

$$\sum x_i = \text{PIB}$$

$$\sum y_i = \text{población total del país}$$

$$\frac{x_i}{y_i} = \text{PIB per cápita provincial}$$

$$\frac{x_i \times 100}{\sum x_i} = \text{porcentaje de participación en el PIB de cada provincia}$$

$$\frac{y_i \times 100}{\sum y_i} = \text{porcentaje de habitantes de cada provincia respecto a la población del país}$$

$$\frac{\frac{x_i \times 100}{\sum x_i}}{\frac{y_i \times 100}{\sum y_i}} = \frac{x_i \sum y_i}{y_i \sum x_i}$$

$$\frac{x_i \sum y_i}{y_i \sum x_i} \times \frac{100}{\text{Max} \left(\frac{x_i \sum y_i}{y_i \sum x_i} \right)} = \frac{x_i}{y_i} \times \frac{100}{\text{Max} \left(\frac{x_i}{y_i} \right)}$$

ANEXO 3

MÉTODOS DE AJUSTE DE VARIABLES

Los ajustes realizados tienen como finalidad ubicar una distribución de datos dentro de un intervalo determinado. Ya que el Coeficiente de Desarrollo Socioeconómico y de Radiocomunicaciones toma valores entre 0 y 1, todas las variables utilizadas para la construcción del indicador deben encontrarse dentro del mismo intervalo. Dependiendo de las características de las distribuciones se utiliza un ajuste porcentual o uno logarítmico.

Ajuste Porcentual

El ajuste porcentual es una forma de ajuste lineal utilizado para expresar una distribución de datos a partir de una relación entre los mismos y un valor dado. En este caso, el ajuste se realiza comparando los datos con el máximo valor que toma la distribución a la cual se hace referencia. La expresión utilizada es la siguiente:

$$X_{ajust} = \frac{X_i}{X_{máx}}$$

donde X_{ajust} es la variable ajustada, X_i es la variable sin ajustar y $X_{máx}$ es el valor máximo de la distribución de datos. Para este ejercicio no se multiplica la relación $X_i/X_{máx}$ por 100 ya que se espera que X_{ajust} se encuentre entre 0 y 1.

Ajuste Logarítmico

El ajuste logarítmico se utiliza cuando los datos de la distribución crecen de manera exponencial. Una función logarítmica puede ser utilizada para linealizar una curva exponencial dado que ambas son recíprocas entre sí. La función empleada tiene la siguiente forma:

$$X_{ajust} = \begin{cases} \frac{\log(X_i) - \log(k)}{\log(X_{m\acute{a}x}) - \log(k)}; & X_i > 0 \\ 0; & X_i = 0 \end{cases}$$

donde X_{ajust} es la variable ajustada, X_i es la variable a ajustar y $X_{m\acute{a}x}$ es el valor máximo de la distribución de datos. De esta forma, si $X_i = X_{m\acute{a}x}$ entonces $X_{ajust} = 1$.

Dado que en los casos en que X_i es menor a 1 el valor de $\log(X_i)$ es un número negativo entonces k debe ser menor que X_i con el fin de garantizar que la variable ajustada tome valores positivos. Para los ajustes se utiliza un valor de k igual a 0,01 ya que en ninguna de las distribuciones X_i es menor a dicho valor, excepto cuando X_i sea igual a 0, en cuyo caso la variable ajustada también es igual a 0.

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I

FIGURA. 1. 1. ILUSTRACIÓN DEL CONCEPTO DE REÚSO DE FRECUENCIAS. LAS CELDAS DE LA A A LA G FORMAN UN CLUSTER Y LAS QUE TIENEN LA MISMA LETRA SON CELDAS CO-CANAL	9
FIGURA. 1. 2. COMPONENTES DE UN SISTEMA CELULAR	11

CAPÍTULO II

FIGURA. 2. 1. JERARQUÍA DE LOS ORGANISMOS DE TELECOMUNICACIONES DEL ECUADOR.....	27
FIGURA. 2. 2. JERARQUÍA DE LOS ORGANISMOS DE RADIODIFUSIÓN Y TELEVISIÓN DEL ECUADOR.....	30
FIGURA. 2. 3. REPARTICIÓN PORCENTUAL DE LOS INGRESOS DE LOS ORGANISMOS DE TELECOMUNICACIONES	39
FIGURA. 2. 4. VALORACIÓN DEL ESPECTRO PARA LAS TARIFAS DEL SERVICIO FIJO PARA ENLACES PUNTO-PUNTO	43

CAPÍTULO III

FIGURA. 3. 1. IDH POR ZONAS	51
FIGURA. 3. 2. ZONIFICACIÓN POR PROVINCIAS RESPECTO AL COMPLEMENTO DEL IPH	57
FIGURA. 3. 3. CURVA DEL VAB COMO PORCENTAJE DE LA PROVINCIA DE VALOR MÁS ALTO	61
FIGURA. 3. 4. ZONIFICACIÓN RESPECTO A LA PROVINCIA DE MAYOR VAB PORCENTUAL.....	63
FIGURA. 3. 5. ZONIFICACIÓN RESPECTO AL VAB CORRESPONDIENTE A CORREOS Y TELECOMUNICACIONES.	66
FIGURA. 3. 6. ZONIFICACIÓN DE ACUERDO A LA POBLACIÓN DE CADA PROVINCIA.....	68
FIGURA. 3. 7. PORCENTAJE DE FRECUENCIAS RESPECTO AL TOTAL EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 138 A 174 MHz	71
FIGURA. 3. 8. ZONIFICACIÓN DE ACUERDO AL NÚMERO DE FRECUENCIAS EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 138 A 174 MHz	72
FIGURA. 3. 9. PORCENTAJE DE FRECUENCIAS RESPECTO AL TOTAL EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 216 A 300 MHz	74
FIGURA. 3. 10. ZONIFICACIÓN DE ACUERDO AL NÚMERO DE FRECUENCIAS EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 216 A 300 MHz	75
FIGURA. 3. 11. PORCENTAJE DE FRECUENCIAS RESPECTO AL TOTAL EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 300 A 450 MHz.....	77
FIGURA. 3. 12. ZONIFICACIÓN DE ACUERDO AL NÚMERO DE FRECUENCIAS EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 300 A 450MHz	78
FIGURA. 3. 13. PORCENTAJE DE FRECUENCIAS RESPECTO AL TOTAL EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 450 A 512 MHz.....	80
FIGURA. 3. 14. ZONIFICACIÓN DE ACUERDO AL NÚMERO DE FRECUENCIAS EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 450 A 512 MHz	81
FIGURA. 3. 15. PORCENTAJE DE FRECUENCIAS RESPECTO AL TOTAL EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 900 A 960 MHz.....	83

FIGURA. 3. 16. ZONIFICACIÓN DE ACUERDO AL NÚMERO DE FRECUENCIAS EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 900 A 960 MHz84

FIGURA. 3. 17. PORCENTAJE DE ENLACES RESPECTO AL TOTAL EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 1427 A 2686 MHz 86

FIGURA. 3. 18. ZONIFICACIÓN DE ACUERDO AL NÚMERO DE ENLACES EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 1427 A 2686 MHz.....87

FIGURA. 3. 19. CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 1710 A 2025 MHz RESERVADA PARA IMT-2000.....88

FIGURA. 3. 20. PORCENTAJE DE ENLACES RESPECTO AL TOTAL EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 3,7 A 7 GHz90

FIGURA. 3. 21. ZONIFICACIÓN DE ACUERDO AL NÚMERO DE ENLACES EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 3,7 A 7 GHz.....91

FIGURA. 3. 22. PORCENTAJE DE ENLACES RESPECTO AL TOTAL EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 7 A 8,5 GHz93

FIGURA. 3. 23. ZONIFICACIÓN DE ACUERDO AL NÚMERO DE ENLACES EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 7 A 8,5 GHz.....94

FIGURA. 3. 24. PORCENTAJE DE ENLACES RESPECTO AL TOTAL EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 14,4 A 18,8 GHz.....96

FIGURA. 3. 25. ZONIFICACIÓN DE ACUERDO AL NÚMERO DE ENLACES EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 14,4 A 18,8 GHz97

FIGURA. 3. 26. ZONIFICACIÓN DE ACUERDO AL NÚMERO DE ENLACES EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 21 A 23 GHz.....99

FIGURA. 3. 27. PORCENTAJE DE ENLACES RESPECTO AL TOTAL EN CADA PROVINCIA EN LAS BANDAS DE ESPECTRO ENSANCHADO 101

FIGURA. 3. 28. ZONIFICACIÓN DE ACUERDO AL NÚMERO DE ENLACES EN CADA PROVINCIA EN LAS BANDAS DE ESPECTRO ENSANCHADO 102

FIGURA. 3. 29. ZONIFICACIÓN DE ACUERDO AL NÚMERO DE CANALES ASIGNADOS EN CADA PROVINCIA..... 104

FIGURA. 3. 30. ZONIFICACIÓN DE ACUERDO AL NÚMERO DE CELDAS EN CADA PROVINCIA DE OTECEL S.A. 106

FIGURA. 3. 31. ZONIFICACIÓN DE ACUERDO AL NÚMERO DE CELDAS EN CADA PROVINCIA DE CONECCEL S.A... 108

FIGURA. 3. 32. ZONIFICACIÓN DE ACUERDO AL NÚMERO DE CELDAS EN CADA PROVINCIA DE TELECSA..... 110

CAPÍTULO IV

FIGURA. 4. 1. COMPONENTES DEL COEFICIENTE DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y DE RADIOCOMUNICACIONES 112

FIGURA. 4. 2. ZONIFICACIÓN DE ACUERDO AL *CDSR* Y COEFICIENTE *B* PARA CADA ZONA..... 124

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO I

TABLA. 1. 1. PROTOCOLOS PARA SISTEMAS CELULARES UTILIZADOS EN NORTE AMÉRICA, EUROPA Y JAPÓN	13
---	----

CAPÍTULO III

TABLA. 3. 1. ÍNDICES DE DESARROLLO HUMANO DE ECUADOR Y LOS PAÍSES ANDINOS EN EL MUNDO. FUENTE: PNUD. INFORMES SOBRE DESARROLLO HUMANO, 1993, 2001 Y 2003	49
TABLA. 3. 2. COMPONENTES DEL IDH. FUENTE: PNUD. INFORME SOBRE DESARROLLO HUMANO ECUADOR 2001, ELABORACIÓN SISTEMA INTEGRADO DE INDICADORES SOCIALES	50
TABLA. 3. 3. IDH SEGÚN PROVINCIAS	51
TABLA. 3. 4. ZONIFICACIÓN POR PORCENTAJE RELATIVO A LA PROVINCIA DE MAYOR IDH	52
TABLA. 3. 5. COMPONENTES DEL IPH. FUENTE: PNUD. INFORME SOBRE DESARROLLO HUMANO ECUADOR 2001	54
TABLA. 3. 6. IPH Y POSICIONES POR PROVINCIA. FUENTE: PNUD. INFORME DESARROLLO HUMANO ECUADOR 2001.....	55
TABLA. 3. 7. COMPARACIÓN ENTRE POSICIONES POR IDH E IPH	56
TABLA. 3. 8. ZONIFICACIÓN POR VALOR DE COMPLEMENTO DEL IPH MÁS ALTO	57
TABLA. 3. 9. PORCENTAJES PROVINCIALES DEL PIB Y VAB.....	59
TABLA. 3. 10. % DE VAB PER CÁPITA RESPECTO A LA PROVINCIA DE VALOR MÁS ALTO	61
TABLA. 3. 11. ZONIFICACIÓN RESPECTO A LA PROVINCIA DE MAYOR VAB PORCENTUAL	63
TABLA. 3. 12. RUBRO DEL VAB CORRESPONDIENTE A CORREOS Y TELECOMUNICACIONES. FUENTE: BCE. CUENTAS PROVINCIALES DEL ECUADOR. BOLETÍN No. 1	64
TABLA. 3. 13. ZONIFICACIÓN RESPECTO AL VAB CORRESPONDIENTE A CORREOS Y TELECOMUNICACIONES	65
TABLA. 3. 14. POBLACIÓN PROVINCIAL EN HABITANTES Y PORCENTAJES, Y ZONIFICACIÓN	67
TABLA. 3. 15. DENOMINACIÓN DE LAS BANDAS DE FRECUENCIAS POR DÉCADAS	69
TABLA. 3. 16. NÚMERO DE FRECUENCIAS EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 138 A 174 MHZ	71
TABLA. 3. 17. NÚMERO DE FRECUENCIAS EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 216 A 300 MHZ	73
TABLA. 3. 18. NÚMERO DE FRECUENCIAS EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 300 A 450 MHZ	76
TABLA. 3. 19. NÚMERO DE FRECUENCIAS EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 450 A 512 MHZ	79
TABLA. 3. 20. NÚMERO DE FRECUENCIAS EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 900 A 960 MHZ	83
TABLA. 3. 21. NÚMERO DE ENLACES EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 1427 A 2686 MHZ	86
TABLA. 3. 22. NÚMERO DE ENLACES EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 3,7 A 7 GHZ.....	90
TABLA. 3. 23. NÚMERO DE ENLACES EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 7 A 8,5 GHZ.....	93
TABLA. 3. 24. NÚMERO DE ENLACES EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 14,4 A 18,8 GHZ.....	95
TABLA. 3. 25. NÚMERO DE ENLACES EN CADA PROVINCIA EN LA BANDA DE 21,2 A 23,55 GHZ.....	98
TABLA. 3. 26. NÚMERO DE ENLACES EN CADA PROVINCIA EN LAS BANDAS DE ESPECTRO ENSANCHADO	100
TABLA. 3. 27. DISTRIBUCIÓN PROVINCIAL DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO PARA LOS SISTEMAS TRONCALIZADOS	104
TABLA. 3. 28. NÚMERO DE CELDAS (AMPS, TDMA Y CDMA) EN PORCENTAJE EN CADA PROVINCIA DE OTECEL S.A.	106

TABLA. 3. 29. NÚMERO DE CELDAS (AMPS, TDMA Y GSM) EN PORCENTAJE EN CADA PROVINCIA DE CONECEL S.A.	107
TABLA. 3. 30. NÚMERO DE CELDAS (CDMA) EN PORCENTAJE EN CADA PROVINCIA DE TELECSA	109

CAPÍTULO IV

TABLA. 4. 1. COMPONENTE SOCIAL, C_S , Y SUS VARIABLES PARA CADA PROVINCIA	113
TABLA. 4. 2. VARIABLE CORRESPONDIENTE AL VAB AJUSTADO	115
TABLA. 4. 3. SUBÍNDICE DE USO DE LA BANDA 138-174 MHZ	116
TABLA. 4. 4. ÍNDICE DE USO DE LA BANDA DE UHF I_{UHF}	117
TABLA. 4. 5. ÍNDICE DE USO DE LA BANDA DE SHF, I_{SHF}	118
TABLA. 4. 6. ÍNDICE DE USO DE SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES, I_{SR}	119
TABLA. 4. 7. ÍNDICE DE COBERTURA DEL SERVICIO DE TELEFONÍA MÓVIL CELULAR Y DEL SERVICIO MÓVIL AVANZADO Y SUS COMPONENTES, I_{CELL}	120
TABLA. 4. 8. COMPONENTE TÉCNICA, C_R , Y SUS VARIABLES PARA CADA PROVINCIA	121
TABLA. 4. 9. COEFICIENTE DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y DE RADIOCOMUNICACIONES, CDSR	122
TABLA. 4. 10. ZONIFICACIÓN DE ACUERDO AL CDSR Y DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE B PARA CADA ZONA ..	123

GLOSARIO

En esta sección se presentan los términos más importantes y relacionados con el presente documento tomados del Reglamento de Radiocomunicaciones, del Plan Nacional de Frecuencias y del Reglamento de Derechos por Concesión y Tarifas por Uso de Frecuencias del Espectro Radioeléctrico.

Administración. Todo departamento o servicio gubernamental responsable del cumplimiento de las obligaciones derivadas de la Constitución de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, del Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones y de sus Reglamentos Administrativos.

Atribución (de una banda de frecuencias). Inscripción en el Cuadro de Atribución de bandas de frecuencias, de una banda de frecuencias determinada, para que sea utilizada por uno o varios servicios de radiocomunicación terrenal o espacial o por el servicio de radioastronomía en condiciones especificadas. Este término se aplica también a la banda de frecuencias considerada.

Adjudicación (de una frecuencia o de un canal radioeléctrico). Inscripción de un canal determinado en un plan, adoptado por una conferencia competente, para ser utilizado por una o varias administraciones para un servicio de radiocomunicación terrenal o espacial en uno o varios países o zonas geográficas determinados y según condiciones especificadas.

Asignación (de una frecuencia o de un canal radioeléctrico). Autorización que da una administración para que una estación radioeléctrica utilice una frecuencia o un canal radioeléctrico determinado en condiciones especificadas.

Telecomunicación. Toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos.

Radio. Término general que se aplica al empleo de las ondas radioeléctricas.

Ondas radioeléctricas u ondas hertzianas. Ondas electromagnéticas, cuya frecuencia se fija convencionalmente por debajo de 3000 GHz, que se propagan por el espacio sin guía artificial.

Radiocomunicación. Toda telecomunicación transmitida por ondas radioeléctricas.

Radiocomunicación terrenal. Toda radiocomunicación distinta de la radiocomunicación espacial o de la radioastronomía.

Radiocomunicación espacial. Toda radiocomunicación que utilice una o varias estaciones espaciales, uno o varios satélites reflectores u otros objetos situados en el espacio.

Radiodeterminación. Determinación de la posición, velocidad u otras características de un objeto, u obtención de información relativa a estos parámetros, mediante las propiedades de propagación de las ondas radioeléctricas.

Radionavegación. Radiodeterminación utilizada para fines de navegación, inclusive para señalar la presencia de obstáculos.

Radiolocalización. Radiodeterminación utilizada para fines distintos de los de radionavegación.

Radioastronomía. Astronomía basada en la recepción de ondas radioeléctricas de origen cósmico.

Aplicaciones industriales, científicas y médicas (de la energía radioeléctrica) (ICM).

Aplicación de equipos o de instalaciones destinados a producir y utilizar en un espacio reducido energía radioeléctrica con fines industriales, científicos, médicos, domésticos o similares, con exclusión de todas las aplicaciones de telecomunicación.

Servicio de radiocomunicación. Servicio que implica la transmisión, la emisión o la recepción de ondas radioeléctricas para fines específicos de telecomunicación.

Todo servicio de radiocomunicación que se mencione en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, salvo indicación expresa en contrario, corresponde a una radiocomunicación terrenal.

Servicio fijo. Servicio de radiocomunicación entre puntos fijos determinados.

Estación fija. Estación del servicio fijo.

Servicio fijo por satélite. Servicio de radiocomunicación entre estaciones terrenas situadas en emplazamientos dados cuando se utilizan uno o más satélites; el emplazamiento dado puede ser un punto fijo determinado o cualquier punto fijo situado en una zona determinada; en algunos casos, este servicio incluye enlaces entre satélites que pueden realizarse también dentro del servicio entre satélites; el servicio fijo por satélite puede también incluir enlaces de conexión para otros servicios de radiocomunicación espacial.

Servicio entre satélites. Servicio de radiocomunicación que establece enlaces entre satélites artificiales.

Servicio de operaciones espaciales. Servicio de radiocomunicación que concierne exclusivamente al funcionamiento de los vehículos espaciales, en particular el seguimiento espacial, la telemida espacial y el telemando espacial. Estas funciones serán normalmente realizadas dentro del servicio en el que funcione la estación espacial.

Servicio móvil. Servicio de radiocomunicación entre estaciones móviles y estaciones terrestres o entre estaciones móviles.

Estación móvil. Estación del servicio móvil destinada a ser utilizada en movimiento o mientras esté detenida en puntos no determinados.

Servicio móvil por satélite. Servicio de radiocomunicación:

- entre estaciones terrenas móviles y una o varias estaciones espaciales o entre estaciones espaciales utilizadas por este servicio; o
- entre estaciones terrenas móviles por intermedio de una o varias estaciones espaciales.

También puede considerarse incluidos en este servicio los enlaces de conexión necesarios para su explotación.

Servicio móvil terrestre. Servicio móvil entre estaciones de base y estaciones móviles terrestres o entre estaciones móviles terrestres.

Servicio móvil marítimo. Servicio móvil entre estaciones costeras y estaciones de barco, entre estaciones de barco, o entre estaciones de comunicaciones a bordo asociadas; también pueden considerarse incluidas en este servicio las estaciones de embarcación o dispositivo de salvamento y las estaciones de radiobaliza de localización de siniestros.

Servicio móvil aeronáutico. Servicio móvil entre estaciones aeronáuticas y estaciones de aeronave, o entre estaciones de aeronave, en el que también puede participar las estaciones de embarcación o dispositivo de salvamento; también pueden considerarse incluidas en este servicio las estaciones de radiobaliza de localización de siniestros que operen en las frecuencias de socorro y de urgencia designadas.

Servicio móvil aeronáutico (R). Servicio móvil aeronáutico reservado a las comunicaciones aeronáuticas relativas a la seguridad y regularidad de los vuelos principalmente en las rutas nacionales o internacionales de la aviación civil.

Servicio móvil aeronáutico (OR). Servicio móvil aeronáutico destinado a asegurar las comunicaciones, incluyendo las relativas a la coordinación de los vuelos, principalmente fuera de las rutas nacionales e internacionales de la aviación civil.

Servicio de radiodifusión. Servicio de radiocomunicación cuyas emisiones se destinan a ser recibidas directamente por el público en general. Dicho servicio abarca emisiones sonoras, de televisión o de otro género.

Servicio de radiodifusión por satélite. Servicio de radiocomunicación en el cual las señales emitidas o retransmitidas por estaciones espaciales están destinadas a la recepción directa por el público en general. En el servicio de radiodifusión por satélite la expresión “recepción directa” abarca tanto la recepción individual como la recepción comunal.

Servicio de radionavegación. Servicio de radiodeterminación para fines de radionavegación.

Servicio de radionavegación marítima. Servicio de radionavegación destinado a barcos y a su explotación en condiciones de seguridad.

Servicio de radionavegación aeronáutica. Servicio de radionavegación destinado a las aeronaves y a su explotación en condiciones de seguridad.

Servicio de radiolocalización. Servicio de radiodeterminación para fines de radiolocalización.

Servicio de ayudas a la meteorología. Servicio de radiocomunicación destinado a las observaciones y sondeos utilizados en meteorología, con inclusión de la hidrología.

Servicio de exploración de la Tierra por satélite. Servicio de radiocomunicación entre estaciones terrenas y una o varias estaciones espaciales que pueden incluir enlaces entre estaciones espaciales y en el que:

- se obtiene información sobre las características de la Tierra y sus fenómenos naturales, incluidos datos relativos al estado del medio ambiente, por medio de sensores activos o de sensores pasivos a bordo de satélites de la Tierra;
- se reúne información análoga por medio de plataformas situadas en el aire o sobre la superficie de la Tierra;
- dichas informaciones pueden ser distribuidas a estaciones terrenas dentro de un mismo sistema;
- puede incluirse asimismo la interrogación a las plataformas.

Este servicio puede incluir también los enlaces de conexión necesarios para su explotación.

Servicio de meteorología por satélite. Servicio de exploración de la Tierra por satélite con fines meteorológicos.

Servicio de frecuencias patrón y de señales horarias. Servicio de radiocomunicación para la transmisión de frecuencias especificadas, de señales horarias, o de ambas, de reconocida y elevada precisión, para fines científicos, técnicos y de otras clases, destinadas a la recepción general.

Servicio de investigación espacial. Servicio de radiocomunicación que utiliza vehículos espaciales u otros objetos espaciales para fines de investigación científica o tecnológica.

Servicio de aficionados. Servicio de radiocomunicación que tiene por objeto la instrucción individual, la intercomunicación y los estudios técnicos, efectuado por aficionados, esto es, por personas debidamente autorizadas que se interesan en la radiotecnica con carácter exclusivamente personal y sin fines de lucro.

Servicio de radioastronomía. Servicio que entraña el empleo de la radioastronomía.

Servicio de seguridad. Todo servicio radioeléctrico que se explote de manera permanente o temporal para garantizar la seguridad de la vida humana y la salvaguardia de los bienes.

Coefficiente de Valoración del Espectro (α). Coeficiente multiplicador que se aplica en el cálculo de la tarifa para el uso específico de una frecuencia, sobre la base del tipo de servicio, tipo de propagación y la banda de frecuencias, contemplando las políticas de telecomunicaciones del país, la valoración del espectro y la densidad de uso de frecuencias. El Coeficiente de Valoración del Espectro será determinado por CONATEL.

Coefficiente de Corrección (β). Coeficiente de corrección determinado por CONATEL en base de la zona geográfica y de la necesidad de desarrollo relativo del sector de telecomunicaciones en dicha zona.

Derecho de Concesión por Uso de Frecuencias. Valor establecido por derechos por el uso de espectro radioeléctrico a todos los sistemas y servicios, contemplados en el presente Reglamento.

Factor de Ajuste por Inflación (K). Constante establecida por CONATEL como coeficiente multiplicador aplicable en el cálculo de las tarifas por uso de frecuencias, sobre la base de las condiciones de inflación del país.

Multiacceso: Término que referencia para los sistemas de los Servicios Fijo y Móvil, en los cuales para establecer comunicación se dispone de una Estación Base o Estación Central Fija, la cual permite a múltiples Estaciones de Abonado Fijas y Móviles, realizar

comunicaciones simultáneas mediante diversas técnicas de acceso al canal radioeléctrico o a la banda de frecuencias asignada para el sistema o servicio concesionado. Las técnicas de acceso pueden ser relacionadas con el tiempo de acceso, el uso y reúso de frecuencias dentro del canal o banda concesionada, así como el empleo de técnicas digitales de transmisión y modulación para tal fin.

Servicio Fijo y Móvil (Multiacceso). Servicios Fijo y Móvil en que las estaciones establecen comunicación mediante el acceso en forma automática a cualquier canal asignado al sistema, que se encuentre disponible.

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

Sistema Buscapersonas: Sistema del servicio de radiocomunicaciones móvil terrestre destinado a cursar mensajes individuales o a grupos, en modo unidireccional o bidireccional, desde redes alámbricas, inalámbricas o ambas, hacia una o varias estaciones terminales del sistema, las cuales pueden ser móviles, portátiles, o fijas.

Sistemas Comunales de Explotación. Conjunto de estaciones de radiocomunicación utilizadas por una persona natural o jurídica, que comparte en el tiempo un canal radioeléctrico para establecer comunicaciones entre sus estaciones de abonado. Son sistemas especiales de explotación.

Sistema Troncalizado. Sistema de radiocomunicación de los servicios fijo y móvil terrestre, que utiliza múltiples pares de frecuencias, en que las estaciones establecen comunicación mediante el acceso en forma automática a cualquiera de los canales que estén disponibles.

Explotación símplex. Modo de explotación que permite transmitir alternativamente, en uno u otro sentido de un canal de telecomunicación¹.

Explotación dúplex. Modo de explotación que permite transmitir simultáneamente en los dos sentidos de un canal de telecomunicación.

Explotación semidúplex. Modo de explotación símplex en un extremo del circuito de telecomunicación y de explotación dúplex en el otro.

Ultima Milla. Es el enlace entre un nodo de distribución de la red y el usuario final.

Zona de Concesión. Área geográfica determinada, en la cual un concesionario de frecuencias puede operar el sistema contemplado en el respectivo título habilitante. La Zona de concesión se define en base de los informes técnicos que emite la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, tomando en cuenta la información y requisitos remitidos por el solicitante de la Concesión de Uso de Frecuencias, de acuerdo a la reglamentación que aplique.

UIT. Unión Internacional de Telecomunicaciones.

CONATEL. Consejo Nacional de Telecomunicaciones.

SNT o SENATEL. Secretaría Nacional de Telecomunicaciones.

CONARTEL. Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión.

¹ Por lo general, la explotación dúplex y semidúplex de un canal de radiocomunicación requieren el empleo de dos frecuencias. la explotación símplex puede hacerse con una o dos frecuencias.