PLAN DECENAL SECTOR COMUNICACIONES

1.1 Introducción

El documento que se presenta fue preparado por Arthur D. Little para el Ministerio de Comunicaciones del Gobierno de Colombia. La preparación de las recomendaciones de política contenidas a lo largo de este documento fue desarrollada en conjunto con funcionarios de Ministerio, de la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones y el Departamento Nacional de Planeación, a través de reuniones sostenidas de manera regular y constante. En adición, varias entrevistas y foros fueron realizados con el fin de recoger comentarios y opiniones por parte de las empresas del sector, instituciones académicas, centros de investigación, y otros entes gubernamentales involucrados en el sector. Se presentaron propuestas de recomendaciones al Ministerio. Las mismas fueron discutidas durante una serie de foros en el marco del XI Congreso y II Andino de Telecomunicaciones sostenido en Cartagena en Octubre de 1996. Las políticas finalmente planteadas en este Plan son las del Ministerio de Comunicaciones en nombre del Gobierno Nacional de Colombia. El rol de Arthur D. Little en lo referente a la definición de las políticas incluidas en este documento, fue el de dirigir y coordinar el proceso descrito anteriormente, presentar las opiniones de expertos de telecomunicaciones, proveer información internacional de comparación acerca de cómo otros países están enfrentando similares problemas, plantear las opciones y sus posibles ventajas y desventajas y proveer recomendaciones basadas en sus propias conclusiones. Posteriormente el Ministerio, teniendo en cuenta consideraciones más amplias relativas a la realidad colombiana actual, propuso y escogió los esquemas que consideró más apropiados para ser incorporados al Plan presentado en este documento.

El presente documento consta de 13 secciones, siendo la primera la introducción. En la segunda sección se presenta un resumen ejecutivo. La tercera sección presenta el documento que refleja la Visión que establece el Plan para el desarrollo del sector. La cuarta sección corresponde al análisis del mercado de las telecomunicaciones, donde se presentan los resultados de los pronósticos de demanda de los servicios de telecomunicaciones en el país para el 2007. La quinta sección corresponde al análisis de la situación de las empresas públicas en cuanto a sus

indicadores de disponibilidad, de calidad, de eficiencia y financieros. La sexta sección corresponde a los lineamientos que presenta el Plan con respecto a la Telefonía Social. La séptima, octava y novena sección tratan de los temas de investigación y desarrollo, recursos humanos y normalización y certificación respectivamente. La décima sección presenta el análisis y conclusiones de la organización institucional del sector. Las secciones once y doce corresponden a la parte técnica del Plan y comprenden el espectro radioeléctrico e infraestructura. La sección trece corresponde a los apéndices. Adicional a este Plan, también se presenta el modelo de demanda desarrollado por Arthur D. Little con su respectivo manual de uso.

1.1. Introducción

El documento que se presenta fue preparado por Arthur D. Little para el Ministerio de Comunicaciones del Gobierno de Colombia. La preparación de las recomendaciones de política contenidas a lo largo de este documento fue desarrollada en conjunto con funcionarios de Ministerio, de la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones y el Departamento Nacional de Planeación, a través de reuniones sostenidas de manera regular y constante. En adición, varias entrevistas y foros fueron realizados con el fin de recoger comentarios y opiniones por parte de las empresas del sector, instituciones académicas, centros de investigación, y otros entes gubernamentales involucrados en el sector. Se presentaron propuestas de recomendaciones al Ministerio. Las mismas fueron discutidas durante una serie de foros en el marco del XI Congreso y II Andino de Telecomunicaciones sostenido en Cartagena en Octubre de 1996. Las políticas finalmente planteadas en este Plan son las del Ministerio de Comunicaciones en nombre del Gobierno Nacional de Colombia. El rol de Arthur D. Little en lo referente a la definición de las políticas incluidas en este documento, fue el de dirigir y coordinar el proceso descrito anteriormente, presentar las opiniones de expertos de telecomunicaciones, proveer información internacional de comparación acerca de cómo otros países están enfrentando similares problemas, plantear las opciones y sus posibles ventajas y desventajas y proveer recomendaciones basadas en sus propias conclusiones. Posteriormente el Ministerio, teniendo en cuenta consideraciones más amplias relativas a la realidad colombiana actual, propuso y escogió los esquemas que consideró más apropiados para ser incorporados al Plan presentado en este documento.

El presente documento consta de 13 secciones, siendo la primera la introducción. En la segunda sección se presenta un resumen ejecutivo. La tercera sección presenta el documento que refleja la Visión que establece el Plan para el desarrollo del sector. La cuarta sección corresponde al análisis del mercado de las telecomunicaciones, donde se presentan los resultados de los pronósticos de demanda de los servicios de telecomunicaciones en el país para el 2007. La quinta sección corresponde al análisis de la situación de las empresas públicas en cuanto a sus

indicadores de disponibilidad, de calidad, de eficiencia y financieros. La sexta sección corresponde a los lineamientos que presenta el Plan con respecto a la Telefonía Social. La séptima, octava y novena sección tratan de los temas de investigación y desarrollo, recursos humanos y normalización y certificación respectivamente. La décima sección presenta el análisis y conclusiones de la organización institucional del sector. Las secciones once y doce corresponden a la parte técnica del Plan y comprenden el espectro radioeléctrico e infraestructura. La sección trece corresponde a los apéndices. Adicional a este Plan, también se presenta el modelo de demanda desarrollado por Arthur D. Little con su respectivo manual de uso.

RESUMEN EJECUTIVO

2.1. Introducción

En todo el mundo la industria de las telecomunicaciones está sufriendo cambios revolucionarios. La competencia en los mercados, la introducción de nuevas tecnologías, y la expansión de las redes de comunicación están permitiendo la provisión de una mayor variedad de servicios a un número mayor de usuarios. La convergencia de medios de entrega para vídeo, datos y voz está cambiando la forma en que se pueda acceder a toda clase de comunicaciones, incluyendo las de voz, televisión y servicios de información. En consecuencia, los beneficios para los consumidores serán enormes, permitiendo la creación de nuevos servicios como vídeo a pedido y expandiendo, a su vez, la capacidad de servicios avanzados existentes como correo electrónico y acceso a Internet.

La complejidad resultante está creando una serie de obstáculos a los planeadores y reguladores, quienes están tratando de remover las tradicionales barreras regulatorias para permitir la introducción de nuevas formas de servicio y la promoción de reglas de competencia justa en todos los sectores del mercado de las telecomunicaciones. La mayoría, también, está promoviendo la privatización de los operadores públicos. La recompensa para estos esfuerzos de reforma será un desarrollo acelerado de las telecomunicaciones.

El Plan Nacional de Telecomunicaciones es un esfuerzo por parte del Ministerio de Comunicaciones para preparar a Colombia para este dinámico ambiente de las telecomunicaciones y para acelerar la habilidad del país para aprovechar los beneficios del un desarrollo avanzado de telecomunicaciones en beneficio de los ciudadanos. El propósito del Plan es el de servir como una guía para el desarrollo de políticas, leyes y regulaciones consistentes que rijan el sector de las telecomunicaciones para los próximos diez años. Idealmente, el Plan le permitirá al gobierno de Colombia poner en ejecución políticas de telecomunicaciones consistentes y de avanzada.

Este Plan se encuentra dividido en varias secciones, cada una de ellas tocando un tópico en particular. En los párrafos que siguen, las principales conclusiones y recomendaciones de cada sección se presentan a manera de resumen.

2.2 Visión

La visión del sector de las telecomunicaciones para el largo plazo tiene dos componentes. En primera instancia se presenta el marco de referencia general que ha de afectar a todos los actores del sector tomando en cuenta las tendencias internacionales del sector y el análisis de las necesidades actuales y futuras de los servicios de telecomunicaciones en Colombia. En segunda instancia se presenta lo que debe ser el rol del Estado dentro de este nuevo marco de referencia debido a su importancia como promotor del desarrollo sectorial en los próximos diez años.

Para poder alcanzar las metas de desarrollo descritas, es necesario desarrollar un marco de referencia general para el desarrollo del sector. Qué tan rápidamente llegarán los servicios y los beneficios de este nuevo entorno de las telecomunicaciones a Colombia? Es difícil predecirlo. Lo cierto es que el cambio ya ha empezado a ocurrir. A su vez, el Estado puede acelerar su desarrollo mediante la formulación de políticas de telecomunicaciones claras, consistentes y transparentes con visión hacia el futuro. El argumento generalizado es que para tal fin, la competencia

ordenada de los mercados que deberá ser el componente central de la política gubernamental en el sector de las telecomunicaciones.

Como se mencionó anteriormente, dadas las tendencias globales en los mercados de telecomunicaciones, muchos de los servicios en Colombia han de ser en un futuro provistos por compañías operando en mercados en competencia, en algunos casos en forma oligopólica y en otros en libre competencia. En un ambiente como el descrito anteriormente, el rol del Estado será el de planificar, definir y efectuar las políticas, regular y controlar el sector para lograr los objetivos de desarrollo, permitiendo la competencia entre operadores y salvaguardando los intereses de los consumidores.

El rol primario del Estado consiste en promover el desarrollo del sector, asegurando la protección de los consumidores y el acceso a servicios de alta calidad, confiables y accesibles. Propender por el desarrollo de la competencia y la obtención de unas reglas de juego claras es esencial para lograr la consecución del rol primario. En segmentos no rentables - como los rurales, de bajos ingresos y otros segmentos no económicos - se requerirá una participación adicional por parte del Estado con el fin asegurar la obtención de las metas de telefonía social. El rol del Estado variará dependiendo de los servicios de telecomunicaciones que sean. En algunos casos el Estado regulará la competencia en mercados oligopólicos, en otros casos, debido a la naturaleza de los servicios, el Estado regulará mercados en libre competencia.

2.3. Demanda e Inversión

La sección 4 del Plan - Análisis del Mercado de las Telecomunicaciones- presenta pronósticos detallados de demanda para todos los servicios, cambios esperados en tecnologías, precios y costos de inversión y provee estimados del total de los requerimientos de inversión y las tasas de inversión requeridas para alcanzar el crecimiento pronosticado. La Figura 2.1 resume los pronósticos para los principales servicios; la sección contiene también pronósticos para líneas dedicadas, servicios avanzados de comunicaciones de datos y trunking.

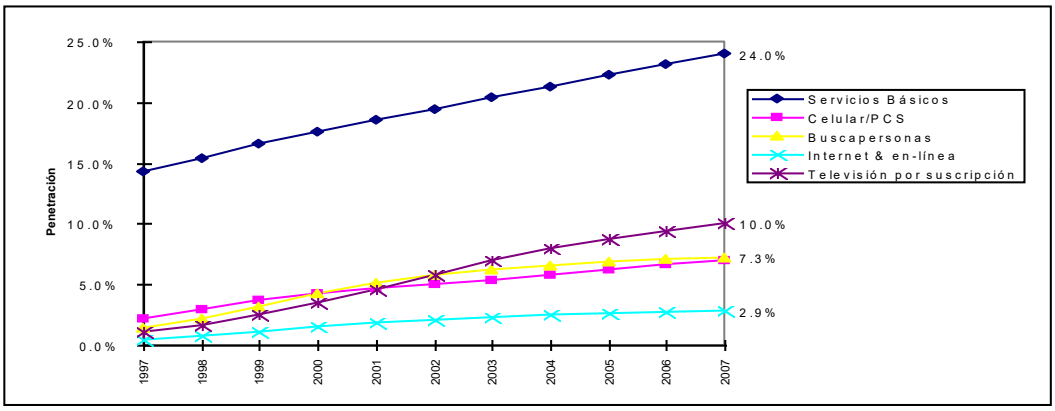


Figura 2.1: Pronósticos de Demanda para Servicios Orientados al Consumidor

Los pronósticos presentados en la sección 4 son agresivos, diseñados para fijar metas ambiciosas hacia las cuales el país se debe mover. Si las penetraciones pronosticadas son alcanzadas, el sector total de las telecomunicaciones, incluyendo los servicios de televisión, voz fija y móvil, y de datos generarán aproximadamente el 10% del PIB proyectado de Colombia en el 2007.

El costo de financiar este tipo de crecimiento será bastante considerable. Cerca de US$10,000 millones serán necesarios para financiar las expansión en todos los servicios. De esta suma, más de la mitad será necesaria para desarrollar la infraestructura que soportará los servicios básicos conmutados de telefonía local, de larga distancia nacional e internacional. La mayor parte del crecimiento en la telefonía básica ocurrirá fuera de las cinco principales ciudades, y para que los operadores sean capaces de financiar este crecimiento a través de sus ingresos operacionales, se requerirá que las tarifas incrementen de su nivel actual (uno de los más bajos del mundo). A pesar de que el tráfico por línea en Colombia es mayor que el promedio mundial, los ingresos por línea, de US$383 por línea, son más bajos que el promedio mundial de US$814 y el de Latinoamérica de US$1,178. Este nivel de recursos propios no es suficiente para financiar el pronóstico de doblar la penetración en los próximos diez años, por lo cual algunas empresas deberán recurrir a créditos externos de largo plazo, para el apalancamiento de sus de la empresa.

2.4. Situación de las Empresas Públicas

En esta sección del capítulo se presenta un análisis de la situación actual y proyectada de las empresas de servicios públicos que prestan el servicio de telefonía básica conmutada local y local extendida. La información sobre la cual se basa este análisis tiene como principal fuente la presentada por las empresas para el desarrollo de los planes de gestión y las metas acordadas entre las diferentes empresas y el Ministerio de Comunicaciones.

En general se encuentra una adecuada disponibilidad del servicio de telefonía en términos de densidades tanto residenciales como totales, aunado a importantes crecimientos presupuestados hacia el futuro. Las empresas tienen claro el objetivo de aumentar la penetración en los municipios que sirven. Se puede concluir que existe una cobertura adecuada dado el nivel de desarrollo del país, debido a que en la penetración en el servicio residencial, el 50% de las empresas alcanzan coberturas de mas de 10 líneas por 100 habitantes.

En lo que respecta a la calidad del servicio, los indicadores de gestión reflejan el objetivo por parte de las empresas de mejorar su desempeño, especialmente en reparaciones en planta externa antes de 48 horas. A su vez, se espera que el tiempo promedio de atención a una solicitud de nueva línea baje del 25 días en promedio a sólo 13 días.

En lo que refiere a los indicadores de eficiencia, se encuentra que las empresas en Colombia se destacan en el indicador de número de líneas por empleado, sobrepasando inclusive a los países más desarrollados. En cambio, en el campo de ingresos por línea y utilidad neta por línea, las empresas colombianas se encuentran rezagadas de los países más desarrollados, e inclusive de los vecinos latinoamericanos. Esto es especialmente determinante en el caso de los ingresos por línea. Los análisis reflejan que las empresas no están percibiendo los ingresos adecuados por línea en comparación con los estándares internacionales. Si a esto se le suma que el indicador de utilidad neta por línea se encuentra ligeramente rezagado en comparación con los estándares internacionales, pero no tanto como los ingresos por línea, se puede concluir que las empresas están percibiendo ingresos (no operacionales) que contribuyen a una mayor utilidad neta por línea, o que son más eficientes a nivel operativo que sus contrapartes internacionales.

Dentro de la sección 5 se realiza un análisis financiero de las empresas públicas que muestra como principales conclusiones las siguientes:

- No todas las empresas son rentables a nivel de sus operaciones de TBPC según los reportes presentados. Los datos muestran que las empresas locales tienen unos márgenes operacionales bastante bajos (margen ponderado para el sector del 2.7%), especialmente las grandes (con márgenes incluso negativos).
- Los ingresos y egresos provenientes de otros servicios aún no son significativos en los estados de las empresas, lo que hace que el margen operacional (incluyendo otros servicios) no varíe significativamente.
- El análisis realizado revela que los ingresos no asignados al negocio son claves para el desempeño final de las empresas, en ocasiones contribuyendo en más de un 40% de los ingresos totales. Estos datos, posicionan a algunas empresas colombianas en una posición muy débil a nivel operativo en comparación con los estándares internacionales, lo cual repercute sobre la viabilidad de las mismas a largo plazo bajo un proceso de competencia, y corrobora la necesidad de validar la situación financiera de las empresas con base en estudios de sus estados financieros auditados.

- Lo anterior conduce a recomendar un estudio detallado de la contabilidad que llevan y presentan las empresas con el fin de unificar criterios al interior del sector y así poder tomar las decisiones con una buena base de fuentes de información.

2.5. Telefonía Social

Se han identificado cuatro objetivos para el programa de telefonía y telecomunicación social dentro del Plan Nacional de Telecomunicaciones para los próximos diez años. Estos cuatro objetivos están en línea con el desarrollo actual del sector, los objetivos establecidos para el Fondo de Comunicaciones y las necesidades actualmente no satisfechas. El Fondo de Comunicaciones será el actor principal en el desarrollo de estos objetivos. En primer lugar se ha contemplado la provisión de teléfonos comunitarios a todas aquellas localidades que hoy no cuentan con acceso al servicio de telefonía básica, logrando cubrimiento nacional del servicio. En

segunda instancia, se propone lograr penetraciones de un 75% de los hogares del estrato 2, y de un 25% de los hogares del estrato 1 a nivel nacional, tanto a nivel urbano como suburbano[1]. Esto corresponde a 15 y 5 líneas por 100 habitantes respectivamente. En tercer lugar, se propone aumentar la cobertura del servicio telefónico a las viviendas que se encuentran fuera de las cabeceras, lo anterior correspondería al aumento en la cobertura del servicio rural no remoto o regional. Finalmente, se propone la promoción de líneas de acceso a bases de datos a escuelas, hospitales y bibliotecas públicas.

En términos generales, cabe anotar que los recursos del Fondo de Comunicaciones serán utilizados únicamente para la instalación de nuevas líneas, y en este sentido, serán recursos utilizados para cofinanciar la recuperación de los costos de inversión dado el esquema tarifario sugerido para los próximos diez años. Es importante recalcar, que el Fondo de Comunicaciones estará impulsando la expansión del servicio a usuarios sin plena capacidad de pago, más no será utilizado para cofinanciar la operación de líneas existentes. Por otro lado, cabe anotar que el Plan de Telefonía Social, tendrá dos componentes claramente identificados, uno para la cofinanciación de nuevas líneas en estratos bajos en las zonas urbanas, y otro para la financiación de mayor penetración en pequeños y medianos municipios y en zonas rurales remotas y no-remotas.

2.6. Investigación y Desarrollo

El estudio de la investigación y desarrollo en el sector de las telecomunicaciones dentro del marco del Plan Nacional de Telecomunicaciones tal como se presenta en la sección 7 está enmarcado dentro de tres objetivos principales:

- Presentar un diagnóstico de la situación actual de las actividades de investigación y desarrollo en el sector de las telecomunicaciones, analizando instituciones, procedimientos y recursos

[1] En este documento se entiende urbano como las principales cinco ciudades del país (Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Bucaramanga), mientras que suburbano corresponde al resto del país en lo que hace a la población en las cabeceras municipales. Aquellas población o viviendas que se encuentran fuera de las cabeceras municipales (según los datos del DANE) corresponde a lo que en este documento se refiere a rural no-remoto.

- Establecer las recomendaciones sobre el alcance de la investigación sectorial basados en los requerimientos de la visión
- Establecer y analizar las opiniones sobre posibles y necesarias interacciones entre el sector público y privado en las áreas de investigación y desarrollo

La primera conclusión que salta a la vista en cuanto al tema de la Investigación y Desarrollo en el sector de las telecomunicaciones en Colombia, es la falta de claridad en cuanto a su alcance y enfoque. Por un lado se tienen las concepciones en las cuales lo que prima es el desarrollo tecnológico per se, donde el interés es lograr la independencia tecnológica que permita incrementar el desarrollo económico y social del país. Por el otro lado se encuentra un enfoque más global donde se centra el esfuerzo en las etapas como la divulgación, asimilación y adaptación, no limitando el proceso a una generación pura de tecnologías.

En este sentido, el sector de las telecomunicaciones, sólo ha tenido una reducida participación en los proyectos aprobados dentro de todos los programas de COLCIENCIAS. Pero hay que anotar que esta proporción ha aumentado en el los dos últimos años, debido a la creciente importancia que han venido asumiendo las telecomunicaciones dentro de la economía del país. Dentro de las prioridades del Programa E.T.I. no se han tenido en cuenta aspectos importantes como proyectos que estudien programas de telefonía social o proyectos que estudien la planeación y regulación del sector.

A pesar de ciertos cambios en los últimos años, relacionados con la competencia del sector, al interior de muchas de las empresas no existe el convencimiento por parte de las altas directivas de las empresas de la importancia de las actividades de I&D y no lo conciben como una herramienta de negocio que le permita generar utilidades en un futuro. La visión de corto plazo de los resultados financieros a los que están sometidos la mayoría de los proyectos de inversión, implican que los proyectos de I&D no pasen la prueba lo que dificulta su puesta en funcionamiento. Adicionalmente al interior de las diferentes empresas no existe una consciencia sobre la importancia de la gestión tecnológica, existe una concepción en las empresas de satisfacción de necesidades inmediatas pero no existe una idea de comercializar los servicios o productos.

Las recomendaciones de la sección parten por reconocer lo que se puede entender por investigación y desarrollo en el marco del Plan Nacional de Telecomunicaciones. Es importante anotar que la concepción de investigación y desarrollo que el Plan adopta es una concepción amplia del concepto. En esta concepción la investigación y desarrollo no se ajusta solamente a la generación de innovación en nuevas tecnologías, sino que por el contrario tiene en cuenta elementos importantes como la divulgación, asimilación y adaptación. El esfuerzo del Estado debe concentrarse en poner a disposición recursos de apalancamiento y crear un marco en el que se pueda desarrollar una investigación concentrada en la divulgación, asimilación y adaptación de tecnologías, más que en aspectos relacionados con la innovación.

Para dar un punto de partida al trabajo de priorización que se debería desarrollar, se proponen los siguientes temas de trabajo dentro del marco de la investigación y desarrollo del país:

Areas Propuestas de Enfasis	Tipo de Proyectos	¿Por Qué?
Regulación y Planeación del sector	Regulación de: banda ancha, tarifaria, entrada y acceso	Es necesario que el país se prepare institucional y comercialmente para los grandes cambios tecnológicos que se presentarán en un futuro cercano
Esquemas y tecnologías para la telefonía social	Costo y tipo de tecnologías, metas de cobertura, estudios de demanda y esquemas de ejecución	Debido a los índices de penetración en los estratos bajos y en las áreas rurales, es necesario estudiar que tipo de tecnologías serían las mejores y más eficientes para satisfacer la necesidad de telefonía social
Adaptación de nuevas tecnologías al medio colombiano	PCS, Trunking y otras tecnologías móviles, Gestión de redes y Gestión del espectro radioeléctrico	La adaptación de nuevas tecnologías permitirá el desarrollo del sector. Es necesario adaptar las tecnologías al medio ambiente colombiano (condiciones de humedad, temperatura, presión, etc.)

2.7. Recursos Humanos

Hoy en día se presenta una evolución sin precedentes en las tecnologías de

información, lo que ha implicado una gran cantidad de cambios en aspectos de regulación, gestión tecnológica y planeación en el sector de las telecomunicaciones. Por otra parte, la competencia y de regulación del sector, ha implicado cambios importantes en aspectos de gestión pública, pero también de aspectos de gestión administrativa en las empresas operadoras. Este contexto ha generado una demanda por empleados cada vez más especializados y abiertos al cambio. La planeación de programas educativos con una visión de mediano y largo plazo es fundamental para poder suplir las necesidades del sector de telecomunicaciones. La formación y capacitación en el sector de las telecomunicaciones debe lograr un balance que permita asimilar, adaptar, transferir y generar conocimientos del y para el sector teniendo en cuenta la globalización cada vez mayor de la información.

El objetivo del análisis del recurso humano dentro del Plan Nacional de Telecomunicaciones, presentado en la sección 8 del Plan, es el de analizar la cantidad y calidad existente en el país, de acuerdo con la demanda actual y los requerimientos hacia el futuro. El estudio tiene los siguientes objetivos:

- Exponer un diagnóstico de cantidad y calidad del recurso humano en el sector de telecomunicaciones en Colombia, analizando los programas y cursos existentes en educación especializada en las principales instituciones de educación del país.
- Analizar aspectos generales de la formación académica y de experiencia laboral del recurso humano en el sector público de las telecomunicaciones.
- Establecer las principales conclusiones de este análisis.
- Establecer recomendaciones para el fortalecimiento del recurso humano hacia el futuro.

Como conclusión se encuentra que principalmente la educación universitaria no está sentando las bases interdisciplinarias necesarias para un sector enfrentado a unos cambios determinantes para su desarrollo futuro. Tanto en términos de cantidad como de calidad aparecen deficiencias en cuánto a la especialización sectorial. Esto se debe a que el mercado laboral de telecomunicaciones en el país es suplido en gran

medida por profesionales egresados de ingeniería de sistemas, eléctrica o electrónica y no por programas especializados en el área de telecomunicaciones

Las recomendaciones del Plan en la sección 8 se basan en siete aspectos:

- La revisión y aprobación de los programas académicos a través del Ministerio de Educación.
- El patrocinio y desarrollo de cursos cortos de especialización en el sector, cofinanciados por los operadores.
- El fortalecimiento de la docencia y el equipamiento del SENA en las áreas de telecomunicaciones.
- La creación de un programa de becas a crédito en el exterior para programas de postgrado para los funcionarios del Ministerio de Comunicaciones.
- Promover la creación de un instituto de capacitación para el personal del sector con la función de desarrollar recursos humanos.
- Consolidar en las universidades públicas programas académicos con especialización en las telecomunicaciones.
- Una mayor remuneración del funcionario público del gobierno central para asegurar la atracción de excelente personal y mantener la estabilidad requerida.

2.8. Normalización y Certificación

En esta sección del Plan Nacional de Telecomunicaciones se presentan los aspectos relacionados con el estudio sobre el marco institucional y los procedimientos de normalización y certificación para el sector de las telecomunicaciones en el país. No se pretende estudiar el contenido de las normas que existen o están en proceso de ser aprobadas, sino describir y evaluar los procedimientos que actualmente tienen lugar para la expedición de normas técnicas para el sector y para la certificación del cumplimiento de dichas normas.

El sistema de normalización en Colombia responde en términos generales a la buena práctica vigente a nivel mundial pero presenta algunos problemas: (i) no hay una clara delimitación entre las normas que debieran ser voluntarias y aquellas que debieran ser obligatorias; (ii) los procedimientos

para la elaboración de normas son excesivamente prolongados; y (iii) y existe actualmente incertidumbre sobre la financiación del sistema de normalización.

El Sistema Nacional de Certificación en telecomunicaciones cumple con la práctica vigente a nivel mundial. Sin embargo se encuentran algunos obstáculos para que la certificación tenga algún peso dentro de la actividad comercial del sector: la inexistencia de una red de laboratorios adecuada y la baja demanda por los servicios de certificación en el país.

Se propone establecer un límite claro entre normas que deben ser obligatorias y aquellas que deben ser voluntarias. Las únicas razones que justifiquen el establecimiento de normas obligatorias por parte del Consejo Nacional de Normas y Calidades serán:

- Protección de la Salud Pública
- Seguridad Nacional
- Protección del Medio Ambiente

Se hace necesario que exista un mecanismo institucional para la participación continua del sector privado, para la divulgación amplia de las normas y para brindar orientación y soporte a los usuarios de las normas obligatorias. También se requiere un presupuesto para normalización que permita acceder a información internacional a través de compra de normas y participación en seminarios y cursos especializados. Se propone la creación de un Comité Asesor en Normalización que cuente con la participación de reconocidos expertos en telecomunicaciones. Este comité se encargaría de determinar claramente qué normas deben ser obligatorias y por consiguiente elaboradas por el Estado, y asesorar al mismo en la elaboración de éstas.

Los procedimientos de elaboración de Normas Técnicas Colombianas en telecomunicaciones no obligatorias podrían agilizarse. El ICONTEC debería proceder a oficializar y publicar la norma automáticamente, una vez los Comités de Normalización hayan revisado las observaciones recibidas en la consulta pública y producido el texto final. Si lo que se pretende con la presentación y estudio al Consejo Técnico es la revisión de

la norma por parte de un experto que desprevenidamente se enfrente a la norma para detectar problemas, se sugiere que su intervención se haga durante la consulta pública y que participe directamente en la redacción del texto final.

Finalmente se propone que en lo posible se prefiera adoptar normas internacionales a desarrollar Normas Técnicas Colombianas. Adoptar normas internacionales conlleva una serie de beneficios para el país, como la facilitación de la interconexión con otros países y de el acceso a otros mercados. Las normas internacionales por lo general han sido investigadas, discutidas y estudiadas ampliamente, elaboradas por expertos financiados con recursos de países desarrollados, y se basan en una revisión bibliográfica mucho más extensa de la que se puede realizar con menores recursos en Colombia. Son muy variadas las fuentes de normas ya elaboradas que se pueden consultar para escoger las que se van a adoptar.

En términos generales, la certificación de conformidad debe corresponder a criterios comerciales y debe aplicarse a productos no certificados en el exterior. En vista que la certificación de conformidad es una herramienta netamente comercial, debe dejarse el desarrollo del sistema en manos de las fuerzas de la oferta y la demanda. Si existe en el país suficiente demanda por servicios de certificación de conformidad, aparecerán laboratorios montados por empresarios que encuentren ahí una oportunidad de negocio.

Es importante que, dado que se en muchos casos se vayan a adoptar normas internacionales en el país y que no existen actualmente laboratorios que puedan realizar las pruebas para poder certificar la conformidad con ellas por parte de la industria nacional, el Gobierno negocie acuerdos con otros países para realizar en los laboratorios de ellos estas pruebas a precios descontados y con procedimientos sencillos. Lo anterior reduciría la necesidad de ampliar la costosa infraestructura de laboratorios en el país, para la certificación de cumplimiento de proveedores nacionales con las normas internacionales.

2.9. Organización Institucional

En especial, en esta sección se analizan aspectos relacionados con la planeación, regulación y supervisión que permitirán el desarrollo del sector hacia el entorno establecido en la visión.
Los objetivos principales de este estudio son los siguientes:

- Evaluar las entidades y los procedimientos involucrados en el sector
- Evaluar la consistencia y coherencia de la normatividad y regulación existentes
- Presentar recomendaciones que tomen en cuenta posibles simplificaciones, incluyendo fusiones de entidades o cambios en las responsabilidades

Es indudable que el Ministerio de Comunicaciones como ente rector del sector ha avanzado substancialmente en el establecimiento de los Planes Técnicos Básicos. La capacidad planificadora del Ministerio ha jugado un papel importante en el desarrollo de la planeación del sector en los últimos cuatro años, asimismo el Ministerio ha desempeñado un rol determinante en los desarrollos legales y en la introducción de la competencia en el sector.

Sin embargo, es importante anotar algunos de los problemas detectados. Por un lado, existe en el Ministerio un recurso humano capacitado, pero no suficiente para cumplir a cabalidad las actividades encomendadas. Esto se debe principalmente a la cantidad de funciones que el Ministerio tiene que cubrir en los diferentes servicios de telecomunicaciones a su cargo. Por otro lado, los rápidos cambios tecnológicos y los desarrollos regulatorios a nivel internacional requieren una constante actualización del funcionario público. Esta actualización se ha venido dando al interior del Ministerio con resultados satisfactorios, pero la creciente demanda por funcionarios especializados hacia el futuro requerirá por parte del Ministerio mayores esfuerzos en este sentido.

Por su parte, algunos temas de gestión tecnológica, servicios de información y planeación básica de la infraestructura, así como telefonía social no han jugado un papel preponderante dado el nivel de desarrollo y las prioridades de un país como Colombia. Son estas las áreas que requerirán un mayor énfasis hacia el futuro dentro de la estructura

organizacional del Ministerio, junto con los temas de negociación y representación internacional.

Otro aspecto que es importante mencionar es la falta de énfasis que hasta hace poco se le había prestado al interior del Ministerio de Comunicaciones a la planeación de los servicios de información. Esto se ha debido a que estos aspectos han sido asumidos por otros entes del Estado. Sin embargo, el Ministerio de Comunicaciones es consciente de la importancia de este tema, razón por la cual los aspectos relacionados con la infraestructura informática han sido incluidos en este Plan. Por su parte la organización institucional prevé un rol principal del aspecto de informática y telemática al interior del Ministerio. Paralelo a este Plan se viene trabajando en un Plan para los servicios de información con participación directa del sector privado. Conforme en el mundo se han venido cada vez integrando más las telecomunicaciones y la informática, al mismo tiempo ha surgido la necesidad de que el Ministerio actúe de forma proactiva en este campo.

Finalmente, y como punto esencial cabe mencionar que las tareas cotidianas de ejecución han limitado la concentración de la Dirección General de Planeación Sectorial en la fijación de políticas de mediano y largo plazo. Adicional a lo anterior es importante anotar que esta Dirección General además de tener bajo su responsabilidad la planeación del sector, tiene que desarrollar la planeación interna del Ministerio. En este sentido, es necesario enfatizar y reacomodar las funciones de planeación sectorial y de fijación de políticas sectoriales, fortaleciendo al Ministerio aun más en estas labores sin descuidar aquellas que tiene que desarrollar internamente.

2.10. Espectro Radioeléctrico

El Espectro Radioeléctrico (ERE) es la parte del espectro electromagnético que se utiliza para las radiocomunicaciones. El ERE es un recurso natural invaluable pero limitado. Se requiere una administración apropiada para la utilización eficiente del ERE frente a las demandas crecientes de frecuencias para atender nuevos servicios de radiocomunicaciones.

Una medida de la utilización eficiente del ERE se tiene en la capacidad de su administrador para atender las solicitudes de asignación de frecuencias para los servicios de radiocomunicaciones en el presente y a corto, mediano y largo plazo, de manera oportuna y libre de interferencias, maximizando su valor en términos económicos para el país. En términos generales, la administración del ERE es una actividad gerencial interdisciplinaria y compleja, que debe desarrollarse en varios frentes, a saber:

- Programa de Planes y Políticas (planeación nacional a largo plazo, planeación internacional, planes y políticas nacionales).
- Programa de Análisis (avalúo de los recursos del espectro en cuanto a usos y servicios, nuevos sistemas, requerimientos internacionales, desarrollos de informática y software).
- Programa de Administración (aspectos administrativos, técnicos, recursos humanos).
- Programa de Utilización y Asignación de Frecuencias (asignación y autorización, mantenimiento de bases de datos, control y monitoreo)
- Programa de Valoración (definición de procedimientos de arrendamiento, valores de las bandas, servicios exentos).

Un análisis de la situación del ERE en el país indica que se presentan problemas de interferencias, que existe congestión en varias bandas de frecuencias en algunas zonas del país, que falta información actualizada sobre las asignaciones de frecuencias y que el control que se está ejerciendo sobre las asignaciones es muy limitado. Frente a esta situación, y ante la perspectiva de tener que atender la demanda creciente de frecuencias para nuevos servicios de telecomunicaciones y para las redes de los nuevos operadores que se establecerán en el país dentro del marco de competencia en el sector, el Ministerio de Comunicaciones adquirió mediante contrato firmado en Diciembre de 1995, un sistema de Gestión y Control Automático del Espectro. Este sistema, que se encuentra en proceso de integración, es una herramienta importante para la administración del ERE, que requiere para su adecuada operación de un soporte gerencial dentro del Ministerio de Comunicaciones que permita su utilización eficiente y, por este medio, lograr la racionalización del uso del ERE en Colombia.

Se presentan ejemplos de la administración del ERE en países desarrollados que han logrado alto grado de eficiencia en su manejo y a su vez están adecuando sus procedimientos a las nuevas realidades y demandas del ERE (como Estados Unidos, Reino Unido, Nueva Zelandia y Australia), se analiza su manejo actual en Colombia, se identifican las bandas y servicios que tendrán el mayor impacto en el ERE y se proponen estrategias, políticas y soluciones de orden institucional y administrativo para darle a la administración del ERE la importancia que amerita como uno de los pilares para el desarrollo futuro del sector de las telecomunicaciones en Colombia.

Dentro de las acciones presentadas en las recomendaciones que requieren de atención inmediata por parte del Ministerio se encuentran las siguientes:

- Asignar prioridad y recursos administrativos, financieros, logísticos y de personal adecuados para la ejecución del proyecto correspondiente al Sistema de Gestión y Control Automático del Espectro ya contratado con el propósito de evitar demoras en su implementación y asegurar su operación y mantenimiento una vez instalado.
- Realizar los estudios para determinar los valores a cobrar por "Precios Administrativos" del uso del ERE en Colombia, para las bandas de frecuencias que no se sometan a procesos de subasta.
- Realizar los trabajos necesarios para completar la integración de la base de datos, con los sistemas de información requeridos para la administración del ERE en Colombia.
- Establecer y ejecutar un plan para desarrollar la cultura de administración y utilización del ERE en el país dirigido por el Ministerio de Comunicaciones y que involucre la participación de los operadores, los proveedores y los usuarios.
- Efectuar las evaluaciones que se requieren para determinar las condiciones que permitan ampliar los términos actuales de duración de las licencias para el uso del ERE y crear un marco de estabilidad en el uso del ERE asignado.
- Desarrollar la reglamentación que permita la coordinación por parte del Ministerio de Comunicaciones, de los servicios satelitales fijos y móviles a nivel personal que estarán disponibles a corto plazo a nivel global.

2.11. Infraestructura

2.11.1. Redes

Las principales redes de telecomunicaciones que operan en el país son La Red Telefónica Pública Conmutada (RTPC), la Red de Telefonía Móvil Celular (RTMC), las redes de difusión sonora y televisiva y las redes de servicio móvil (de voz y buscapersonas).

La RTPC ofrece cubrimiento local, local extendido, nacional e internacional. A diciembre de 1995 era operada por 30 empresas y se contaba con un total de 4.904,746 líneas instaladas (3, 972,845 en servicio) que atendían 805 municipios y más de 4,000 sitios rurales. Actualmente solamente TELECOM está autorizado como operador de larga distancia nacional e internacional y EDA y ERT para prestar servicio interurbano dentro de los departamentos de Antioquia y Valle, respectivamente. La RTMC está a cargo de seis operadores, dos por cada una de las tres zonas en que se dividió al país para la prestación de los servicios de Telefonía Móvil Celular. A junio de 1996 la RTMC contaba con 354,976 suscriptores.

Otras redes de telecomunicaciones importantes en el país son las de: radiodifusión sonora con 415 emisoras en AM y 218 emisoras en FM; difusión de televisión de acceso abierto a nivel nacional (red de INRAVISION) y a nivel regional; televisión por suscripción en varias ciudades del país a través de canales de UHF y/o por cable (coaxial y fibra óptica); servicios telemáticos y de valor agregado, con mas de 50 empresas autorizadas y; privadas, principalmente de empresas públicas como las de las empresas de servicios públicos, las del sector petrolero, las de entidades a nivel central como ministerios y unidades administrativas especiales, las de las empresas de servicio aéreo, las de entidades de defensa, seguridad y control del estado y las de las entidades del sector financiero.

Las características fundamentales de las redes existentes están relacionadas con su especialización para determinados servicios (telefonía, datos, telex, televisión, radiodifusión, de radio móvil, buscapersonas); su estructura basada en el alcance y tipo de los servicios autorizados para cada operador; bajos índices de calidad, disponibilidad y terminación de las llamadas; sus limitaciones para la prestación de nuevos servicios y de posibilidades de

introducción de modificaciones para hacerlas más eficientes; su fragilidad frente a contingencias.

2.11.2. Tecnología

La RTPC se encuentra en un proceso de actualización tecnológica que se inició en los anos 80, con la adopción de la tecnología digital para los sistemas de conmutación y transmisión digital que la componen. De acuerdo con informes del DNP (Planta Interna-Capacidad Instalada, diciembre de 1,995), cerca del 70% de las líneas instaladas eran ya de tecnología digital. Los proyectos en curso llevarán a un nivel de digitalización del 83% para finales el año 2,000 y se espera contar con una digitalización del 100% de la conmutación local para el año 2,005. La red de conmutación de larga distancia nacional tiene un nivel de digitalización del 84% (limitado por las necesidades de interconexión con las redes locales analógicas) y la conmutación internacional es totalmente digital. Los sistemas de transmisión para los servicios internacionales son totalmente digitales (42% satelitales, el 50% a través de cables submarinos de fibra óptica y el 8% a través de enlaces de microondas en las fronteras). A nivel interurbano nacional se cuentan con redes terrestres y satelitales con un 70% de circuitos digitales, buena parte de ellos a través de sistemas SDH. De acuerdo con los planes de desarrollo de los operadores que prestan el servicio interurbano nacional, para el ano 2,000 la totalidad de los circuitos serán del tipo digital.

En la red nacional se han incorporado normas y tecnologías para el manejo de las señales que se constituyen en la base para el desarrollo de las funciones de Redes Inteligentes (RI), que concentran en el presente los esfuerzos de la industria, los operadores y los organismos de regulación. El objetivo de los programas del trabajo para RI se establece en términos de definir un nuevo concepto de arquitectura de redes, que cumpla con las necesidades de los operadores para satisfacer de manera rápida, económica y diferencial sus requerimientos de servicio existentes y potenciales y para mejorar la calidad y reducir el costo de los servicios de operación y administración de las redes. Las bases de este desarrollo futuro lo constituyen: el avance del proceso de digitalización de la red en sus diferentes niveles; el avance en la normalización nacional de la señalización por canal común No. 7 y la RDSI, y; la introducción en la red nacional de

sistemas de gestión de red de telecomunicaciones (TMN). Algunas empresas han desarrollado y comenzado a ofrecer nuevos servicios basados en los conceptos de RI.

Las redes de comunicaciones del Estado y las redes privadas están utilizando o proyectan introducir a corto plazo nuevas tecnologías como : Frame Relay, ATM, administradores de ancho de banda, ADSL (Asyncronous Digital Subscriber Line), acceso inalámbrico, radio móvil troncalizado, sistemas de comunicaciones personales por medios terrestres y satelitales, sistemas de banda ancha para distribución de televisión, sistemas de difusión de televisión digital vía satélite, y sistemas de transmisión de SDH.

2.11.3. Proveedores

El mercado para equipos y sistemas de telecomunicaciones de Colombia es abierto.

En la RTPC, la selección de proveedores de las principales empresas de telecomunicaciones ha sido el resultado de los procesos, normalmente de licitación, que deben seguir las empresas de telecomunicaciones del Estado. Estos procesos de adquisición han conducido a un número elevado de proveedores en el mercado colombiano que en parte ha limitado la eficiencia técnica y económica de las redes en aspectos como la multiplicidad de sistemas y procedimientos de administración, operación y mantenimiento de las redes (en general nos son compatibles los productos entre fabricantes diferentes), la compatibilidad e integración de equipos, la flexibilidad en la creación y manejo de servicios y el desaprovechamiento de cierta capacidad de ampliación de equipos. Como resultado del esquema de adquisición, en la RTPC se cuenta con equipos de conmutación de diecisiete fabricantes, equipos de transmisión de dieciocho fabricantes, equipos de estaciones terrenas satelitales de ocho fabricantes, sistemas y equipos de transmisión por fibra óptica de seis fabricantes; estos proveedores son fundamentalmente firmas extranjeras, entre las que se encuentran los mayores fabricantes y desarrolladores de tecnología de telecomunicaciones a nivel mundial, ya que no existe industria nacional desarrollada. En la red de acceso al abonado predominan materiales de fabricación nacional a nivel de cables de cobre multipares, armarios de

distribución, cubiertas de empalmes de cables, cajas de distribución, materiales de canalizaciones y protecciones. Se encuentran materiales importados a nivel de sistemas de empalmes. A nivel de equipos de abonado (aparatos telefónicos) se realizaron esfuerzos para uniformizarlos con la expedición de normas técnicas por parte del Ministerio de Comunicaciones y con el establecimiento de dos fabricantes nacionales. Sin embargo, la competencia desleal de aparatos de contrabando sin condiciones técnicas mínimas, a costos muy bajos, ha llevado a los fabricantes a revaluar su futuro dentro del sector.

Una vez los proveedores han logrado su propósito de ingresar al mercado nacional, se han convertido en el vehículo de inducción del cambio tecnológico mediante cursos y seminarios a los operadores y al personal técnico del sector y de la promoción de las nuevas tecnologías en la búsqueda de mercados para sus productos. Dentro de este contexto, su actividad ha sido un factor positivo importante para el progreso del sector, salvo casos particulares ocasionadas por la falta de experiencia técnica y comercial de los operadores locales que en ocasiones (como el de la introducción de la RDSI en los años 80) han adquirido sistemas con tecnologías no totalmente definidas y maduras y bajo una condiciones de red que dificultaban su aplicación y comercialización.

Para otras redes, salvo aquellas en poder del Estado como las te televisión de acceso abierto y la probadas de entidades de Estado, los proveedores se ha seleccionado por los operadores de las redes bajo condiciones de contratación privada, en las cuales se observa un mejor balance entre número de proveedores de una red en particular y condiciones técnicas de eficiencia, compatibilidad, mantenibilidad y flexibilidad.

2.11.4. Planes Técnicos Básicos

Los planes técnicos básicos actualmente vigentes constituyen una base fundamental para interoperatividad de la RTPC y su interconexión con otras redes. En los planes existentes se atienden los aspectos fundamentales que permiten el funcionamiento armónico de las redes. Estos han evolucionado a un escenario de red digital con previsiones para un ambiente de competencia multi-operador a partir de un entorno pasado del sector caracterizado por: el monopolio de empresas de

telecomunicación del Estado a nivel nacional, regional y local; un escenario de tarifas definidas y controladas por el Estado; la carencia de un plan indicativo de largo plazo; limitaciones en la disponibilidad de recursos; redes y equipos con aplicaciones específicas hacia un servicio particular; lenta modernización tecnológica, con permanencia de los equipos en la red hasta el fin de la vida física útil, a pesar de poder estar tecnológicamente obsoletos; bajos parámetros de calidad y eficiencia de los servicios (prioridades bajo control político, cubrimiento e inversiones mínimas frente a la calidad y disponibilidad); crecimiento de la red limitada por la oferta, a su vez determinada por los planes de inversión autorizados por el Estado a las empresas telefónicas.

Actualmente se encuentran vigentes los planes técnicos básicos de numeración, señalización, sincronización, enrutamiento y tarificación adoptados mediante decretos presidenciales expedidos en diciembre de 1,993. De estos planes, se conoce que los de numeración y señalización han seguido siendo objeto de estudio y desarrollo posterior con la meta de contar con actualizaciones para finales del año 1,996. Los planes fueron desarrollados teniendo en cuenta las siguientes consideraciones: el escenario existente de las redes; el proceso de digitalización de las redes; flexibilidad para atender la necesidades del acelerado desarrollo tecnológico; la competencia entre empresas operadoras de servicios de telecomunicaciones, tanto de carácter privado como público; el auge de nuevas redes y servicios, como la Red Pública de Datos por Conmutación de Paquetes, la Red Digital de Servicios Integrados, los servicios de valor agregado, el servicio de telefonía móvil celular, y; la globalización de las telecomunicaciones. El desarrollo de los planes fue adelantado por un grupo de trabajo interinstitucional en el cual participaron diversas empresas públicas de telecomunicación junto con el Ministerio de Comunicaciones. Veintiséis empresas públicas del sector fueron invitadas a presentan observaciones al proyecto de planes técnicos, las cuales fueron tenidas en cuenta en su elaboración final.

Todos los planes técnicos básicos de fundamentan en recomendaciones internacionales como las de la UIT y pretenden establecer las condiciones, normas y especificaciones de aplicación específica a ser aplicadas en el país de acuerdo con las condiciones tecnológicas y regulatorias vigentes. En términos generales los planes establecen las condiciones técnicas

fundamentales para la compatibilidad, operatividad e interfuncionamiento dentro de la RTPC y la interconexión con otras redes, y las principales metas de implantación a corto plazo. Se encuentra una carencia generalizada de procedimientos para la ejecución de los planes y su administración, revisión y actualización, que aseguren su eficiente gestión, supervisión y control por parte de Ministerio de Comunicaciones.

2. Resumen Ejecutivo

2.1 INTRODUCCIÓN 2-3
2.2 VISIÓN 2-5
2.3 DEMANDA E INVERSIÓN 2-6
2.4 SITUACIÓN DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS 2-7
2.5 TELEFONÍA SOCIAL 2-9
2.6 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO 2-10
2.7 RECURSOS HUMANOS 2-12
2.8 NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN 2-14
2.9 ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL 2-16
2.10 ESPECTRO RADIOELÉCTRICO 2-18
2.11 INFRAESTRUCTURA 2-21
2.11.1 Redes 2-21
2.11.2 Tecnología 2-22
2.11.3 Proveedores 2-23
2.11.4 Planes Técnicos Básicos 2-24

VISION

3.1. Introducción

Esta sección busca presentar una visión de largo plazo para el sector de las telecomunicaciones en Colombia. La visión descrita en esta sección es un ideal que tomará varios años en ser alcanzado, pero que proveerá diversos beneficios. Una visión clara le permitirá al Estado desarrollar políticas más estables, promoviendo una planeación sectorial proactiva. La visión se concentra en proponer una serie de lineamientos de políticas a ser establecidas por el Gobierno para facilitar el desarrollo del sector, con el fin de lograr unas metas cuantitativas sugeridas para el año 2007. Cabe anotar que estas metas reflejan lineamientos generales, para medir el progreso del sector, metas a ser alcanzadas por el Estado a través de programas de inversión pública directa o indirecta a través de operadores. Las metas aquí presentadas constituyen los resultados de los análisis de demanda realizados durante el transcurso del Plan. Estos análisis de demanda se han basado en un estudio detallado de las necesidades tanto actuales y futuras en los servicios de telecomunicaciones, tomando en cuenta las tendencias tecnológicas, sociales, económicas, políticas y demográficas del país. Un análisis más detallado se presenta en la sección 4 de este documento.

Las políticas sugeridas describen las principales actividades y roles a ser asumidos por el Gobierno Nacional, adaptándose de esta manera a los nuevos retos y oportunidades que ofrece el sector de las telecomunicaciones en un entorno caracterizado actualmente el desarrollo de una competencia regulada. Por un lado, este entorno se está dando a nivel internacional, hecho al cual Colombia no puede ser ajeno. Por otro lado, el país ha tomado la decisión de permitir la competencia en aquellos sectores donde sea factible su existencia. Esto se refleja en las normas constitucionales y normativas que inciden en el sector, así como en los lineamientos de política desarrollados por el Gobierno Nacional en los últimos años. En este

sentido, la visión recoge estas normas y las desarrolla para aplicarlas en el contexto del sector de las telecomunicaciones.

De acuerdo a lo anterior, esta sección presenta inicialmente las tendencias internacionales de la llamada revolución en las telecomunicaciones. En segunda instancia, se presenta de manera general los resultados de los análisis de las necesidades de los servicios de telecomunicaciones. Luego se proponen metas generales que deberán guiar el progreso sectorial, como resultado de los análisis de demanda y financiero realizados en el marco del desarrollo del Plan. Posteriormente se establece la visión general para el sector de las telecomunicaciones que ha de servir como marco de referencia para todos los actores del sector. Finalmente se describen los principales lineamientos de política relacionados con (i) organización sectorial, (ii) telefonía social y acceso universal, (iii) protección al consumidor, (iv) regulación de tarifas, precios, entrada y acceso, (v) infraestructura informática, (vi) administración de recursos escasos, (vii) estandarización y certificación de calidad, (viii) investigación y desarrollo, (ix) fortalecimiento del recurso humano, y (x) cooperación y negociación regional e internacional. Así, la visión propuesta permite una aproximación a las bases que deben guiar el papel del Estado en el desarrollo del sector en los próximos diez años.

Durante el desarrollo de la visión de este Plan Nacional de Telecomunicaciones se ha tomando en cuenta los desarrollos en las comunicaciones de datos (en el sentido amplio del término significa para todo el tráfico no basado en voz, p.e. incluyendo imagen y video a la vez que datos) - tanto en banda ancha como angosta - y en las comunicaciones tradicionales de voz. Tanto las comunicaciones de datos como las tradicionales juegan significativos papeles en los desarrollos futuros tanto económicos y sociales de Colombia. Por ejemplo, se han preparado recomendaciones específicas relacionadas con la implementación de una infraestructura robusta de Internet que le permita a los usuarios colombianos tomar parte del crecimiento de los servicios de información y otros servicios que en este momento están siendo posibles tanto nacional como internacionalmente en las redes públicas de Internet y corporativas de intranet. Este Plan, por lo tanto, representa un primer desarrollo del Plan Nacional de

Informática que actualmente el Ministerio está desarrollando con los diferentes actores del sector. Este tendrá lineamientos de políticas que hacen referencia a diferentes temas entre los cuales se encuentran: competitividad, comunicaciones, educación, información estadística, software y servicios informáticos e investigación y desarrollo, se ha desarrollado sin la inclusión de los servicios de información, que serán analizados y tratados por el Gobierno Nacional por aparte.

3.2. Un Ambiente de Telecomunicaciones Cambiante

En todo el mundo la industria de las telecomunicaciones está sufriendo cambios revolucionarios. La competencia en los mercados, la introducción de nuevas tecnologías, y la expansión de las redes de comunicación están permitiendo la provisión de una mayor variedad de servicios a un número mayor de usuarios. La convergencia de medios de entrega para video, datos y voz está cambiando la forma en que se puede acceder a toda clase de comunicaciones, incluyendo las de voz, televisión y servicios de información. Los beneficios para los consumidores serán enormes, permitiendo la creación de nuevos servicios como video a pedido y expandiendo la capacidad de servicios avanzados existentes como correo electrónico y acceso a Internet.

Por su parte, avances tecnológicos y un uso cada vez más eficiente del espectro radioeléctrico están permitiendo la creación de nuevos servicios móviles que incluyen entre otros: buscapersonas de dos vías, correo de voz y en un futuro los servicios de comunicaciones personales con un futuro aún difícil de predecir. De la misma manera, los precios para servicios móviles existentes como telefonía celular y trunking muy probablemente disminuirán a medida que nuevos servicios compitan por los clientes y las economías de escala disminuyan los costos y se amorticen los costos de las concesiones de las frecuencias radioeléctricas.

Cabe anotar que mejores y más variados servicios de comunicaciones ofrecen importantes beneficios a la sociedad: (1) expanden las oportunidades de transacciones entre compradores y vendedores de bienes y servicios, facilitando el incremento del comercio y el crecimiento económico, (2) mejoran la seguridad en áreas remotas, (3) incrementan la disponibilidad de material educativo en los hogares, y mejoran la educación en general al facilitar la distribución rápida de nuevos materiales educativos y de herramientas de aprendizaje a

escuelas y bibliotecas, (4) introducen mejoras en la atención a la salud a través de servicios de emergencia más accesibles, mejor transferencia de conocimientos entre instituciones médicas, y la capacidad de realizar consultas remotas (telemedicina), y (5) permiten la posibilidad de realizar trabajos a distancia facilitando la migración de la población de los congestionados centros urbanos, al tiempo que permite a las poblaciones rurales participar más activamente en la vida social y económica del país. Finalmente, se pueden resaltar los beneficios generales que fluyen de acceso mejorado a servicios del gobierno, a acceso expandido a información de todo tipo, a nuevas formas de entretenimiento, etc.

3.3. Análisis de Necesidades Futuras del Sector de las Telecomunicaciones

Dentro del desarrollo del Plan Nacional de Telecomunicaciones, se realizó un detallado análisis de los servicios de telecomunicaciones. Para cada uno de los servicios, y de acuerdo al modelos de demanda y financiero desarrollados para tal fin, se realizaron proyecciones de penetración, ingresos, tráfico y tarifas.

En un principio la evolución de las tasas de penetración que experimentarán los diversos servicios se presentan en la Figura 3.1.

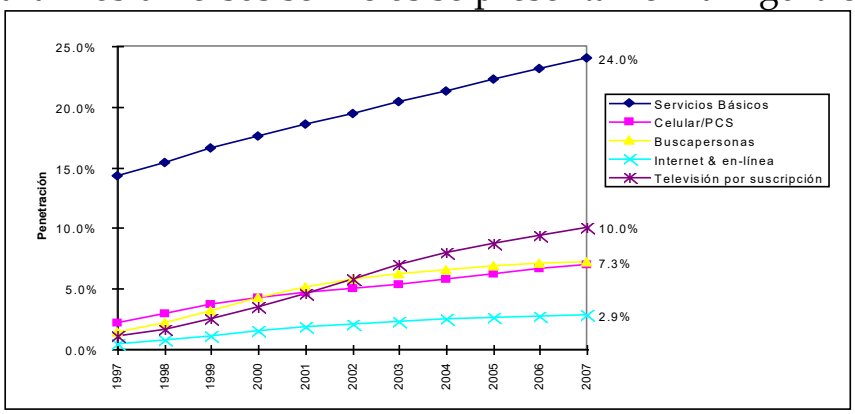


Figura 3.1: Pronósticos de Demanda para los Servicios Orientados al Consumidor

Como se observa en la Figura 3.1, el sector experimentará un rápido crecimiento, asumiendo que el gobierno continúe con el proceso de

introducción de la competencia en los mercados, tal como se recomienda en la visión que se presenta más adelante en esta sección. También se presenta, aunque no en esta figura, las pronósticos de demanda para las líneas dedicadas, trunking y los servicios avanzados de comunicaciones de datos.[2] Estas pronósticos, al igual que los presentados en la Figura 3.1, se detallan en la Tabla 3.1.

Tal como lo muestra la Tabla 3.1, las más altas tasas de crecimiento se presentarán en la televisión por suscripción[3],servicios en línea y de acceso al internet, buscapersonas y trunking, con unas tasas de crecimiento interanual promedio (TCIP) de 27.2%, 22.2%, 19.7% y 20.7% respectivamente en el período de 10 años. La telefonía móvil celular también experimentará un rápido crecimiento, con una TCIP de 14.6%, sin embargo el crecimiento en los primeros años será mucho mayor que en los finales. Se espera que el número de suscriptores celulares se tripliquen hacia 1999.

Los servicios básicos, p.e. servicios de telefonía básica conmutada que permiten llamadas locales, domésticas y de larga distancia, alcanzarán unas penetraciones de 24 por 100 habitantes para el final del período de 10 años. Sin embargo, este número, dependerá en gran medida del progreso que realice el gobierno en el estímulo a la instalación de nuevas líneas a las personas de estratos bajos a través de los programas de telefonía social. De hecho, debido a que las penetraciones en los segmentos de altos ingresos a lo largo del país, actualmente son bastante altas, la gran mayoría del crecimiento provendrá de la ampliación del servicio a los hogares de ingresos bajos y medios, así como a los usuarios comerciales. Hay que anotar que esta penetración se refiere al número de líneas en servicio, que son aquellas directamente relacionadas con la demanda, y no a las líneas instaladas en planta interna.

Durante los próximos diez años, se requerirá una cifra significativa de capital con el fin de financiar el crecimiento presupuestado para el sector de los servicios de telecomunicaciones en Colombia. Tal como

2 Las líneas dedicadas hacen referencia a los canales típicamente dedicados que emplean capacidad en exceso de la red nacional de telecomunicaciones. Estos canales se arriendan para compañías individuales u oficinas gubernamentales para sus propias redes de voz y datos. Las comunicaciones avanzadas de datos hacen referencia a X.25, frame relay, y en un futuro, a las redes privadas de voz y datos de ATM que emplean diversas tecnologías, tales como VSAT y/o cable de fibra óptica. Estas se arriendan para compañías individuales u oficinas gubernamentales para sus propias redes de voz y datos. Nuestras proyecciones son para el número de puertos arrendados.

3 Actualmente, la televisión por suscripción en Colombia es sólo televisión por cable, pero incluye televisión directa por satélite en el futuro.

lo muestra la Tabla 3.2, se requerirá un total de cerca de US$10.000 millones para financiar el crecimiento en todos los servicios, con un valor presente neto de cerca de US$5.500 millones.

La Tabla también muestra el porcentaje de los ingresos que deberán ser invertidos anualmente por las compañías en cada uno de los sectores con el fin de alcanzar las tasas de expansión necesarias. La tasa agregada de inversión para todo el sector es del 12.5% de los ingresos, empezando en un 25% al inicio y cayendo a un 6% hacia el 2007. Estas son inversiones sólo para expansión. No incluye inversiones para modernización, y por esta razón, subestiman las tasas totales de inversión para algunos servicios. Las tasas de inversión son altas para todos los servicios, siendo las más alta la de los servicios básicos, celular, buscapersonas, trunking, y televisión por suscripción, tal como se podría esperar dadas las significativas inversiones en infraestructura requeridas para estos servicios.

PRONOSTICOS DE DEMANDA (en miles)		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	TCIP** '97 - '07
Servicios Básicos	Líneas Instaladas	6,700	7,362	7,981	8,572	9,163	9,754	10,341	10,943	11,566	12,196	12,827	6.7%
	Penetración	18.8%	20.3%	21.6%	22.8%	23.9%	25.0%	26.0%	27.1%	28.1%	29.1%	30.1%	
Servicios Básicos	Líneas en Servicio	5,360	5,890	6,385	6,857	7,331	7,803	8,273	8,755	9,253	9,757	10,262	6.7%
	Penetración	15.0%	16.2%	17.3%	18.2%	19.1%	20.0%	20.8%	21.6%	22.5%	23.3%	24.0%	
	% suburbano/rural*	28.4%	30.3%	31.9%	33.3%	34.4%	35.5%	36.4%	37.3%	38.1%	38.8%	39.5%	3.3%
Líneas Dedicadas	Líneas	64	74	85	97	109	120	132	144	155	166	177	10.8%
	Empleados/Línea	198	174	155	139	127	118	110	103	98	93	89	
Celular/PCS	Suscriptores	770	1,069	1,356	1,595	1,788	1,965	2,146	2,341	2,549	2,770	3,003	14.6%
	Penetración	2.2%	2.9%	3.7%	4.2%	4.7%	5.0%	5.4%	5.8%	6.2%	6.6%	7.0%	
Buscapersonas	Suscriptores	514	811	1,183	1,585	1,952	2,247	2,480	2,668	2,824	2,962	3,094	19.7%
	Penetración	1.4%	2.2%	3.2%	4.2%	5.1%	5.8%	6.2%	6.6%	6.9%	7.1%	7.3%	
Trunking	Suscriptores	37	51	68	86	106	128	150	174	198	221	244	20.7%
	Penetración	0.1%	0.1%	0.2%	0.2%	0.3%	0.3%	0.4%	0.4%	0.5%	0.5%	0.6%	
Com.Avan.Datos	Puertos en Servicio	9	11	13	16	18	21	23	26	30	33	36	14.8%
	Empleados/Puerto	1391	1165	997	868	766	683	616	560	513	473	439	
Internet & en línea	Usuarios	164	276	413	560	700	824	932	1,023	1,097	1,162	1,223	22.2%
	Penetración	0.5%	0.8%	1.1%	1.5%	1.8%	2.1%	2.3%	2.5%	2.7%	2.8%	2.9%	
TV Suscripción	Suscriptores	384	613	919	1,305	1,765	2,273	2,773	3,218	3,599	3,941	4,270	27.2%
	Penetración	1.1%	1.7%	2.5%	3.5%	4.6%	5.8%	7.0%	8.0%	8.7%	9.4%	10.0%	

*fuera de las principales cinco ciudades
** TCIP: Tasa de Crecimiento Interanual Promedio

Tabla 3.1: Pronósticos de Demanda para todos los Servicios

INVERSION POR EXPANSION			1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Total '97 - '07	VPN'97 - '07
(en millones de US$, excepto los datos de suscriptor)															
Servicios Básicos	Nuevas Adiciones		235	202	177	169	172	167	163	166	173	176	179	1,978	
Cinco Principales Ciudades	Inversión por línea	$	442	442	442	442	442	442	442	442	442	442	442		
	Total Investment	$	104	89	78	75	76	74	72	73	76	78	79	874	$485
Servicios Básicos	Nuevas Adiciones		321	327	318	304	301	305	308	316	326	328	327	3,480	
Resto del País	Inversión por línea	$	1,547	1,530	1,513	1,496	1,478	1,461	1,444	1,427	1,410	1,393	1,376		
	Inversión Total	$	496	501	481	455	446	445	444	451	459	456	449	5,084	$2,777
	Como % de Ingresos (urb & rur)		29.2%	24.9%	20.6%	17.2%	15.0%	13.2%	11.6%	10.6%	9.9%	9.0%	8.2%		15.3%
Líneas Dedicadas	Nuevas Adiciones		10	11	11	11	12	12	12	12	11	11	11	124	
	Inversión por línea	$	995	986	977	969	960	952	943	935	926	917	909		
	Inversión Total	$	10	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	118	$64
	Como % de Ingresos		9.6%	8.7%	7.8%	7.0%	6.4%	5.8%	5.2%	4.7%	4.3%	3.9%	3.6%		6.2%
Celular/PCS	Nuevas Adiciones		267	299	287	238	193	177	181	194	208	221	233	2,500	
	Inversión por suscriptor	$	901	869	836	804	771	739	707	674	642	610	577		
	Inversión Total	$	241	260	240	192	149	131	128	131	134	135	135	1,875	$1,107
	Como % de Ingresos		23.4%	18.1%	13.2%	9.3%	6.9%	5.9%	5.8%	5.9%	6.0%	6.0%	5.9%		10.0%
Buscapersonas	Nuevas Adiciones		215	297	372	402	367	295	233	188	156	138	132	2,796	
	Inversión por suscriptor	$	133	134	135	135	136	137	138	139	139	140	141		
	Inversión Total	$	29	40	50	54	50	40	32	26	22	19	19	381	$221
	Como % de Ingresos		11.4%	11.3%	11.5%	12.4%	10.2%	7.9%	6.3%	5.3%	4.6%	4.4%	4.4%		8.8%
Trunking	Nuevas Adiciones		12	17	19	21	23	24	25	25	25	24	22	237	
	Inversión por suscriptor	$	901	869	836	804	771	739	707	674	642	610	577		
	Inversión Total	$	11	15	16	17	18	18	18	17	16	14	13	172	$92
	Como % de Ingresos		24.2%	23.9%	19.8%	16.6%	14.0%	11.9%	10.0%	8.4%	7.0%	5.8%	4.8%		12.1%
Comunicaciones Av.Datos	Nuevas Adiciones		2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	29	
	Inversión por suscriptor	$	3,000	2,900	2,800	2,700	2,600	2,500	2,400	2,300	2,200	2,100	2,000		
	Inversión Total	$	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	71	$37
	Como % de Ingresos		5.6%	4.8%	4.2%	3.7%	3.2%	2.9%	2.6%	2.3%	2.1%	1.9%	1.7%		3.1%
Internet & en-línea	Nuevas Adiciones		81	112	137	147	140	124	108	91	75	65	60	1,140	
	Inversión por usuario	$	109	108	108	107	106	105	104	103	102	101	100		
	Inversión Total	$	9	12	15	16	15	13	11	9	8	7	6	120	$68
	Como % de Ingresos		19.6%	21.4%	18.5%	15.6%	12.8%	9.4%	7.0%	5.3%	4.0%	3.2%	2.8%		10.0%
Televisión por suscripción	Nuevas Adiciones		159	229	307	386	460	507	501	445	381	342	329	4,046	
	Inversión por suscriptor	$	350	343	336	329	323	316	309	302	295	288	281		
	Inversión Total	$	56	79	103	127	148	160	155	134	112	99	93	1,265	$655
	Como % de Ingresos		29.7%	26.4%	23.4%	20.6%	17.9%	14.5%	11.0%	7.9%	5.7%	4.4%	3.6%		11.6%
INVERSION TOTAL REQUERIDA		$	961	1,012	1,000	953	919	899	877	859	844	825	810	9,959	$5,506
	Crecimiento anual			5%	-1%	-5%	-4%	-2%	-2%	-2%	-2%	-2%	-2%		
	Balance	$	961	1,973	2,973	3,926	4,845	5,744	6,622	7,480	8,324	9,149	9,959		
	Inversión anual como % Ing.		25.2%	21.0%	17.1%	14.2%	12.1%	10.6%	9.3%	8.4%	7.6%	6.9%	6.3%		12.5%

Tabla 3.2: Requerimientos de Inversión para cada Servicio

3.4. Metas de Desarrollo

Como parte de la visión de las telecomunicaciones en Colombia, se pueden establecer unas metas que presentan una indicación cuantitativa del nivel de desarrollo que puede ser alcanzado en los próximos diez años, siempre y cuando se establezcan gran parte de las políticas sugeridas más adelante. Las metas que se presentan a continuación son realistas pero agresivas y los organismos de supervisión, regulación y planeación del gobierno deberían encaminar sus esfuerzos a lograrlas en el año 2007. Las metas que se proponen en esta sección, están basadas en tres elementos: (i) una comparación con desarrollos y penetraciones logrados a nivel internacional, (ii) los modelos de demanda y oferta de servicios que se han elaborado para el Plan cuyo resumen se presentó anteriormente, y (iii) el modelo financiero elaborado para este Plan, que refleja las posibilidades de inversión y los recursos financieros disponibles en el país.

En especial, las metas que se presentan a continuación reflejan las necesidades que se pudieron establecer a través de los modelos de demanda que reflejan las brechas existentes en el país. En especial, el modelo ha sido elaborado para tener en cuenta aspectos de cubrimiento de servicios por estrato social, así como por departamento. El modelo tiene en cuenta tanto desarrollos históricos, como las necesidades y posibilidades hacia los próximos diez años. Si bien se trata de un modelo usado en otros países anteriormente, ha sido adaptado para reflejar de manera precisa la realidad colombiana. En especial, el modelo de demanda es un esfuerzo novedoso para poder establecer el cubrimiento requerido en el plazo del Plan, dada la inclusión de aspectos demográficos, económicos y regionales.

Adicional a lo anterior, se elaboró un modelo financiero que refleja la situación de las actuales empresas operadoras, así como del sector como un todo. Gracias a este modelo financiero se pudieron establecer los recursos financieros disponibles para la inversión sectorial. El modelo no sólo permite concretar los

recursos existentes para la telefonía social, sino también los recursos de inversión, tanto públicos como privados, nacionales como extranjeros que estarán disponibles a lo largo de los próximos diez años.

Por otra parte los resultados que entregan los modelos son dinámicos. Es decir, cada que sea requerido, y a medida que información actualizada sea disponible, los modelos están en capacidad de actualizar las proyecciones de forma instantánea permitiendo de esta manera, una planeación acorde con las necesidades del país.

Por su parte, los indicadores de calidad reflejan las posibilidades bajo un esquema de mercados en competencia, así como metas logradas en otros países. Estos indicadores son también reflejo de metas que se han propuesto los operadores colombianos, y que se han establecido a través de entrevistas con las empresas operadoras de los servicios de telecomunicaciones. Esta metas se describen en términos actuales y deben ser consideradas dinámicas. Las metas son una indicación general para todo el sector y deben ser ajustadas periódicamente.

A continuación se presentan algunas metas, que reflejan de manera indicativa lo que se puede esperar como desarrollo sectorial en los próximos diez años. A continuación se definen y se presentan las bases para las metas establecidas en la Tabla 3.3:

Ingreso Total Anual	Porcentaje del PIB generado por el sector de Telecomunicaciones. Este porcentaje tiende ha ser similar para la mayoría de los países desarrollados. El promedio mundial en 1994 fue de 2.91%. Puede ser mayor en los países en desarrollo. La cifra para Colombia incluye servicios adicionales tales como los servicios de información y la televisión por suscripción. La meta para Colombia

	es fiel reflejo de las cifras que el modelo de demanda arroja para el peso del sector hacia el futuro.
Inversión Total Anual	Este número refleja el monto de la inversión en infraestructura del sector de telecomunicaciones como porcentaje del PIB. El promedio mundial en 1994 fue de 3.61%, pero puede ser significativamente mayor en países en desarrollo donde se halla introducido recientemente competencia. La cifra de Colombia toma en cuenta la rápida expansión y modernización que se espera en los próximos diez años, así como la cantidad de recursos financieros disponibles según el modelo financiero.
Crecimiento del mercado	Esta es la tasa promedio a la cual crecen los ingresos por servicios de telecomunicaciones. Como es esperado, este número tiende a ser mayor en mercados recientemente abiertos, pero más baja en mercados maduros en donde el mercado crece levemente por encima del crecimiento del PIB. Las proyecciones para Colombia siguen este patrón. Los ingresos sectoriales son resultado inmediato de la expansión de los servicios expresados en el modelo de demanda, así como de las variables tarifarias del modelo financiero.
Penetración : Líneas Instaladas	Número de líneas básicas fijas instaladas por cada 100 personas.

"Fijo" se refiere únicamente a la naturaleza del servicio y puede ser provisto por cualquier tecnología, incluyendo celular fija o satelital. La meta para Colombia se basa en proyecciones del mercado total ajustadas a la tasa a la cual nuevas líneas pueden ser instaladas.

Penetración : Líneas en Servicio Número de líneas básicas fijas en servicios por cada 100 personas. "Fijo" se refiere únicamente a la naturaleza del servicio y puede ser provisto por cualquier tecnología, incluyendo celular fija o satelital. La meta para Colombia se basa en proyecciones del mercado que tienen en cuenta la penetración futura por estrato económico, las limitaciones de fondos para el otorgamiento de subsidios, inversión total en el sector, y la tasa a la cual nuevas líneas pueden ser instaladas.

Penetración de Teléfonos Públicos Número de teléfonos públicos por cada 100 personas. Incluye líneas telefónicas en centros públicos de telefonía así como casetas telefónicas en las calles. La meta para Colombia es mayor al promedio de los países desarrollados debido al gran segmento de la población con ingresos bajos que deben usar el teléfono público para solucionar sus necesidades de comunicación.

Móvil/Celular/SCP Número de teléfonos móviles (celular, o en un futuro Servicios de Comunicación Personal-SCP-) por

cada 100 personas. En Colombia se puede esperar una alta penetración debido al incremento de la demanda por teléfonos móviles como sustituto de insuficientes servicios de telefonía fija, como ha sido el caso en otros países latinoamericanos. Así lo refleja también el modelo de demanda por esta clase de servicios en el futuro cercano.

Tiempo de Espera para instalación Como una medida de eficiencia de los operadores en llevar a los nuevos suscriptores el servicio, este número se constituye en una estadística útil en la comparación con mejores prácticas. En países desarrollados la instalación urbana puede normalmente tomar menos de 24 horas y una nueva activación puede tomar tan sólo unas cuantas horas.

Fallas por 100 líneas por año Esta estadística mide la confiabilidad de la red pública. La estadística actual en muchos países desarrollados está en 15 o menos. La meta para Colombia depende de significativas inversiones en modernización, que pueden ser logradas según los datos arrojados en el modelo financiero.

Fallas solucionadas en 24 horas Este es el porcentaje de problemas reportados que pueden ser reparados en 24 horas, y es una medida de la eficiencia del operador en su servicio de reparación. Actualmente, en países desarrollados

más del 80 o 90% de las fallas pueden ser solucionadas en menos de 24 horas.

Cobertura de hogares — Este número da información sobre penetración al medir qué porcentaje de los hogares cuentan con servicio telefónico. Este es un mejor indicador de cobertura que la penetración debido a que la penetración incluye líneas comerciales en su cálculo y no tiene en cuenta que ciertos hogares poseen más de una línea, inflando la aparente disponibilidad de servicios. La cifra que se propone para Colombia es resultado de las cifras regionales y por estrato que se elaboraron con base en el modelo de demanda. Esta cifra es así, un reflejo de la realidad colombiana, pero también del alcance social de esta Plan.

Cobertura Rural — Este indicador provee mayor información sobre cobertura, representando el porcentaje de áreas rurales con servicio telefónico. La cifra que se propone lograr en Colombia se basa en un agresivo, pero necesario Plan de Telefonía Social en las áreas rurales. Las cifras se basan en los recursos disponibles por parte del Fondo de Comunicaciones.

Cobertura de TV por suscripción — El porcentaje de hogares con acceso a televisión por suscripción como televisión por cable o televisión vía satélite. Se toman en cuenta cable

	y satélite en vez de la radiodifusión tradicional (que ya de por sí cuenta con una alta penetración) debido a su mejor calidad y oferta, y, porque en el futuro pueden servir como medios para el transporte de nuevos servicios, incluyendo datos. La cifra para Colombia refleja los resultados del modelo de demanda, así como de la oferta de servicios estimada.
Acceso a Internet	Número de personas que tienen acceso a servicios en línea vía computadores personales, o de oficina o dispositivos similares de acceso. Obviamente, este indicador está relacionado en forma directa con el número de personas con computadores y módem, pero también mide la disponibilidad de líneas telefónicas de alta calidad que permiten la utilización de módem. La meta está basada un cuenta de acceso a Internet por cada 20 empleados para usuarios comerciales. Adicional para usuarios residenciales, se estima que el 20% de los usuarios de teléfono tendrán computador y que el 40% de estos usuarios de computadores tendrán capacidad de acceso al Internet para el 2007.

	1996	Metas 2007
Contribución Económica del Sector		
Ingreso Anual Total	2.4% del PIB	6-8% del PIB
Inversión Anual Total	0.65% del PIB	1.5-2% de PIB
Crecimiento del Mercado	11.9% 1990-94	12-14% de crecimiento anual
Penetración		
Penetración : líneas	17 líneas por 100	30 líneas por 100
Penetración : líneas en	13.7 líneas por	24 líneas por 100
Penetración de Teléfonos	1 por mil	4 por 1000
Móvil/Celular/SCP[4]	1 suscriptores /	7.3 suscriptores / 100
Indicadores de Calidad de		
Espera por instalación	8 meses	2 semanas
Fallas por 100 líneas por	170	20
Fallas arregladas en 24	40% < 10 días	70% < 24 horas
Cobertura Geográfica y Demográfica		
Cobertura de Hogares	30% (estimado)	60%
Cobertura Rural	72% de municipios, 60% de las localidades	100% de localidades y municipios
Cobertura de TV por Suscripción	90% de hogares tienen acceso a TV y radio, 20% suscritos a Cable y Satélite	40% de penetración en hogares para TV por suscripción 100% de acceso a TV y radio abierta
Acceso a Internet	25,000 usuarios	1.2 millón de usuarios (3/100)

Tabla 3.3 : Metas de Desarrollo

[4] SCP = Servicios de Comunicación Personal o PCS en inglés

3.5. Visión General para el Sector de Telecomunicaciones

La visión del sector de las telecomunicaciones para el largo plazo tiene dos componentes. En primera instancia se presenta el marco de referencia general que ha de afectar a todos los actores del sector tomando en cuenta las tendencias internacionales del sector y el análisis de las necesidades actuales y futuras de los servicios de telecomunicaciones en Colombia. En segunda instancia se presenta lo que debe ser el rol del Estado dentro de este nuevo marco de referencia debido a su importancia como promotor del desarrollo sectorial en los próximos diez años.

3.5.1. Mercados en Competencia

Para poder alcanzar las metas de desarrollo anteriormente descritas, es necesario desarrollar un marco de referencia general para el desarrollo del sector. Qué tan rápidamente llegarán los servicios y los beneficios de este nuevo entorno de las telecomunicaciones a Colombia? Es difícil predecirlo. Lo cierto es que el cambio ya ha empezado a ocurrir. A su vez, el Estado puede acelerar su desarrollo mediante la formulación de políticas de telecomunicaciones claras, consistentes y transparentes con visión hacia el futuro. El argumento generalizado es que para tal fin, la competencia ordenada de los mercados que deberá ser el componente central de la política gubernamental en el sector de las telecomunicaciones.

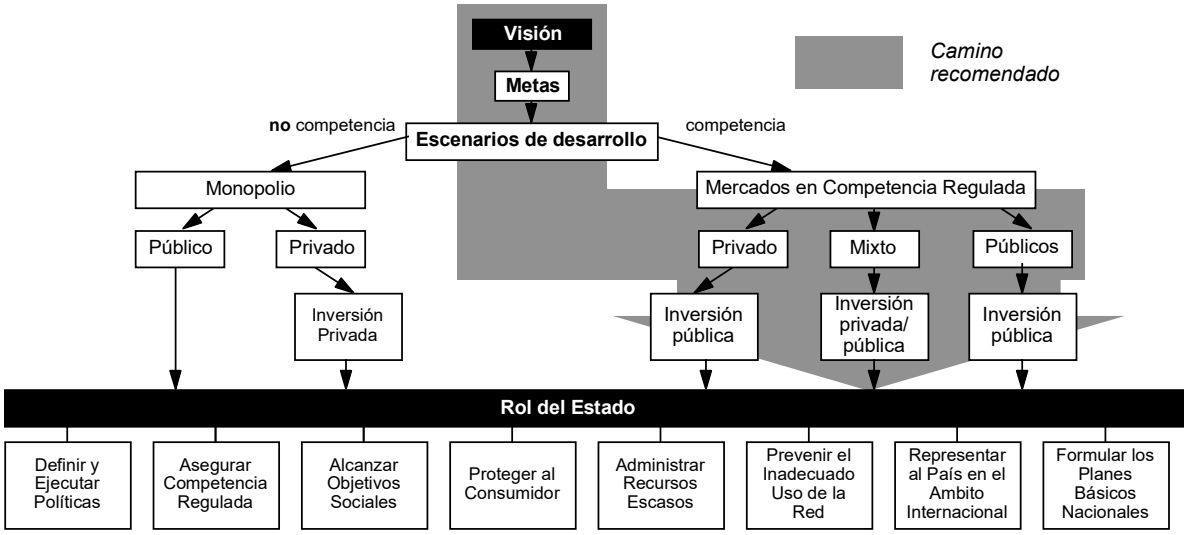


Figura 3.2 : Escenario de Desarrollo Propuesto

Aunque en Colombia se tienen varias compañías públicas eficientes, la introducción de la competencia y el capital privado en el sector de las telecomunicaciones es un objetivo viable. Por un lado es importante recalcar que la introducción de la competencia es deseable, dado que resulta en una manera más efectiva de estimular el rápido y eficiente crecimiento del sector de las telecomunicaciones frente a estructuras de monopolios de propiedad del Estado. Por el otro lado, obviamente la introducción de la competencia deberá realizarse de forma ordenada y teniendo siempre presente los intereses de los consumidores como el principal objetivo para cualquier tipo de política a ser adoptada. A lo largo de Latinoamérica y del mundo, los mercados del sector de las telecomunicaciones están permitiendo la competencia. En países de Latinoamérica tales como Venezuela, México, Argentina, Chile, Perú, Panamá, Costa Rica, República Dominicana y Cuba se está introduciendo la competencia en los mercados de larga distancia y celular, entre otros.

Figura 3.3 : Diferencias entre los Escenarios de Desarrollo

En la Figura 3.3 se presentan los beneficios de la introducción de competencia regulada entre operadores para los consumidores y usuarios comerciales. Entre otras, la competencia reduce precios, expande alternativas , acelera la introducción de nuevas tecnologías, incrementa la confiabilidad y calidad del servicio, incrementa la eficiencia del operador y atrae inversión. Esto produce el beneficio adicional de un aumento del desarrollo económico debido al efecto multiplicador de las telecomunicaciones en la actividad económica y el comercio. Adicionalmente, el permitir la participación de capital privado en el sector conduce a la creación de nuevos trabajos en el mediano y largo plazo, debido a que facilita la acelerada introducción de nuevos servicios y la formación y crecimiento de compañías para proveerlos.

La competencia en el campo de las telecomunicaciones es una tendencia internacional. De hecho, las actuales políticas gubernamentales promueven la competencia en el sector de las telecomunicaciones. Esto se ve claramente reflejado en la Constitución y en las leyes actuales. En este sentido, las

recomendaciones que se presentarán más adelante en esta sección apoyan las políticas actuales, particularmente aquellas que hacen relación al rol del Estado dentro del sector.
Los lineamientos de políticas presentados representan un objetivo o meta de largo plazo a ser alcanzados al final del período de 10 años planeado. A pesar de lo anterior, algunas de las recomendaciones no pueden ser implementadas en el corto plazo bajo las leyes existentes actualmente en Colombia. El objetivo de este Plan es el de proveer los lineamientos para el desarrollo futuro de las políticas, establecer objetivos marco y metas generales de desarrollo.

En ciertas ocasiones se presenta el temor que la competencia vaya en contra del logro de metas de acceso universal y telefonía social. El principal argumento en este sentido, es que solo un operador monopólico de propiedad del gobierno puede garantizar estos servicios, debido a su habilidad para mantener precios altos y subsidios cruzados internos para financiar la instalación de líneas en áreas rurales o de bajo ingreso. Sin embargo, a nivel mundial el desempeño de operadores guiados por este principio ha tenido en muchos casos resultados por debajo de las metas establecidas. Falta de fuentes de financiamiento, ineficiencia del operador monopólico, y la falta de incentivos para la introducción de nuevas tecnologías han contribuido a la inhabilidad para cumplir las metas.

El establecimiento de mercados en competencia, acompañado de los correctos incentivos diseñados por el Estado, pueden solucionar muchos de estos problemas. En un mercado en competencia se logra atraer una mayor inversión privada, facilitando el acceso a mayor número de fuentes de financiamiento para los planes de modernización y expansión. Las ventas incrementadas del sector pueden proveer fuentes adicionales de fondos para programas sociales a través de impuestos o sobretasas especiales. Los operadores tienen que volverse más eficientes para poder sobrevivir en un ambiente competitivo, forzándolos a cumplir de manera más eficiente cualquier obligación de servir grupos rurales o de bajos ingresos. La introducción de nuevas tecnologías se

acelera resultando en maneras económicamente más efectivas de proveer líneas de acceso a segmentos determinados.

En resumen, es importante resaltar que la competencia regulada es un desarrollo importante en el sector de las telecomunicaciones. Este elemento es central en la política de desarrollo del país donde los intereses de los usuarios son primordiales y deben permear todas las decisiones de políticas a ser adoptadas. Tanto a nivel internacional, como en la legislación y en la política sectorial colombiana se ha reconocido que es un elemento básico para asegurar los beneficios de un desarrollo acelerado de las telecomunicaciones. La competencia en el sector no es contradictoria con el cumplimiento de metas para telefonía social, siempre y cuando se establezcan esquemas con incentivos y señales correctas[5].

Junto con la competencia en el sector, es importante resaltar la tendencia mundial de integración presente en ciertos servicios. La integración de estos servicios y su provisión por una multiplicidad de actores, resultan en importantes beneficios, al igual que en no despreciables retos para el sector en la transición hacia la competencia generalizada y regulada en todos los segmentos del sector. De todas maneras, no hay que olvidar que la integración de estos servicios se presentará principalmente en aquellos que transportan la señal, pero no cuando se trata de la prestación del servicio.

3.5.2. Rol del Estado

Como se mencionó anteriormente, dadas las tendencias globales en los mercados de telecomunicaciones, muchos de los servicios en Colombia han de ser en un futuro provistos por compañías operando en mercados en competencia, en algunos casos en forma oligopólica y en otros en libre competencia. En un ambiente como el descrito anteriormente, el rol del Estado será el de planificar,

[5] La sección de Telefonía Social dentro de este Plan presenta una propuesta para lograr los objetivos sociales en Colombia bajo un ambiente de mercados en competencia.

definir políticas, regular y controlar el sector para lograr los objetivos de desarrollo, permitiendo la competencia entre operadores y salvaguardando los intereses de los consumidores.

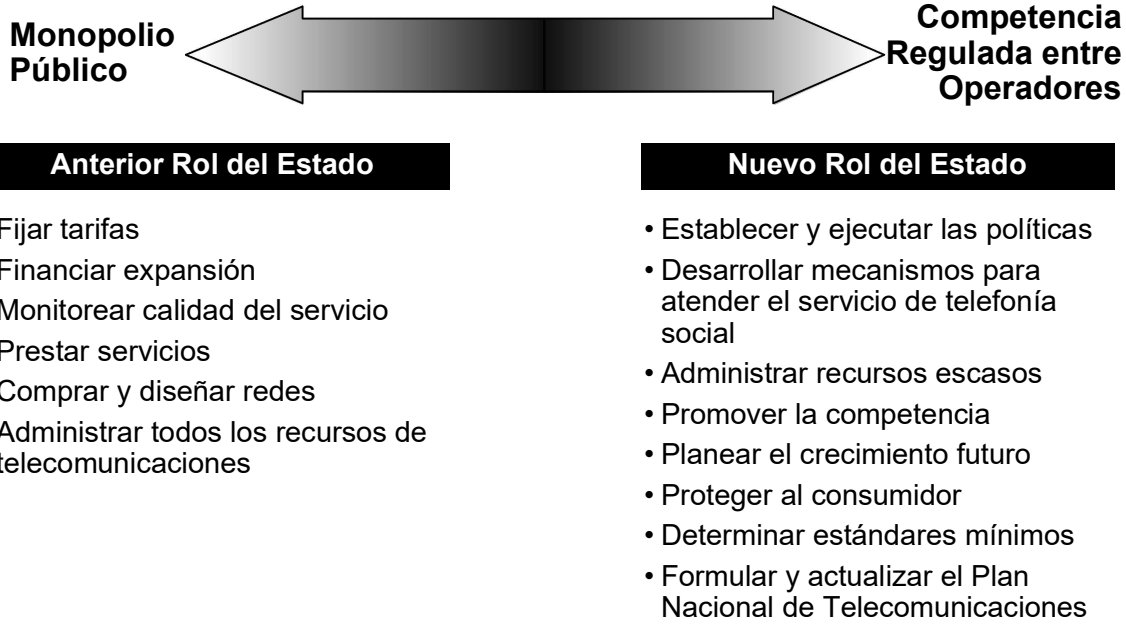


Figura 3.4 : Rol del Estado en un Escenario de Competencia

La Figura 3.4 resume las principales obligaciones del Estado en un ambiente de competencia en los mercados. El rol primario del Estado consiste en promover el desarrollo del sector, asegurando la protección de los consumidores, asegurando el acceso a servicios de alta calidad, confiables y accesibles. Propender por el desarrollo de la competencia y la obtención de unas reglas de juego claras es esencial para lograr la consecución del rol primario. En segmentos no rentables - como los rurales, de bajos ingresos y otros segmentos no económicos - se requerirá una participación adicional por parte del Estado con el fin asegurar la obtención de las metas de telefonía social. El rol del Estado variará dependiendo de los servicios de telecomunicaciones que sean. En algunos casos el Estado regulará la competencia en mercados oligopólicos, en otros casos, debido a la naturaleza de los servicios, el Estado regulará mercados en libre competencia.

Sin embargo, el cambio a este nuevo ambiente de mercado no se realizará de manera instantánea. El cambio se dará de forma

gradual, y el Estado tendrá un rol importante en la transición que le permitirá asegurar un cambio sin abruptos. Como muestra la Figura 3.5, muchas de las obligaciones adicionales, se centrarán en la promoción y manejo de la entrada de nuevos competidores.

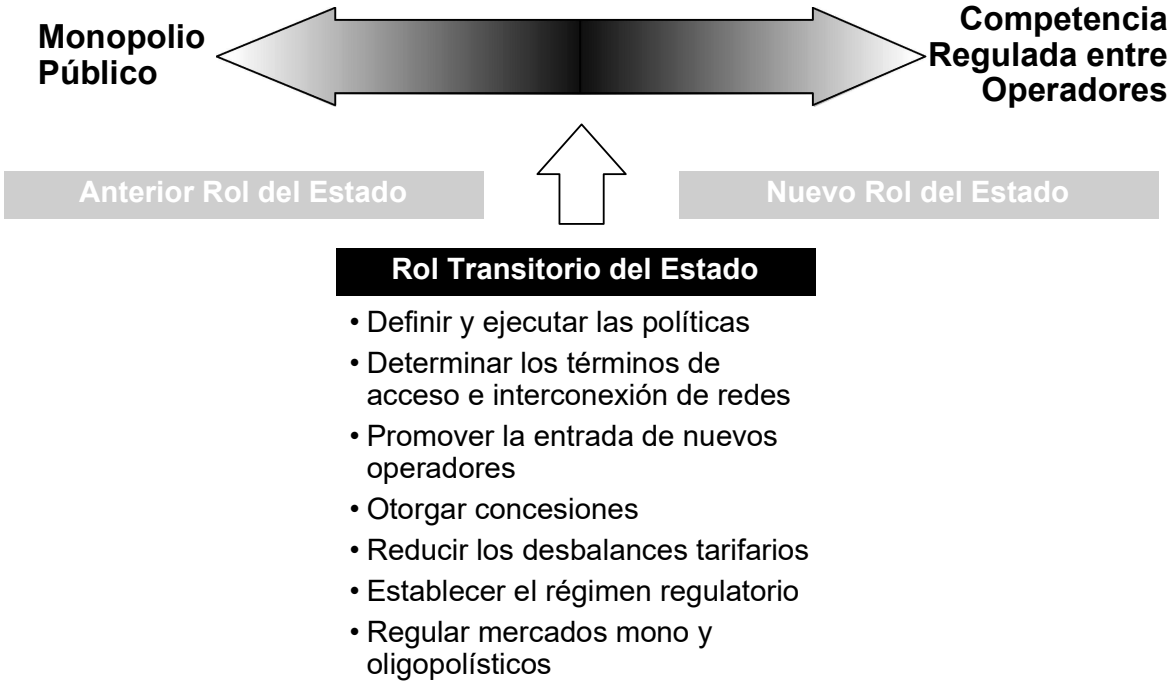


Figura 3.5 : Rol del Estado en la Transición

3.6. Guías de Políticas para Alcanzar la Visión

Alcanzar las metas expuestas requiere políticas y regulaciones coherentes y consistentes. En secciones posteriores del Plan, se presentan análisis detallados de las actuales políticas estatales al igual que recomendaciones para modificaciones de políticas y programas para un desarrollo más eficaz del sector. En esta sección se discuten los principales campos de política a un nivel general, y se presentan guías generales para establecer políticas eficientes conducentes al desarrollo del sector.

Las guías de políticas mencionadas aquí representan una meta de largo plazo a lograrse en los próximos 10 años. Entre más rápidamente se puedan alinear las políticas gubernamentales con estos lineamientos, tanto más efectiva será la habilidad del Estado

para promover el desarrollo del sector. Las áreas que se presentan a continuación representan aquellas actividades más importantes para el logro de un sector competitivo y de alta cobertura en un futuro cercano. Queda claro que los principales roles se limitan a: (i) definición y ejecución de políticas, (ii) aseguramiento de la competencia regulada, (iii) el alcance de los objetivos sociales, (iv) la protección del consumidor, (v) la administración de recursos escasos,(vi) la prevención del uso inadecuado de la red, (vii) la representación sectorial en negociaciones internacionales y (viii) la formulación de los Planes Básicos Nacionales.

Los aspectos a tratar son:

- Organización institucional
- Provisión de acceso universal y telefonía social
- Protección del consumidor
- Regulación de precios, entrada y acceso
- Infraestructura Informática
- Administración de recursos escasos
- Estándares técnicos y Certificación de Calidad
- Investigación y Desarrollo
- Desarrollo del Recurso Humano
- Cooperación Regional e Internacional

La importancia de cada tema y los lineamientos generales para desarrollar políticas apropiadas se describen a continuación:

3.6.1. Organización Institucional

Desde un punto de vista conceptual es importante entender que la regulación jugará un papel cada vez más importante, inicialmente para establecer las condiciones de competencia, luego para proteger que se mantengan condiciones competitivas en el mercado.

Adicionalmente el sector requiere de una serie de cambios que le permitan afrontar los desarrollos tecnológicos que en un futuro se

presentarán. Estos cambios implican mayores retos y oportunidades para las entidades del sector. Por ejemplo, uno de los aspectos cruciales es el fortalecimiento institucional con respecto al desarrollo de las políticas de telefonía social. Actualmente la organización institucional no permite el debido control y seguimiento de las metas establecidas. Por otro lado, las entidades del gobierno deberán trabajar en mayor grado para proteger los derechos de los consumidores.

En el largo plazo el sector deberá trabajar en el desarrollo de las siguientes políticas:

- Se debe buscar fortalecer institucionalmente el Ministerio de Comunicaciones con mecanismos que permitan mejorar la remuneración de los funcionarios.
- Se debe propender por una integración de la regulación y el control de todos los servicios de telecomunicaciones.
- El Fondo de Comunicaciones deberá fortalecerse de forma tal que con autonomía administrativa esté en capacidad de cumplir con las funciones que le corresponden.
- Se deben centrar las actividades relacionadas con el establecimiento de indicadores y requisitos mínimos de operación en el Ministerio de Comunicaciones.

3.6.2. Provisión de acceso universal y telefonía social

Usualmente, los Gobiernos de países en vía de desarrollo consideran una obligación primaria proveer acceso a servicios de telefonía a segmentos con población de ingresos bajos y en áreas rurales en donde la instalación y operación de la red puede no ser rentable debido a la baja densidad poblacional de suscriptores y al bajo nivel de uso. El servicio telefónico en grupos de bajos ingresos asegura que estos tengan acceso a servicios de emergencia y a otros beneficios básicos en una sociedad que cada vez más se basa en el acceso a modernas comunicaciones. Adicionalmente, proveer servicio telefónico en áreas rurales hace parte de la estrategia

estatal para incentivar a la población a permanecer en o a migrar hacia áreas rurales, reduciendo la sobrepoblación urbana.

En varios países del mundo, los gobiernos están trabajando en un nuevo problema: cómo se pueden mantener los programas de telefonía social en un ambiente de mercados en competencia? El principal problema tiene que ver con la obligación de proveer el servicio universal que típicamente se le ha asignado al operador u operadores existentes. Si los operadores existentes son los únicos con obligaciones de servicio universal, los nuevos competidores pueden tener una posición ventajosa porque pueden "descremar" el mercado en las áreas más rentables sin tener que proveer el servicio a los segmentos no rentables. En esta situación, los operadores existentes no podrá bajar los precios en los segmentos altamente competidos sin bien sea elevar las tarifas de los segmentos no rentables, o abandonar la prestación del servicios a estos segmentos. Claramente, los costos de los programas de telefonía social deben ser compartidos por todos los operadores, tanto existentes como nuevos.

En el largo plazo el Estado trabajará hacia la realización de las siguientes políticas:

- Los programas de acceso universal y telefonía social han de ser financiadas de manera que minimicen las distorsiones económicas. Veinte años de experiencia demuestran que el sector no ha tenido la capacidad de acceder fuentes de recursos externas al sector debido a la escasez de los mismos y la mayor prioridad que tienen otros sectores tales como educación, salud y defensa, por lo tanto la mejor alternativa es aquellas en la que los programas son financiados por medio de sobrecargos a todos los operadores del sector de telecomunicaciones. Esto permite que recursos sectoriales se destinen a fines de telefonía social.
- Las políticas se deberán dirigir prioritariamente hacia la provisión de servicios básicos. El gobierno de Colombia debe centrar sus esfuerzos en la provisión del acceso a los servicios de telefonía básica de voz dentro del período de 10 años

establecido para este Plan. La demanda en las ciudades presionará a los operadores para que provean servicios avanzados a los segmentos comerciales y cualesquiera que lo deseen, mientras que la infraestructura para la telefonía básica de voz será la adecuada para proveer servicios de información limitados (como acceso a Internet) a los segmentos rurales y de bajos ingresos que deseen pagar por ellos.

- El Estado deberá desarrollar un rol central en la provisión de servicios de información a todo el país. Es importante que el Estado desempeñe un rol primordial en la promoción de servicios de información a todos los colombianos. Para este fin, el Ministerio de Comunicaciones en conjunto con los Ministerios de Salud y Educación deberán establecer las políticas de desarrollo de estos servicios en todo el país. El acceso a servicios de banda ancha debe ser suministrado a las escuelas, bibliotecas y oficinas públicas a lo largo del país para ser usado por los grupos de personas que no pueden pagar por estos servicios.

3.6.3. Protección al Consumidor

Un rol primario del Estado es proteger al consumidor. Debido a la importancia vital de las telecomunicaciones para el desarrollo social y la seguridad pública, este tema es de central importancia en el diseño de la política reguladora del sector. En la mayoría de los casos, promover la competencia es la forma más eficiente de asegurar que los consumidores tengan acceso a servicios de menor costo y más alta calidad. Sin embargo, se necesita que el Estado se involucre durante la transición hacia la competencia para asegurar la adecuada calidad del servicio. También existen ciertas obligaciones con el público que deben ser atendidas, incluyendo acceso a servicios de emergencia, acceso económico al servicio de telefonía básica, calidad y confiabilidad de la red, claridad de información sobre cargos por servicios, correcta facturación, privacidad del usuario, y cada vez más, a medida que las redes permiten acceso a servicios de información, protección de ciertos

grupos poblacionales frente a la exposición de contenidos inapropiados. Los siguientes son los lineamientos que se deben seguir:

- El Estado debe ser el protector y/o representante de los consumidores representando los intereses de estos y manejando sus disputas con los operadores en todos los mercados.

- Debe contarse con un régimen de propiedad intelectual que logre balancear el derecho de los creadores de obtener beneficio con su contenido y el derecho de los consumidores de obtener acceso. El tema está relacionado con la protección de derechos de copia para algunos servicios de información y entretenimiento transportados por redes públicas.

- Todos los oferentes de servicios requerirán publicar adecuadamente su información publicitaria y de promoción de sus servicios. Esto es de particular importancia para los servicios que emplean facturación directa basada en uso.

- Deben establecerse regulaciones que restrinjan el acceso a información que sea considerada privada.

- El Estado debe establecer ciertos estándares técnicos de obligatorio cumplimiento por parte de los operadores, que garanticen la seguridad pública o protejan redes o servicios de daños o interferencias. Esto es importante, por ejemplo, para operadores que utilizan el espectro radioeléctrico cuyos equipos o servicios pueden causar interferencia con aquellos operadores en frecuencias cercanas.

3.6.4. Regulación de Tarifas, Precios, Entrada y Acceso

Esta actividad es crucial para la mayoría de políticas que rigen el sector. A través de la regulación de tarifas, precios, entrada y acceso, el Estado establece las reglas del juego para la competencia en el sector. El Estado ha de trabajar con los siguientes objetivos:

- En el largo plazo las tarifas al usuario final deben ser rebalanceadas, reflejando el costo de proveer cada servicio. Para tal fin se deben establecer los regímenes de libertad vigilada y regulada para la prestación de los servicios de telecomunicaciones en los que aplique.

- En segmentos del mercado donde la competencia no ha sido aún alcanzada, la forma óptima de regular los precios es a través de la especificación de topes de precios. La regulación de topes de precios simula los efectos de competencia de precios, reduciendo los precios al consumidor a la vez que se provee incentivos a los operadores para incrementar la eficiencia.
- Los términos de interconexión han de ser no discriminatorios, otorgando acceso a servicios de redes no empaquetados para todos los compradores bajo los mismos términos. La interconexión a infraestructuras cuello de botella controladas por los operadores dominantes ha de ser igual en tipo, calidad, y precio para todos los nuevos entrantes y para el operador ya establecido. Adicionalmente, estas infraestructuras de cuello de botella han de ser desempaquetadas de la manera más extensa posible, de manera que competidores potenciales puedan entrar a cualquier segmento del mercado, disminuyendo así barreras de entrada.

- Las tarifas de interconexión han de reflejar los costos reales de la provisión del servicio al cual se garantiza el acceso.

- Los términos de acceso deben ser negociados entre transportadores, con la intervención del regulador cuando no se llegue a un acuerdo entre las partes. El ideal esbozado en los últimos dos puntos ha de ser promovido por el Estado, pero los términos actuales de interconexión han de ser negociados entre los operadores en lugar de ser establecidos por el Estado. El aumento en la complejidad de la regulación de acceso significa que el regulador ha de capacitarse y especializarse, interviniendo únicamente para asegurar la competencia justa

cuando sea necesario. Deben publicarse, para cada operador, los términos de acceso y las tarifas de interconexión para asegurar que todos los operadores que desean el acceso sean tratados de manera igualitaria.

3.6.5. Infraestructura Informática

Los avances tecnológicos están convirtiendo las redes telefónicas en autopistas de información al crear mayor capacidad para transmisión de información, y aumentando el poder de procesamiento de información. La integración de transmisión de datos, voz y video dentro de una sola red es ahora posible, eliminando la distinción técnica que tradicionalmente ha separado el medio de entrega para cada tipo de información. Nuevos servicios y productos, tales como juegos interactivos, telecompras y video a pedido son ahora posibles, y servicios existentes tales como correo electrónico, acceso Internet, y video conferencia se están volviendo disponibles a un grupo mayor de potenciales usuarios. El impacto en la sociedad puede ser profundo, algunos comparan los cambios con los de una nueva revolución industrial.

El reto para el Estado en este nuevo ambiente dinámico es enorme. La separación tradicional de cuerpos reguladores para telecomunicaciones y televisión deja de tener fundamento. La rápida introducción de nuevos servicios de banda ancha y multimedia requieren del regulador el remover las barreras regulatorias tradicionales. En este ambiente lo que se requiere por parte del regulador es flexibilidad. Los reguladores deben tener el poder, la libertad y las habilidades técnicas para tomar decisiones rápidas acerca de temas complejos, y cambiar o relajar las barreras regulatorias. Aunque los temas regulatorios futuros son difíciles de predecir en un medio tan cambiante, los siguientes lineamientos pueden esbozarse. Muchos de estos lineamientos se reflejan en otras partes de la visión, pero se relacionan aquí debido a su importancia para promover innovaciones y la entrada de nuevos servicios.

- El rol del Estado en el desarrollo de una "Sociedad Informática" es prioritario. Al entrar Colombia en la era de la información, requiere que el Estado tomé un papel preponderante en su rápida y sana introducción. Para esto se debe estimular el desarrollo de los servicios de información en el país. El Estado debe ser un facilitador del desarrollo del sector.

- La regulación y definición de políticas deberá adaptarse a las nuevas necesidades tecnológicas surgidas de la presencia de numerosos servicios de información.

- En el largo plazo, las restricciones a la entrada de nuevos operadores a cualquier tipo de negocio han de ser examinadas. La competencia equitativa y no restrictiva a la prestación de todos los servicios prevalecerá en el largo plazo a pesar de que existan justificaciones para imponer restricciones de esta índole durante el período de transición debido al deseo de lograr objetivos específicos de interés público. La transición hacia la competencia es un reto importante en los próximos años.

- Crear condiciones para desarrollar aceleradamente infraestructuras para servicios de radio-televisión y multimedia. En el largo plazo, las infraestructuras han de ser promovidas para maximizar los beneficios al sector y al país. Durante la fase de transición, las políticas regulatorias deben asegurar que ninguna compañía o grupo de compañías abusen de su control sobre infraestructuras esenciales para llevar servicios de multimedia.

- Establecer y expandir el marco regulatorio para proteger los derechos de propiedad intelectual, privacidad, proveer seguridad en la información, y controlar la propiedad de los medios. Una regulación de este tipo se ha de volver cada vez más necesaria a medida que la información sensitiva se transporta por las redes públicas, y los comerciantes explotan nuevas formas de acceso al consumidor a través de redes de banda ancha.

3.6.6. Administración de recursos escasos

El estado está obligado a asegurar que recursos escasos como derechos de órbitas satelitales, números telefónicos y bandas de espectro radioeléctrico sean eficientemente y equitativamente distribuidas entre los agentes en el sector. La administración eficiente del espectro radioeléctrico es una de las obligaciones más difíciles. El espectro radioeléctrico debe administrarse con especial cuidado, balanceando las necesidades de los operadores públicos y privados de telecomunicaciones y radio-televisión, militares, servicios públicos y el público en general. El tema es complicado por los rápidos cambios ocurridos en el campo de los servicios inalámbricos. Nuevos servicios inalámbricos han sido introducidos rápidamente. Muchas de las asignaciones del espectro fueron establecidas años atrás, y son ahora obsoletas. La asignación del espectro hoy en día debe ser de tal forma que prevenga, en lo máximo posible, la reasignación futura. Coordinar las asignaciones con aquellas realizadas en los países vecinos y tener en cuenta los estándares internacionales para equipos y protocolos de comunicaciones que compiten entre sí, complica la tarea aún más.

Administrar el espectro radioeléctrico debe seguir los siguientes lineamientos:

- El espectro debe ser administrado con alta capacidad técnica y con capital humano profesional.

- La asignación de licencias para la utilización del espectro radioeléctrico utilizará en ciertos casos subastas y para otro tipo de casos los precios administrativos. En el país y específicamente en el Ministerio de Comunicaciones existe experiencia en el proceso de subastas para servicios y/o frecuencias, que se puede utilizar para la asignación de licencias de uso del espectro radioeléctrico, en los servicios que de acuerdo con estudios y definiciones que deberá tomar el Ministerio, ameritan este tipo

de procedimientos. Los precios administrativos deberán aplicarse a las licencias para utilizar el espectro radioeléctrico que no sean apropiadas para remates (ej., frecuencias para radioenlaces fijos). Para definir el nivel de precios aplicables en estos casos, el Ministerio de Comunicaciones deberá adelantar los estudios socioeconómicos, financieros y técnicos requeridos.

- El Estado no ha de permitir la reventa de licencias pero debe permitir que se puedan adquirir como parte de los activos físicos de un operador en caso de una fusión o adquisición.

- La asignación de frecuencias debe compatibilizarse con aquellas de países vecinos. Lo anterior facilita el "roaming" automático más allá de las fronteras a usuarios de servicios como telefonía celular, reduce la posibilidad de interferencia, mientras lo último asegura el acceso a equipos que operan en estas frecuencias a precios competitivos.

- Las bandas deben permitir la diversidad de tecnologías Aunque algunos problemas puedan surgir inicialmente con equipos incompatibles entre proveedores, esta recomendación y la del punto anterior permiten al mercado determinar los mejores servicios y tecnologías que se pueden ofrecer en una determinada banda del espectro.

- Los prestadores de servicios de telecomunicaciones deben tener garantizados un periodo fijo, normalmente suficientemente largo y sujeto a renovación. Periodos de licencia más largos son preferibles debido a que estimulan a los operadores a invertir más en sus redes.

3.6.7. Estándares Técnicos y Control de Calidad

Los estándares técnicos proveen un piso firme para la innovación y el crecimiento en el mercado y cuidan las inversiones en equipos otorgando una base consistente para la toma de decisiones con relación a los oferentes, y estándares que aseguran la

compatibilidad con los sistemas existentes. Los estándares de calidad ayudan a asegurar que se sigan las bases de operación mínimas y que se ofrezcan servicios de alta calidad durante la transición hacia la competencia. Las guías de alto nivel incluyen las siguientes:

- Dentro de lo posible, los estándares deben basarse en normas internacionales. El ente que defina los estándares, debe enfocarse en adaptar los estándares a las necesidades colombianas, y no tratar de desarrollar estándares totalmente nuevos. Aquellos estándares aprobados por los entes internacionales y los consorcios industriales serán seguidos por los productores. Colombia es un mercado demasiado pequeño como para esperar que los grandes productores ajusten sus equipos para cumplir con las especificaciones requeridas. Incluso si lo hicieran, los precios serían demasiado altos debido a menores economías de escala.

3.6.8. Investigación y el Desarrollo

Las compañías e instituciones colombianas no pueden esperar invertir tantos recursos en investigación y desarrollo como aquellas en países desarrollados, sobre todo en el caso de investigación básica. Sin embargo, existen ciertas guías que permitirán sacar un mejor provecho de cualquier esfuerzo en este campo:

- La mayor parte de la investigación debe enfocarse en tres áreas: adaptación de nuevas tecnologías, telefonía social y definición de esquemas de políticas y regulatorios.

- Uno de los principales objetivos debe ser la creación de "compradores inteligentes" de tecnología tanto en el sector público como en el privado en Colombia. Esto implica mantenerse informado sobre nuevas tecnologías y tendencias al interior del país y en el mundo entero y transmitiendo esta información de forma continua a través de publicaciones, foros e Internet.

- Se debe crear una red de información nacional uniendo las universidades, instituciones investigativas e industrias privadas. Esta red facilitará la coordinación de los esfuerzos e incrementará la participación en la comunidad en general.

3.6.9. Desarrollo de los Recursos Humanos.

La competencia en los mercados de telecomunicaciones en Colombia llevará al rápido crecimiento del sector de las telecomunicaciones, aumentando la necesidad de contar con habilidades especiales relacionadas con esta industria. La mayor complejidad en la planeación y regulación en este nuevo ambiente también exigirá contar con personal calificado en temas económicos y de ingeniería. El sector privado debe ponerse al frente de este proceso, ayudado por el gobierno. Algunas guías para este esfuerzo incluyen.:

- El Estado debe fomentar la creación de programas enfocados hacia los temas de telecomunicaciones en las universidades públicas. Esto puede ayudar a fomentar esfuerzos semejantes en otros grupos.

- Los estudios en el exterior en el área de las telecomunicaciones deben recibir apoyo privilegiado en términos de financiación privada y pública

3.6.10. Cooperación Regional e Internacional

El aumento en la globalización del comercio ha llevado a una expansión en las comunicaciones internacionales y a un incremento en la necesidad de contar con sistemas de comunicación internacionales y redes que crucen las fronteras. Esto implica una necesidad aún mayor de coordinación y cooperación internacional con relación a estándares, protocolos y términos de acceso para que estos sistemas puedan funcionar.

Colombia debe continuar con su política de participación activa en organizaciones de telecomunicaciones de carácter consultivo tales como la UIT. El Estado debe apoyar de forma activa a todos los operadores colombianos en procura de la cooperación regional, con el fin de fortalecer los mercados para equipos, la implantación de estándares y especificaciones técnicas armoniosos, y el uso eficiente del espectro radial. El Estado debe fomentar la participación de Colombia en proyectos conjuntos tales como los satélites regionales, siempre y cuando estos sean técnica y comercialmente viables (sin embargo, las decisiones sobre inversiones finales deben ser dejadas a los potenciales inversionistas).

Más aún, el Estado debe estimular la formulación de posiciones comunes Andinas o Latinoamericanas para las negociaciones internacionales que tienen lugar en los variados foros internacionales de telecomunicaciones y desarrollo de información, para incrementar el poder de negociación y la influencia regionales. Al igual, el Gobierno debe estar preparado para negociar a nivel bilateral acuerdos de liberalización sobre la base de la reciprocidad.

3. Visión

3.1 INTRODUCCIÓN 3-28
3.2 UN AMBIENTE DE TELECOMUNICACIONES CAMBIANTE 3-30
3.3 ANÁLISIS DE NECESIDADES FUTURAS DEL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES 3-31
3.4 METAS DE DESARROLLO 3-36
3.5 VISIÓN GENERAL PARA EL SECTOR DE TELECOMUNICACIONES ... 3-44
3.5.1 Mercados en Competencia 3-44
3.5.2 Rol del Estado 3-48
3.6 GUÍAS DE POLÍTICAS PARA ALCANZAR LA VISIÓN 3-50
3.6.1 Organización Institucional 3-51
3.6.2 Provisión de acceso universal y telefonía social 3-52
3.6.3 Protección al Consumidor 3-54
3.6.4 Regulación de Tarifas, Precios, Entrada y Acceso 3-55
3.6.5 Infraestructura Informática 3-57
3.6.6 Administración de recursos escasos 3-59
3.6.7 Estándares Técnicos y Control de Calidad 3-60
3.6.8 Investigación y el Desarrollo 3-61
3.6.9 Desarrollo de los Recursos Humanos. 3-62
3.6.10 Cooperación Regional e Internacional 3-62

PRIMERA PARTE

4.1 Resumen General de los Pronósticos de Mercado

Esta sección del Plan presenta los pronósticos de demanda para los principales servicios de telecomunicaciones hasta el año 2007. La proyección de cada servicio se tratará en detalle en cada una de las siguientes secciones.

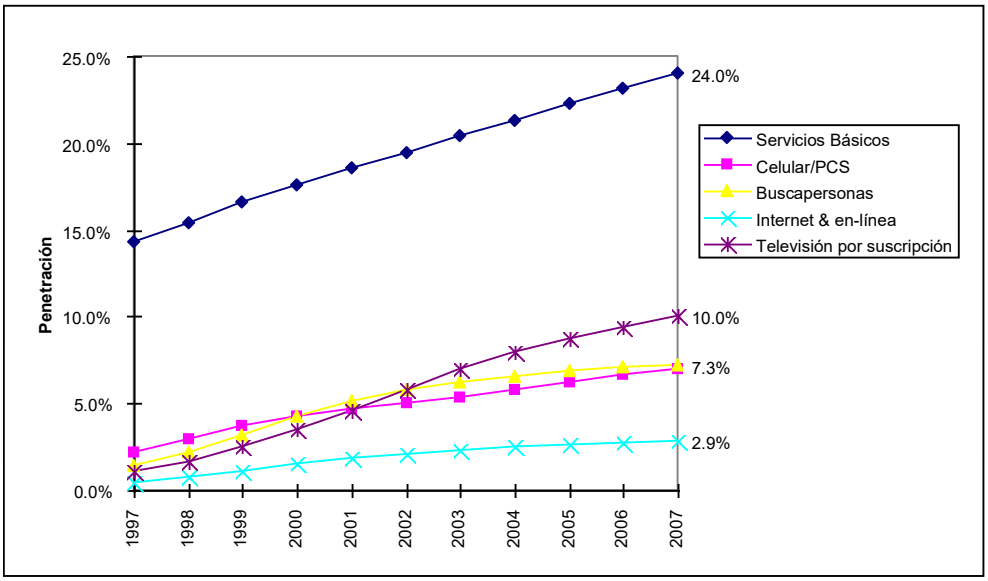


Figura 4.1: Pronósticos de Demanda para los Servicios Orientados al Consumidor

Como se observa en la Figura 4.1, el sector experimentará un rápido crecimiento, asumiendo que el gobierno continúe con el proceso de competencia en los mercados, tal como se recomienda en este Plan en la sección 3 de Visión. También se presenta, aunque no en esta figura, las pronósticos de demanda para las líneas dedicadas, trunking y los servicios avanzados de comunicaciones de datos.[6] Estas pronósticos, al igual que los presentados en la Figura 4.1, se presentan en la Tabla 4.1.

6 Las líneas dedicadas hacen referencia a los canales típicamente dedicados que emplean capacidad en exceso de la red nacional de telecomunicaciones. Estos canales se arriendan para compañías individuales u oficinas gubernamentales para sus propias redes de voz y datos. Las comunicaciones avanzadas de datos hacen referencia a X.25, frame relay, y en un futuro, a las redes privadas de voz y datos de ATM que emplean diversas tecnologías, tales como VSAT y/o cable de fibra óptica. Estas se arriendan para compañías individuales u oficinas gubernamentales para sus propias redes de voz y datos. Nuestras proyecciones son para el número de puertos arrendados.

Tal como lo muestra la Tabla 4.1, las más altas tasas de crecimiento se presentarán en la televisión por suscripción[7],servicios en línea y de acceso al internet, buscapersonas y trunking, con unas tasas de crecimiento interanual promedio (TCIP) de 27.2%, 22.2%, 19.7% y 20.7% respectivamente en el período de 10 años. La telefonía móvil celular también experimentará un rápido crecimiento, con una TCIP de 14.6%, sin embargo el crecimiento en los primeros años será mucho mayor que en los finales. Se espera que el número de suscriptores celulares se tripliquen hacia 1999. Los servicios básicos, p.e. servicios de telefonía básica conmutada que permiten llamadas locales, domésticas y de larga distancia, alcanzarán unas penetraciones de 24 por 100 habitantes para el final del período de 10 años. Cabe anotar que esta penetración corresponde al número de líneas en servicio y no las líneas instaladas. Sin embargo, este número, dependerá en gran medida del progreso que realice el gobierno en el estímulo a la instalación de nuevas líneas a las personas de estratos bajos a través de los programas de telefonía social. De hecho, debido a que las penetraciones en los segmentos de altos ingresos a lo largo del país, actualmente son bastante altas, la gran mayoría del crecimiento provendrá de la ampliación del servicio a los hogares de ingresos bajos y medios, así como a los usuarios comerciales.

7 Actualmente, la televisión por suscripción en Colombia es sólo televisión por cable, pero incluye televisión directa por satélite en el futuro.

PRONOSTICOS DE DEMANDA (en miles)		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	TCIP** '97 - '07
Servicios Básicos	Líneas Instaladas	6,700	7,362	7,981	8,572	9,163	9,754	10,341	10,943	11,566	12,196	12,827	6.7%
	Penetración	18.8%	20.3%	21.6%	22.8%	23.9%	25.0%	26.0%	27.1%	28.1%	29.1%	30.1%	
Servicios Básicos	Líneas en Servicio	5,360	5,890	6,385	6,857	7,331	7,803	8,273	8,755	9,253	9,757	10,262	6.7%
	Penetración	15.0%	16.2%	17.3%	18.2%	19.1%	20.0%	20.8%	21.6%	22.5%	23.3%	24.0%	
	% suburbano/rural*	28.4%	30.3%	31.9%	33.3%	34.4%	35.5%	36.4%	37.3%	38.1%	38.8%	39.5%	3.3%
Líneas Dedicadas	Líneas	64	74	85	97	109	120	132	144	155	166	177	10.8%
	Empleados/Línea	198	174	155	139	127	118	110	103	98	93	89	
Celular/PCS	Suscriptores	770	1,069	1,356	1,595	1,788	1,965	2,146	2,341	2,549	2,770	3,003	14.6%
	Penetración	2.2%	2.9%	3.7%	4.2%	4.7%	5.0%	5.4%	5.8%	6.2%	6.6%	7.0%	
Buscapersonas	Suscriptores	514	811	1,183	1,585	1,952	2,247	2,480	2,668	2,824	2,962	3,094	19.7%
	Penetración	1.4%	2.2%	3.2%	4.2%	5.1%	5.8%	6.2%	6.6%	6.9%	7.1%	7.3%	
Trunking	Suscriptores	37	51	68	86	106	128	150	174	198	221	244	20.7%
	Penetración	0.1%	0.1%	0.2%	0.2%	0.3%	0.3%	0.4%	0.4%	0.5%	0.5%	0.6%	
Com.Avan.Datos	Puertos en Servicio	9	11	13	16	18	21	23	26	30	33	36	14.8%
	Empleados/Puerto	1391	1165	997	868	766	683	616	560	513	473	439	
Internet & en línea	Usuarios	164	276	413	560	700	824	932	1,023	1,097	1,162	1,223	22.2%
	Penetración	0.5%	0.8%	1.1%	1.5%	1.8%	2.1%	2.3%	2.5%	2.7%	2.8%	2.9%	
TV Suscripción	Suscriptores	384	613	919	1,305	1,765	2,273	2,773	3,218	3,599	3,941	4,270	27.2%
	Penetración	1.1%	1.7%	2.5%	3.5%	4.6%	5.8%	7.0%	8.0%	8.7%	9.4%	10.0%	

*fuera de las principales cinco ciudades
** TCIP: Tasa de Crecimiento Interanual Promedio

Tabla 4.1: Pronósticos de Demanda para todos los Servicios

La Tabla 4.3, presenta los pronósticos de ingresos y de ingresos por suscriptor para cada servicio. Tal como lo muestran las dos líneas inferiores de la Tabla, el rápido crecimiento de los servicios determinará un aumento significativo en la proporción del PIB generado por los servicios de telecomunicaciones, que actualmente es del 2.0% del PIB en Colombia.[8] El promedio actual mundial es del 2.1% del PIB, pero puede ser mayor en los países en desarrollo. Por ejemplo, en Chile en 1993, este número fue del 2.8%. En Kenia, fue del 4.4% y en Panamá del 3.4%. El estimado de 5% es ambicioso, pero alcanzable. El porcentaje general del 10% indica que el rango del sector se ha ampliado para incluir servicios como buscapersonas, servicios en línea y de acceso al internet y la televisión por suscripción.

En las siguientes secciones, las proyecciones y supuestos para cada servicio se presentan en detalle.

4.2 Servicios Básicos

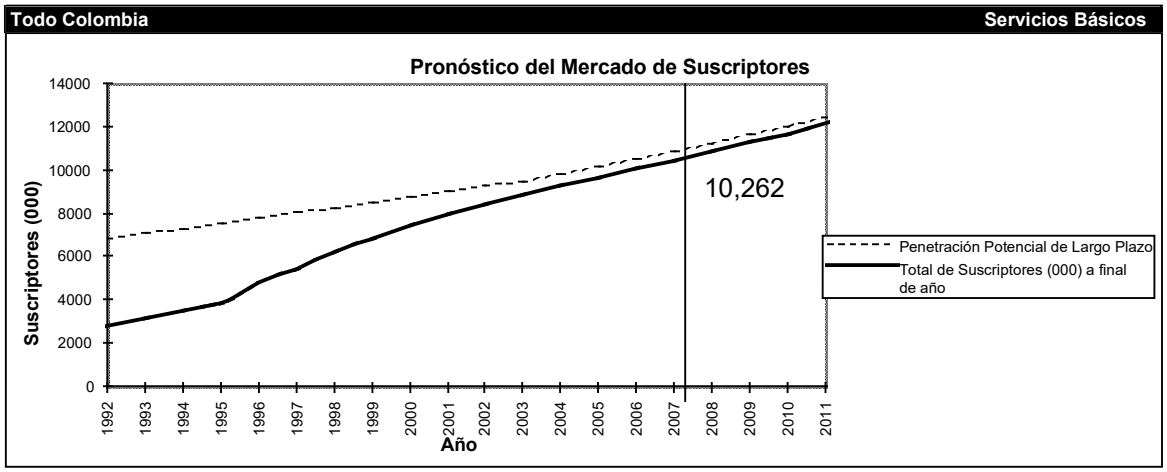


Figura 4.2: Demanda Pronosticada para Líneas en Servicio

Como se mencionó anteriormente, se espera que la penetración del servicio básico de telefonía conmutada llegue a 24 líneas en servicio por 100 habitantes para el 2007, con un total de 10,262,000 líneas. Esto representan una TCIP de 8.9% entre 1996 y el 2006, que es escasamente menor al doble

[8] Unidad Macroeconómica del DNP

de la tasa de crecimiento esperada para el sector (5.5%) para el mismo período. El crecimiento es mayor en los primeros años, con una TCIP de 13.9% entre 1995 y el 2000. Sostener este crecimiento durante este período de 10 años es algo importante. Como se observa en la Tabla 4.2, tanto México como Chile han sido capaces de mantener tasas de crecimiento mayores al 8.9% durante los últimos diez años.

Este es un pronóstico de líneas en servicio, es decir, un pronóstico de demanda y no de líneas instaladas. En 1995, las líneas instaladas excedían las líneas en servicio en un 25%. Los Planes de Gestión de los operadores de telefonía básica estiman que en agregado tendrán unas 8.5 millones de líneas instaladas en el 2000, que es en efecto, un 25% más del pronóstico presentado de 6.8 millones de líneas en servicio para ese año. Como meta de desarrollo sectorial para el año 2007, se estima una penetración de líneas instaladas de 30 por cada 100 habitantes.

Países	Líneas en Servicio 1984	Penetracion/ 100 1984(1)	Líneas en Servicio 1994	Penetracion/ 100 1994(1)	TCIP (2)
México	3´504.2	4.78	8´492.5	9.25	9.3
Brasil	6´775.4	5.10	11´745.5	7.38	5.7
Argentina	2´599.6	8.69	4´834.1	14.14	6.4
Chile	481.0	4.04	1´545.1	11.00	12.4
Venezuela	1´096.7	6.59	2´334.2	10.92	7.8
E.U.A.	114´474.0	48.30	156´769.5	60.17	3.2
Reino Unido	20´546.0	36.39	28.388.6	48.87	3.3
Australia	5´860.5	37.55	8´850.0	49.60	4.2
Nueva Zelandia	1´259.8	38.67	1´658.0	46.96	2.8

	Líneas 95	Penetr.95	Líneas 05	Penetr.05	TCIP
Colombia	3,884	11.3	9,161	22.2	8.9

(1) Líneas por 100 habitantes
(2) Tasa Crecimiento Interanual Promedio en número de líneas en servicio
Fuente: TELECOM, DNP-DITEL, Pyramid Research, ITU

Tabla 4.2: Pronóstico de Colombia vs. Comparaciones Históricas Internacionales

En términos de la relación tradicional entre el PIB per capita y la penetración, el pronóstico también esta dentro de lo esperado. Tal como lo muestra la Figura 4.3, al alcanzar esta penetración, Colombia permanecerá por encima de la línea de regresión indicando su penetración esperada dada su riqueza, pero en unos límites razonables. Sin embargo, a

cualquier tasa de desarrollo y crecimiento, se espera que esta relación sea cada vez menos relevante debido que la entrada de nuevas tecnologías y la competencia de los mercados cambiará la dinámica y la economía de los servicios de telefonía.

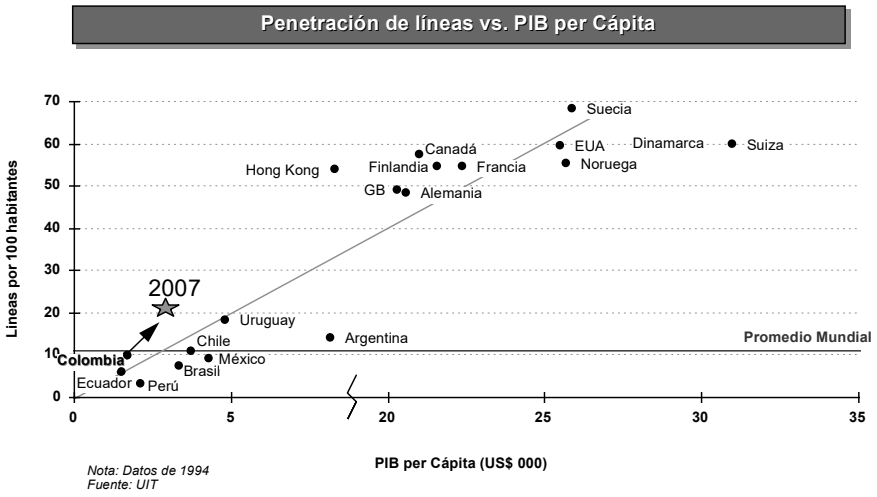


Figura 4.3: Penetración vs. PIB/capita para una muestra de países

PRONOSTICOS DE INGRESOS (En millones de US$, excepto los suscriptores)													TCIP '97 - '07	VPN '97 - '07
Servicios Básicos														
Cargo Fijo	$M	$ 248	287	337	406	505	633	798	922	977	1,030	1,086	15.9%	3,284
	Por línea	46.27	48.67	52.75	59.20	68.82	81.08	96.48	105.33	105.54	105.58	105.87	8.6%	
Uso	$M	$ 552	671	804	952	1,120	1,311	1,526	1,770	2,048	2,363	2,717	17.3%	7,190
	Por línea	102.91	113.85	125.89	138.88	152.80	167.97	184.46	202.20	221.35	242.19	264.75	9.9%	
Larga Distancia Nacional	$M	$ 664	764	866	970	1,076	1,186	1,299	1,414	1,532	1,651	1,771	10.3%	6,398
	Por línea	123.95	129.75	135.63	141.42	146.82	152.04	157.00	161.48	165.52	169.23	172.56	3.4%	
Internacional - salientes	$M	$ 158	175	190	203	213	222	229	235	239	243	246	4.5%	1,212
	Por línea	29.53	29.79	29.80	29.54	29.06	28.43	27.68	26.81	25.87	24.92	23.95	-2.1%	
Internacional - entrantes	$M	$ 433	479	516	546	569	588	601	610	616	618	617	3.6%	3,220
	Por línea	80.82	81.25	80.85	79.61	77.68	75.34	72.66	69.67	66.52	63.33	60.12	-2.9%	
Todos Servicios Básicos	Total $M	$ 2,055	2,375	2,713	3,077	3,483	3,939	4,453	4,951	5,411	5,905	6,437	12.1%	21,304
	Por línea	383.48	403.31	424.93	448.65	475.18	504.86	538.28	565.49	584.81	605.25	627.25	5.0%	
Líneas Dedicadas	Total $M	$ 104	122	139	158	176	194	212	229	246	262	277	10.3%	1,028
	Por línea	1,640.59	1,637.45	1,632.75	1,626.80	1,619.81	1,611.92	1,603.21	1,593.74	1,583.58	1,572.79	1,561.43	-0.5%	
Celular/PCS	Total $M	$ 1,029	1,433	1,823	2,057	2,174	2,215	2,222	2,218	2,212	2,235	2,281	8.3%	11,097
	Por suscriptor	1,336.44	1,340.38	1,344.12	1,289.73	1,216.09	1,127.23	1,035.17	947.79	867.96	806.93	759.63	-5.5%	
Buscapersonas	Total $M	$ 250	353	435	441	491	512	510	494	471	445	419	5.3%	2,497
	Por suscriptor	487.34	435.61	367.72	278.25	251.75	227.60	205.45	185.25	166.93	150.33	135.34	-12.0%	
Trunking	Total $M	$ 45	62	81	103	125	150	174	199	224	247	270	19.6%	757
	Por suscriptor	1,207.96	1,209.06	1,203.72	1,194.98	1,184.30	1,172.45	1,159.84	1,146.69	1,133.10	1,119.11	1,104.76	-0.9%	
Com.Avanz.Datos	Total $M	$ 99	122	146	172	199	228	259	291	324	359	394	14.8%	1,207
	Por suscriptor	10,919.80	10,981.04	11,014.67	11,029.98	11,032.51	11,025.80	11,012.20	10,993.30	10,970.27	10,943.90	10,914.82	0.0%	
Internet & en-línea	Total $M	$ 46	57	79	100	116	139	159	177	191	203	214	16.8%	682
	Por usuario	277.66	206.25	192.41	178.74	165.30	168.49	170.84	172.69	174.10	174.97	175.39	-4.5%	
Televisión Suscripción	Total $M	$ 188	297	440	619	828	1,105	1,405	1,703	1,986	2,262	2,545	29.8%	5,641
	Por suscriptor	490.12	484.63	479.26	473.97	468.78	486.42	506.78	529.18	551.88	573.97	596.07	2.0%	
TOTAL INGRESOS		$ 3,817	4,821	5,858	6,725	7,593	8,482	9,394	10,262	11,065	11,919	12,838	12.9%	44,213
Crecimiento anual			26%	22%	15%	13%	12%	11%	9%	8%	8%	8%		
% del PIB - todos servicios		5.3%	6.3%	7.3%	7.9%	8.5%	9.0%	9.4%	9.8%	10.0%	10.2%	10.4%		
% del PIB - sólo telefonía		2.8%	3.1%	3.4%	3.6%	3.9%	4.2%	4.5%	4.7%	4.9%	5.0%	5.2%		
Tasa de descuento	12%													
INGRESOS SECTOR EN VPN	$ 44,213													

*Servicios Básicos

Tabla 4.3: Pronósticos de Ingresos para todos los Servicios

La Tabla 4.5 muestra los pronósticos de los servicios básicos en detalle. En resumen, un total de 5,458,000 nuevas líneas se deberán adicionar en los próximos diez años. Tal como lo muestra la Tabla, la penetración en los hogares de estratos 5 y 6 - los más ricos - está en un punto cercano a la saturación.[9] En términos porcentuales la mayor parte del crecimiento en la penetración ocurrirá, obviamente, en los estratos de bajos ingresos. El supuesto para las proyecciones de largo plazo en el período de 10 años que cubre el Plan, se presenta en la Tabla 4.4.

Estrato	5 principales ciudades	Fuera de las 5 ciudades
Estrato 1	45% de las viviendas*	10% de las viviendas
Estrato 2	90% "	60% "
Estrato 3	120% "	100% "
Estrato 4	130% "	115% "
Estrato 5	140% "	130% "
Estrato 6	140% "	130% "
No residencial	25% de la PEA**	12% de la PEA

*Viviendas son lugares de residencia, donde pueden existir más de un hogar por vivienda
** La PEA es la población no agrícola económicamente activa
Tabla 4.4: Supuestos de Penetración para Servicios Básicos

En los estratos altos, el número mayor al 100% indica que se espera que varias viviendas cuenten con más de una línea, tal como es el caso de los hogares con mayores ingresos. Este escenario es aún más probable dado que una segunda línea se dedicará a la transmisión vía fax o de datos. Las penetraciones para los estratos bajos son metas, y su obtención dependerá de los recursos disponibles para telefonía social, y de la tasa a la cual se pueden adicionar líneas nuevas. Para el segmento no residencial, la penetración se presenta como un porcentaje de la población no agrícola económicamente activa. Una penetración promedio del 20% implica, por

[9] Colombia categoriza los hogares en seis estratos entre el 1 y el 6. El estrato 6 es el de mayores ingresos, y el estrato 1 es el de menores. El gobierno clasifica a los hogares en estos estratos a través de un sistema subjetivo basado en un número diverso de factores además del ingreso por hogar. Estos factores tienden a estar sub-reportados. Se estima, aproximadamente, que la distibución por ingresos son las siguientes: estrato 6: más de US$32,000 por año, estrato 5: <US$32,000 por año, estrato 4: < US$16,000 por año, estrato 3: <US$8,000 por año, estrato 2: < US$4,000 por año, estrato 1: menos de US$1,600 por año

ejemplo, que existirá una línea por cada cinco trabajadores, lo que es típico de países desarrollados. Estas líneas serían directas y no extensiones de PBX.

4.2.1 Precios e Ingresos

En Colombia los ingresos por suscriptor para telefonía básica (incluyendo ingresos por larga distancia nacional e internacional), alrededor de US$383 por año, están entre los más bajos del mundo. El promedio de los ingresos por línea en el resto del mundo es de US$814 por año. En América Latina, el promedio fue de US$1,178 en 1994. La Tabla 4.3 muestra cómo los ingresos por línea se distribuyen entre ingresos de telefonía local, larga distancia nacional e internacional. Dado que el uso es el mismo o mayor que el de países comparables (a ser presentado en secciones siguientes), es claro que los ingresos por línea de Colombia son bajos debido a las bajas tarifas del servicio local. Tal como lo muestra la Tabla 4.6, las tarifas mensuales por servicio local son aproximadamente el 50%-70% más bajas que las del promedio de los cinco países analizados.

(US$)	Argentina	Brasil	Chile	Venezuela	México	Promedio L.A.	Actual Colombia	% del promedio L.A.
Conexión	$500	$1,387	$257	$39	$485	$534	$364	44.5%
Tarifa mensual	$8.30	$0.50	$15.30	$2.50	$7.40	$6.80	$3.85	32.0%
Uso**	$0.027	$0.013	$0.03	$0.01	$0.04	$0.025	$0.0036	28.0%

* Para 1997 según la CRT en un documento no oficial de noviembre de 1995
**Por minuto, asumiendo, tres minutos por pulso
Fuente: CRT, UIT (Datos de 1994)

Tabla 4.6: Tarifas de Servicios Básicos para Colombia y Muestra de Países

Todo Colombia																**Servicios Básicos**
			1995	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	
	Penetración		11.3%	13.7%	15.0%	16.2%	17.2%	18.2%	19.1%	20.0%	20.8%	21.6%	22.5%	23.3%	24.0%	
	Líneas en Servicio (000)		3,884	4,804	5,360	5,890	6,385	6,857	7,331	7,803	8,273	8,755	9,253	9,757	10,262	
	Tasa de Crecimiento			*23.7%*	*11.6%*	*9.9%*	*8.4%*	*7.4%*	*6.9%*	*6.4%*	*6.0%*	*5.8%*	*5.7%*	*5.4%*	*5.2%*	
Líneas Servicio	Estratos 5&6		430	546	636	723	805	885	967	1,056	1,153	1,260	1,381	1,514	1,661	
por estrato	Estratos 3&4		1,773	2,212	2,438	2,630	2,790	2,933	3,078	3,221	3,359	3,498	3,643	3,786	3,927	
(000)	Estrato 2		613	769	852	938	1,025	1,111	1,198	1,285	1,372	1,459	1,546	1,627	1,702	
	Estrato 1		53	72	94	120	148	177	206	233	261	292	326	362	399	
	No residencial	95 HH Dist	1,016	1,205	1,340	1,478	1,616	1,751	1,882	2,008	2,128	2,244	2,358	2,468	2,573	
Merc.Potencial	Hogares Estratos 5&6	6.16%	460	493	530	571	617	667	723	785	854	932	1,018	1,115	1,223	
(000)	Hogares Estratos 3&4	27.87%	2,080	2,168	2,261	2,356	2,456	2,559	2,665	2,774	2,886	2,999	3,114	3,229	3,344	
	Hogares Estrato 2	31.97%	2,386	2,415	2,442	2,467	2,489	2,508	2,524	2,536	2,544	2,548	2,547	2,541	2,529	
	Hogares Estrato 1	34.00%	2,537	2,520	2,501	2,478	2,453	2,424	2,393	2,358	2,321	2,281	2,238	2,192	2,144	
	PEA		11,570	11,837	12,110	12,390	12,676	12,969	13,268	13,575	13,888	14,209	14,537	14,872	15,216	
Penetrac.	% Estratos 5&6		93.5%	110.8%	120.0%	126.6%	130.6%	132.6%	133.8%	134.5%	134.9%	135.3%	135.6%	135.8%	135.9%	
	% Estratos 3&4		85.2%	102.0%	107.8%	111.6%	113.6%	114.6%	115.5%	116.1%	116.4%	116.6%	117.0%	117.2%	117.4%	
	% Estrato 2		25.7%	31.8%	34.9%	38.0%	41.2%	44.3%	47.5%	50.7%	53.9%	57.3%	60.7%	64.0%	67.3%	
	% Estrato 1		2.1%	2.9%	3.8%	4.9%	6.1%	7.3%	8.6%	9.9%	11.3%	12.8%	14.6%	16.5%	18.6%	
	% PEA		8.8%	10.2%	11.1%	11.9%	12.8%	13.5%	14.2%	14.8%	15.3%	15.8%	16.2%	16.6%	16.9%	
Ingresos	Ingresos Estratos 5&6			232	271	324	380	441	511	594	693	798	909	1,037	1,185	
$M	Ingresos Estratos 3&4			753	835	942	1,046	1,154	1,276	1,410	1,557	1,695	1,817	1,944	2,078	
	Ingresos Estrato 2			226	255	292	333	378	428	483	546	606	660	715	769	
	Ingresos Estrato 1			19	26	35	45	56	67	80	94	109	125	143	162	
	Ingresos No Residencial			595	667	782	909	1,048	1,201	1,373	1,564	1,742	1,900	2,067	2,244	
Ingresos Totales				1,825	2,055	2,375	2,713	3,077	3,483	3,939	4,453	4,951	5,411	5,905	6,437	
% de uso (ver ingresos de uso abajo)				85%	88%	88%	88%	87%	86%	84%	82%	81%	82%	83%	83%	

Resumen de Tráfico- Todo Colombia				**1996**		**1998**		**2000**		**2002**		**2004**		**2006**	
Millones de minutos, excepto suscriptores				Total (M)	por sus/men	Total (M)	por sus/men	Total (M)	por sus/men	Total (M)	por sus/men	Total (M)	por sus/men	Total (M)	por sus/men
Residencial	Local			47,195	1,093	61,916	1,170	71,404	1,165	79,993	1,150	88,412	1,132	97,053	1,110
Estratos 1-6	LD Nacional			3,435	80	4,918	93	6,363	104	7,945	114	9,723	124	11,731	134
	LD Internal. (saliente)			100	2.3	148	2.8	189	3.1	231	3.3	275	3.5	323	3.7
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	LD Internal. (entrante)			263	6	399	8	504	8	605	9	704	9	805	9
No residencial	Local			23,199	1,604	29,483	1,663	35,344	1,682	40,984	1,701	46,257	1,717	51,180	1,728
	LD Nacional			1,512	105	2,101	118	2,765	132	3,508	146	4,300	160	5,122	173
	LD Internal. (saliente)			44	3.0	67	3.8	90	4.3	113	4.7	135	5.0	156	5.3
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	LD Internal. (entrante)			124	8.6	187	10.5	247	11.8	306	12.7	361	13.4	413	13.9
Total	Local			70,394	1,221	91,399	1,293	106,748	1,297	120,977	1,292	134,668	1,282	148,233	1,266
	LD Nacional			4,947	86	7,020	99	9,128	111	11,453	122	14,023	133	16,854	144
	LD Internal. (saliente)			144	2.5	215	3.0	279	3.4	344	3.7	410	3.9	479	4.1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	LD Internal. (entrante)			388	6.7	586	8.3	751	9.1	911	9.7	1,066	10.1	1,218	10.4

Ingresos por Uso		por minute	por línea		**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**
$ milliones	Local	0.01	100.88	$	485	552	671	804	952	1,120	1,311	1,526	1,770	2,048	2,363	2,717
	LD Nacional	0.11	116.51	$	560	664	764	866	970	1,076	1,186	1,299	1,414	1,532	1,651	1,771
	LD Internal. (saliente)	0.94	28.14	$	135	158	175	190	203	213	222	229	235	239	243	246
				$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	LD Internal. (entrante)	0.94	76.01	$	365	433	479	516	546	569	588	601	610	616	618	617
Todos los ingresos de Uso				$	1,545	1,807	2,089	2,376	2,671	2,979	3,307	3,655	4,029	4,435	4,875	5,350

Tabla 4.5: Pronósticos de Líneas en Servicio, Tráfico e Ingresos para los Servicios Básicos

Debido a que estas bajas tarifas no son sostenibles en el mediano y largo plazo, se han preparado los pronósticos suponiendo que las tarifas aumentarán de manera gradual en los próximos diez años. Una estructura tarifaria hipotética tal que permita generar los ingresos necesarios se aprecia en la Tabla 4.7. Las tarifas para llamadas de larga distancia nacional, que ya son bastante bajas, caerán un poco más del 1% anualmente, y las internacionales caerán un 6% dada la introducción de competencia en 1998.

(US$)	1997	2000	2002	2004	2007
Conexión	$259	336	399	474	614
Tarifa Mensual	$2.18	3.90	5.80	7.78	7.78
Uso Local*	$0.0070	0.009	0.011	0.013	0.018
LD Nacional**	$0.15/0.08	0.14/0.07	0.14/0.07	0.14/0.06	0.13/0.06
LD Internacional**	$1.07/0.86	0.84/0.67	0.74/0.59	0.65/0.52	0.54/0.44

*Por minuto. Multiplicar este número por tres para llegar a la tarifa por impulso
** Por minuto, hora pico/no pico

Tabla 4.7: Estructura Hipotética de las Tarifas para Colombia para los Servicios Básicos

Una estructura tarifaria similar a la presentada será necesaria para poder contar con los suficientes recursos para alcanzar la modernización requerida y lograr las metas de penetración propuestas en la visión, a su vez para pagar por las líneas nuevas que le permitirán llevar la penetración de Colombia a 24 por 100 habitantes en el 2007. Las tarifas que se muestran en la tabla anterior conducirán a ingresos por línea de alrededor US$627 para el 2007. Esta cifra incluye ingresos para todos los servicios. Para operadores de telefonía local, solamente, US$370 provendrá del cargo fijo y las tarifas de consumo, con un monto adicional de US$98 por los cargos de acceso de larga distancia,[10] llevando los ingresos totales por línea para los operadores locales a US$468 por año. Este es el monto al que los ingresos deben crecer con el fin de producir los fondos necesarios para la inversión de las nuevas líneas. Se determinaron estas cifras mediante la construcción de un modelo financiero que agrega los ingresos y los costos de todos los operadores locales del sector, y fijando el nivel de los ingresos de tal manera que todas las nuevas líneas se pudieran financiar totalmente

[10] Se estimó este número de los datos de la Tabla 4.3. Los ingresos de larga distancia por línea serán de US$172.56, y por las llamdas salientes de larga distancia el ingreso será de US$23.95 para un total de US$196.51. Se asumió que los cargos de acceso que llegan a los operadores serán un 50% de esta cifra.

a partir del flujo de caja generado por las operaciones. El análisis financiero será explicado con más detalle en la subsección 4.10.

Estas tarifas son promedio, independientes de cualquier esquema de subsidios a los usuarios de bajos ingresos, tal como el propuesto por el Plan en la sección de Telefonía Social. Cualquier subsidio no proveniente de cobrarle más a los usuarios de estratos altos, tendrá que ser pagado por el Fondo de Comunicaciones[11], de tal manera que el nivel de ingresos por línea sea alcanzado. De nuevo, la sección del Plan de Telefonía Social provee un mayor detalle en el esquema de subsidio propuesto y en el monto de dinero que se requerirá del Fondo.

4.2.2 Tráfico

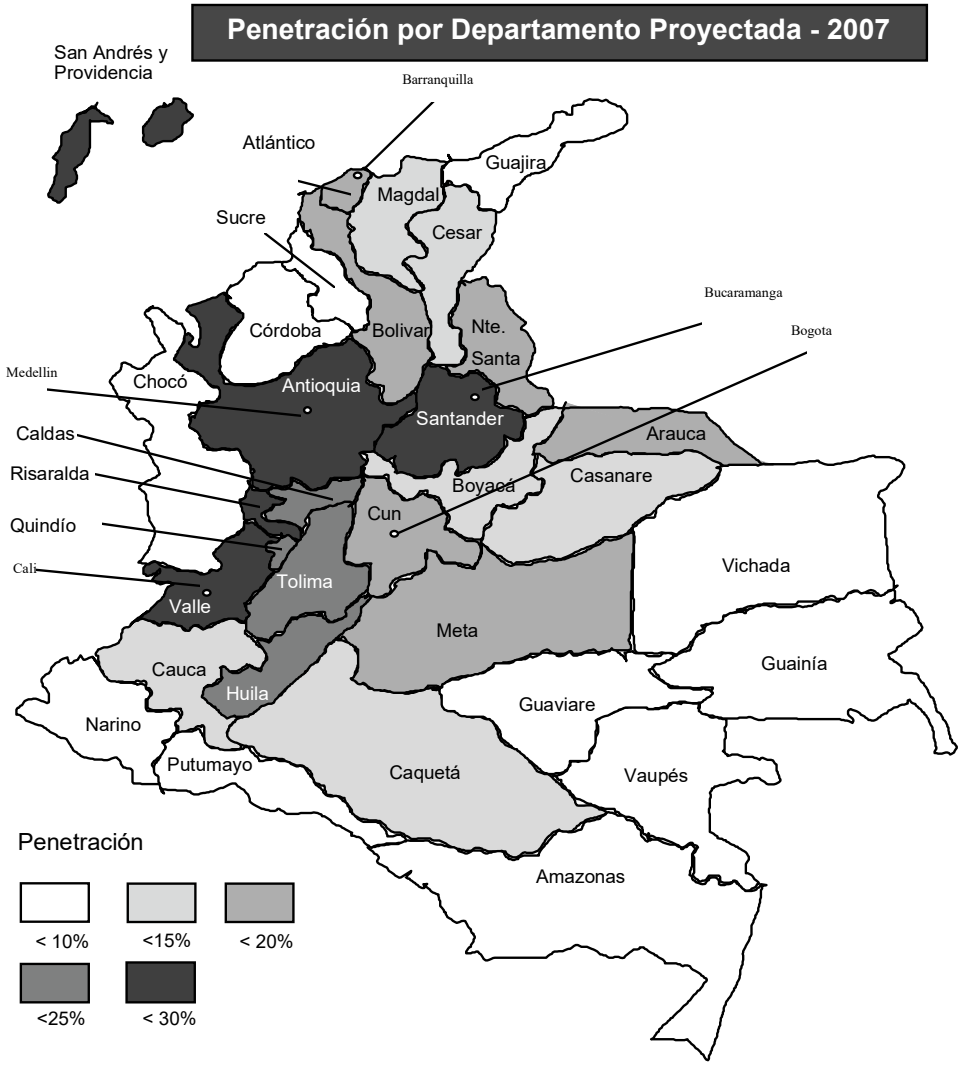
Tal como lo muestra la Tabla 4.7A el uso actual en Colombia está en línea con otros países de América Latina, teniendo en cuenta que el tráfico local es bastante alto. Esto se puede deber a los bajos precios que los suscriptores colombianos pagan por las llamadas locales, en relación con otros países de la región.

Minutos/suscriptor/mes	Colombia 1995	Colombia 2007(E)	E.U.A.	Argentina	Brasil	Chile	Venezuela	México
Local	1,350	1,207	760	ND	106	461	645	ND
LD Nacional	94	144	185	ND	70	72	86	ND
LD Internacional (Saliente)	2.8	3.8	8.0	3.0	1.3	3.3	4.7	7.8

Fuente: CRT, TELECOM, ITU (Datos de LD Internacional de 1994, datos de LD Nacional y local de 1993, excepto Venezuela, 1988)

Tabla 4.7A: Promedio de Uso por Suscriptor en Colombia y una Muestra de Países

[11] El Fondo de Comunicaciones es un fondo, mantenido por el gobierno, que es utilizado para financiar programas de telefonía social y servicio universal. Los ingresos del Fondo provienen de las tarifas cargadas a las empresas celulares, de buscapersonas, larga distancia y operadores de valor agregado. También provienen de los ingresos generados a través de las licencias de uso del espectro radioeléctrico o de multas impuestas por el Ministerio de Comunicaciones.



Departamento	Lineas	pen/100	Lineas	pen/100	nuevas	total
Amazonas	1.3	3.1	4.2	8.5	2.9	0.05%
Antioquia	803.5	17.5	1,581.1	28.3	777.6	13.80%
Arauca	5.1	3.5	29.1	16.5	24	0.43%
Atlántico	154.6	8.8	408.0	19.0	253.4	4.50%
Bolívar	91.0	6.0	306.3	16.5	215.3	3.82%
Boyacá	65.2	5.2	226.1	14.9	160.9	2.86%
Caldas	120.0	12.3	296.3	24.8	176.3	3.13%
Caquetá	12.4	3.8	41.2	10.3	28.8	0.51%
Casanare	9.9	5.9	22.2	10.9	12.3	0.22%
Cauca	43.0	4.1	144.8	11.5	101.8	1.81%
Cesar	29.0	3.7	99.6	10.6	70.6	1.25%
Chocó	5.2	1.4	18.0	4.1	12.8	0.23%
Córdoba	33.8	2.9	117.6	8.4	83.8	1.49%
Cundinamarca	116.7	6.6	498.7	23.3	382	6.78%
Guainía	0.3	2.2	1.0	5.8	0.7	0.01%
Guaviare	1.3	2.1	4.5	6.1	3.2	0.06%
Huila	60.4	7.5	206.8	21.2	146.4	2.60%
Guajira	14.3	3.5	49.7	9.9	35.4	0.63%
Magdalena	33.5	3.6	116.7	10.3	83.2	1.48%
Meta	39.2	6.6	133.3	18.4	94.1	1.67%
Nariño	38.6	2.9	134.1	8.2	95.5	1.69%
Norte de Sant.	78.2	7.1	265.6	19.7	187.4	3.33%
Putumayo	5.2	2.4	16.8	6.4	11.6	0.21%
Quindío	67.0	14.6	135.9	24.2	68.9	1.22%
Risaralda	103.4	12.7	267.8	26.8	164.4	2.92%
San Andrés	5.5	10.3	19.0	29.5	13.5	0.24%
Santander	210.4	12.4	531.1	25.8	320.7	5.69%
Sucre	18.0	2.7	62.7	7.8	44.7	0.79%
Tolima	94.3	7.7	297.5	20.1	203.2	3.61%
Valle	566.7	16.1	1,256.3	29.2	689.6	12.24%
Vaupés	0.3	1.6	1.1	4.6	0.8	0.01%
Vichada	0.3	0.7	1.0	2.0	0.7	0.01%
Santafe de Bogota	1,800.0	34.4	2,958.9	46.4	1158.9	20.57%
Total Colombia	4,627.6	13.2	10,262.0	**24.0**	5,634.4	100%

Figura 4.4: Penetraciones Proyectadas por Departamento

Los pronósticos detallados de tráfico total y de tráfico por línea para Colombia se muestran en la Tabla 4.5. El tráfico local actual se basa en los datos de impulsos suministrados a la CRT por los operadores públicos, con el supuesto de que tres minutos corresponden a un impulso. El tráfico de larga distancia nacional e internacional fue suministrado por TELECOM para el año de 1994. El tráfico responde a los cambios propuestos de precio dadas unas elasticidades que indican las sensibilidades al precio.[12] Independientes de los efectos sobre el precio, también se asumió que el tráfico de larga distancia nacional e internacional aumentará un 1% anualmente, en línea con las tendencia históricas observadas en otros países en desarrollo.

4.2.3 Pronósticos por ciudades y regiones

Los pronósticos para el período de 10 años se desarrollaron para cada uno de los departamentos de Colombia, así como para las cinco principales ciudades: Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Bucaramanga. Los resultados se presentan en la Figura 4.4. Las tablas que muestran estos pronósticos en detalle se presentan en el Apéndice A4.1. Cada pronóstico depende de varios factores que definen las características demográficas y económicas de cada departamento o ciudad. Estos incluyen el PIB, el crecimiento esperado del PIB, población, distribución de los hogares en los seis estratos y la naturaleza del comercio de la región (p.e. servicios con una alta demanda de teléfonos, o agrícola con un menor número de teléfonos por empleado necesarios). La Figura 4.4 muestra claramente que las penetraciones más altas se pueden esperar en la zona industrial y densamente poblada de la región centro-occidental del país, particularmente en las ciudades centrales de Bogotá, Medellín y Cali.

[12] Las elasticidades que se asumen son: Uso local: comercial: -0.001, residencial: -0.2; Larga distancia nacional: comercial: -0.65, residencial: -0.7; Internacional: comercial: -0.8, residencial: -0.85. Las elasticidedes locales se desarrolaron para Colombia por Sistecom, y las de larga distancia son estimadas, basadas en los datos de los E.U.A. presentados por Lestor Taylor en su libro *Telecommunications Demand in Theory and Practice.*

4.3 Líneas Dedicadas

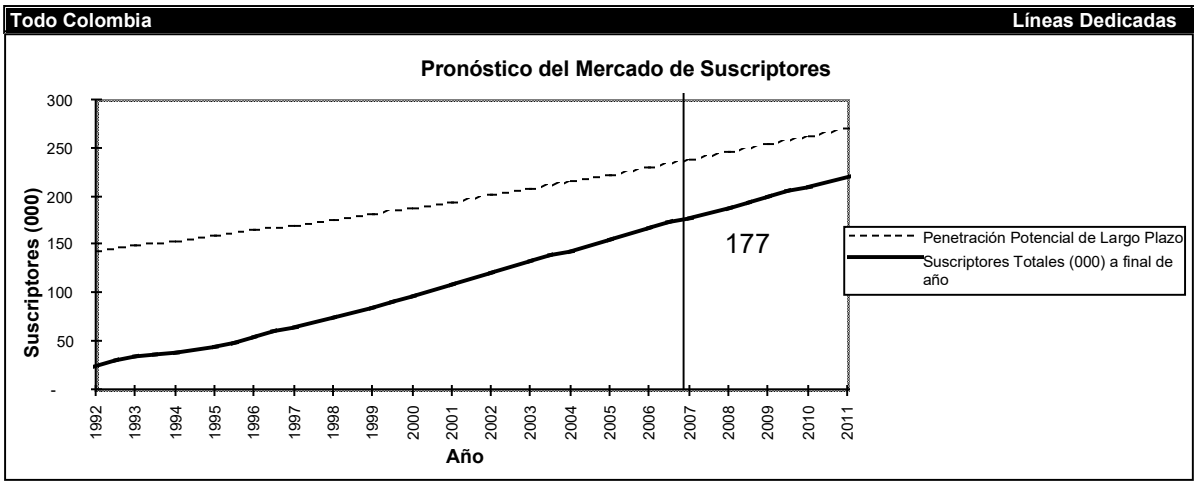


Figura 4.5: Pronósticos de Demanda para las Líneas Dedicadas

Las líneas dedicadas son canales de diversos anchos de banda que se le arriendan a los usuarios cobrando unas tarifas fijas mensuales. Se utiliza el exceso de capacidad de la red pública de telecomunicaciones, y son utilizadas por los usuarios para fijar enlaces dedicados de voz o datos a través de sus redes internas de comunicaciones Por ejemplo, una línea aérea puede usar una línea dedicada para fijar un enlace de datos entre su central de computación y una terminal de reservaciones en sus oficinas centrales. En una sección posterior, se tratará de otros servicios de comunicaciones tales como X.25, Frame Relay y ATM. Estos hacen uso de la infraestructura, bien sea propia o arrendada, que no es parte de la red pública de telecomunicaciones, a pesar de estar conectados a la misma. Se pronostica un total de 177,000 líneas dedicadas en servicio para el año 2007, con una TCIP de 10.8% durante el período pronosticado. Esto representa un 1.7% del total de las líneas en servicio de la red pública. Como dato de comparación, en Portugal en 1994 el porcentaje de las líneas dedicadas es un 1.3% de las líneas en servicio; en Malasia es del 1.4%. Los pronósticos en detalle se presentan en la Tabla 4.8.

Todo Colombia		1996 PIB/capita: $ 1955													**Líneas Dedicadas**
			1995	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**
	Penetración		0.1%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%
	Total de circuitos al final de cada año		44	54	64	74	85	97	109	120	132	144	155	166	177
Circuitos	Estratos 5&6		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Final de Año	Estratos 3&4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(000)	Estrato 2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Estrato 1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Non Residencial	95 HH Dist	44	54	64	74	85	97	109	120	132	144	155	166	177
Mercado Pot.	HHs Stratas 5&6	6.1%	459	491	525	563	605	651	702	758	820	888	964	1,048	1,142
	HHs Stratas 3&4	27.3%	2,037	2,127	2,221	2,320	2,423	2,531	2,644	2,762	2,884	3,011	3,141	3,276	3,412
	HHs Strata 2	32.4%	2,419	2,454	2,487	2,518	2,546	2,571	2,593	2,610	2,623	2,631	2,634	2,631	2,622
	HHs Strata 1	34.1%	2,547	2,525	2,499	2,471	2,439	2,404	2,366	2,324	2,278	2,230	2,178	2,123	2,064
	Workforce		12,057	12,335	12,620	12,911	13,209	13,514	13,826	14,146	14,472	14,806	15,148	15,498	15,856
Penetración	% 0		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% 0		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% 0		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% 0		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% PEA		0.4%	0.4%	0.5%	0.6%	0.6%	0.7%	0.8%	0.9%	0.9%	1.0%	1.0%	1.1%	1.1%
Ingresos	Ingresos 0			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$ milliones	Ingresos 0			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ingresos 0			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ingresos 0			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ingresos No Residencial			88	104	122	139	158	176	194	212	229	246	262	277
Total Ingresos				88	104	122	139	158	176	194	212	229	246	262	277

Tabla 4.8: Pronóstico de Líneas Dedicadas

4.3.1 Precios e Ingresos

(US$)	1997	2000	2002	2004	2007
Tarifa Mensual	$148.50	144.09	141.22	138.41	134.30

Tabla 4.9: Evolución de Precio de las Líneas Dedicadas

Las tarifas están basadas en los precios de 1996 para un canal sencillo de 64 kbps con una banda de distancia L5, según el dato suministrado por TELECOM. Se espera que los precios se reduzcan de manera poco significativa en el período pronosticado.

4.4 Celular y PCS

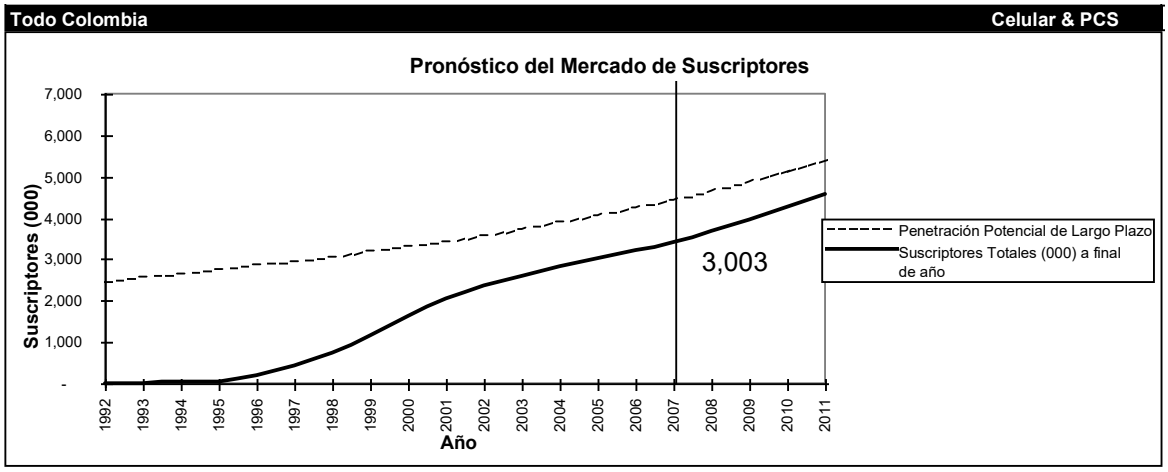


Figura 4.6: Pronóstico de Demanda para Celular y PCS

Se pronostica un total de 3,003,000 de usuarios de celular/PCS para el año 2007, representando una penetración de aproximadamente de 7 por 100. La Tasas de Crecimiento Interanual Promedio (TCIP) para celular durante el período de pronóstico es de 14.6%. El crecimiento de celular se espera que sea mayor en los próximos años. El servicio celular puede servir adecuadamente como un sustituto de las infraestructuras alambradas, lo que puede explicar su importante crecimiento a través de Latinoamérica en los años recientes. Tal como lo muestra la Tabla 4.9, la tasa de crecimiento

pronosticada hasta el año 2000 es del 45.9%, y está en línea con los pronósticos de otros países de la región.

(miles)	1993 Suscriptores	1995 Suscriptores	TCIP '93-'95	Pronóstico 2000	TCIP '95 - '00
Colombia	0	275	N.A.	1,817	45.9%
Argentina	115	417	90.6%	1,924	35.7%
Brasil	191	1,440	174.3%	8,675	43.2%
Chile	83	198	54.4%	632	26.1%
Venezuela	176	434	57.2%	1,216	22.9%
México	385	650	30.0%	N.D.	N.D.
Estados Unidos	18,434	26,076	18.9%	N.D.	N.D.

Fuente: ADL, ITU, Pyramid Research

Tabla 4.10: Tasas de Crecimiento de Corto Plazo para los Servicios Celulares

La Tabla 4.13 muestra los pronósticos de celular en detalle. Se espera que el servicio celular continuara su servicio en los estratos altos, a pesar de la caída de los precios esperada después del año 2000. El supuesto para las penetraciones de largo plazo se presentan el Tabla 4.11.

Estratos	Penetración Esperada
Estrato 1	0% de la PEA en estrato*
Estrato 2	0% "
Estrato 3	5% "
Estrato 4	15% "
Estrato 5	60% "
Estrato 6	80% "
No residencial	25% de la PEA**

* Para celular/PCS, debido a su movilidad, el mercado potencial es el de trabajadores, en vez de hogares
** Para Celular, la población no agrícola, no manufacturara, económicamente activa

Tabla 4.11: Supuestos de Penetración de Largo Plazo para Celular/PCS

4.4.1 Tecnología

Los servicios de celular, trunking y eventualmente PCS, tendrán una gran cantidad de solapes funcionales al final del siglo, y será difícil de distinguir desde el punto de vista del usuario. Esto será particularmente cierto para el PCS con relación al celular. El principal efecto de la introducción del PCS será la reducción de los precios debido a la competencia, en vez de una disminución de las penetraciones de los celulares. Las nuevas tecnologías pueden tener algún efecto en la demanda de buscapersonas, sin embargo, los nuevos teléfonos celulares - y ciertamente teléfonos de PCS - tendrán incorporadas las capacidades de los buscapersonas.

4.4.2 Precios e Ingresos

Los precios para 1997 mostrados en la Tabla 4.12 están basados en promedios de los precios de 1996 cobrados por los operadores en las tres regiones celulares. Tal como se muestra, se espera una caída de los precios después del año 2000, como consecuencia del incremento de la competencia al entrar en el mercado las tecnologías de PCS a través de las licencias que se otorgarán aproximadamente en ese año. Los precios continuarán cayendo, pero no en la forma en que han caído en los Estados Unidos y otros países desarrollados, debido principalmente, al posicionamiento del celular como un producto dirigido a los estratos altos y al hecho de que la demanda por servicios celulares continuará siendo alta para ser utilizado como un substituto de las líneas convencionales. A las tarifas indicadas, los ingresos por suscriptor caerán casi a la mitad para el 2007, para alcanzar la cifra de sólo US$750 por suscriptor por año, debido en gran medida a la anticipada caída del uso por suscriptor.

(US$)	1997	2000	2002	2004	2007
Conexión	$150	0	0	0	0
Tarifa Mensual	$35.00	33.25	30.00	27.08	23.22
Tiempo al aire*	$0.41	0.39	0.35	0.32	0.27

* Por minuto

Tabla 4.12: Evolución de Precios Servicio Celular/PCS

4.4.3 Tráfico

Tal como se mencionó anteriormente, se espera que el uso por suscriptor del servicio celular caiga significativamente en los próximos diez años. Esto ha ocurrido a lo largo del mundo a medida que el mercado madura. Aún en Colombia, donde se espera que el celular siga siendo percibido como un producto para los estratos altos, la mezcla de usuarios cambiará de una predominancia actual de usuarios comerciales a una mayor proporción de usuarios residenciales con menores ingresos que los actuales usuarios celulares. Estos usuarios tienden a tener un menor uso, trayendo hacia abajo el promedio. Algunos, por ejemplo, comprarán un celular por seguridad, pero rara vez lo utilizarán.

La Tabla 4.13 muestra como el uso por suscriptor cambia en el tiempo. Como se puede observar, durante este período, el tiempo residencial al aire se reduce de 179 a 115 minutos y el comercial de 300 a 246 minutos por suscriptor por mes.

4.4.4 Pronósticos por Región

El mercado actual de celular en Colombia está dividido en tres regiones con dos operadores por región. Los pronósticos detallados de suscriptores, tráfico e ingresos para cada región se presentan en el Apéndice A4.1. En términos del total de ingresos, las regiones 1 y 2, la primera incluyendo a Bogotá y el oriente del país, y la segunda incluyendo a Medellín, Cali y el suroccidente, generarán la mayor parte de los ingresos en el período pronosticado. La región 3 continuara con el 15% de los ingresos.

Todo Colombia			1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
	Penetración		0.8%	1.4%	2.2%	2.9%	3.7%	4.2%	4.7%	5.0%	5.4%	5.8%
	Total suscriptores (000) a fin de año		275	503	770	1,069	1,356	1,595	1,788	1,965	2,146	2,341
Líneas	Estratos 5&6		137	227	314	401	484	566	652	744	839	934
fin de año	Estratos 3&4		-	10	16	21	27	37	57	92	144	213
(000)	Estrato 2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Estrato 1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	No Residencial	95 PEA Dist	137	265	441	647	845	992	1,079	1,129	1,164	1,193
Mercado Pot.	PEA Estratos 5&6	6.5%	748	814	887	968	1,059	1,161	1,276	1,405	1,550	1,714
(000)	PEA Estratos 3&4	28.5%	3,294	3,475	3,665	3,865	4,075	4,295	4,524	4,762	5,007	5,259
	PEA Estrato 2	31.6%	3,664	3,722	3,775	3,821	3,861	3,893	3,916	3,929	3,931	3,921
	PEA Estrato 1	33.4%	3,870	3,834	3,791	3,742	3,687	3,625	3,558	3,484	3,404	3,319
	Población Económicamente Activa		11,579	11,846	12,120	12,400	12,686	12,979	13,278	13,585	13,899	14,220
Penetración	% Estratos 5&6		18.4%	27.9%	35.4%	41.4%	45.7%	48.7%	51.1%	53.0%	54.1%	54.5%
	% Estratos 3&4		0.0%	0.3%	0.4%	0.5%	0.7%	0.9%	1.3%	1.9%	2.9%	4.0%
	% Estrato 2		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% Estrato 1		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% PEA		1.2%	2.2%	3.6%	5.2%	6.7%	7.6%	8.1%	8.3%	8.4%	8.4%
Ingresos	Ingresos Estratos 5&6		-	241.8	351.1	441.2	488.1	496.4	495.1	489.2	478.7	450.2
$M	Ingresos Estratos 3&4		-	8.0	16.8	22.0	25.8	29.6	37.2	50.7	69.6	88.9
	Ingresos Estrato 2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ingresos Estrato 1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ingresos No Residenciales		-	381.6	661.5	969.9	1,199.9	1,291.2	1,273.8	1,189.6	1,082.5	938.8
Total Ingresos			-	631.4	1,029.3	1,433.2	1,713.8	1,817.2	1,806.1	1,729.5	1,630.7	1,477.9

Resumen Tráfico- Todo Colombia		1996		1998		2000		2002		2004	
		Total (M)	por sus/mes	Total (M)	por sus/mes	Total (M)	por sus/mes	Total (M)	por sus/mes	Total (M)	po
Residencial	Móvil a tierra	318	112	542	107	692	96	835	83	1,001	
Estratos 1-6	Móvil a móvil	57	20	102	20	148	21	211	21	298	
	Outbound Roaming	32	11	56	11	82	11	116	12	163	
	Tierra a móvil	81	29	132	26	153	21	170	17	188	
	Inbound Roaming	20	7	36	7	48	7	62	6	80	
No Residencial	Móvil a tierra	595	187	1,400	180	2,011	169	2,156	159	2,149	
	Móvil a móvil	107	34	264	34	409	34	474	35	511	
	Outbound Roaming	59	19	147	19	227	19	264	19	284	
	Tierra a móvil	152	48	354	46	491	41	510	38	493	
	Inbound Roaming	38	12	92	12	137	12	153	11	159	
Total	Móvil a tierra	913	151	1,943	151	2,703	141	2,991	127	3,149	
	Móvil a móvil	164	27	366	28	558	29	685	29	809	
	Outbound Roaming	91	15	203	16	309	16	379	16	447	
	Tierra a móvil	234	39	486	38	644	34	680	29	681	
	Inbound Roaming	58	10	128	10	185	10	215	9	238	

Ingresos por Uso		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
$ miles	Local		$ 143,569	239,088	340,469	438,345	487,579	506,870	506,141	496,334	458,337
	Larga Distancia Nacional		$ 25,796	43,310	64,083	85,946	100,591	110,039	115,806	119,941	117,391
	Larga Distancia Internacional		$ 2,141	3,592	5,310	7,118	8,325	9,100	9,568	9,899	9,675
			$ 36,742	60,981	85,141	106,663	116,216	118,190	115,256	110,207	99,378
			$ 5,713	9,615	13,927	18,250	20,782	22,113	22,607	22,710	21,555
Todos los ingresos por Uso			$ 213,961	356,585	508,931	656,321	733,493	766,312	769,379	759,090	706,336

Tabla 4.13 : Pronósticos de Suscriptores, Uso e Ingresos de Celular/PCS

4.5 Buscapersonas

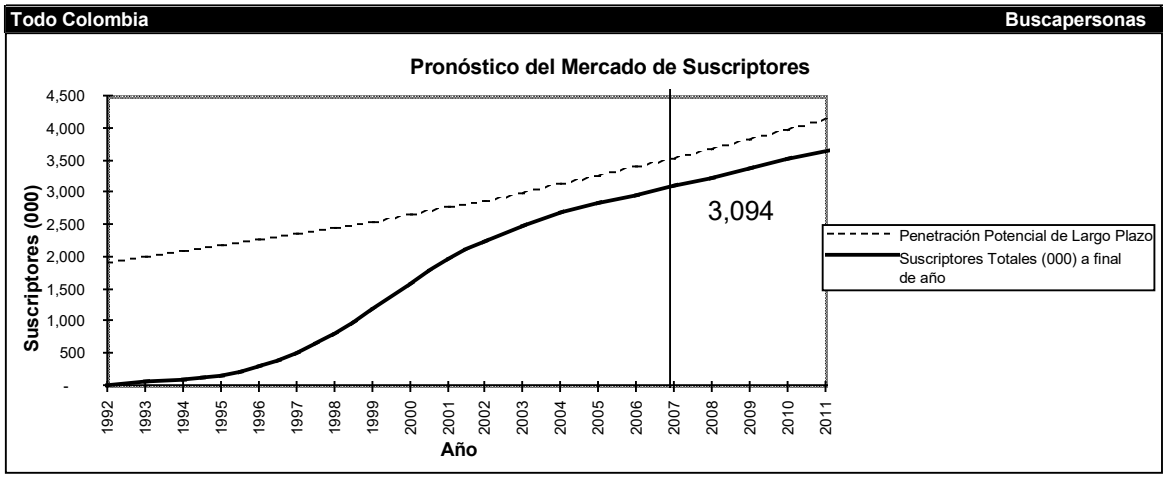


Figura 4.7: Pronóstico de Demanda para Buscapersonas

El servicio de buscapersonas experimentará un rápido crecimiento - una TCIP mayor al 19%- en el período 1997-2007, alcanzando más de 3 millones de suscriptores en el 2007. Se espera que los buscapersonas se conviertan cada vez más en un producto de la clase media, particularmente cuando los celulares y PCS tengan las funciones de los buscapersonas. Debido a que las personas de los estratos altos seguramente escogerán la capacidad combinada de voz y buscapersonas de los teléfonos avanzados de celular y PCS, se espera que las empresas de buscapersonas dirijan sus productos a las personas de ingresos medios que aún perciban el celular como un producto caro. Basados en estos supuestos, se han asumido penetraciones por estrato como las mostradas en la Tabla 4.14, que muestra a los estratos medios alcanzando las mayores penetraciones.

Estratos	Penetración Esperada
Estrato 1	0% de la PEA en estrato*
Estrato 2	2% "
Estrato 3	20% "
Estrato 4	30% "
Estrato 5	15% "
Estrato 6	5% "
No residencial	15% de la PEA**

- Para buscapersonas, debido a su movilidad, el mercado potencial es el de trabajadores, en vez de hogares

** Para Celular, la población no agrícola, no manufacturara, económicamente activa

Tabla 4.14: Supuestos de Penetración de Largo Plazo para Buscapersonas

La Tabla 4.16 muestra el pronóstico del servicio de buscapersonas en detalle, por estrato, e incluye los datos de ingresos.

4.5.1 Precios e Ingresos

Como fue mencionado anteriormente, a medida que las compañías de celular/PCS agreguen facilidades de buscapersonas a sus teléfonos, se espera que las empresas de buscapersonas se orienten a los usuarios de ingresos medios y bajos, lo que significará en grandes descensos en los precios hacia el 2007. La Tabla 4.15 muestra los supuestos de la caída de los precios para el período pronosticado. Como resultado, los ingresos por suscriptor por año caerán de su nivel actual de US$487 a US$135 en el 2007, tal como se muestra en la Tabla 4.2.

(US$)	1997	2000	2002	2004	2007
Conexión	$151	123	99	80	59
Tarifa Mensual	$28.50	23.14	18.75	15.18	11.07
Por page	$0.11	0	0	0	0

Tabla 4.15: Evolución de los Precios de los Buscapersonas

4.6 Trunking

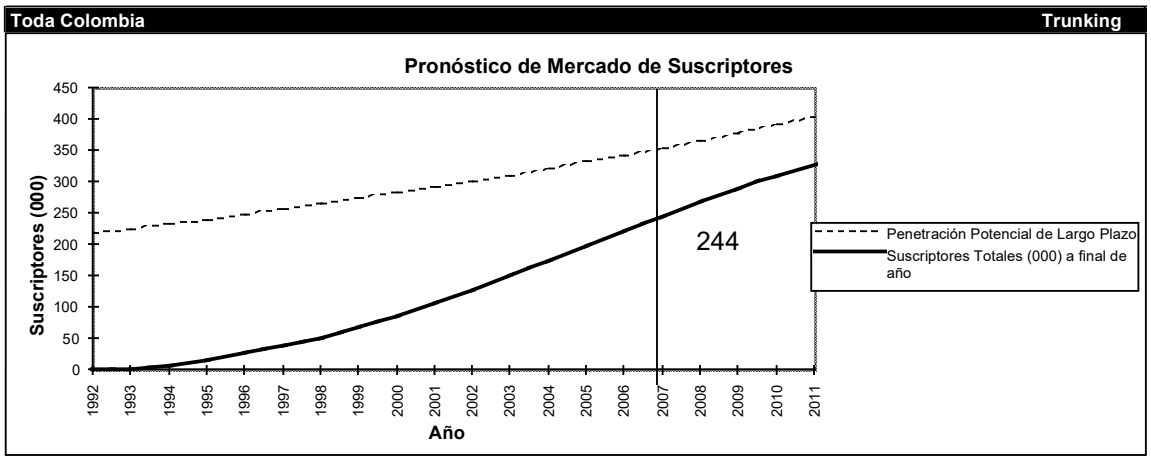


Figura 4.7A: Pronóstico de Demanda para Trunking

Trunking se refiere a los sistemas de comunicaciones móviles de radio que permiten una asignación dinámica de frecuencias o transmisiones, causando un uso más eficiente del espectro en relación al de los sistemas tradicionales que requerían una frecuencia dedicada para cada terminal. Los sistemas de trunking son usados típicamente por la policía, bomberos, compañías de taxi, y compañía de entrega de paquetes para ser utilizados en las comunicaciones con la flota y para el despacho. También permiten hacer y recibir llamadas de la red pública de telecomunicaciones. Se espera que los sistemas trunking crezcan moderadamente en Colombia.

4.6.1 Precios e Ingresos

Se espera que los precios de trunking decrezcan sólo un poco en los próximos diez años debido a la competencia entre los operadores de trunking y el descenso en los costos de los equipos.

(US$)	1997	2000	2002	2004	2007
Conexión	$248	240	235	231	226
Tarifa Mensual	$81.67	76.86	73.82	70.90	68.09

Tabla 4.16A: Evolución de los Precios de Trunking

Todo Colombia			1996 PIB/capita: $ 1955												
			1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
	Penetración		0.4%	0.9%	1.4%	2.2%	3.2%	4.2%	5.1%	5.8%	6.2%	6.6%	6.9%	7.1%	7.3%
	Suscriptores (000)		141.2	298.6	513.5	810.7	1,183.0	1,585.4	1,952.2	2,247.4	2,479.9	2,667.6	2,823.6	2,962.0	3,094.1
Suscriptores	Estratos 5&6		53.0	66.7	74.0	78.1	80.1	81.0	81.6	83.1	86.0	90.1	95.1	101.6	110.0
por estrato	Estratos 3&4		53.0	111.9	186.7	286.4	408.4	545.4	690.1	837.0	977.5	1,098.3	1,195.0	1,274.3	1,344.8
(000)	Estrato 2		-	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	Estrato 1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	No Residencial	95 HH Dist	35.3	119.2	252.0	445.4	693.7	958.2	1,179.8	1,326.4	1,415.7	1,478.4	1,532.7	1,585.3	1,638.6
Mercado Pot.	PEA Estratos 5&6	6.1%	741.4	796.4	857.0	923.6	997.1	1,078.2	1,168.0	1,267.4	1,377.8	1,500.5	1,637.0	1,789.2	1,959.1
	PEA Estratos 3&4	27.3%	3,290.9	3,452.8	3,623.7	3,803.8	3,993.4	4,192.6	4,401.7	4,620.6	4,849.2	5,087.4	5,334.6	5,590.1	5,852.9
	PEA Estrato 2	32.4%	3,908.4	3,984.8	4,058.6	4,129.4	4,196.3	4,258.6	4,315.6	4,366.5	4,410.3	4,446.1	4,473.0	4,490.1	4,496.3
	PEA Estrato 1	34.1%	4,114.2	4,098.9	4,078.3	4,052.0	4,019.9	3,981.9	3,937.7	3,887.3	3,830.7	3,767.6	3,698.2	3,622.4	3,540.4
	PEA		12,056.6	12,335.0	12,619.8	12,911.2	13,209.3	13,514.3	13,826.4	14,145.6	14,472.3	14,806.4	15,148.3	15,498.1	15,855.9
Penetración	% Estratos 5&6		7.1%	8.4%	8.6%	8.5%	8.0%	7.5%	7.0%	6.6%	6.2%	6.0%	5.8%	5.7%	5.6%
	% Estratos 3&4		1.6%	3.2%	5.2%	7.5%	10.2%	13.0%	15.7%	18.1%	20.2%	21.6%	22.4%	22.8%	23.0%
	% Estrato 2		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% Estrato 1		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% PEA		0.3%	1.0%	2.0%	3.5%	5.3%	7.1%	8.5%	9.4%	9.8%	10.0%	10.1%	10.2%	10.3%
Ingresos	Ingresos Estratos 5&6			33	35	33	30	24	22	21	19	19	18	17	17
$ milliones	Ingresos Estratos 3&4			51	82	114	141	151	172	188	198	201	197	190	180
	Ingresos Estrato 2			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ingresos Estrato 1			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ingresos No Residencial			64	133	206	264	266	297	302	292	274	256	239	222
Total Ingresos				148	250	353	435	441	491	512	510	494	471	445	419
% de uso (ver ingresos por uso abajo)				29%	31%	26%	16%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Resumen Tráfico - Todo Colombia		1996		1998		2000		2002		2004		2006	
Milliones de pages, excepto suscriptores		Total (M)	por sus/mes	Total (M)	por sus/mes	Total (M)	por sus/mes	Total (M)	por sus/mes	Total (M)	por sus/mes	Total (M)	por sus/mes
Residencial	Pages	215	100	438	100	753	100	1,105	100	1,427	100	1,652	100
Estratos 1-6		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No Residencial	Pages	286	200	1,069	200	2,300	200	3,183	200	3,548	200	3,805	200
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	Pages	501	140	1,507	155	3,052	160	4,289	159	4,975	155	5,457	154
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ingresos por Uso- Todo Colombia		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
$ miles	Pages		$ 42,784	76,673	91,704	69,645	-	-	-	-	-	-	-	-
			$ -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			$ -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			$ -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			$ -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Todos los ingresos por uso			$ 42,784	76,673	91,704	69,645	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 4.16 : Pronósticos de Suscriptores, Penetración e Ingresos para Buscapersonas

Todo Colombia		1996 PIB/capita: $ 1955													**Trunking**
			1995	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**
	Penetración		0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%	0.2%	0.3%	0.3%	0.4%	0.4%	0.5%	0.5%	0.6%
	Suscriptores (000)		15.0	25.2	37.3	51.4	67.7	85.9	106.0	127.6	150.3	173.8	197.5	221.1	244.1
Suscriptores	Estratos 5&6		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
por estrato	Estratos 3&4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(000)	Estrato 2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Estrato 1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	No Residencial	95 HH Dist	15.000	25.190	37.303	51.450	67.668	85.894	105.951	127.552	150.312	173.786	197.517	221.081	244.133
Mercado Pot.	PEA Estratos 5&6	6.1%	741	796	857	924	997	1,078	1,168	1,267	1,378	1,501	1,637	1,789	1,959
	PEA Estratos 3&4	27.3%	3,291	3,453	3,624	3,804	3,993	4,193	4,402	4,621	4,849	5,087	5,335	5,590	5,853
	PEA Estrato 2	32.4%	3,908	3,985	4,059	4,129	4,196	4,259	4,316	4,366	4,410	4,446	4,473	4,490	4,496
	PEA Estrato 1	34.1%	4,114	4,099	4,078	4,052	4,020	3,982	3,938	3,887	3,831	3,768	3,698	3,622	3,540
	PEA		12,057	12,335	12,620	12,911	13,209	13,514	13,826	14,146	14,472	14,806	15,148	15,498	15,856
Penetración	% Estratos 5&6		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% Estratos 3&4		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% Estrato 2		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% Estrato 1		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% PEA		0.1%	0.2%	0.3%	0.4%	0.5%	0.6%	0.8%	0.9%	1.0%	1.2%	1.3%	1.4%	1.5%
Ingresos	Ingresos Estratos 5&6			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$ milliones	Ingresos Estratos 3&4			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ingresos Estrato 2			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ingresos Estrato 1			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ingresos No Residencial			30	45	62	81	103	125	150	174	199	224	247	270
Total Ingresos				30	45	62	81	103	125	150	174	199	224	247	270
% de uso (ver ingresos por uso abajo)				25%	25%	26%	26%	27%	27%	27%	28%	28%	28%	29%	29%

Resumen Uso - Todo Colombia		**1996**		**1998**		**2000**		**2002**		**2004**		**2006**	
Milliones de minutos, excepto suscriptores		Total (M)	por sus/mes	Total (M)	por sus/mes	Total (M)	por sus/mes	Total (M)	por sus/mes	Total (M)	por sus/mes	Total (M)	por sus/mes
Residencial	Móvil a tierra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estratos 1-6	Móvil a móvil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tierra a móvil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No Residencial	Móvil a tierra	12.1	50	26.7	50	46.3	50	70.5	50	98.0	50	126.8	50
	Móvil a móvil	108.5	450	239.6	450	414.6	450	630.5	450	875.1	450	1,130.2	450
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tierra a móvil	6.0	25	13.4	25	23.4	25	35.8	26	50.0	26	64.9	26
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	Móvil a tierra	12.1	40	26.7	43	46.3	45	70.5	46	98.0	47	126.8	48
	Móvil a móvil	108.5	359	239.6	388	414.6	402	630.5	412	875.1	420	1,130.2	426
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tierra a móvil	6.0	20	13.4	22	23.4	23	35.8	23	50.0	24	64.9	24
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ingresos por Uso - Todo Colombia			**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**
$ miles	Móvil a tierra	$	4,943	7,619	10,725	14,266	18,225	22,563	27,212	32,084	37,078	42,084	47,003	51,748
	Móvil a móvil	$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tierra a móvil	$	2,472	3,822	5,396	7,197	9,219	11,440	13,829	16,340	18,921	21,515	24,072	26,545
		$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Todos los ingresos por uso		$	7,415	11,441	16,121	21,463	27,444	34,003	41,041	48,424	55,998	63,600	71,074	78,293

Tabla 4.16B: Pronósticos de Suscriptores, Penetración e Ingresos de Trunking

4.7 Comunicaciones Avanzadas de Datos

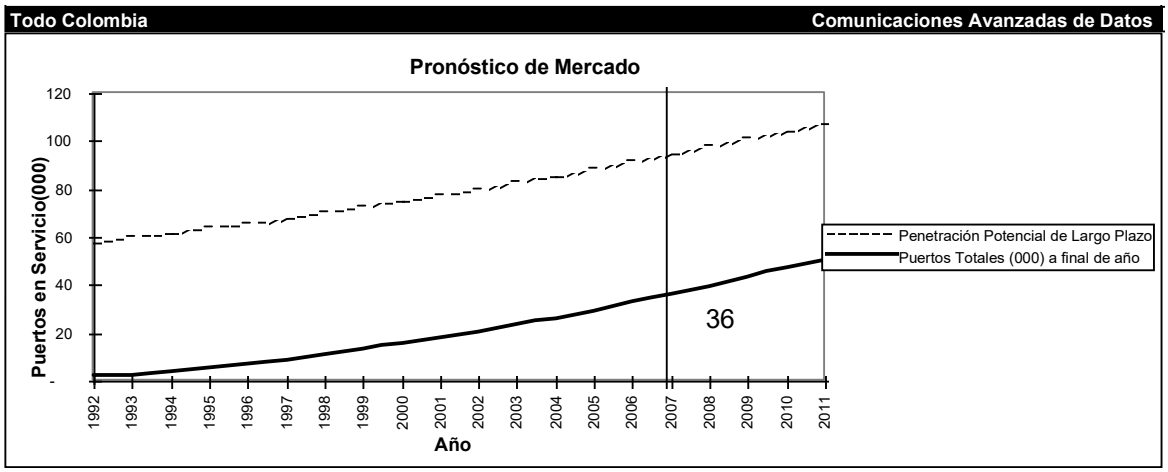


Figura 4.8: Pronóstico de Demanda para Comunicaciones Avanzadas de Datos

Las comunicaciones de datos, tales como son presentadas en este Plan, incluyen X.25, frame relay, y redes privadas ATM de voz y datos empleando diversas tecnologías, tales como VSAT y/o cables de fibra óptica, alquiladas a compañías individuales u oficinas del gobierno para el uso de sus propias redes de voz y datos. La infraestructura que permite estos servicios es privada y no hace parte de la red pública de telecomunicaciones , a pesar de estar conectados a la misma. Los pronósticos son para el número de puertos en uso.

Se espera un crecimiento sostenido en las comunicaciones de datos en Colombia, particularmente aquellos suministrados por proveedores de servicios de valor agregado. El total de puertos de comunicaciones en servicio alcanzará el número de 36,000 en el 2007, aproximadamente cuatro veces el nivel actual de 9,000 puertos. Como porcentaje del total de las líneas públicas en servicio, el pronóstico representa aproximadamente el 0.35%. Se puede comparar este dato con el de otros países: en Australia, por ejemplo, los puertos de comunicaciones de datos como porcentaje de las líneas alambradas era de aproximadamente el 0.14%, mientras que en Portugal este dato era del 0.48%. Otros ejemplos incluyen Chile con un 0.23%, Argentina con un 0.10% y Malasia con un 0.12%. Obviamente, estos datos deben tomarse con precaución, debido a que las diferencias se pueden deber a variaciones en el grado de penetración de los servicios básicos, más que a diferencias en la demanda de este tipo de servicios.

4.7.1 Tecnología

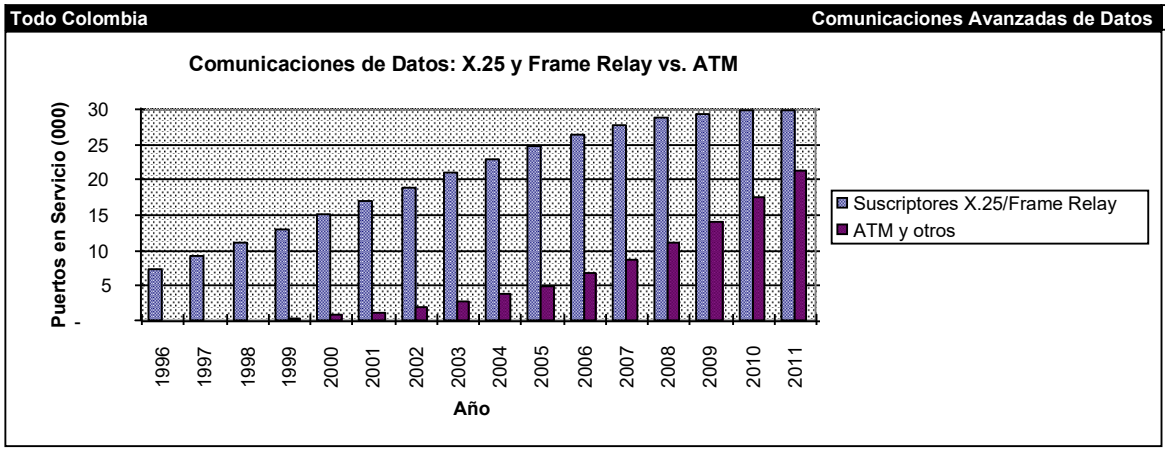


Figura 4.9: Pronóstico de la Participación de Mercado por Tecnologías de Comunicaciones de Datos

Todo Colombia			1996 PIB/capita: $ 1955												Comunicaciones Avanzadas de Datos
			1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
	Penetración		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
	Total Puertos (000) a fin de año		5.5	7.2	9.1	11.1	13.3	15.6	18.1	20.7	23.5	26.4	29.5	32.8	36.1
Puertos	Estratos 5&6		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a fin de año	Estratos 3&4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(000)	Estrato 2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Estrato 1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	No Residencial	95 HH Dist	5.5	7.2	9.1	11.1	13.3	15.6	18.1	20.7	23.5	26.4	29.5	32.8	36.1
Mercado Pot.	Hogares Estratos 5&6	6.1%	458.9	490.5	525.2	563.2	605.0	651.0	701.7	757.6	819.5	888.0	964.0	1,048.4	1,142.2
	Hogares Estratos 3&4	27.3%	2,037.0	2,126.7	2,220.8	2,319.6	2,423.0	2,531.3	2,644.3	2,762.0	2,884.2	3,010.8	3,141.4	3,275.5	3,412.5
	Hogares Estrato 2	32.4%	2,419.3	2,454.3	2,487.3	2,518.1	2,546.2	2,571.1	2,592.6	2,610.1	2,623.1	2,631.3	2,634.1	2,631.0	2,621.5
	Hogares Estrato 1	34.1%	2,546.7	2,524.6	2,499.4	2,470.9	2,439.2	2,404.1	2,365.6	2,323.7	2,278.4	2,229.8	2,177.8	2,122.6	2,064.2
	PEA		12,056.6	12,335.0	12,619.8	12,911.2	13,209.3	13,514.3	13,826.4	14,145.6	14,472.3	14,806.4	15,148.3	15,498.1	15,855.9
PEnetración	% Estratos 5&6		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% Estratos 3&4		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% Estrato 2		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% Estrato 1		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% PEA		0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%
Ingresos	Ingresos Estratos 5&6			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$ milliones	Ingresos Estratos 3&4			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ingresos Estrato 2			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ingresos Estrato 1			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ingresos No Residenciales			78	99	122	146	172	199	228	259	291	324	359	394
Total Ingresos				78	99	122	146	172	199	228	259	291	324	359	394

Tabla 4.17 : Pronósticos de Puertos en Servicio e Ingresos para Comunicaciones Avanzadas de Datos

Frame relay esta ganando impulso en comparación con X.25. ATM, el cual se espera que domine el mercado de comunicaciones de datos en el futuro. Ya está presente en Colombia donde se están instalando equipos en redes públicas y privadas. Para el 2007, se anticipa que ATM sea empleado en aproximadamente el 20% de los puertos en servicio.

4.7.2 Precios e Ingresos

Se espera que los precios para los servicios de comunicaciones de datos caigan de manera leve, debido a los decrecientes costos tecnológicos a través del periodo de los 10 años pronosticados Los precios permanecerán altos debido a que los proveedores requerirán generar el suficiente flujo de caja operacional para poder invertir en la modernización y expansión de las redes. Es por esta razón, que es poco probable que entren en una guerra de precios y coloquen los ansiados flujos de caja en riesgo.

(US$)	1997	2000	2002	2004	2007
Tarifa mensual	$995.00	980.00	970.00	961.00	946.00

Tabla 4.18: Evolución de los Precios en las Comunicaciones de Datos

4.8 Servicios en línea y acceso a internet

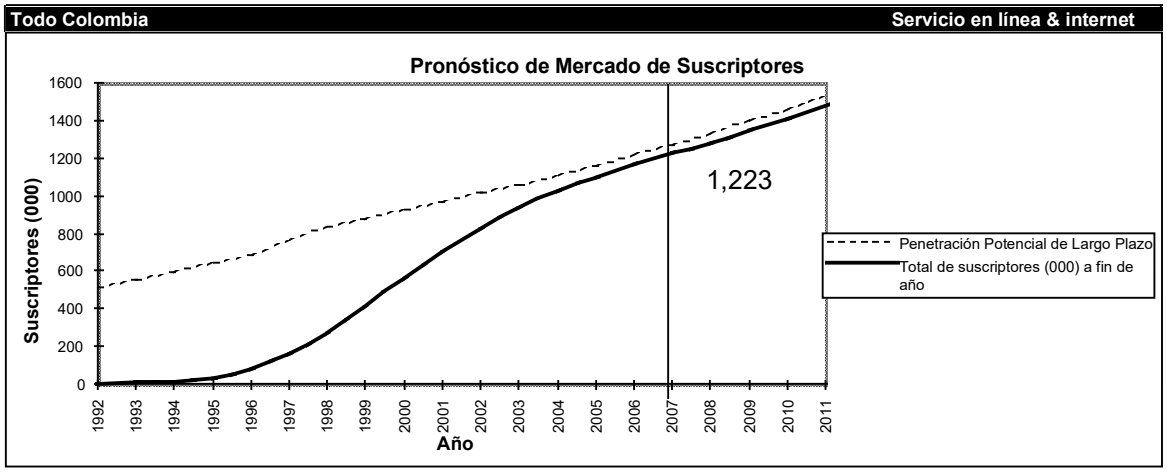


Figura 4.10: Pronóstico de Demanda de Servicios en Línea y de acceso al internet

La explosión del interés por el acceso al internet no está limitada sólo a los países desarrollados. Varios proveedores de servicios de valor agregado actualmente ofrecen el servicio de acceso a internet, y Compuserve también sirve al mercado colombiano. A pesar de ser difícil de estimar, se cree que había unos 25,000 usuarios de Internet en 1995. Se espera que este número crezca dramáticamente en los próximos diez años, debido tanto por el interés en el Internet, y por el aumento en la penetración de los computadores personales en los hogares y oficinas colombianas Los pronósticos muestran un total de 1,223,000 usuarios de Internet y de servicios en línea para el año 2007, presentando una tasa de crecimiento promedio acumulativa de casi el 22% en el período pronosticado.

El dato del 2007, representa una penetración cercana al 3% de la población total. De estos suscriptores, se espera que 577,000 sean de cuentas que compañías otorgan a sus empleados. Para llegar a este valor, se asumió una penetración de largo plazo del 5% de la fuerza laboral no agrícola. Esto es equivalente a una cuenta de acceso de internet por cada veinte empleados. En el lado residencial, se pronostican 645,000 usuarios para el 2007. Para llegar a este estimado, se asumió que aproximadamente el 20% de los usuarios telefónicos también tendrán computadores personales -u otras formas de acceso, como computadores de bajo costo o cajas set-top de TV - para el año 2007 y que el 40% de estos computadores tendrán alguna forma de servicio en línea o de acceso al Internet. Actualmente en los Estados Unidos, menos del 10% de los propietarios de computadores utilizan el Internet o los servicios en línea, pero este indicador está creciendo rápidamente. En el momento, los computadores rara vez se venden sin un modem que permita el acceso a través de las líneas telefónicas.

La Tabla 4.19, muestra el pronóstico en detalle. Se espera que los servicios en línea y de acceso al Internet mantengan su posición como un servicio para los estratos altos, a pesar del descenso en los precios. Los supuestos para las penetraciones de largo plazo en el período analizado se muestran en la Tabla 4.20.

Estratos	Penetración

	Esperada
Estrato 1	0% de las viviendas
Estrato 2	0% "
Estrato 3	4% "
Estrato 4	10% "
Estrato 5	12% "
Estrato 6	14% "

Tabla 4.20: Supuestos de Penetraciones de Largo Plazo para los Servicios en Línea y de Acceso al Internet en Población Residencial

4.8.1 Acceso al Internet vs. servicios en línea

Los servicios en línea no han hecho una gran entrada en el mercado colombiano. De los proveedores de los Estados Unidos de este servicio, sólo Compuserve participa en el mercado colombiano. Se estima que tienen menos de 5,000 suscriptores actualmente, y no se espera que crezca el número de manera significativa. Otras formas de servicios en línea, como los servicios de información, continuaran creciendo, pero el crecimiento mayor será en los servicios de acceso al Internet suministrados por los operadores de valor agregado. Tal como lo muestra la Figura 4.11, se espera que la gran mayoría del mercado esté compuesto por este tipo de suscriptor. Este comportamiento refleja el observado en otros mercados, como el del los Estados Unidos, donde los proveedores de acceso a Internet están experimentando altas tasas de crecimiento frente al de empresas proveedores de servicios en línea como Compuserve y America On-Line, cuya viabilidad financiera a largo plazo podría estar en duda.

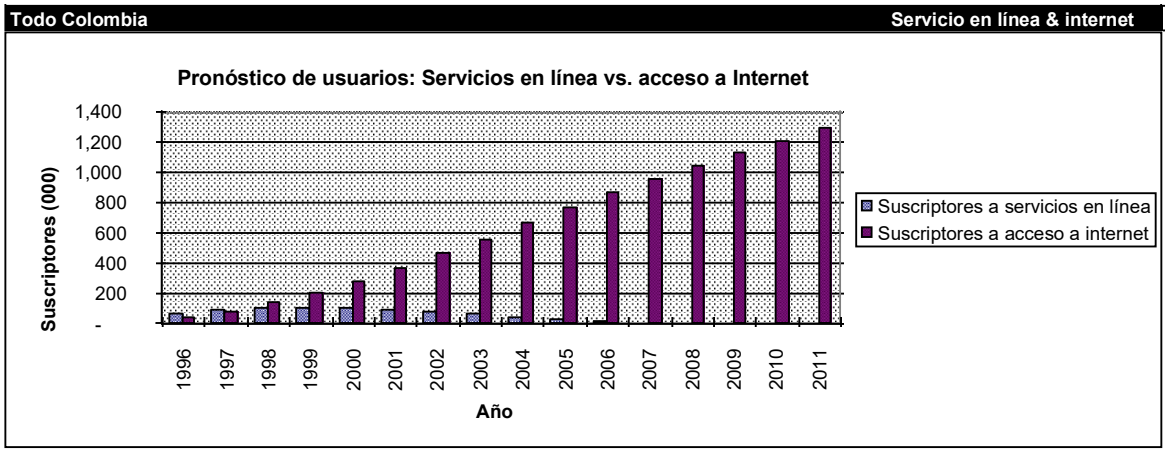


Figure 4.11: Pronóstico de Participación de Mercado entre Servicios en Línea y de Acceso a Internet

Toda Colombia		1996 PIB/capita: $ 1955													Servicio en línea & internet
			1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
	Penetración		0.1%	0.2%	0.5%	0.8%	1.1%	1.5%	1.8%	2.1%	2.3%	2.5%	2.7%	2.8%	2.9%
	Usuarios (000)		29.0	82.5	164.0	276.3	413.0	559.6	699.7	824.2	932.0	1,022.5	1,097.5	1,162.3	1,222.7
Usuarios	Estratos 5&6		16.0	27.2	42.7	61.4	79.8	95.5	108.4	119.2	129.6	140.5	152.4	165.8	181.0
por estrato	Estratos 3&4		-	6.4	18.2	37.7	67.8	111.4	169.1	236.6	304.2	361.8	405.4	438.0	464.4
(000)	Estrato 2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Estrato 1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	No Residencial	95 HH Dist	13.1	49.0	103.1	177.2	265.4	352.7	422.2	468.4	498.2	520.3	539.7	558.4	577.3
Mercado Pot.	Hogares Estratos 5&6	6.1%	458.9	490.5	525.2	563.2	605.0	651.0	701.7	757.6	819.5	888.0	964.0	1,048.4	1,142.2
	Hogares Estratos 3&4	27.3%	2,037.0	2,126.7	2,220.8	2,319.6	2,423.0	2,531.3	2,644.3	2,762.0	2,884.2	3,010.8	3,141.4	3,275.5	3,412.5
	Hogares Estrato 2	32.4%	2,419.3	2,454.3	2,487.3	2,518.1	2,546.2	2,571.1	2,592.6	2,610.1	2,623.1	2,631.3	2,634.1	2,631.0	2,621.5
	Hogares Estrato 1	34.1%	2,546.7	2,524.6	2,499.4	2,470.9	2,439.2	2,404.1	2,365.6	2,323.7	2,278.4	2,229.8	2,177.8	2,122.6	2,064.2
	PEA		12,056.6	12,335.0	12,619.8	12,911.2	13,209.3	13,514.3	13,826.4	14,145.6	14,472.3	14,806.4	15,148.3	15,498.1	15,855.9
Penetración	% Estratos 5&6		3.5%	5.5%	8.1%	10.9%	13.2%	14.7%	15.4%	15.7%	15.8%	15.8%	15.8%	15.8%	15.8%
	% Estratos 3&4		0.0%	0.3%	0.8%	1.6%	2.8%	4.4%	6.4%	8.6%	10.5%	12.0%	12.9%	13.4%	13.6%
	% Estrato 2		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% Estrato 1		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% PEA		0.1%	0.4%	0.8%	1.4%	2.0%	2.6%	3.1%	3.3%	3.4%	3.5%	3.6%	3.6%	3.6%
Ingresos	Ingresos Estratos 5&6			12	13	13	16	18	19	21	23	24	26	29	31
$ milliones	Ingresos Estratos 3&4			2	5	7	12	19	26	38	50	61	69	76	81
	Ingresos Estrato 2			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ingresos Estrato 1			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ingresos No Residencial			18	28	36	51	63	71	81	87	92	95	99	102
Total Ingresos				32	46	57	79	100	116	139	159	177	191	203	214
% de uso (ver ingresos por uso abajo)				0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Resumen de Uso- Todo Colombia		1996		1998		2000		2002		2004		2006	
Milliones de horas en-línea, excepto suscriptores		Total (M)	per sub/mon	Total (M)	per sub/mon	Total (M)	per sub/mon	Total (M)	per sub/mon	Total (M)	per sub/mon	Total (M)	per sub/mon
Residencial	Tiempo en línea	0.8	2	2	2	5	2	9	2	12	2	14	2
Estratos 1-6		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No Residencial	Tiempo en línea	1.2	2	5	2	11	3	16	3	20	3	24	4
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	Tiempo en línea	2.0	2	7	2	16	2	24	2	32	3	38	3
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ingresos por Uso- Todo Colombia		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
$ miles	Tiempo en línea	$ -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		$ -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		$ -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		$ -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		$ -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Todos los ingresos por uso		$ -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 4.19 : Pronósticos de Suscriptores e Ingresos de los Servicios en Línea y de Acceso al Internet

4.8.2 Precios e Ingresos

Los precios de acceso a Internet en Colombia aún son muy altos - aproximadamente US$45 por mes- lo que es un poco más del doble del precio de los Estados Unidos. A medida que la competencia por nuevos suscriptores aumenta, se espera que los precios caigan rápidamente. Ya se están presentando empresas que ofrecen paquetes de servicios que incluyen un tiempo ilimitado de conexión por un precio fijo. También, los precios para cuentas de negocios son más económicas, en algunos casos tan bajas como US$6 por cuenta. El estimado, que se muestra en la Tabla 4.21, pronostica que los cargos mensuales caerán a US$30 para el final del próximo año, y continuando su caída después. Los precios que se muestran son agregados de los precios residenciales y comerciales. Para el mercado residencial, se espera que los precios se estabilicen en los US$20 por mes, que es el nivel actual de los Estados Unidos. No se espera que los precios caigan mucho a niveles inferiores, debido a que actualmente ningún proveedor del servicio en los Estados Unidos es rentable con estas tarifas.[13]

(US$)	1997	2000	2002	2004	2007
Conexión	$28.00	21.00	18.00	15.00	12.00
tarifa mensual	$30.00	16.58	14.93	14.93	14.93

Tabla 4.21: Evolución de precios de servicios en línea y de acceso al internet

[13] UUNet era rentable en 1996, pero sus ingresos incluyen el alquiler de su entrada al Internet y de su capacidad de red de soporte a otros proveedores de acceso a Internet y a compañías privadas.

4.9 Televisión por suscripción

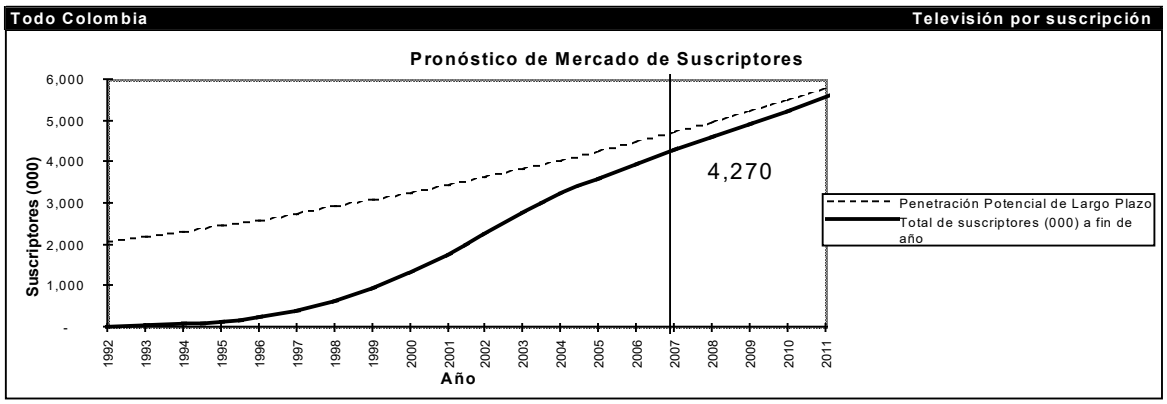


Figura 4.12: Pronóstico de Demanda para la Televisión por Suscripción

La televisión por suscripción incluye todos los servicios pagados de televisión como la televisión por cable y la televisión directa vía satélite (DTH), la última hasta ahora ha sido introducida en el mercado colombiano. Se espera que la televisión por suscripción experimente un fuerte crecimiento en el período de 10 años pronosticado, con más de 4.2 millones de hogares suscritos a alguna forma de televisión pagada para el 2007, representando una cifra cercana al 46% de los hogares.

Realizar una comparación internacional es difícil debido a la gran variedad de penetraciones en el mundo entero independiente de las diferencias en los ingresos. Por ejemplo, la penetración de la televisión por cable en Argentina es de aproximadamente el 50% de los hogares, la misma que la de los Estados Unidos, a pesar de tener un PIB/capita un poco menor a un tercio del los Estados Unidos. La penetración en Europa es mucho más baja que en los E.U.A. a pesar de similares niveles de ingresos. A pesar de estas anomalías, se espera que la meta del 46% para Colombia se alcance, especialmente cuando la televisión por satélite ingrese definitivamente. Esto, debido principalmente, a que la televisión por satélite no requiere de una instalación costosa de cables terrestres, y su crecimiento sólo se ve limitado por la oferta de equipos a los usuarios y la disponibilidad de los mismos para pagar.

Estratos	**Penetración Esperada**
Estrato 1	0% de las

	viviendas
Estrato 2	0% "
Estrato 3	5% "
Estrato 4	15% "
Estrato 5	60% "
Estrato 6	80% "

Tabla 4.22: Supuestos de Penetraciones de Largo Plazo para la Televisión por Suscripción

4.9.1 Tecnología

El contenido al que está unido el sistema de TV por suscripción es el mayor determinante en la distribución del mercado. Debido a la falta de información, se asume que el contenido será igualmente atractivo en todas las plataformas. Como muestra la Figura 4.13, se espera que los sistemas DTH crezcan rápidamente debido a su facilidad de instalación y la esperada caída en sus precios. Para el 2007, se espera que más de un tercio de los usuarios de televisión por suscripción se encuentren en sistemas DTH:

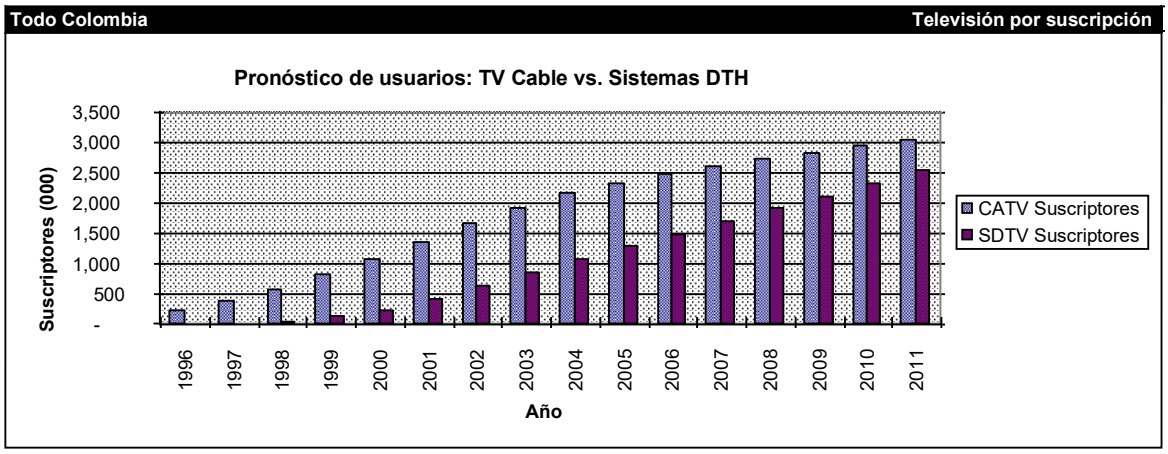


Figura 4.13: Pronóstico de Participación de Mercado para las Tecnologías de Televisión por Suscripción.

4.9.2 Precios e Ingresos

Se espera que los precios caigan debido a la intensificación de la competencia entre la televisión por cable y los sistemas DTH. Ya que el costo de añadir un suscriptor marginal en el sistema DTH está limitado al costo de la mini-antena y del codificador, se espera que los precios decrezcan para los sistemas DTH debido a la presencia de economías de escala. Los operadores de cable, por sus altos costos de inversión, no se cree que puedan disminuir los precios significativamente, y probablemente tratarán de competir ofreciendo servicios adicionales, tales como telefonía básica y servicios de datos vía modem, que no son posibles en los sistemas DTH.[14] Suministrar estos servicios, sin embargo, requerirá inversiones en mejoras que obligará a los operadores de cable a mantener sus precios altos. Esto balanceará el efecto que tiene el sistema DTH de bajar los precios, dando como resultado una evolución de precios como la presentada en la Tabla 4.20.

(US$)	1997	2000	2002	2004	2007
Conexión	$116	106	100	94	86
Tarifa Mensual	$27.66	26.28	23.72	21.40	18.35
Transacción *	$4.70	3.90	3.45	3.05	2.53

*Tales como page por ver

Tabla 4.24: Evolución de Precios en la Televisión por Suscripción

[14] Sin embargo, algunos operadores DTH están planeando servicios interactivos de datos con el trayecto de retorno siendo obtenido a través de la red tradicional de telefonía básica.

Todo Colombia		1996 PIB/capita: $ 1955													**Televisión por suscripción**
			1995	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**
	Penetración		0.3%	0.6%	1.1%	1.7%	2.5%	3.5%	4.6%	5.8%	7.0%	8.0%	8.7%	9.4%	10.0%
	Suscriptores (000)		120.0	224.3	383.8	612.6	919.1	1,305.4	1,765.4	2,272.6	2,773.3	3,217.9	3,598.8	3,941.3	4,270.2
Suscriptores	Estratos 5&6		80.0	134.5	212.0	309.7	415.5	513.2	594.7	664.0	729.1	795.8	867.5	946.1	1,033.0
por estrato	Estratos 3&4		40.0	86.0	162.4	285.3	474.4	746.7	1,102.4	1,509.3	1,903.9	2,229.0	2,473.5	2,662.3	2,823.5
(000)	Estrato 2		-	2.6	6.4	12.0	20.1	31.6	47.7	69.8	99.3	137.5	184.3	238.6	296.6
	Estrato 1		-	1.2	3.0	5.6	9.1	14.0	20.6	29.4	41.0	55.6	73.5	94.4	117.1
	No Residencial	95 HH Dist	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mercado Pot.	Hogares Estratos 5&6	6.1%	458.9	490.5	525.2	563.2	605.0	651.0	701.7	757.6	819.5	888.0	964.0	1,048.4	1,142.2
	Hogares Estratos 3&4	27.3%	2,037.0	2,126.7	2,220.8	2,319.6	2,423.0	2,531.3	2,644.3	2,762.0	2,884.2	3,010.8	3,141.4	3,275.5	3,412.5
	Hogares Estrato 2	32.4%	2,419.3	2,454.3	2,487.3	2,518.1	2,546.2	2,571.1	2,592.6	2,610.1	2,623.1	2,631.3	2,634.1	2,631.0	2,621.5
	Hogares Estrato 1	34.1%	2,546.7	2,524.6	2,499.4	2,470.9	2,439.2	2,404.1	2,365.6	2,323.7	2,278.4	2,229.8	2,177.8	2,122.6	2,064.2
	PEA		12,056.6	12,335.0	12,619.8	12,911.2	13,209.3	13,514.3	13,826.4	14,145.6	14,472.3	14,806.4	15,148.3	15,498.1	15,855.9
Penetración	% Estratos 5&6		17.4%	27.4%	40.4%	55.0%	68.7%	78.8%	84.8%	87.6%	89.0%	89.6%	90.0%	90.2%	90.4%
	% Estratos 3&4		2.0%	4.0%	7.3%	12.3%	19.6%	29.5%	41.7%	54.6%	66.0%	74.0%	78.7%	81.3%	82.7%
	% Estrato 2		0.0%	0.1%	0.3%	0.5%	0.8%	1.2%	1.8%	2.7%	3.8%	5.2%	7.0%	9.1%	11.3%
	% Estrato 1		0.0%	0.0%	0.1%	0.2%	0.4%	0.6%	0.9%	1.3%	1.8%	2.5%	3.4%	4.4%	5.7%
	% PEA		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Ingresos	Ingresos Estratos 5&6			68	106	153	204	252	290	336	381	429	483	544	614
$ milliones	Ingresos Estratos 3&4			42	78	136	223	346	506	723	956	1,176	1,368	1,537	1,695
	Ingresos Estrato 2			1	3	6	9	15	22	33	48	69	96	130	169
	Ingresos Estrato 1			1	1	3	4	7	9	14	20	28	39	52	67
	Ingresos No Residenciales			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Ingresos				111	188	297	440	619	828	1,105	1,405	1,703	1,986	2,262	2,545
% de uso (ver los ingresos por uso abajo)				37%	36%	34%	31%	29%	26%	26%	26%	27%	27%	27%	28%

Resumen Uso- Todo Colombia		**1996**		**1998**		**2000**		**2002**		**2004**		**2006**	
Milliones de transacciones PPV , excepto por suscriptor		Total (M)	por sus/mes	Total (M)	por sus/mes	Total (M)	por sus/mes	Total (M)	por sus/mes	Total (M)	por sus/mes	Total (M)	por sus/mes
Residencial	Pay-per-View	10.8	4	29	4	63	4	125	5	235	6	381	8
Estratos 1-6		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No Residencial	Pay-per-View	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	Pay-per-View	10.8	4	29	4	63	4	125	5	235	6	381	8
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ingresos por Uso - Todo Colombia		**1995**	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**
$ miles	Pay-per-View		$ 40,905	66,962	99,704	136,900	176,336	213,436	284,477	366,249	452,034	536,875	621,234	709,021
			$ -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			$ -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			$ -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			$ -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Todos los ingresos por uso			$ 40,905	66,962	99,704	136,900	176,336	213,436	284,477	366,249	452,034	536,875	621,234	709,021

Tabla 4.23 : Pronósticos de Suscriptores, Penetración e Ingresos para Televisión por Suscripción

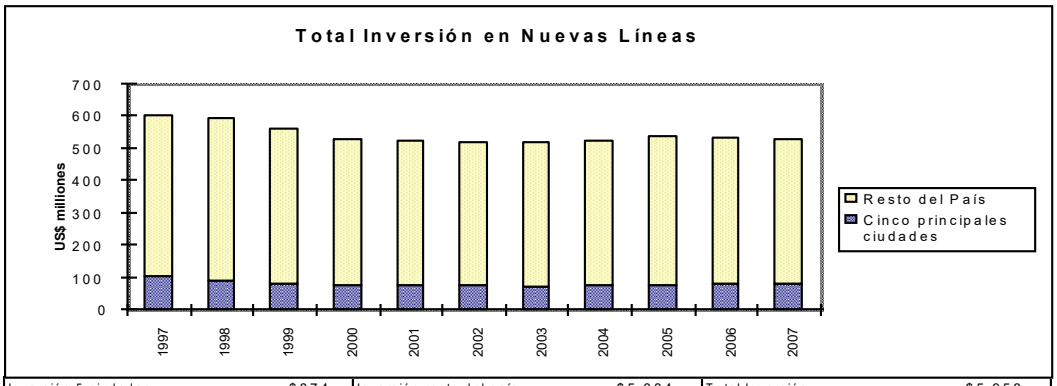
4.10 Requerimientos de Inversión

Durante los próximos diez años, se requerirá una cifra significativa de capital con el fin de financiar el crecimiento presupuestado para el sector de los servicios de telecomunicaciones en Colombia. Tal como lo muestra la Tabla 4.25, se requerirá un total de cerca de US$10.000 millones para financiar el crecimiento en todos los servicios, con un valor presente neto de cerca de US$5.500 millones.

La Tabla también muestra el porcentaje de los ingresos que deberán ser invertidos anualmente por las compañías en cada uno de los sectores con el fin de alcanzar las tasas de expansión necesarias. La tasa agregada de inversión para todo el sector es del 12.5% de los ingresos, empezando en un 25% al inicio y cayendo a un 6% hacia el 2007. Estas son inversiones sólo para expansión. No incluye inversiones para modernización, y por esta razón, subestiman las tasas totales de inversión para algunos servicios. Las tasas de inversión son altas para todos los servicios, siendo las más alta la de los servicios básicos, celular, buscapersonas, trunking, y televisión por suscripción, tal como se podría esperar dadas las significativas inversiones en infraestructura requeridas para estos servicios.

1.1.1 4.10.1 Inversión en Servicios Básicos

Será necesario un total de US$5.900 millones (VPN de US$3.200 millones) para financiar el crecimiento en los servicios básicos de telefonía conmutada, lo que representa un poco más de la mitad del monto total de inversión estimado para el sector.



Inversión 5 ciudades:	$874	Inversión resto del país:	$5,084	Total Inversión :	$5,958
VPN Inversión 5 ciudades:	$485	VPN Inversión resto del país:	$2,777	Total Inversión VPN:	$3,262

Fuente: UIT Empresas Publicas, análisis de ADL . Inversión por línea/rural en '97 es $1547, cayendo a $1375 para el 2007.
Inversión por línea urbana $442 a lo largo de los diez años. Tasa de descuento de VPN es 12%. **Todas los datos en US$ milliones**

Figura 4.14: Requerimientos de Inversión para Servicios Básicos

INVERSION POR EXPANSION			1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Total '97 - '07	VPN'97 - '07
(en millones de US$, excepto los datos de suscriptor)															
Servicios Básicos	Nuevas Adiciones		235	202	177	169	172	167	163	166	173	176	179	1,978	
Cinco Principales Ciudades	Inversión por línea	$	442	442	442	442	442	442	442	442	442	442	442		
	Total Investment	$	104	89	78	75	76	74	72	73	76	78	79	874	$485
Servicios Básicos	Nuevas Adiciones		321	327	318	304	301	305	308	316	326	328	327	3,480	
Resto del País	Inversión por línea	$	1,547	1,530	1,513	1,496	1,478	1,461	1,444	1,427	1,410	1,393	1,376		
	Inversión Total	$	496	501	481	455	446	445	444	451	459	456	449	5,084	$2,777
	Como % de Ingresos (urb & rur)		29.2%	24.9%	20.6%	17.2%	15.0%	13.2%	11.6%	10.6%	9.9%	9.0%	8.2%		15.3%
Líneas Dedicadas	Nuevas Adiciones		10	11	11	11	12	12	12	12	11	11	11	124	
	Inversión por línea	$	995	986	977	969	960	952	943	935	926	917	909		
	Inversión Total	$	10	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	118	$64
	Como % de Ingresos		9.6%	8.7%	7.8%	7.0%	6.4%	5.8%	5.2%	4.7%	4.3%	3.9%	3.6%		6.2%
Celular/PCS	Nuevas Adiciones		267	299	287	238	193	177	181	194	208	221	233	2,500	
	Inversión por suscriptor	$	901	869	836	804	771	739	707	674	642	610	577		
	Inversión Total	$	241	260	240	192	149	131	128	131	134	135	135	1,875	$1,107
	Como % de Ingresos		23.4%	18.1%	13.2%	9.3%	6.9%	5.9%	5.8%	5.9%	6.0%	6.0%	5.9%		10.0%
Buscapersonas	Nuevas Adiciones		215	297	372	402	367	295	233	188	156	138	132	2,796	
	Inversión por suscriptor	$	133	134	135	135	136	137	138	139	139	140	141		
	Inversión Total	$	29	40	50	54	50	40	32	26	22	19	19	381	$221
	Como % de Ingresos		11.4%	11.3%	11.5%	12.4%	10.2%	7.9%	6.3%	5.3%	4.6%	4.4%	4.4%		8.8%
Trunking	Nuevas Adiciones		12	17	19	21	23	24	25	25	25	24	22	237	
	Inversión por suscriptor	$	901	869	836	804	771	739	707	674	642	610	577		
	Inversión Total	$	11	15	16	17	18	18	18	17	16	14	13	172	$92
	Como % de Ingresos		24.2%	23.9%	19.8%	16.6%	14.0%	11.9%	10.0%	8.4%	7.0%	5.8%	4.8%		12.1%
Comunicaciones Av.Datos	Nuevas Adiciones		2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	29	
	Inversión por suscriptor	$	3,000	2,900	2,800	2,700	2,600	2,500	2,400	2,300	2,200	2,100	2,000		
	Inversión Total	$	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	71	$37
	Como % de Ingresos		5.6%	4.8%	4.2%	3.7%	3.2%	2.9%	2.6%	2.3%	2.1%	1.9%	1.7%		3.1%
Internet & en-línea	Nuevas Adiciones		81	112	137	147	140	124	108	91	75	65	60	1,140	
	Inversión por usuario	$	109	108	108	107	106	105	104	103	102	101	100		
	Inversión Total	$	9	12	15	16	15	13	11	9	8	7	6	120	$68
	Como % de Ingresos		19.6%	21.4%	18.5%	15.6%	12.8%	9.4%	7.0%	5.3%	4.0%	3.2%	2.8%		10.0%
Televisión por suscripción	Nuevas Adiciones		159	229	307	386	460	507	501	445	381	342	329	4,046	
	Inversión por suscriptor	$	350	343	336	329	323	316	309	302	295	288	281		
	Inversión Total	$	56	79	103	127	148	160	155	134	112	99	93	1,265	$655
	Como % de Ingresos		29.7%	26.4%	23.4%	20.6%	17.9%	14.5%	11.0%	7.9%	5.7%	4.4%	3.6%		11.6%
INVERSION TOTAL REQUERIDA		$	961	1,012	1,000	953	919	899	877	859	844	825	810	9,959	$5,506
	Crecimiento anual			5%	-1%	-5%	-4%	-2%	-2%	-2%	-2%	-2%	-2%		
	Balance	$	961	1,973	2,973	3,926	4,845	5,744	6,622	7,480	8,324	9,149	9,959		
	Inversión anual como % Ing.		25.2%	21.0%	17.1%	14.2%	12.1%	10.6%	9.3%	8.4%	7.6%	6.9%	6.3%		12.5%

Tabla 4.25: Requerimientos de Inversión para cada Servicio

Tal como se presenta en la sección 6 de Telefonía Social, aproximadamente un cuarto del total de la financiación requerida, o sea US$1.500 millones, provendrán del Fondo de Comunicaciones. El resto, sin embargo, deberá ser generado por parte de los operadores tanto públicos como privados a partir de sus ingresos operacionales. Las actuales bajas tarifas ponen en peligro la habilidad de las empresas para generar los recursos necesarios.

La Tabla 4.26 presenta las proyecciones financieras para un operador típico local, agregando los ingresos totales del mercado en un modelo financiero único que proyecta los ingresos, costos e inversiones hasta el 2007. La conclusión que refuerza esta Tabla, es la necesidad de rebalancear las tarifas con el fin de poder financiar la expansión de la red pública a una penetración de 24/100, tal como se ha pronosticado. En el escenario 1, las tarifas se mantienen en sus niveles actuales, lo que muestra que los resultados financieros no serían suficientes. Es claro que bajo este esquema no se generan los suficientes recursos para financiar la expansión requerida. La compañía modelo tiene un retorno financiero negativo de VPN US$2.600 millones. El déficit de caja acumulado en el período ascendería a los US$10.600 millones.

El escenario 2 muestra el aumento en los ingresos por suscriptor por servicio local necesarios para financiar la expansión requerida. A pesar de que el déficit de caja asciende a un máximo de US$2.300 millones en el 2002, esta cifra puede ser financiada con diversos esquemas financieros de endeudamiento sin exceder un nivel de endeudamiento razonable para el sector. A medida que el período de 10 años aquí entendido avanza, suficientes recursos se generan para pagar la deuda y lograr un superávit de US$9 millones en el 2007. El retorno financiero de la compañía es positivo, con un valor presente neto positivo con una tasa de descuento del 20%. Como esta compañía representa a todo el sector agregado de operadores locales de forma hipotética, el aumento en los ingresos por suscriptor debería ser suficiente para permitirle a Colombia alcanzar su penetración meta de 24/100 habitantes

Una estructura tarifaria hipotética que permita lograr los incrementos requeridos en los ingresos por suscriptor fue presentado en la Tabla 4.7 y discutido en las páginas siguientes. Tal como se observa en la Tabla 4.6, las nuevas tarifas estarán en línea con aquellas observadas en otros países de Sudamérica.

SERVICIOS BASICOS- Telefonía Local Solamente		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	TCIP '97 - '07
(en millones de US$)													
	Suscriptores	5,360	5,890	6,385	6,857	7,331	7,803	8,273	8,755	9,253	9,757	10,262	6.7%
	Ingresos/Suscriptor*	225.92	225.92	225.92	225.92	225.92	225.92	225.92	225.92	225.92	225.92	225.92	0.0%
	Ingresos Totales	$ 1,211	1,331	1,442	1,549	1,656	1,763	1,869	1,978	2,090	2,204	2,318	6.7%
	Cosots oper. línea(antes de depreciación)	202	209	216	226	236	248	260	267	267	266	265	2.7%
	Costos oper.(antes de depreciación)	1,083	1,229	1,382	1,546	1,730	1,931	2,151	2,334	2,467	2,595	2,718	
	Ingresos antes de Impuestos e Intereses	128	102	60	3	(74)	(168)	(282)	(356)	(376)	(391)	(400)	
	Margen antes de Impuestos e Intereses	10.6%	7.7%	4.2%	0.2%	-4.5%	-9.6%	-15.1%	-18.0%	-18.0%	-17.7%	-17.3%	
	Gasto de Depreciación	(97)	(106)	(115)	(124)	(132)	(141)	(150)	(158)	(167)	(176)	(185)	
	Ingreso Operacional	31	(5)	(55)	(121)	(206)	(309)	(432)	(514)	(543)	(567)	(586)	
	Margen Operacional	2.6%	-0.3%	-3.8%	-7.8%	-12.5%	-17.6%	-23.1%	-26.0%	-26.0%	-25.7%	-25.3%	
	Ingreso por Intereses (gasto)	(89)	(89)	(137)	(190)	(249)	(317)	(395)	(481)	(572)	(668)	(767)	
	Ingreso neto antes de impuestos	(58)	(94)	(192)	(311)	(455)	(626)	(827)	(995)	(1,115)	(1,235)	(1,352)	
	Gasto de impuestos (operadores privados)	-	-	12	59	95	142	203	261	312	367	426	
	Gasto del Fondo (ingresos de LD solamente)	(41)	(47)	(53)	(59)	(64)	(70)	(76)	(82)	(89)	(95)	(101)	
	Ingreso Neto (excluyendo otros ingresos)	(99)	(141)	(233)	(311)	(425)	(555)	(700)	(816)	(892)	(962)	(1,027)	
	Margen Neto	-8.2%	-10.6%	-16.1%	-20.1%	-25.7%	-31.5%	-37.5%	-41.3%	-42.7%	-43.6%	-44.3%	
	Flujo de Caja de Operaciones	128	102	60	3	(74)	(168)	(282)	(356)	(376)	(391)	(400)	
VPN Flujos de Caja Libres	Gastos de Capital	(600)	(590)	(559)	(529)	(522)	(519)	(516)	(524)	(535)	(534)	(528)	
($2,623)	Flujo de Caja Libre	(472)	(489)	(499)	(527)	(596)	(688)	(798)	(880)	(912)	(925)	(928)	
Tasa de descuento: 20%													
	Flujo de caja cumultativo (déficit)	(472)	(1,191)	(1,826)	(2,530)	(3,315)	(4,221)	(5,265)	(6,414)	(7,627)	(8,901)	(10,224)	
	Ingreso de intereses (pagos)	(35)	(89)	(137)	(190)	(249)	(317)	(395)	(481)	(572)	(668)	(767)	
	Pagos de impuestos	(41)	(47)	(41)	0	30	71	126	179	224	273	325	
	Flujo de caja (déficit)	(702)	(1,327)	(2,003)	(2,719)	(3,534)	(4,467)	(5,534)	(6,716)	(7,976)	(9,296)	(10,665)	

*Los ingresos incluyen los cargos fijos, uso local, y tarifas de acceso de larga distancia (estimadas en un 50% de la tarifa de consumo)

Escenario 1: Incremento insuficiente en los ingresos por línea conduce a una imposibilidad para financiar las expansión proyectada

SERVICIOS BASICOS - Telefonía Local Solamente		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	TCIP '97 - '07
(en milliones de US$)													
	Suscriptores	5,360	5,890	6,385	6,857	7,331	7,803	8,273	8,755	9,253	9,757	10,262	6.7%
	Ingresos/Suscriptor*	225.92	242.29	261.36	283.57	309.56	339.28	373.28	401.67	422.59	444.84	468.87	7.6%
	Ingresos Totales	$ 1,211	1,427	1,669	1,945	2,269	2,647	3,088	3,516	3,910	4,340	4,811	14.8%
	Costos oper./línea(antes de depreciación)	202	209	216	226	236	248	260	267	267	266	265	2.7%
	Costos oper. (antes de depreciación)	1,083	1,229	1,382	1,546	1,730	1,931	2,151	2,334	2,467	2,595	2,718	
	Ingresos antes de Impuestos e Intereses	128	198	287	398	539	716	937	1,183	1,444	1,745	2,093	
	Margen antes de Impuestos e Intereses	10.6%	13.9%	17.2%	20.5%	23.8%	27.1%	30.3%	33.6%	36.9%	40.2%	43.5%	
	Gasto de Depreciación	(97)	(114)	(133)	(156)	(182)	(212)	(247)	(281)	(313)	(347)	(385)	
	Ingreso Operacional	31	84	153	242	358	504	690	901	1,131	1,398	1,708	
	Margen Operacional	2.6%	5.9%	9.2%	12.5%	15.8%	19.1%	22.3%	25.6%	28.9%	32.2%	35.5%	
	Ingreso por Intereses (gasto)	(82)	(82)	(112)	(135)	(149)	(154)	(145)	(122)	(85)	(29)	-	
	Ingreso neto antes de impuestos	(51)	2	41	108	208	351	545	779	1,046	1,369	1,708	
	Gasto de impuestos (operadores privados)	-	-	(3)	(20)	(43)	(79)	(133)	(204)	(293)	(407)	(538)	
	Gasto del Fondo (ingresos de LD solamente)	(41)	(47)	(53)	(59)	(64)	(70)	(76)	(82)	(89)	(95)	(101)	
	Ingreso Neto (excluyendo otros ingresos)	(92)	(45)	(14)	29	101	201	335	492	665	867	1,069	
	Margen Neto	-7.6%	-3.2%	-0.9%	1.5%	4.4%	7.6%	10.8%	14.0%	17.0%	20.0%	22.2%	
	Flujo de Caja de Operaciones	128	198	287	398	539	716	937	1,183	1,444	1,745	2,093	
VPN Flujos de Caja Libres	Gastos de Capital	(600)	(590)	(559)	(529)	(522)	(519)	(516)	(524)	(535)	(534)	(528)	
$ 39	Flujo de Caja Libre	(472)	(392)	(272)	(131)	18	197	421	659	908	1,211	1,565	
Tasa de descuento: 20%													
	Flujo de caja cumultativo (déficit)	(472)	(1,094)	(1,496)	(1,795)	(1,991)	(2,051)	(1,934)	(1,630)	(1,131)	(386)	648	
	Ingreso de intereses (pagos)	(35)	(82)	(112)	(135)	(149)	(154)	(145)	(122)	(85)	(29)	-	
	Pagos de impuestos	(41)	(47)	(55)	(79)	(108)	(150)	(210)	(287)	(381)	(502)	(639)	
	Flujo de caja (déficit)	(702)	(1,223)	(1,663)	(2,008)	(2,248)	(2,354)	(2,288)	(2,039)	(1,597)	(917)	9	

*Los ingresos incluyen los cargos fijos, uso local, y tarifas de acceso de larga distancia (estimadas en un 50% de la tarifa de consumo)

Escenario 2: Incremento requerido en los ingresos por suscriptor por con el fin de financiar la expansión proyectada de la red

Tabla 4.26: Proyecciones Financieras de un Operador Agregado Local

4. ANÁLISIS DEL MERCADO DE TELECOMUNICACIONES

4.1 RESUMEN GENERAL DE LOS PRONÓSTICOS DE MERCADO....4-66
4.2 SERVICIOS BÁSICOS....4-69
4.2.1 Precios e Ingresos....4-74
4.2.2 Tráfico....4-78
4.2.3 Pronósticos por ciudades y regiones....4-80
4.3 LÍNEAS DEDICADAS....4-81
4.3.1 Precios e Ingresos....4-83
4.4 CELULAR Y PCS....4-83
4.4.1 Tecnología....4-84
4.4.2 Precios e Ingresos....4-85
4.4.3 Tráfico....4-86
4.4.4 Pronósticos por Región....4-86
4.5 BUSCAPERSONAS....4-**¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**
4.5.1 Precios e Ingresos....4-89
4.6 TRUNKING....4-89
4.6.1 Precios e Ingresos....4-90
4.7 COMUNICACIONES AVANZADAS DE DATOS....4-94
4.7.1 Tecnología....4-95
4.7.2 Precios e Ingresos....4-97
4.8 SERVICIOS EN LÍNEA Y ACCESO A INTERNET....4-97
4.8.1 Acceso al Internet vs. servicios en línea....4-99
4.8.2 Precios e Ingresos....4-101
4.9 TELEVISIÓN POR SUSCRIPCIÓN....4-102
4.9.1 Tecnología....4-103
4.9.2 Precios e Ingresos....4-104
4.10 REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN....4-106
4.10.1 Inversión en Servicios Básicos....4-106

SITUACIÓN EMPRESAS PÚBLICAS

5.1 Introducción

En esta sección del capítulo se presenta un análisis de la situación actual y proyectada de las empresas de servicios públicos que prestan el servicio de telefonía básica conmutada local y local extendida. La información sobre la cual se basa este análisis tiene como principal fuente la presentada por las empresas para el desarrollo de los planes de gestión y las metas acordadas entre las diferentes empresas y el Ministerio de Comunicaciones. A su vez, se utilizaron una serie de fuentes secundarias como son: las mismas empresas, la División de Telecomunicaciones e Informática del Departamento Nacional de Planeación, la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones, reportes del Pyramid Research y la UIT, entre otros.

Cabe resaltar que la información contenida en los planes de gestión son las metas y objetivos de las empresas, basadas en los modelos desarrollados por la C.R.T. y que sirven como base para las proyecciones realizadas por las empresas y luego acordadas con el Ministerio.

El análisis de la situación de las empresas públicas que prestan servicios de telefonía básica en Colombia se divide en cuatro partes. En un primer lugar se realiza un análisis de la calidad y disponibilidad de los servicios que prestan estas empresas a través del seguimiento de una serie de indicadores. Estos indicadores se presentan para el año de 1996 y las proyecciones para el año del 2000, realizando a su vez una comparación con indicadores estándares de otras empresas a nivel mundial.

Una segunda parte trata del análisis de la eficiencia en la prestación de servicios por parte de las operadoras, tomando en cuenta diversos indicadores que miden las eficiencias administrativa, técnica y operacional. Estos indicadores se presentan para el año de 1996 al igual que una proyección para el 2000. Comparaciones internacionales son usadas para determinar el grado de eficiencia de las empresas en comparación con estándares internacionales tanto de países desarrollados como países latinoamericanos en vías de desarrollo. A su vez, esta comparación

permite determinar lo realista de las metas acordadas por las empresas en sus planes de gestión.
La tercera parte trata de un análisis sobre las necesidades de inversión que tendrán las empresas en un futuro para poder soportar la expansión del servicio y la modernización de los equipos. Este análisis se complementa con una mirada a la situación financiera de la empresa en un futuro y su capacidad para poder responder adecuadamente a estas necesidades de inversión tomando en cuenta los niveles de endeudamiento actuales y presupuestados.

El cuarto punto trata de un análisis financiero de las compañías. Se basa en un análisis de Dupont que permite establecer la situación financiera de las empresas por medio de un análisis de los márgenes tanto operacional como neto.

5.2. Calidad y Disponibilidad de los servicios

El análisis de la calidad y disponibilidad de los servicios se basará en seis indicadores básicos que permiten establecer el estado de cada una de estas variables:

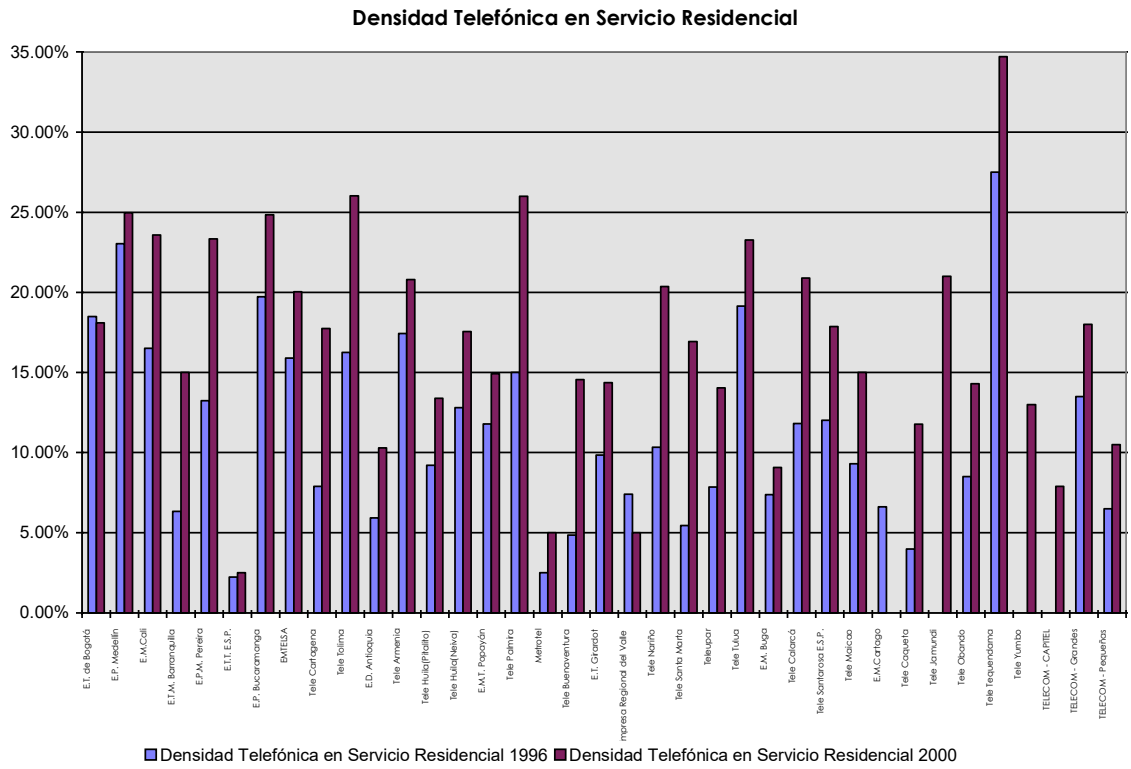
- Disponibilidad
  - ⇒ Densidad telefónica en servicio residencial por cada 100 habitantes de los municipios cubiertos por el servicio
  - ⇒ Densidad telefónica total por 100 habitantes
  - ⇒ Densidad teléfonos públicos por cada 1000 habitantes

- Calidad
  - ⇒ Reparaciones de daños en red externa en menos de 48 horas como porcentaje del total de daños en planta externa
  - ⇒ Reparaciones de daños en planta interna antes de 24 horas como porcentaje del total de daños en planta interna
  - ⇒ Tiempo de espera promedio para la instalación de una nueva línea (en meses o días)

El análisis de estos indicadores se realizará tanto para la situación actual (1996) como proyectada (2000). En los Apéndices A5.1 y A5.2 se presentan las tablas base de las gráficas que se presentan en esta sección.

5.2.1. Indicadores de Disponibilidad

5.2.1.1.Densidad Telefónica Residencial

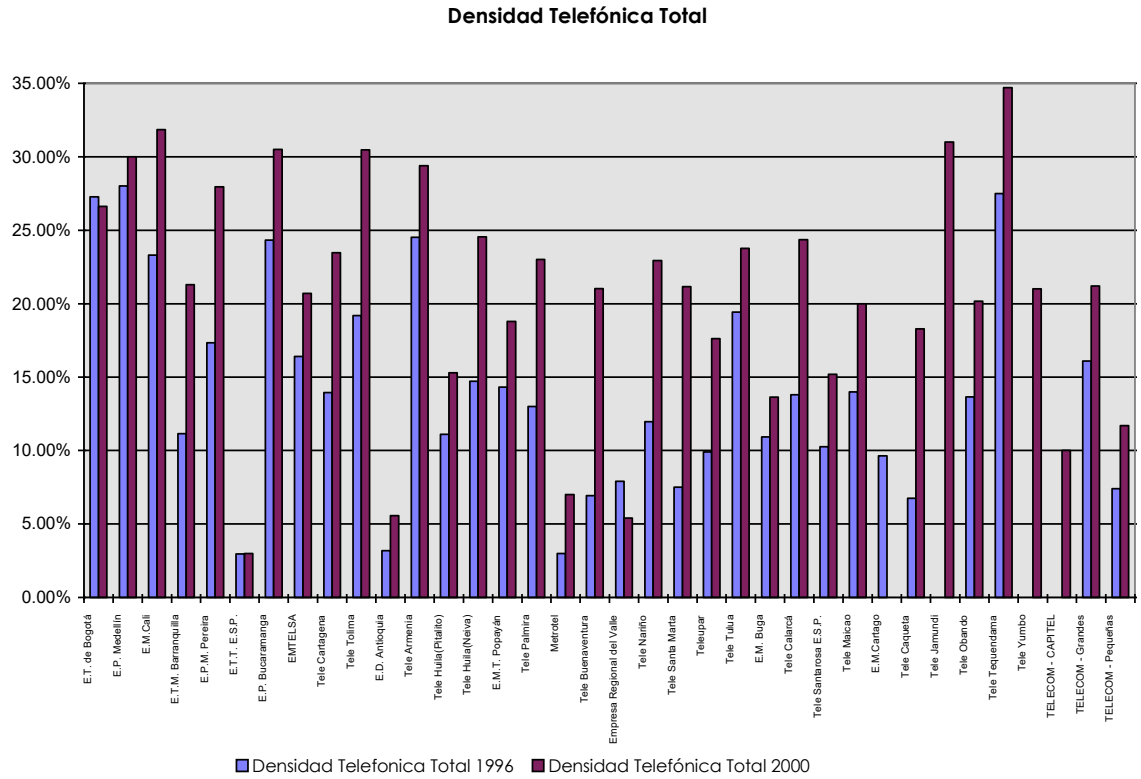


Fuente: Planes de Gestión acordados con el Ministerio de Comunicaciones en noviembre de 1996
Gráfica 5.1: Densidad Telefónica en Servicio Residencial

Mientras en 1996, sólo dos empresas tienen un penetración de más de 20 líneas residenciales por 100 habitantes, en el 2000 se presupuesta que esta cifra aumente a 13 empresas. A su vez, en 1996 las principales penetraciones las obtienen: Tele Tequendama (27.5), E.P.Medellín (23.04), E.P.Bucaramanga (19.72), Tele Tulúa (19.13) y la E.T.B (18.48), mientras que en el 2000 serán: Tele Tequendama (34.7), Tele Tolima (26.03), Tele Palmira (26), E.P.Medellín (24.96) y E.P. Bucaramanga (24.83). Para el año 2000, sólo cuatro empresas tiene proyectado tener penetraciones inferiores a 10 teléfonos por 100 habitantes: E.T.T. - E.S.P. (2.5), Metrotel (5), Empresa Regional del Valle (5) y E.M.Buga (9.07), a la vez que TELECOM-CAPITEL (7.9).

La mayoría de las empresas esperan aumentar sus densidades residenciales excepto empresas como la E.T.B. y la Empresa Regional del Valle, que tienen proyectada una densidad menor en el 2000 a la presentada en el 96.

5.2.1.2. Densidad Telefónica Total



Fuente: Planes de Gestión acordados con el Ministerio de Comunicaciones en noviembre de 1996
Gráfica 5.2: Densidad Telefónica Total

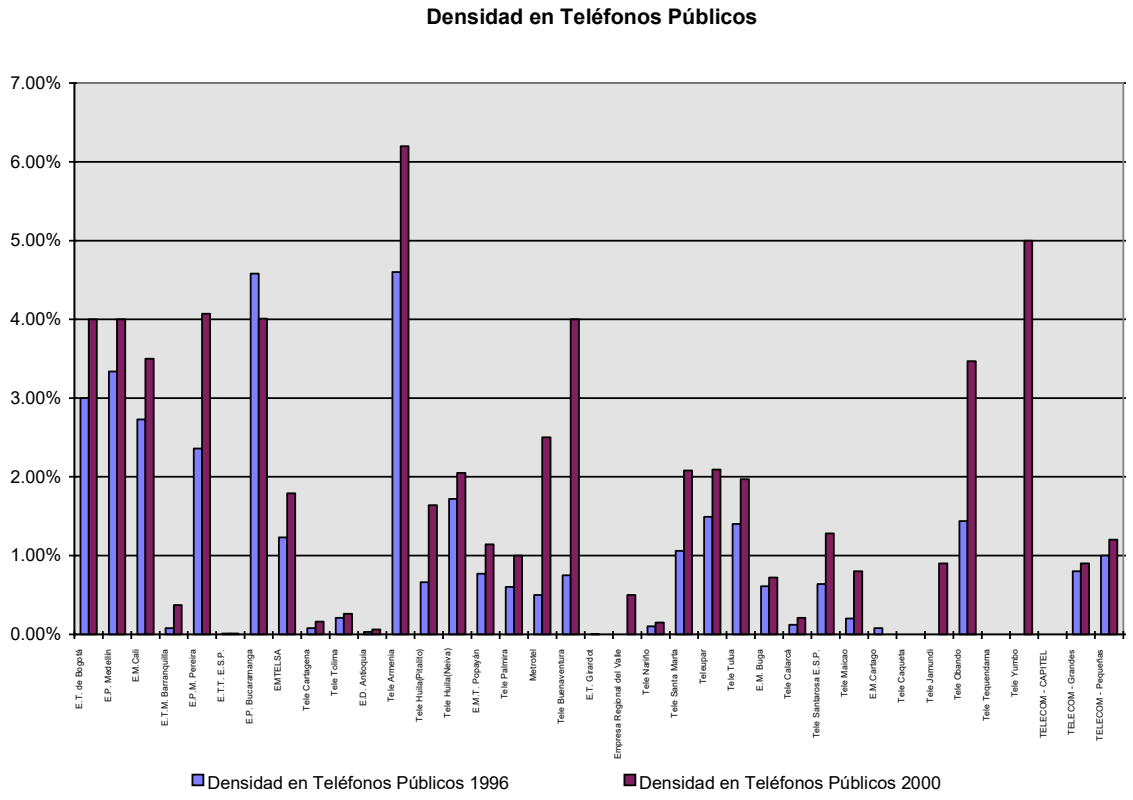
En cuanto a la densidad total, se observa que en la mayoría de los casos estas densidades aumentan con respecto a las residenciales debido a la inclusión de las líneas comerciales, teniendo en 1996 las principales penetraciones las siguientes empresas: E.P.Medellín (28.01), Tele Tequendama (27.5), E.T.B. (27.27), Tele Armenia (24.51) y E.P.Bucaramanga (24.33). Solamente 9 de las 34 empresas (26%) tienen penetraciones menores a 10 líneas por 100 habitantes.

En el 2000, las principales penetraciones las tendrán: Tele Tequendama (34.7), E.M.Cali (31.85), Tele Jamundí (31.0), E.P.Bucaramanga (30.5) y

E.P.Medellín (30). Tan sólo 3 empresas tendrán un cubrimiento menor al 10 por cada 100 habitantes: E.T.T. - E.S.P., Metrotel y Empresa Regional del Valle, debido en gran parte a su reciente creación como empresas que prestan el servicio de telefonía básica.

Se esperan importantes aumentos en las densidades telefónicas de cada una de las empresas, especialmente en aquellas empresas donde actualmente existen unas bajas penetraciones pero un gran potencial para incrementarlas.

5.2.1.3. Densidad Teléfonos Públicos



Fuente: Planes de Gestión acordados con el Ministerio de Comunicaciones en noviembre de 1996
Gráfica 5.3: Densidad en Teléfonos Públicos

Al analizar las penetraciones para los teléfono públicos, se encuentran grandes diferencias en los niveles de servicio. Por un lado, las grandes empresas logran obtener importantes penetraciones (E.P.Medellín con 3.34 por mil, E.T.B. con 3 por mil, E.P.Bucaramanga con 4.58 por mil y Tele

Armenia con 4.6 por mil), mientras que 20 del total de las empresas estudiadas (59%) no alcanzan penetraciones mayores al 1 por mil en 1996.

Para el año 2000, 9 empresas lograrán penetraciones de más del 3 por mil en teléfonos públicos (E.T.B, E.P.Medellín, E.M.Cali, E.P.Pereira, E.P.Bucaramanga, Tele Armenia, Tele Buenaventura, Tele Obando y Tele Yumbo). Tan sólo 14 permanecerán por debajo del 1 por mil.

Se esperan importantes crecimientos de las penetraciones de teléfonos públicos especialmente en aquellas empresas que ya tienen importantes desarrollos.

Al comparar las penetraciones de las distintas empresas de servicios públicos con otros datos de países tanto desarrollados como en vías de desarrollo, se encuentra que las proyecciones de las empresas están de acuerdo a los estándares observados en otras partes del mundo. Para las empresas más desarrolladas en este campo (Tele Armenia, E.P.Bucaramanga, E.P.Medellín y la E.T.B.), sus índices proyectados de penetración son mayores que los de España, Argentina, Brasil, Chile y Nueva Zelandia.

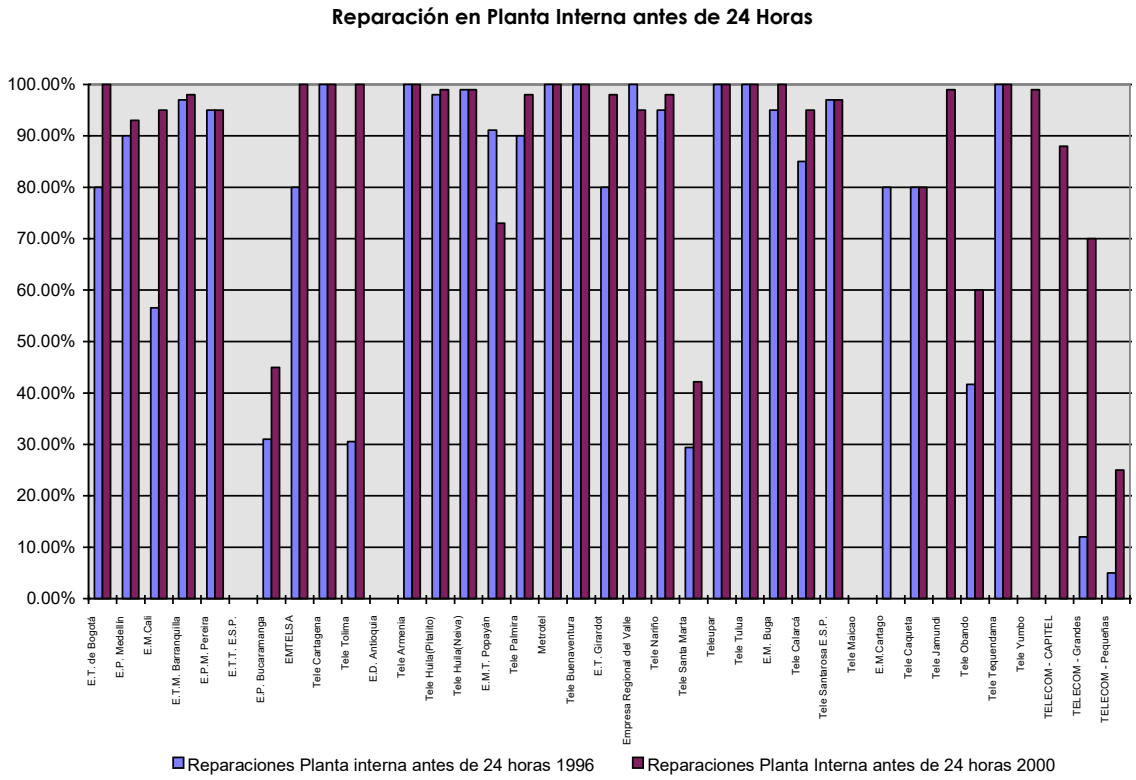
Países	ensidad teléfonos públicos por 1000 habitantes (1994)
tados Unidos	7.49
ino Unido	5.41
ueva Zelandia	1.30
stralia	2.13
paña	1.38
gentina	1.66
asil	1.68
ile	1.32
xico	2.36
nezuela	2.57

Fuente: UIT - World Telecommunications Report. Octubre 1995

Tabla 5.1: Comparación Internacional Densidad Teléfonos Públicos

5.2.2. Indicadores de Calidad

5.2.2.1. Reparaciones en Planta Interna



Fuente: Planes de Gestión acordados con el Ministerio de Comunicaciones en noviembre de 1996
Gráfica 5.4: Reparaciones en Planta Interna antes de 24 Horas

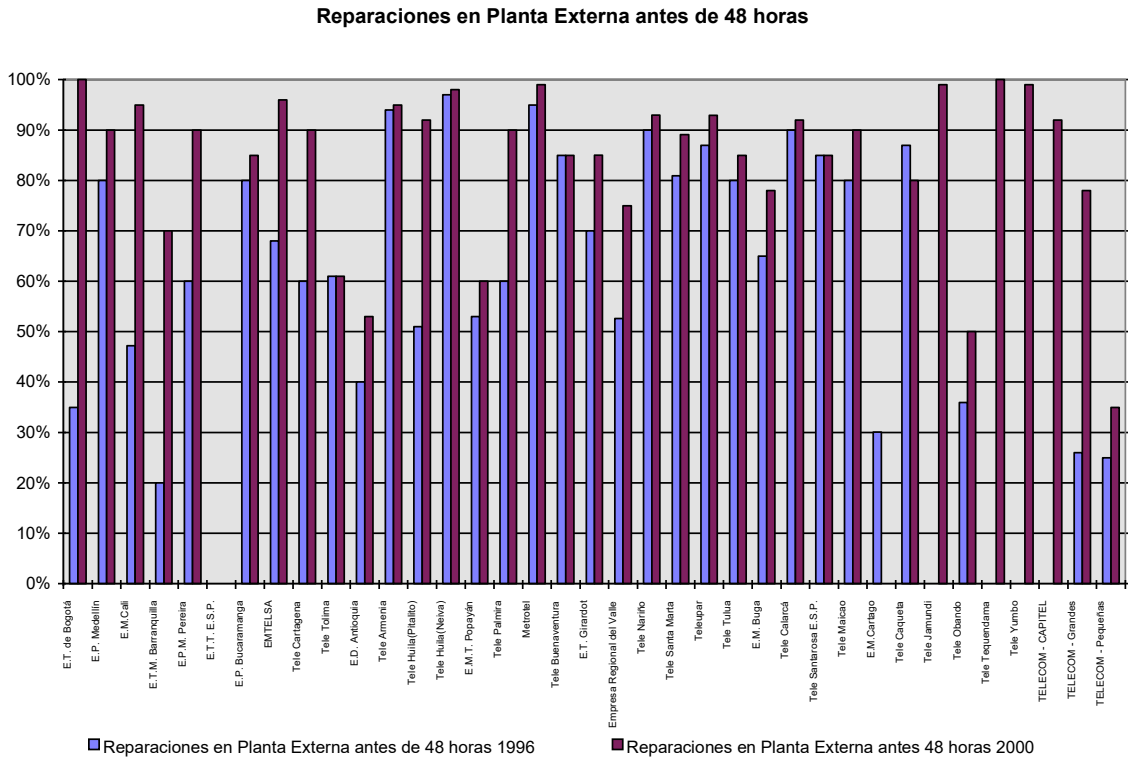
En lo que respecta a las reparaciones de planta interna, se observa que un total de 8 empresas (24%) reparan el 100% de los daños antes de 24 horas, 18 empresas reparan al menos el 90% antes de 24 horas (53%) y 26 reparan al menos el 80% (71%). Para el 2000, 11 empresas (32%) repararán el 100% de sus daños en planta interna antes de 24 horas y 25 empresas (74%) repararán el 90% de los daños, presentando de esta manera una importante mejora en su eficacia operativa.

Tan sólo cuatro empresas tienen actualmente una tasa de reparación menor al 50%: E.P.Bucaramanga (31%), Tele Tolima (30.54%), Tele Santa Marta (29.41%) y Tele Obando (41.66%). Adicional a estas cuatro se presentan los casos de TELECOM Grandes y TELECOM Pequeñas con índices del 12% y 5% respectivamente. En el 2000 se proyecta que solamente dos

empresas mantengan bajo este índice: E.P.Bucaramanga y Tele Santa Marta, al igual que TELECOM Pequeñas.

Casi todas las empresas esperan mejorar este indicador en el largo plazo. Se destaca principalmente el crecimiento esperado de Tele Tolima (de 30.54 a 100%).

5.2.2.2. Reparaciones Planta Externa

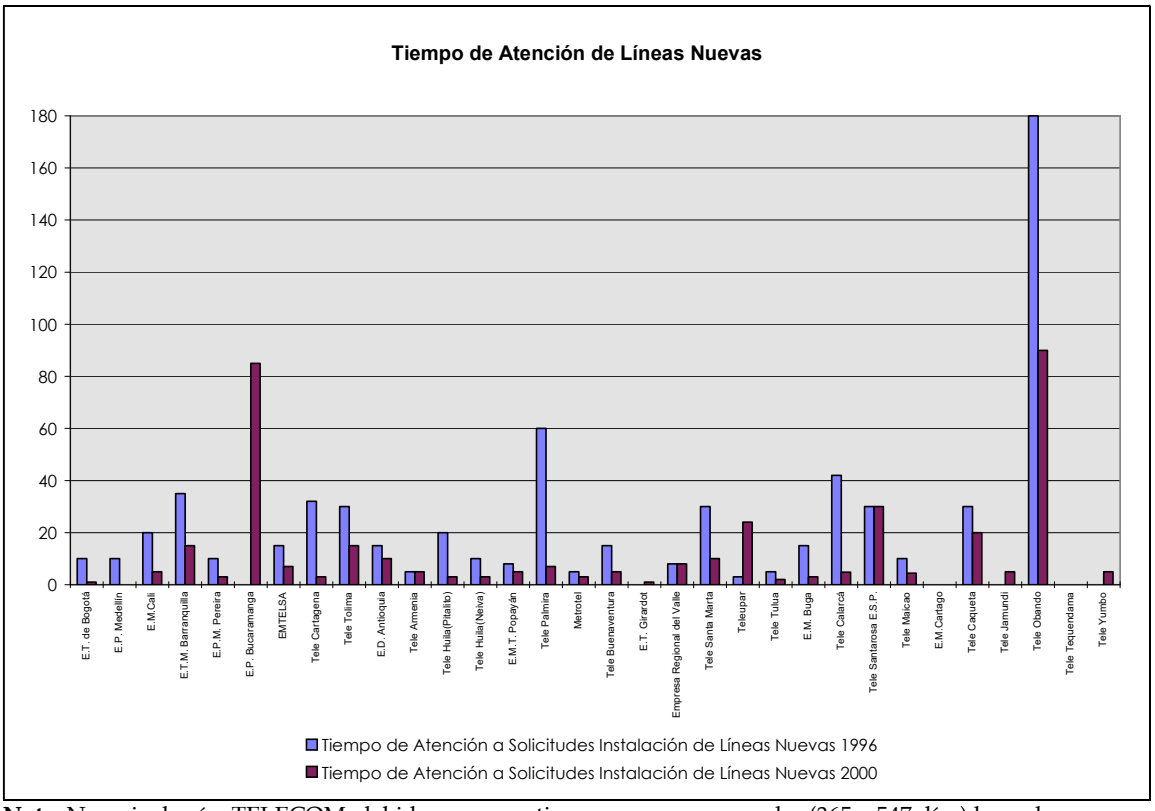


Fuente: Planes de Gestión acordados con el Ministerio de Comunicaciones en noviembre de 1996
Gráfica 5.5: Reparaciones en Planta Externa antes de 48 Horas

Los mejores índices de reparaciones en planta externa antes de 48 horas en el 96 lo tienen: Tele Huila (97%), Metrotel (95%), Tele Armenia (94%) y Tele Nariño y Tele Calarcá (90%). Para el 2000, 2 empresas esperan reparar el 100% de los daños de planta externa antes de 48 horas (E.T.Bogotá y Tele Tequendama). Un total de 25 empresas (74%) esperan realizar un 80% de las reparaciones antes de 48 horas en el año 2000.

En el 96 seis empresas tienen este indicador por debajo del 50%: E.M.T. Barranquilla (20%), E.M.Cartago (30%), E.T.Bogotá (35%), Tele Obando (36%), E.D.Antioquia (40%) y E.M.Cali (47%). Adicional a las anteriores se encuentran los casos de TELECOM - Grandes y TELECOM - Pequeñas con unos porcentajes del 26 y 25 respectivamente. En el 2000 ninguna empresa espera tener este indicador abajo del 50%, la más baja es E.D.Antioquia con un 53%, exceptuando el caso de TELECOM - Pequeñas con un 35%. Se presenta un gran interés por parte de las empresas con el fin de mejorar este indicador, especialmente aquellas que lo tienen en niveles por debajo del 50%.

5.2.2.3. Tiempo de Atención Promedio



Nota: No se incluyó a TELECOM, debido a que sus tiempos son muy grandes (365 y 547 días) lo cual distorsionaría mucho la gráfica

Fuente: Planes de Gestión acordados con el Ministerio de Comunicaciones en noviembre de 1996

Gráfica 5.6: Tiempo de Atención Promedio

Para el indicador de tiempo de atención promedio para la instalación de nueva línea se tiene que para las 25 empresas que poseen esta información

el tiempo promedio es de 25 días en el 96. Para el 2000 se espera bajar este promedio a 13 días.

Actualmente se destacan seis empresas que ya tiene este promedio por debajo de los diez días: Tele Armenia, E.M.T.Popayán, Metrotel, Empresa Regional del Valle, Teleupar y Tele Tulúa. Los peores tiempos de promedio los presentan Tele Palmira (60 días) y Tele Obando (180 días).

Hay que destacar los casos de TELECOM que tienen en el 96 unos tiempos de atención de 365 y 547 días. Hacia el futuro se espera que mejoren drásticamente este indicador llegando a 6 y 15 días respectivamente.

En el 2000 dos empresas esperan tener este promedio en un día (E.T.Bogotá y E.T.Girardot). Mientras que la única empresa que mantendrá este promedio por encima de 30 días, será Tele Obando (con 90 días).

5.2.3. Conclusiones

En general se encuentra una adecuada disponibilidad del servicio de telefonía en términos de densidades tanto residenciales como totales, aunado a importantes crecimientos presupuestados hacia el futuro. Las empresas tienen claro el objetivo de aumentar la penetración en los municipios que sirven. Se puede concluir que existe una cobertura adecuada dado el nivel de desarrollo del país, debido a que en la penetración en el servicio residencial, el 50% de las empresas alcanzan coberturas de mas de 10 líneas por 100 habitantes.

Adicional a lo anterior, se puede concluir que existe una adecuada disponibilidad de teléfonos públicos pero en las ciudades grandes. Esto se debe a que son las empresas grandes las que poseen las mayores penetraciones en este aspecto, mientras que las empresas pequeñas tienen tasas de penetración bastante inferiores, en comparación con sus contrapartes nacionales y los estándares internacionales.

En lo que respecta a la calidad del servicio, los indicadores de gestión reflejan el objetivo por parte de las empresas de mejorar su desempeño, especialmente en reparaciones en planta externa antes de 48 horas. A su

vez, se espera que el tiempo promedio de atención a una solicitud de nueva línea baje del 25 días en promedio a sólo 13 días.

Existe una mayor dedicación hacia el futuro por parte de las empresas de mejorar el indicador de planta externa, que es, en últimas, el que más afecta al cliente. Por otro lado, debido al proceso de modernización ya alcanzado por varias de las empresas, el indicador de reparaciones en planta interna no figura como una alta prioridad ya que alcanza en varias ocasiones el 100%.

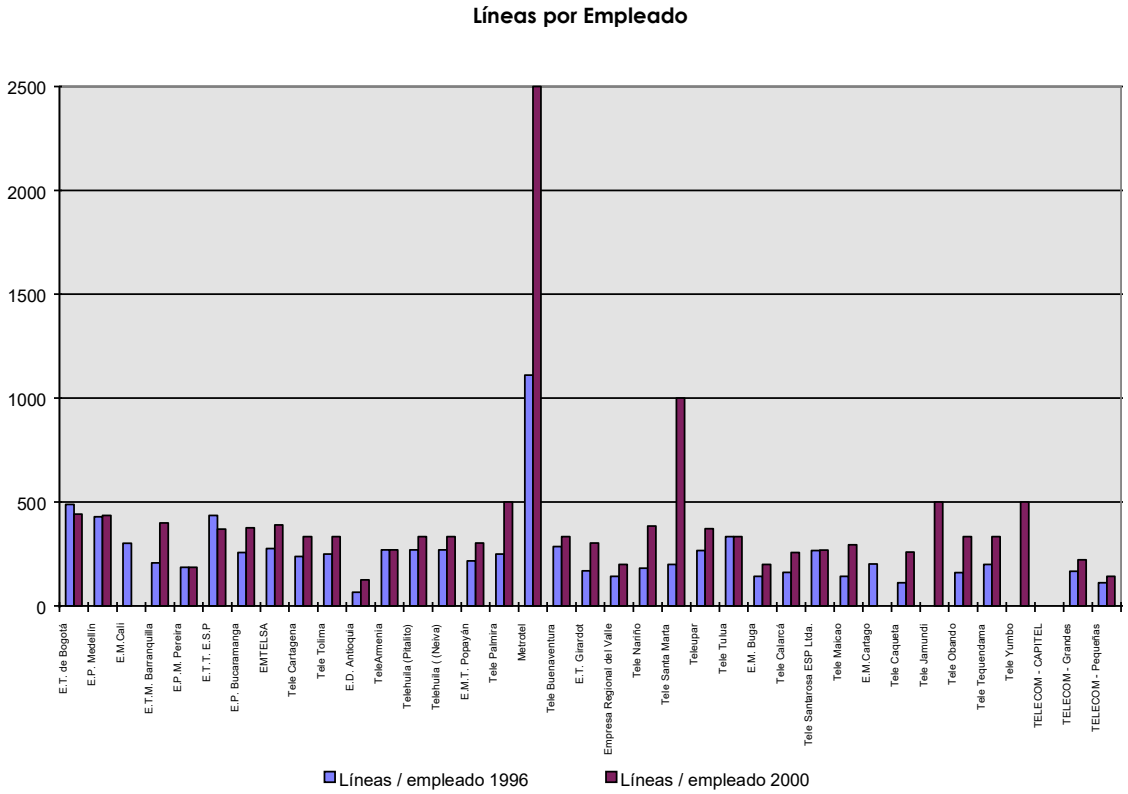
5.3. Estándares Operativos de Eficiencia

El análisis de la eficiencia operativa de las empresas públicas toma como base cuatro indicadores:

- ⇒ Líneas por empleado.
- ⇒ Ingresos por línea.
- ⇒ Utilidad neta por línea.
- ⇒ Eficacia del recaudo antes de 30 días, correspondiente al porcentaje de facturas cobradas antes de 30 días.

Los datos de líneas corresponden a los instalados en planta interna. El análisis de estos indicadores se realizará tanto para la situación actual (1996) como proyectada (2000). En el Apéndice A5.3 se presentan las tablas con los datos base para las gráficas que se presentan en esta sección.

5.3.1. Líneas por empleado



Fuente: Planes de Gestión acordados con el Ministerio de Comunicaciones en noviembre de 1996
Gráfica 5.7: Líneas por Empleado

En comparación con los estándares internacionales de este indicador, Colombia y sus empresas operadoras se encuentran bien posicionadas, con un agregado total de 258 líneas por empleado para 1996 y una proyección de 408 hacia el año 2000.

Para el 96 se destacan los indicadores de: Metrotel (1,111), E.T.Bogotá (488), E.T.T. (435), E.P.Medellín (429) y E.M.Cali (301). En el 2000 las empresas con el mejor indicador son: Metrotel (2,500), Tele Santa Marta (1,000), Tele Jamundí y Tele Yumbo (500).

Proyectado hacia el 2000, este indicador presenta una disminución a nivel agregado, acoplándose así a la tendencia internacional que se aprecia en la Tabla 5.2. En general las empresas mantienen o disminuyen este indicador hacia el futuro.

Países	Líneas por empleado 1994
ados Unidos	5
ino Unido	9
ieva Zelandia	4
stralia	9
paña	3
gentina	5
sil	2
ile	3
xico	4
nezuela	9

Empresa	íneas por empleado 1994
T - Japón	1
utsche Telecom	4
nce Telecom	7
- Reino Unido	7
lecom Italia	9
l South	0
E	2
lefónica España	3
lebras	2
l Canada	3

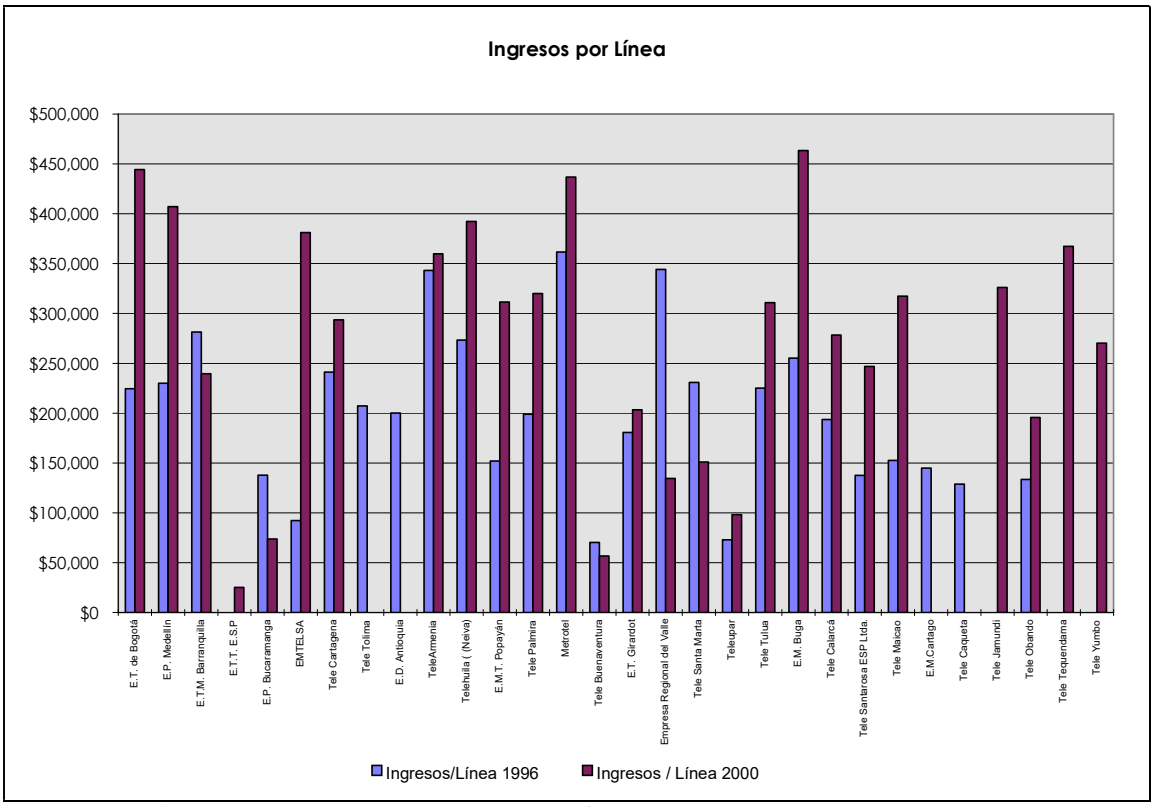
Fuente: UIT - World Telecommunications Report. Octubre 1995

Empresa	Líneas por empleado 1994
NTEL - Uruguay	
ANTV - Venezuela	9
DETEL - Rep. Domin.	5
C - Chile	3
R. TECO	5
SA - Argentina	4
leesp - Brasil	0
CO Argentina	5
lefónica Perú	
LMEX	5

Fuente: Pyramid Research, Análisis de Arthur D. Little

Tabla 5.2: Análisis Internacional de Líneas por Empleado

5.3.2. Ingresos por línea



Nota: No se incluye a TELECOM que no reporto estas cifras
Fuente: Planes de Gestión acordados con el Ministerio de Comunicaciones en noviembre de 1996
Gráfica 5.8: Ingresos por Línea

Según los datos provistos por las empresas, sólo tres percibieron ingresos por línea superiores a los $300.000 en 1996. Son ellas Metrotel ($361.548), Empresa Regional del Valle ($344.195) y Tele Armenia ($343.089). Adicionalmente, 10 empresas tienen ingresos por línea superiores a los $200.000 entre las que se incluyen: la E.T.B, E.P.Medellín, E.T.M. Barranquilla, Tele Cartagena, Tele Tolima, E.D.A., Tele Huila (Neiva), Tele Santa Marta, Tele Tulúa y Tele Buga. Por su parte, tres empresas reportaron ingresos por línea de menos de $100.000: EMTELSA, Tele Buenaventura y Teleupar.

Para el 2000 el número de empresas que tienen ingresos superiores a los $300.000 (a precios constantes) será de 13: E.T.Bogotá, E.P.Medellín, EMTELSA, Tele Armenia, Tele Huila (Neiva), E.M.T. Popayán, Tele Palmira, Metrotel, Tele Tulúa, E.M.Buga, Tele Maicao y Tele Tequendama.

Se espera que tan solo cuatro empresas tengan ingresos por línea inferiores a $100.000: E.T.T., E.P.Bucaramanga, Tele Buenaventura y Teleupar.

Al comparar los resultados de las empresas colombianas, tanto en el 96 como la proyección al 2000 se encuentra una gran brecha en este indicador inclusive con países vecinos como Venezuela, Perú o Brasil. Mientras en estos países el menor indicador se ubica alrededor de US$500 por línea, en Colombia la mejor empresa en el 96 apenas alcanzó a tener US$361 (utilizando una tasa de cambio de US$1 por $1000). La brecha es aún mas significativa en comparación con las empresas de los países desarrollados, tal como se observa en la Tabla 5.3.

Países	ngresos por línea (US$) 1994
tados Unidos	76
ino Unido	6
ieva Zelandia	16
stralia	73
paña	2
gentina	23
sil	1
ile	6
xico	19
nezuela	6

Compañía	ngresos por línea (US$) 1994
T - Japón	50
utsche Telecom	2
nce Telecom	6
- Reino Unido	6
lecom Italia	6
l South	3
E	6
lefónica España	2
lebras	1
l Canada	7

Fuente: UIT - World Telecommunications Report. Octubre 1995

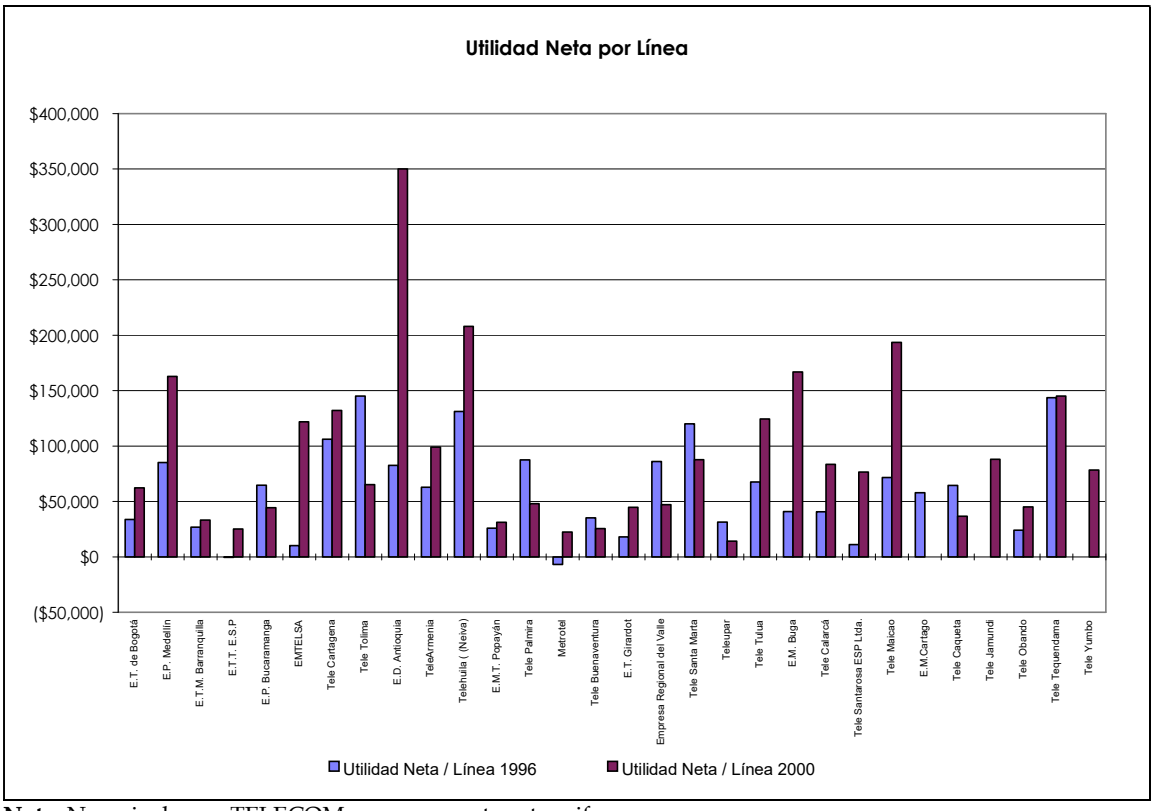
Compañía	Ingresos por línea (US$) 1994
NTEL - Uruguay	6
ANTV - Venezuela	3
DETEL - Rep. Domin.	1
C - Chile	2
R. TECO	9
ASA - Argentina	3
esp - Brasil	1

CO Argentina	7
efónica Perú	7
LMEX	0

Fuente: Pyramid Research, Análisis de Arthur D. Little
Tabla 5.3: Análisis Internacional de Ingresos por Línea

El bajo promedio de ingresos por línea para los operadores Colombianos, como se explicará más adelante, tiene repercusiones importantes ya que explica en parte la baja rentabilidad de algunas compañías operadoras del sector a nivel operacional según los datos reportados por estas para 1994 y 1995 según los lineamientos provistos por la C.R.T..

5.3.3. Utilidad neta por línea



Nota: No se incluye a TELECOM que no reporto estas cifras
Fuente: Planes de Gestión acordados con el Ministerio de Comunicaciones en noviembre de 1996
Gráfica 5.9: Utilidad Neta por Línea

En cuanto a la utilidad neta por línea en el 96, el promedio de todas las empresas fue de $43.617 por línea, mientras que para el 2000 se espera aumentar esta cifra a $74.981. En el 96 existen 5 empresas con utilidades

netas por línea superiores a los $100.000 que son: Tele Tolima ($145,090), Tele Tequendama ($143,725), Tele Huila - Neiva (131,204), Tele Santa Marta (120,007) y Tele Cartagena (106,096).

Sólo dos empresas presentan pérdida por línea en el 96 (Metrotel y E.T.T.), para el 2000 se proyectan cero empresas en estas condiciones. En cuanto al número de empresas que tienen utilidades netas por línea inferiores a $50.000 el número permanecerá relativamente constante, de 13 se pasará a 12.

Al realizar una comparación con indicadores provistos por otras empresas a nivel mundial y latinoamericano, se encuentran cierto rezago especialmente en comparación con otros países americanos (ANTEL, CODETEL, C.T.C., TASA y TELMEX). Al comparar el promedio de 1996 en dólares (US$43.6) se encuentra que éste es el más bajo de toda la muestra, exceptuando el presentado por TELECOM de Italia, la Deutsche Telecom, NTT de Japón, y CANTV de Venezuela. Aún si tomamos el proyectado al 2000 (US$75), se encuentra que la utilidad por línea de las empresas operadoras siendo de las más bajas de la muestra seleccionada.

mpañía	ilidad neta por línea (US$) 94
T - Japón	5
utsche Telecom	3
nce Telecom	4
- Reino Unido	1
ecom Italia	6
l South	6.8
E	0.5
efónica España	2
ebras	0
l Canada	7

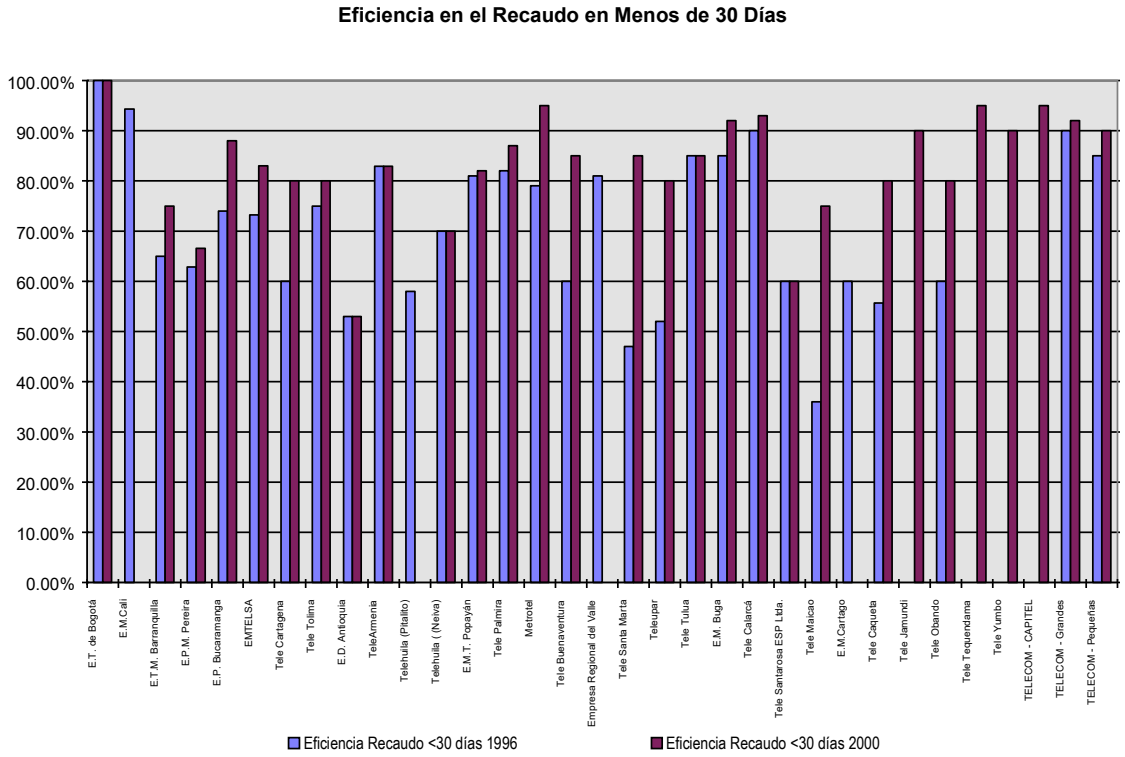
Compañía	ilidad neta por línea (US$) 94
NTEL - Uruguay	5
ANTV - Venezuela	
DETEL - Rep. Domin.	3
C - Chile	9
R. TECO	
SA - Argentina	3
lesp - Brasil	
CO Argentina	0
lefónica Perú	1
LMEX	0

Fuente: UIT - World Telecommunications Report. Octubre 1995
Tabla 5.4 : Utilidad Neta por Línea

Sin embargo, si se tiene en cuenta las mayores diferencias encontradas entre las compañías operadoras colombianas y la muestra de la referencia

en el indicador de ingresos por línea, se destaca la utilidad neta de las empresas colombianas (US$ 43) cuando sus ingresos promedio por línea son muy inferiores al promedio latinoamericano y mundial.

5.3.4. Eficacia del recaudo antes de 30 días



Fuente: Planes de Gestión acordados con el Ministerio de Comunicaciones en noviembre de 1996
Gráfica 5.10: Eficacia en el Recaudo en Menos de 30 Días

De un promedio de 65.3% en 1996 se espera pasar a un promedio de 76.8% para todas las empresas del sector. Se destacan en 1996 el indicador presentado por la E.T.Bogotá que recauda el 100% de sus cuentas antes de 30 días. Para el 2000 solamente la E.T.B. espera mantener este porcentaje, ninguna otra empresa operadora espera alcanzar este indicador. Once empresas recaudan el 60% o menos de sus cuentas antes de 30 días en 1996. Se espera que este número disminuya a cero para el año 2000.

En general todas las empresas esperan aumentar el porcentaje de este indicador hacia el año 2000. Especialmente aquellas que lo tienen en estos momentos en niveles muy bajos.

5.3.5. Conclusiones

En cuanto a los indicadores de eficiencia, se encuentra que las empresas en Colombia se destacan en el indicador de número de líneas por empleado, sobrepasando inclusive a los países más desarrollados.

En cambio, en el campo de ingresos por línea y utilidad neta por línea, las empresas colombianas se encuentran rezagadas de los países más desarrollados, e inclusive de los vecinos latinoamericanos. Esto es especialmente determinante en el caso de los ingresos por línea. Los análisis reflejan que las empresas no están percibiendo los ingresos adecuados por línea en comparación con los estándares internacionales. Si a esto se le suma que el indicador de utilidad neta por línea se encuentra ligeramente rezagado en comparación con los estándares internacionales, pero no tanto como los ingresos por línea, se puede concluir que las empresas están percibiendo ingresos (no operacionales) que contribuyen a una mayor utilidad neta por línea, o que son más eficientes a nivel operativo que sus contrapartes internacionales.

5.4. Análisis de necesidades de inversión y capacidad de endeudamiento

5.4.1. Análisis de necesidades de inversión

Este análisis se basa en dos aspectos centrales para las empresas de servicios públicos en los próximos años. Las necesidades de expansión y modernización. Para ambos casos se toma como fuente de información los planes de gestión acordados con el Ministerio de Comunicaciones.

Por el lado de la expansión, en primer término se establecieron las necesidades de aumento de número de líneas instaladas en planta interna tanto a nivel rural como urbano. Luego se tomaron los datos de comparación internacional con respecto a la inversión de líneas rurales y urbanas, tomando en cuenta que por rural se entiende cualquier línea instalada fuera de las principales cinco ciudades del país (Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Bucaramanga). Los datos utilizados como costo de inversión promedio por línea urbana fue de US$442 y para línea rural fue de $1,547.

Por el lado de la modernización, se tomaron en cuenta los aumentos en el porcentaje de digitalización de los equipos de transmisión y conmutación. Estos aumentos están basados en los planes de gestión presentados por las diferentes empresas. Se estableció un indicador cualitativo de la magnitud de esta ampliación debido a la falta de la información básica de origen. Este indicador cualitativo se basó en los incrementos en términos de puntos porcentuales y se estableció la siguiente clasificación:

Nivel de Modernización Necesario	mento en Puntos Porcentuales en Digitalización
nguno	
o	5
edio	30
to	más

Tabla 5.5: Nivel de Modernización

Una vez establecidas las necesidades tanto de expansión como de modernización, se procedió a sumar el flujo de utilidades que las empresas presupuestan tener en los próximos años (período 1997-2000). Este valor luego se comparó con las necesidades de inversión tanto de expansión como de modernización para así poder determinar un valor cualitativo de la variable endeudamiento.

NOMBRE DE LA EMPRESA	Ampliación en número de líneas de planta interna total	Recursos de Inversión 97-00 US$ Miles(1)	Utilidades Período 97-00 US$ Miles (2)	Disponibilidad (3)	Aumento en Digitalización Transmisión (4)	Aumento en Digitalización Conmutación (5)	Necesidad de Endeudamiento (6)
E.T. de Bogotá	211,000	102,011	452,169	350,158	Ninguno	Medio	Baja
E.P. Medellín	125,300	80,466	500,173	419,707	Bajo	Bajo	Baja
E.M.Cali	241,000	108,732	N.D.	N.A.	Ninguno	Medio	Baja
E.T.M. Barranquilla	174,500	77,682	56,054	-21,628	Bajo	Medio	Media
E.P.M. Pereira	61,000	94,367	N.D.	N.A.	Medio	Medio	Medio
E.T.T. E.S.P	43,286	66,963	20,216	-46,747	N.D.	N.D.	Alta
E.P. Bucaramanga	83,000	37,902	65,648	27,747	Ninguno	Ninguno	Baja
EMTELSA	45,952	71,088	29,305	-41,783	Alto	Ninguno	Alta
Tele Cartagena	97,727	151,184	89,907	-61,277	Ninguno	Medio	Alta
Tele Tolima	32,820	50,773	48,960	-1,813	Ninguno	Ninguno	Media
E.D. Antioquia	57,176	88,451	122,601	34,150	Bajo	Bajo	Baja
TeleArmenia	15,000	23,205	27,524	4,319	Ninguno	Ninguno	Baja
Telehuila	38,488	59,541	64,467	4,926	Bajo	Alto	Baja
E.M.T. Popayán	12,000	18,564	3,818	-14,746	Alto	Medio	Alta
Tele Palmira	40,000	61,880	15,230	-46,650	Ninguno	Alto	Alta
Metrotel	31,000	47,957	1,693	-46,264	Ninguno	Ninguno	Media
Tele Buenaventura	41,528	64,244	6,296	-57,948	Ninguno	Ninguno	Alta
E.T. Girardot	18,000	27,846	4,817	-23,029	Ninguno	Medio	Media
Empresa Regional del Valle	26,932	41,664	11,700	-29,964	Ninguno	Ninguno	Media
Tele Nariño	46,000	71,162	N.D.	N.A.	Ninguno	Ninguno	Bajo
Tele Santa Marta	45,000	69,615	24,743	-44,872	Ninguno	Ninguno	Media
Teleupar	17,000	26,299	4,316	-21,983	Bajo	Ninguno	Media
Tele Tulua	5,000	7,735	15,458	7,723	Ninguno	Ninguno	Baja
E.M. Buga	3,848	5,953	5,551	-402	Ninguno	Medio	Media
Tele Calarcá	6,000	9,282	2,100	-7,182	Alto	Alto	Alta
Tele Santarosa ESP Ltda.	3,000	4,641	1,692	-2,949	N.D.	Ninguno	Media
Tele Maicao	3,200	4,950	8,640	3,690	Ninguno	Ninguno	Baja
E.M.Cartago	N.D.	N.D.	1,638	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Tele Caqueta	14,940	N.D.	3,064	N.D.	Medio	Medio	Medio
Tele Jamundi	7,500	11,603	5,575	-6,028	Ninguno	Ninguno	Media
Tele Obando	8,000	12,376	2,307	-10,069	Ninguno	Alto	Media
Tele Tequendama	11,000	17,017	15,904	-1,113	Ninguno	Ninguno	Media
Tele Yumbo	9,802	15,164	2,894	-12,270	Ninguno	Ninguno	Media
TELECOM - CAPITEL	790,000	1,222,130	N.D.	N.A.	Ninguno	Ninguno	Alta
TELECOM - Grandes	205,500	317,909	N.D.	N.A.	Medio	Bajo	Alta
TELECOM - Pequeñas	334,710	517,796	N.D.	N.A.	Medio	Bajo	Alta
(1) Corresponde a multiplicar el número de líneas a instalar por US$442 en las líneas urbanas (5 principales ciudades) y US$1,547 en las líneas rurales							
(2) Corresponde a la suma de las utilidades en el período 1997-2000 tomando los valores en dólares (US$1=$1000)							
(3) Corresponde a la diferencia entre la suma de las utilidades y las necesidades de inversión para la expansión							
(4) Corresponde a la modernización de los equipos de transmisión, donde un aumento entre 0-15 puntos porcentuales equivale a un bajo aumento, entre 15-30 es medio, y							
(5) Corresponde a la modernización de los equipos de conmutación donde un aumento entre 0-15 puntos porcentuales equivale a un bajo aumento, entre 15-30 es medio, y							
(6) Corresponde a un análisis de Arthur D. Little basado en las necesidades de recursos tanto para la expansión como para la modernización de los equipos de transmisón							

N.A.: No aplicable

N.D.: No disponible

Fuente: Planes de Gestión acordados con el Ministerio de Comunicaciones en noviembre de 1996

Tabla 5.6: Análisis Cualitativo de la Variable de Endeudamiento

En la Tabla 5.6 se aprecia que para el período 1997-2000 las empresas que tienen presupuestado un mayor aumento en cuanto al número total de líneas son: TELECOM - Capitel (790,000), TELECOM Pequeñas (334,710), E.M.Cali (241,000), E.T.Bogotá (211,000), TELECOM Grandes (205,500), E.M.T.Barranquilla (174,500), E.P.Medellín (125,300) y E.P.Bucaramanga (83,000). Sólo 10 empresas aumentarán su capacidad instalada en planta interna por debajo de 10.000 líneas.

En cuanto a los recursos de inversión sólo tres empresas necesitarán más de US$100 millones en los próximos 4 años, mientras que 12 requerirán entre

US$50 y US$100 millones. 16 requerirán menos de US$50 millones. Esto sin contar a TELECOM que requerirá grandes sumas de dinero para soportar el crecimiento en la telefonía local.

Al comparar estos valores con las utilidades proyectadas por las empresas en el período se encuentra que 20 empresas de las 28 para las cuales se tiene la información, requerirán recursos adicionales a los que se podrían generar sólo a través de las utilidades. Ocho empresas, si destinaran la totalidad de sus utilidades estarían en capacidad de cubrir estos requerimientos de inversión (E.T.B., E.P.Medellín, E.P.Bucaramanga, E.D.A., Tele Armenia, Tele Huila, Tele Tulua y Tele Maicao). Cabe anotar que este indicador no contempla que no todas las empresas pueden dedicar el 100% de sus utilidades para financiar las inversiones en aumento de capacidad de planta interna.

En cuanto al aumento en la digitalización de los equipos de transmisión, sólo tres empresas tienen presupuestado un alto nivel de modernización en el uso de estos equipos (EMTELSA, E.M.T. Popayán, Tele Calarcá), debido en gran parte a los altos niveles de digitalización ya alcanzados por las demás empresas. Otras cuatro tienen un aumento medio (TELECOM Grandes y Pequeñas, E.P.M. Pereira y Tele Caquetá), cinco un nivel bajo (E.P.Medellín, E.M.T. Barranquilla, E.D.A., Tele Huila y Teleupar) y el resto ningún nivel de modernización requerido.

Para los equipos de conmutación, cuatro tienen un alto nivel de modernización (Tele Huila, Tele Palmira, Tele Calarcá y Tele Obando), 8 un nivel medio, cuatro un nivel bajo y 16 ninguno. Se aprecia que las necesidades aumentan debido a que estos equipos no se encuentran en unos niveles tan altos de digitalización en comparación a los de transmisión.

La necesidad de endeudamiento quedó distribuida de la siguiente manera: 10 empresas con necesidades bajas de endeudamiento, 15 empresas con necesidades medias y 10 empresas con necesidades altas (E.T.T. - E.S.P., EMTELSA, Tele Cartagena, E.M.T. Popayán, Tele Palmira, Tele Buenaventura y Tele Calarcá y TELECOM en sus tres grupos)

5.4.2. Análisis de capacidad de endeudamiento

Para realizar el análisis de endeudamiento, se tomó en cuenta el resultado de la necesidad de endeudamiento presentada en la Tabla 5.5, y se determinó adicionalmente el nivel promedio de endeudamiento en el período 1997-2000. Luego este nivel promedio de endeudamiento se clasificó en tres categorías según los siguientes criterios:

Nivel de deudamiento Endeudamiento	**Promedio 97-07**
o	5%
dio	%-50%
o	% o más

Tabla 5.7: Nivel de Endeudamiento

Este nivel se comparó luego con la necesidad y se estableció el resultado de la variable adecuación del nivel de endeudamiento, con tres categorías:

ecuación del Nivel de Endeudamiento (endeudamiento/necesidad de endeudamiento)	**iterio**
to	ando el nivel de endeudamiento es más alto que la necesidad del mismo (indicador > 1)
ecuado	ando el nivel de endeudamiento y de necesidad es el mismo (indicador = 1)
jo	ando el nivel de endeudamiento es menor que la necesidad es el mismo (indicador < 1)

Tabla 5.8: Indicadores de Adecuación del Endeudamiento

NOMBRE DE LA EMPRESA	Necesidad de Endeudamiento (6)	Nivel Promedio de Endeudamiento 97-00	Adecuación del Nivel de Endeudamiento
E.T. de Bogotá	Baja	59.67%	Alto
E.P. Medellín	Baja	23.00%	Adecuada
E.M.Cali	Baja	N.D.	N.A.
E.T.M. Barranquilla	Media	52.97%	Alto
E.P.M. Pereira	Medio	N.D.	N.A.
E.T.T. E.S.P	Alta	44.67%	Bajo
E.P. Bucaramanga	Baja	37.00%	Alto
EMTELSA	Alta	20.67%	Bajo
Tele Cartagena	Alta	36.00%	Bajo
Tele Tolima	Media	18.67%	Bajo
E.D. Antioquia	Baja	38.93%	Alto
TeleArmenia	Baja	52.78%	Alto
Telehuila	Baja	15.67%	Adecuado
E.M.T. Popayán	Alta	31.33%	Bajo
Tele Palmira	Alta	42.67%	Bajo
Metrotel	Media	13.33%	Alto
Tele Buenaventura	Alta	30.33%	Bajo
E.T. Girardot	Media	44.67%	Adecuado
Empresa Regional del Valle	Media	70.00%	Alto
Tele Nariño	Bajo	53.00%	Alto
Tele Santa Marta	Media	29.33%	Adecuado
Teleupar	Media	64.98%	Alto
Tele Tulua	Baja	8.33%	Adecuado
E.M. Buga	Media	40.33%	Adecuado
Tele Calarcá	Alta	37.33%	Bajo
Tele Santarosa ESP Ltda.	Media	14.67%	Bajo
Tele Maicao	Baja	8.67%	Adecuado
E.M.Cartago	N.D.	N.D.	N.D.
Tele Caqueta	Medio	26.50%	Adecuado
Tele Jamundi	Media	29.00%	Adecuado
Tele Obando	Media	45.00%	Adecuado
Tele Tequendama	Media	0.00%	Bajo
Tele Yumbo	Media	58.50%	Alto
TELECOM - CAPITEL	Alta	N.D.	N.A.
TELECOM - Grandes	Alta	N.D.	N.A.
TELECOM - Pequeñas	Alta	N.D.	N.A.

Fuente: Planes de Gestión acordados con el Ministerio de Comunicaciones en noviembre de 1996

Tabla 5.9: Adecuación del Endeudamiento

Al analizar primero el nivel promedio de endeudamiento en el período 1997-2000 se encuentra que este es relativamente bajo entre las empresas operadoras del servicio de telefonía básica en el país. Un total de 14 empresas de 30 para las que se posee la información, cuentan con promedios inferiores al 30%. Otras 10 lo tienen entre 30 y 50%. Sólo 6 se encuentran apalancadas en más de un 50%.

Al analizar la adecuación del nivel de endeudamiento se encuentra la siguiente distribución:

- 10 empresas de 30 tienen presupuestado un nivel de endeudamiento muy alto con relación a las necesidades de inversión tanto en expansión como en modernización
- Otras 10 empresas lo tienen adecuado.
- 10 empresas tienen un nivel muy bajo con respecto a las necesidades.

5.4.3. Conclusiones

Del anterior análisis se desprende que las empresas públicas que prestan el servicio de telefonía básica conmutada requerirán grandes inversiones en el período 1997-2000. Estas inversiones se soportarán principalmente a través de las utilidades para las empresas grandes, pero requerirán mayores niveles de endeudamiento para las empresas pequeñas.

Por el lado de las inversiones requeridas para aumentar la capacidad instaladas pareciera que la mayoría de las empresas tendrán que recurrir a la financiación externa. Esto se debe a que las utilidades no compensan estas inversiones (20 de las 28 empresas no cubrirían estas necesidades con las utilidades proyectadas del período). Adicionalmente, se encuentran las necesidades de inversión para la modernización de los equipos, al pasar a mayores grados de digitalización. Lo anterior indica que la mayoría de empresas van a requerir mayores grados de endeudamiento para poder hacer frente a las inversiones que tienen presupuestadas en los próximos años, o la necesidad de buscar fuentes alternativas de financiación.

Aunque lo anterior es obvio, cabe luego el análisis del presupuesto de endeudamiento de las empresas, encontrándose con que un tercera parte de las empresas no tiene adecuadamente presupuestada sus necesidades de endeudamiento. Si a esto se le suma el que las inversiones contempladas en este análisis son sólo tres (las más importantes, pero no las únicas), se puede concluir que las otras 10 empresas que presupuestaron sus necesidades de endeudamiento adecuadamente según este análisis, requerirán de recursos adicionales para soportar otras inversiones.

5.5. Situación Financiera

5.5.1. Metodología y resultados

El análisis de la situación financiera de las empresas se basa en un análisis de Dupont, donde se busca determinar las variables que explican el desempeño de los indicadores de rentabilidad: tanto margen operacional como margen neto.

Cabe destacar que la información que se utilizó como base para el desarrollo de este análisis fue presentada por las empresas según la "metodología para la presentación de los planes de gestión de las empresas de servicios públicos de telecomunicaciones, de acuerdo con la resolución CRT No. 024 del 11 de mayo de 1995 y la circular No. 001 expedida por la CRT conjuntamente con el Ministerio de Comunicaciones y la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios". No se contó con información de todas las empresas (otras entregaron la información pero no de acuerdo a los formatos establecidos por la C.R.T. y por lo tanto fue imposible utilizarla), por lo tanto el análisis se basó en la información de las siguientes 11 empresas:

- E.P.Medellín
- E.T. Bogotá
- E.T.M.Barranquilla
- E.P.Bucaramanga
- E.D.Antioquia
- E.M.Buga
- Tele Armenia
- Tele Calarcá
- Tele Huila
- E.M.T. Popayán
- Tele Santarosa E.S.P.

A su vez para realizar un análisis más preciso se dividieron las empresas en tres grupos según el número de líneas. En este sentido, los resultados financieros presentados reflejan los resultados individuales de cada una de

las empresas en la muestra, ponderados por su participación correspondiente dentro de cada categoría de tamaño:

Tamaño	iterio	imero de Empresas
ande	ás de 500,000 líneas	
ediano	tre 80,000 y 500,000	
queña	tre 0 y 80,000 líneas	

Tabla 5.10: Criterios de Agrupación

Se tomaron en cuenta los siguientes indicadores:

- Ingresos Operacionales de TBPC
- Ingresos Otros Servicios
- Ingresos No Operacionales
- Egresos Operacionales TBPC
- Egresos Otros Servicios
- Gastos No Asignados al Negocio
- Margen Operación TPBC
- Margen Otros Servicios
- Margen Financiero
- Excedentes del Ejercicio

Los anteriores indicadores se basan en la resolución 24 de la C.R.T. que determinó los formatos que las empresas debían llenar en sus planes de gestión.

Los resultados consolidados para los tres tipos de grupos se presentan en la Tabla 5.11.

	Grande		Mediana		Pequeña	
	1994	1995	1994	1995	1994	1995
Ingresos Operacionales TBPC	173,096	243,064	30,345	40,861	7,560	10,811
Ingresos Otros Servicios	-	-	3,288	4,465	134	101
Ingresos no Operacionales	69,606	130,533	3,760	4,821	2,449	2,664
Egresos Operacionales TBPC	185,232	250,638	25,068	30,696	7,110	10,841
Egresos Otros Servicios	-	-	-	-	84	106
Gastos no Asignados al Negocio	-	-	-	-	551	736
Margen Operación TPBC	(12,136)	(7,574)	5,277	10,165	450	(30)
Margen Otros Serv.	-	-	3,288	4,465	49	(5)
Margen Financiero	69,606	130,533	3,760	4,821	1,897	1,928
Excedentes Ejercicio	57,470	122,959	12,325	19,451	2,397	1,893

Millones de pesos constantes

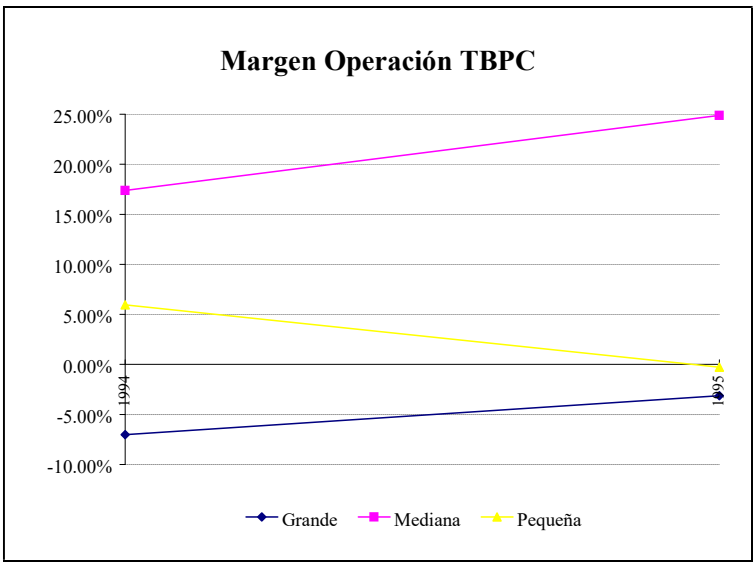
Fuente: Información presentada por las empresas para acordar los Planes de Gestión con el Ministerio de Comunicaciones

Tabla 5.11: Resultados del Análisis de Dupont

5.5.2. Análisis y Conclusiones

El análisis de Dupont inicial provee información importante acerca del margen operacional de las empresas del sector, tomando la diferencia entre los ingresos operacionales y los egresos operacionales asociados al servicio de Telefonía Básica Pública Conmutada (TBPC).

Al analizar el margen operacional del servicio se encuentra que el mismo tiene grandes variaciones, y que en general, se encuentra en niveles bastante bajos. Para las empresa grandes varía entre -7% y -3% (ponderado de los resultados reportados por las compañías en la muestra) de sus ingresos operacionales por TBPC, para las medianas entre 17% y 25% y para las pequeñas entre 6% y -1%.



Gráfica 5.11: Margen Operacional

Estos márgenes, calculados según los datos reportados directamente por las empresas según los lineamientos provistos por la CRT , presentan grandes diferencias con aquellos márgenes reportados por las empresas en los Planes de Gestión acordados con el Ministerio de Comunicaciones, que se presentan en la Tabla 5.12.

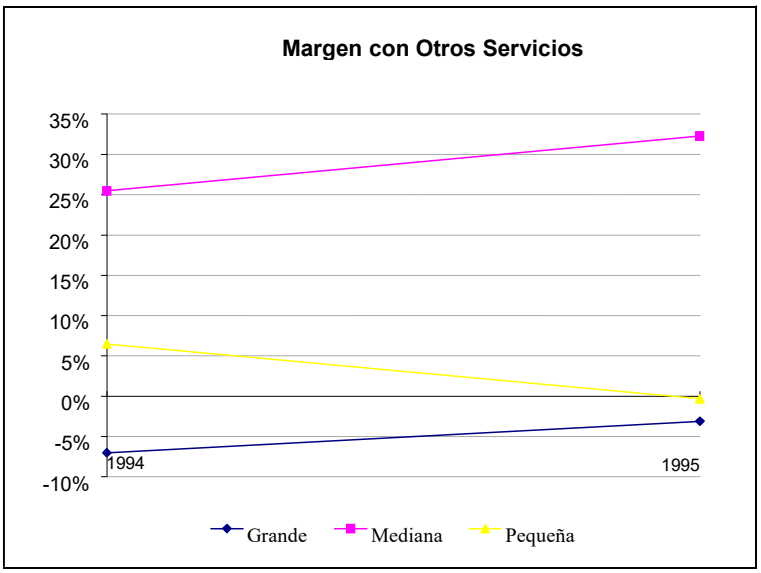
NOMBRE DE LA EMPRESA	Margen Operacional 96	Margen Operacional 00
E.T. de Bogotá	59.00%	80.0%
E.P. Medellín	47.00%	51.0%
E.M.Cali	N.D.	N.D.
E.T.M. Barranquilla	44.60%	45.7%
E.P.M. Pereira	N.D.	N.D.
E.T.T. E.S.P	N.A.	76.0%
E.P. Bucaramanga	64.00%	72.0%
EMTELSA	46.00%	71.0%
Tele Cartagena	42.00%	44.0%
Tele Tolima	6.00%	N.D
E.D. Antioquia	61.70%	N.D.
TeleArmenia	58.75%	56.2%
Telehuila (Pitalito)	N.D.	N.D.
Telehuila ((Neiva)	50.00%	61.0%
E.M.T. Popayán	29.00%	33.0%
Tele Palmira	84.00%	86.0%
Metrotel	12.00%	17.0%
Tele Buenaventura	65.00%	55.0%
E.T. Girardot	10.00%	22.0%
Empresa Regional del Valle	60.00%	70.0%
Tele Nariño	N.D.	N.D.
Tele Santa Marta	43.00%	49.0%
Teleupar	36.85%	18.0%
Tele Tulua	50.00%	60.0%
E.M. Buga	46.00%	64.0%
Tele Calarcá	22.00%	56.0%
Tele Santarosa ESP Ltda.	10.00%	40.0%
Tele Maicao	55.00%	64.0%
E.M.Cartago	70.00%	N.D.
Tele Caqueta	40.00%	N.D.
Tele Jamundi	N.A.	50.0%
Tele Obando	21.00%	29.0%
Tele Tequendama	1.70%	51.0%
Tele Yumbo	N.A.	49.0%
TELECOM		

Fuente: Planes de Gestión acordados con el Ministerio de Comunicaciones en noviembre de 1996
Nota: No se incluye a TELECOM que no reporto este rubro
Tabla 5.12: Márgenes Operacionales 1996 y 2000

Los margen específicos de las empresas analizadas bajo la metodología de planes de gestión de la CRT se encuentran en el Apéndice A5.4.

Dichas diferencias en los datos reportados directamente por las empresas son significativas, y por ende, presentan barreras hacia una efectiva gestión del sector. Este punto es de particular importancia, ya que, con base en esta información se tomarán decisiones de alto impacto sobre el sector en el país, como pueden ser nuevas estructuras tarifarias.

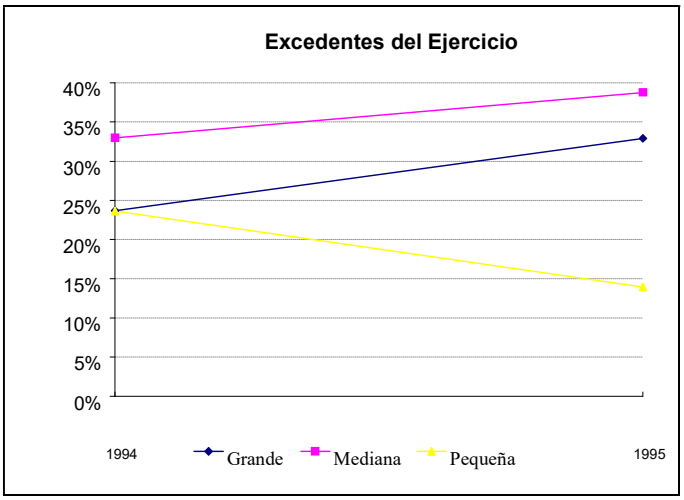
Al tomar los márgenes operacionales y agregarle los ingresos y egresos por otros servicios se encuentra que el margen no cambia mucho, excepto en las empresas medianas debido a unos mayores ingresos y las empresas pequeñas debido a unos mayores egresos. En esta categoría se registran los ingresos y gastos asociados a otros negocios como: trunking, buscapersonas, valor agregado, telemático y los generados por la utilización de satélites.



Gráfica 5.12: Margen con Otros Servicios

Si este margen con otros servicios se le agregan los ingresos y egresos no asignados al negocio se encuentra un mejoramiento substancial en el indicador de la rentabilidad final del ejercicio(o margen neto).

Específicamente las empresas grandes se ven beneficiadas por unos mayores ingresos no asignados, mientras las pequeñas se ven afectadas por unos mayores egresos no asignados al negocio. En esta categoría se incluyen los ingresos no operacionales obtenidos a través de inversiones, rendimientos financieros, dividendos de sociedades, utilidades acumuladas y trasladadas de otros ejercicios. Por ejemplo, en el caso de la E.T.B., se presentan los ingresos por concepto de los directorios telefónicos.



Gráfica 5.13: Margen Neto

Estos márgenes netos sí están en concordancia con los establecidos por el Ministerio en conjunto con las empresas en los planes de gestión, tal como se aprecia en la Tabla 5.13.

NOMBRE DE LA EMPRESA	Margen Neto 1996	Margen Neto 2000
E.T. de Bogotá	15.00%	14.0%
E.P. Medellín	37.00%	40.0%
E.M.Cali	N.D.	N.D.
E.T.M. Barranquilla	9.50%	13.9%
E.P.M. Pereira	N.D.	N.D.
E.T.T. E.S.P	N.A.	100.0%
E.P. Bucaramanga	47.00%	60.0%
EMTELSA	11.00%	32.0%
Tele Cartagena	44.00%	45.0%
Tele Tolima	70.00%	N.D
E.D. Antioquia	41.20%	N.D.
TeleArmenia	18.30%	27.5%
Telehuila (Pitalito)	N.D.	N.D.
Telehuila ((Neiva)	48.00%	53.0%
E.M.T. Popayán	17.00%	10.0%
Tele Palmira	44.00%	15.0%
Metrotel	-1.88%	5.1%
Tele Buenaventura	50.00%	45.0%
E.T. Girardot	10.00%	22.0%
Empresa Regional del Valle	25.00%	35.0%
Tele Nariño	N.D.	N.D.
Tele Santa Marta	52.00%	58.0%
Teleupar	43.10%	14.5%
Tele Tulua	30.00%	40.0%
E.M. Buga	16.00%	36.0%
Tele Calarcá	21.00%	30.0%
Tele Santarosa ESP Ltda.	8.00%	31.0%
Tele Maicao	47.00%	61.0%
E.M.Cartago	40.00%	N.D.
Tele Caqueta	50.00%	N.D.
Tele Jamundi	N.A.	27.0%
Tele Obando	18.00%	23.0%
Tele Tequendama	0.00%	39.5%
Tele Yumbo	N.A.	29.0%
TELECOM		

Nota: No se incluye a TELECOM que no reporto este rubro

Tabla 5.13: Márgenes Netos 1996 y 2000

5.6. Conclusiones

Es importante señalar que este análisis fue realizado con la información entregada por las empresas según la metodología de la CRT para la presentación de los planes de gestión, y que difieren de otros datos reportados por las empresas para los mismos años, lo que sugiere una explícita necesidad de realizar un proceso de verificación, en su fuente primaria, de los estados financieros de las empresas. Cualquier decisión basada en este u otro análisis financiero de las empresas que pueda tener un alto impacto sobre el desempeño futuro del sector, debe, por ende, estar basado y sustentado por los resultados financieros auditados de las empresas del sector. Las grandes diferencias en la información reportada

por las empresas a los diferentes organismos del gobierno, también revela una carencia de reportes financieros estandarizados para el sector y procesos comunes y transparentes para la recopilación de información de gestión, los cuales son indispensables para una efectiva gestión.

Con respecto a lo anterior, y con el fin de: 1) realizar un análisis de las fuentes primarias y 2) para estandarizar los reportes financieros de las empresas públicas se recomienda:

- Consolidar a nivel sectorial el trabajo que ha desarrollado la CRT con el fin de determinar los reales costos de las empresas públicas.

- Consolidar acuerdos inter-entidades con el fin de compartir la información para lograr unas sóla base de datos consolidada.

- Desarrollar un estudio a fondo sobre la contabilidad de las empresas públicas que permita determinar una contabilidad única y estándar de reporte.

Con esto en mente, es importante resaltar las principales conclusiones de el análisis financiero de las empresas operadoras:

- No todas las empresas son rentables a nivel de sus operaciones de TBPC según los reportes presentados. Los datos muestran que las empresas locales tienen unos márgenes operacionales bastante bajos (margen ponderado para el sector del 2.7%), especialmente las grandes (con márgenes incluso negativos).

- Los ingresos y egresos provenientes de otros servicios aún no son significativos en los estados de las empresas, lo que hace que el margen operacional (incluyendo otros servicios) no varíe significativamente.

- El análisis realizado revela que los ingresos no asignados al negocio son claves para el desempeño final de las empresas, en ocasiones contribuyendo en más de un 40% de los ingresos totales. Estos datos, posicionan a algunas empresas colombianas en una posición muy débil a nivel operativo en comparación con los estándares internacionales, lo

cual repercute sobre la viabilidad de las mismas a largo plazo bajo un proceso de competencia de mercados, y corrobora la necesidad de validar la situación financiera de las empresas con base en estudios de sus estados financieros auditados.

- Lo anterior conduce a recomendar un estudio detallado de la contabilidad que llevan y presentan las empresas con el fin de unificar criterios al interior del sector y así poder tomar las decisiones con una buena base de fuentes de información.

5. SITUACIÓN EMPRESAS PÚBLICAS

5.1 INTRODUCCIÓN 5-112
5.2 CALIDAD Y DISPONIBILIDAD DE LOS SERVICIOS 5-113
5.2.1 Indicadores de Disponibilidad 5-114
5.2.1.1 Densidad Telefónica Residencial 5-114
5.2.1.2 Densidad Telefónica Total 5-115
5.2.1.3 Densidad Teléfonos Públicos 5-116
5.2.2 Indicadores de Calidad 5-118
5.2.2.1 Reparaciones en Planta Interna 5-118
5.2.2.2 Reparaciones Planta Externa 5-119
5.2.2.3 Tiempo de Atención Promedio 5-120
5.2.3 Conclusiones 5-121
5.3 ESTÁNDARES OPERATIVOS DE EFICIENCIA 5-122
5.3.1 Líneas por empleado 5-123
5.3.2 Ingresos por línea 5-125
5.3.3 Utilidad neta por línea 5-127
5.3.4 Eficacia del recaudo antes de 30 días 5-129
5.3.5 Conclusiones 5-130
5.4 ANÁLISIS DE NECESIDADES DE INVERSIÓN Y CAPACIDAD DE ENDEUDAMIENTO 5-130
5.4.1 Análisis de necesidades de inversión 5-130
5.4.2 Análisis de capacidad de endeudamiento 5-134
5.4.3 Conclusiones 5-136
5.5 SITUACIÓN FINANCIERA 5-137
5.5.1 Metodología y resultados 5-137
5.5.2 Análisis y Conclusiones 5-139
5.6 CONCLUSIONES 5-143

TELEFONÍA SOCIAL

6.1. Antecedentes

Telefonía social se ha entendido en Colombia como el acceso de personas sin capacidad para pagar tarifas plenas a servicios de telefonía, a través de esquemas subsidiados. En términos generales, esto ha incluido la instalación de líneas telefónicas en estratos bajos de las zonas urbanas de las ciudades, así como servicio de telefonía en zonas rurales. Hay que anotar que este esquema ha dado resultados no despreciables, con penetraciones superiores a la mayoría de los países latinoamericanos. Las empresas públicas operadoras del servicio de telefonía básica en Colombia han recolectado una experiencia importante durante los últimos años en la instalación de líneas a los estratos 1 y 2 y en las zonas rurales en Colombia. Esta experiencia ha redundado en muchos casos, en costos de inversión menores a los presentados en otras partes de Latinoamérica y del mundo.

En el pasado, la financiación y ejecución de la llamada telefonía social en Colombia ha usado dos clases de subsidios al interior del sector. Por un lado, se han venido usando subsidios cruzados entre usuarios al interior de empresas operadoras locales, para financiar nuevas líneas en los estratos bajos de las ciudades. Por otro lado, se ha venido financiando telefonía rural y más de 500 municipios en el área urbana a través de subsidios cruzados entre servicios por parte de TELECOM. Esta claro que este último esquema no se podrá mantener dada la inminente competencia en el servicio de larga distancia, que implicará la eliminación de la fuente de subsidios para la telefonía rural de TELECOM.

El actual esquema tarifario establecido por la ley permite subsidios cruzados entre usuarios para el servicio telefónico domiciliario. Este esquema deberá mantenerse hasta la terminación del período de los 5 años previsto en la ley, y al terminar el período, se deberá evaluar la conveniencia de continuar con este esquema durante el período de vigencia restante de este Plan.

Adicional al esquema de subsidios cruzados existente, en 1994 se creó el Fondo de Comunicaciones, que entre otras actividades, tiene a su cargo

principalmente la financiación de la llamada telefonía social. El Fondo de Comunicaciones se ha percibido principalmente como un instrumento de cofinanciación por parte del Estado para poder seguir asegurando el acceso a servicios de telefonía para usuarios sin capacidad para pagar la totalidad de los costos relacionados con el servicio. Según la Ley 142 de 1994 se destinó parte del producto del factor de las tarifas de los servicios de telefonía básica de larga distancia nacional e internacional que no correspondan al valor de la prestación del servicio para el "fondo de comunicaciones del Ministerio". Este Fondo tiene a cargo realizar inversiones por medio del fomento de programas de telefonía social, dirigidos a las zonas rurales y urbanas caracterizadas por la existencia de usuarios con altos índices de necesidades básicas insatisfechas. Los decretos 1642 y 2654 reglamentaron esta disposición y establecieron que la telefonía social tendrá como objetivo llevar servicios de telefonía a los usuarios urbanos y rurales que por su nivel de ingreso no puedan cubrir la totalidad de las tarifas del servicio. Los objetivos del Fondo de Comunicaciones en el desarrollo de los programas de telefonía social son dos: expansión telefónica en zonas aisladas y la financiación de proyectos para usuarios con menores recursos. Este esquema es, desde el punto de vista de la teoría de optimización económica, inferior a la financiación de la telefonía social a través de los impuestos generales captados por el Gobierno Nacional y los entes territoriales. Sin embargo, está claro que la generación de recursos al interior del sector deben usarse para financiar una mayor penetración en los estratos bajos y en áreas rurales, debido a la poca capacidad del sector para conseguir recursos directos de la Nación.

En este sentido, el Fondo de Comunicaciones resulta un instrumento válido dadas las circunstancias y características específicas del sector en Colombia. Más aún, representa en el contexto sectorial la posibilidad de asegurar, por parte del Estado, cubrimiento universal y mayor penetración en estratos bajos tanto en zonas urbanas como rurales, a través de recursos provenientes del sector.

El Fondo de Comunicaciones recibe sus fondos de sobrecargos cobrados a todos los operadores de todos los servicios, con excepción de la telefonía

básica local y televisión por suscripción[15]. Adicionalmente, los ingresos provenientes de la venta de las licencias y de las concesiones, y los ingresos de las multas impuestas a los operadores que violen las regulaciones, también llegan a las arcas del Fondo. Tal como lo muestra la Tabla 6.1, se espera que los ingresos del Fondo estén cerca de los US$2,000 millones dentro de los próximos diez años. En términos de valor presente neto, esto representa más de US$1,000 millones disponibles para invertir principalmente en proyectos de telefonía social. Los supuestos que determinan este nivel de ingresos se presentan en el Apéndice A6.3.

FONDO DE COMMUNICACIONES PRONOSTICO DE INGRESOS (En US$ milliones)		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Servicios Básicos	Total Ingresos	2,055	2,375	2,713	3,077	3,483	3,939	4,453	4,951	5,411	5,905	6,437
	Tasa del Fondo	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	Ingresos de LD	823	940	1,056	1,172	1,289	1,408	1,528	1,648	1,771	1,894	2,017
	Tasa del Fondo	0.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
	Ingresos del Fondo	-	19	21	23	26	28	31	33	35	38	40
Líneas Dedicadas	Total Ingresos	104	122	139	158	176	194	212	229	246	262	277
	Tasa del Fondo	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	Ingresos del Fondo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Celular/PCS	Total Ingresos	1,029	1,433	1,823	2,057	2,174	2,215	2,222	2,218	2,212	2,235	2,281
	Tasa del Fondo	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
	Ingresos del Fondo	51	72	91	103	109	111	111	111	111	112	114
Buscapersonas	Total Ingresos	250	353	435	441	491	512	510	494	471	445	419
	Tasa del Fondo	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
	Ingresos del Fondo	13	18	22	22	25	26	25	25	24	22	21
Trunking	Total Ingresos	45	62	81	103	125	150	174	199	224	247	270
	Tasa del Fondo	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
	Ingresos del Fondo	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13
Com.Avanz.Datos	Total Ingresos	99	122	146	172	199	228	259	291	324	359	394
	Tasa del Fondo	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
	Ingresos del Fondo	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4
Internet & en-línea	Total Ingresos	46	57	79	100	116	139	159	177	191	203	214
	Tasa del Fondo	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
	Ingresos del Fondo	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
TV por Suscripción	Total Ingresos	188	297	440	619	828	1,105	1,405	1,703	1,986	2,262	2,545
	Tasa del Fondo	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	Ingresos del Fondo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TODO EL SECTOR	Total Ingresos	3,817	4,821	5,858	6,725	7,593	8,482	9,394	10,262	11,065	11,919	12,838
	Tasa Efectiva del Fondo	1.8%	2.3%	2.4%	2.3%	2.2%	2.1%	1.9%	1.8%	1.7%	1.6%	1.5%
	TOTAL INGRESOS AL FONDO POR TASA	68	113	140	156	169	176	180	183	186	190	195
	Ingresos del Fondo por Concesiones	71	71	71	-	-	-	-	-	-	-	-
	Balance del Fondo ('96=$21 M)	160	344	555	711	880	1,055	1,235	1,419	1,605	1,794	1,989
VPN de los Ingresos por Tasas	874											
VPN de los Otros Ingresos	171											
VPN Total de Ingresos del Fondo	1,044	Tasa de Descuento:		12.0%								

Tabla 6.1: Ingreso anticipado del Fondo de Comunicaciones

6.2. Objetivos de la Telefonía y Telecomunicación Social

Se han identificado cuatro objetivos para el programa de telefonía y telecomunicación social dentro del Plan Nacional de Telecomunicaciones

[15] El servicio de televisión por suscripción paga los derechos correspondientes a la Comisión Nacional de Televisión, y según la más reciente legislación, gran parte de estos recursos serán destinados a fortalecer a INRAVISION.

para los próximos diez años. Estos cuatro objetivos están en línea con el desarrollo actual del sector, los objetivos establecidos para el Fondo de Comunicaciones y las necesidades actualmente no satisfechas. El Fondo de Comunicaciones será el actor principal en el desarrollo de estos objetivos. En primer lugar se ha contemplado la provisión de teléfonos comunitarios a todas aquellas localidades que hoy no cuentan con acceso al servicio de telefonía básica, logrando cubrimiento nacional del servicio. En segunda instancia, se propone lograr penetraciones de un 75% de los hogares del estrato 2, y de un 25% de los hogares del estrato 1 a nivel nacional, tanto a nivel urbano como suburbano[16]. Esto corresponde a 15 y 5 líneas por 100 habitantes respectivamente. En tercer lugar, se propone aumentar la cobertura del servicio telefónico a las viviendas que se encuentran fuera de las cabeceras municipales ; lo anterior correspondería al aumento en la cobertura del servicio rural no remoto o regional. Finalmente, se propone la promoción de líneas de acceso a bases de datos a escuelas, hospitales y bibliotecas públicas.

El primer objetivo corresponde a la instalación de líneas de acceso a la red pública conmutada nacional para aquellas localidades que hoy no cuentan con ninguna forma de acceso. Este plan, que básicamente cubre las áreas más remotas, proveerá cubrimiento nacional del servicio de telefonía básica. El DANE estimó aproximadamente un total de 6,000 localidades que no contaban con el servicio a principios de la década de los 90. Se calcula que TELECOM ya ha servido alrededor de 4,000 localidades, lo que arroja un número de 2,000.

Con respecto al segundo objetivo, cabe señalar que se ha estimado un requisito de instalación de nuevas líneas correspondiente a casi 1.7 millones para hogares de estrato 1 y 2 en los próximos diez años, en las grandes ciudades y en las cabeceras municipales del resto de los departamentos. De este total, la mayoría—1.2 millones—corresponden al estrato 2, y a su vez un 58% en el estrato 1 y un 85% en el estrato 2 corresponden a líneas adicionales por fuera de las cinco principales ciudades, tal como lo muestra la Figura 6.1. En la Figura 6.2, se resaltan los requerimientos en cada uno

[16] En este documento se entiende urbano como las principales cinco ciudades del país (Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Bucaramanga), mientras que suburbano corresponde al resto del país en lo que hace a la población en las cabeceras municipales. Aquellas poblaciones o viviendas que se encuentran fuera de las cabeceras municipales (según los datos del DANE) corresponde a lo que en este documento se refiere a rural no-remoto.

de los departamentos de la geografía nacional para los estratos 1 y 2. Esta demanda estimada proviene de los pronósticos que se presentan en la sección 4 de este Plan.

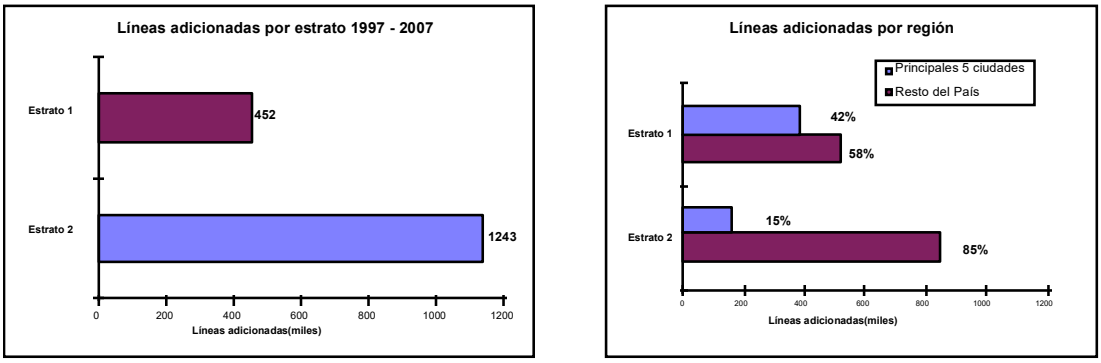
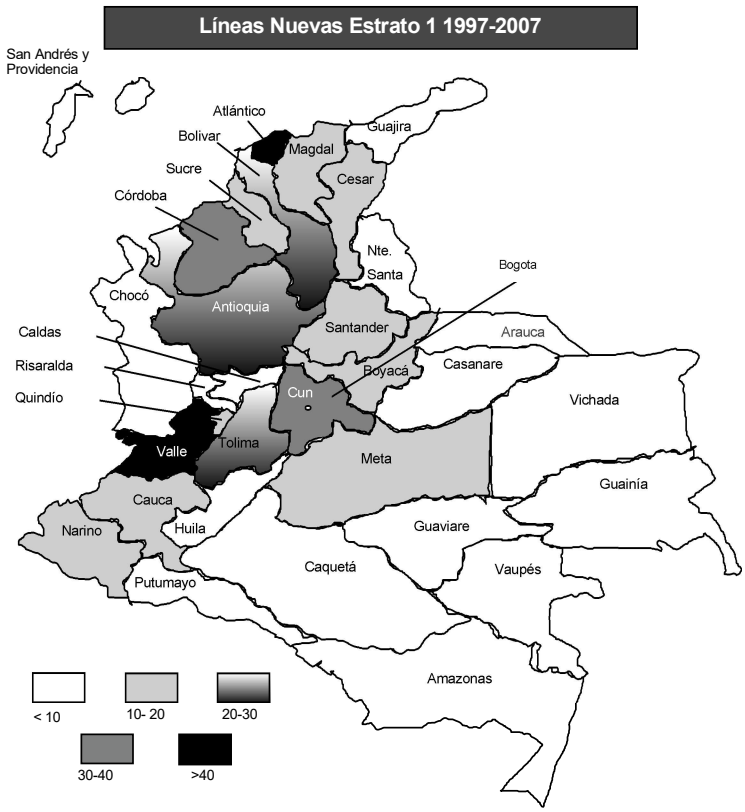


Figura 6.1: A dónde irán las Nuevas Líneas

El tercer objetivo corresponde a un aumento en la cobertura del servicio telefónico a aquellas zonas que se encuentran fuera de las cabeceras municipales en los departamentos. En el apéndice A6.1, se presentan los requerimientos por departamento. Por medio de este objetivo se ampliará la cobertura a zonas rurales regionales pero que no se encuentran localizadas remotamente, es decir aquellas que se encuentran en un radio menor a 5 Kms. desde la cabecera municipal. Se estima un total de un poco más de 210,000 teléfonos para viviendas en el área regional. Lo anterior se ha basado en aumentos de las penetraciones en los diferentes departamentos según el grado de desarrollo de cada uno.

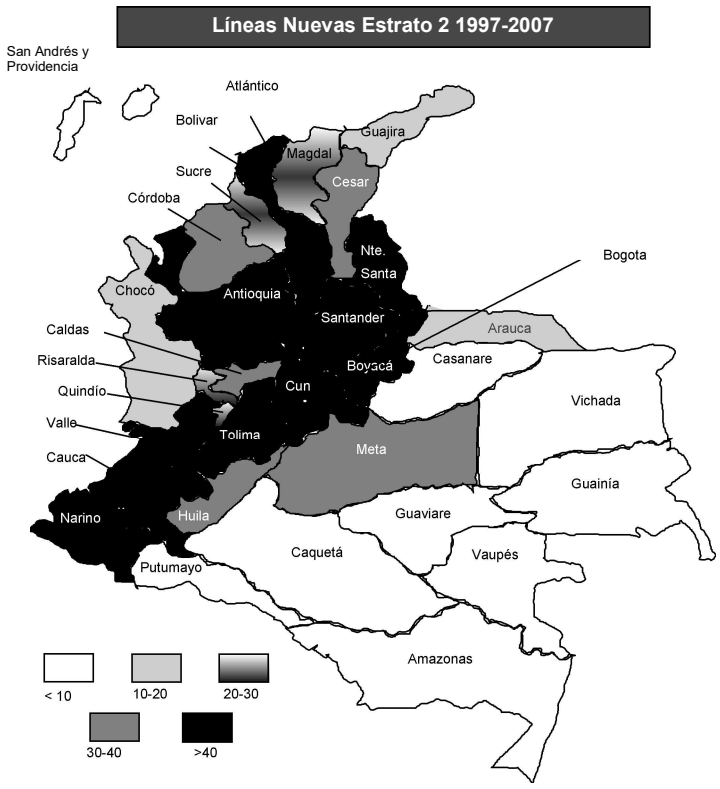
El último objetivo correspondiente al acceso a bases de datos e información para escuelas, hospitales y bibliotecas públicas, es resultado de la creciente necesidad de cubrir aspectos relacionados con obtención de información a través de redes de recepción y transmisión de datos. Para este fin, el liderazgo debe ser asumido por los Ministerios de Educación y Salud, pero el Ministerio de Comunicaciones podrá apoyar estos planes y los recursos del Fondo de Comunicaciones podrán servir para cofinanciar parcialmente estas líneas de acceso. Esto permitirá, en el futuro, el acceso remoto a las instalaciones correspondientes, y en el más corto plazo, el acceso de escuelas y hospitales a centros de información, de investigación, bibliotecas, etc. Para la ejecución de este objetivo dentro de los aspectos de telecomunicación social, se propone determinar inicialmente

conjuntamente con el Ministerio de Salud y el Ministerio de Educación unas áreas piloto.



Departamentos	Líneas nuevas* Estrato 1	% del total
Amazonas	0.1	0.03%
Antioquia	20.4	4.52%
Arauca	1.4	0.31%
Atlántico	49.9	11.06%
Bolivar	29.7	6.58%
Boyaca	16.4	3.63%
Caldas	8.2	1.82%
Caqueta	4.9	1.10%
Casanare	2.0	0.44%
Cauca	18.7	4.14%
Cesar	13.2	2.92%
Choco	5.7	1.27%
Cordoba	35.2	7.79%
Cundinamarca	38.9	8.60%
Guainia	0.2	0.04%
Guaviare	0.3	0.06%
Guajira	1.4	0.30%
Huila	4.8	1.06%
Magdalena	14.6	3.24%
Meta	10.0	2.22%
Nariño	12.3	2.73%
N. Santander	7.1	1.57%
Putumayo	0.6	0.14%
Quindio	6.5	1.44%
Risaralda	6.3	1.39%
San Andres	0.2	0.05%
Santander	14.1	3.12%
Sucre	14.6	3.23%
Tolima	21.2	4.68%
Valle	41.2	9.11%
Vaupes	0.3	0.07%
Vichada	0.1	0.02%
S.F. de Bogota	51.3	11.35%
Todo Colombia	452.1	100%

* Líneas nuevas en miles



Departamentos	Líneas nuevas* Estrato 2	% del total
Amazonas	1.2	0.09%
Antioquia	87.2	7.01%
Arauca	10.0	0.80%
Atlantico	58.8	4.73%
Bolivar	54.2	4.36%
Boyaca	106.6	8.57%
Caldas	35.6	2.86%
Caqueta	7.8	0.63%
Casanare	5.2	0.42%
Cauca	48.1	3.87%
Cesar	36.3	2.92%
Choco	14.8	1.19%
Cordoba	32.4	2.60%
Cundinamarca	102.1	8.21%
Guainia	0.4	0.03%
Guaviare	2.1	0.17%
Guajira	14.6	1.17%
Huila	34.5	2.77%
Magdalena	29.7	2.39%
Meta	34.0	2.73%
Nariño	63.0	5.07%
N. Santander	83.0	6.67%
Putumayo	4.5	0.36%
Quindio	20.7	1.66%
Risaralda	30.4	2.44%
San Andres	1.2	0.10%
Santander	78.7	6.33%
Sucre	24.7	1.98%
Tolima	67.7	5.44%
Valle	47.0	3.78%
Vaupes	0.7	0.06%
Vichada	0.8	0.06%
S.F. de Bogota	105.3	8.47%
Todo Colombia	1,243.4	100%

* Líneas nuevas en miles

Figura 6.2: Distribución Geográfica para las Nuevas Líneas de los Estratos 1 y 2

6.3. Esquema de Ejecución y Financiación Propuesto

Para poder cumplir con los objetivos señalados para la llamada telefonía social, es necesario establecer esquemas que permitan su ejecución y financiación bajo criterios de eficacia y eficiencia. Los esquemas, además, deben ser compatibles con el desarrollo hacia un mercado en competencia, que permitirá, a la vez, contar con más recursos para poder llevar el servicio de telecomunicaciones a un número mayor de colombianos. Este se constituye en uno de los principales retos del Plan Nacional de Telecomunicaciones, al tener que formular esquemas que permitan llevar el servicio a usuarios sin plena capacidad de pago, al mismo tiempo que se debe permitir y promover la competencia en el sector.

En términos generales, cabe anotar que los recursos del Fondo de Comunicaciones serán utilizados únicamente para la instalación de nuevas líneas, y en este sentido, serán recursos utilizados para cofinanciar la recuperación de los costos de inversión dado el esquema tarifario sugerido para los próximos diez años. Es importante recalcar, que el Fondo de Comunicaciones estará impulsando la expansión del servicio a usuarios sin plena capacidad de pago, más no será utilizado para cofinanciar la operación de líneas existentes. Por otro lado, cabe anotar que el Plan de Telefonía Social, tendrá dos componentes claramente identificados, uno para la cofinanciación de nuevas líneas en estratos bajos en las zonas urbanas, y otro para la financiación de mayor penetración en pequeños y medianos municipios y en zonas rurales remotas y no-remotas. Con respecto al aumento de la penetración en estrato 3 se toma en cuenta que primero el Fondo se debe concentrar en alcanzar las penetraciones objetivo en los estratos 1 y 2, una vez logrado este objetivo en determinadas regiones, se procederá a aumentar la penetración en el estrato 3.

El esquema aquí propuesto tendrá una validez inicial de 5 años, y deberá ser revisado para permitir un reajuste basado en criterios relacionados con una creciente competencia, posible reducción de costos en la instalación de líneas y la entrada de nuevos operadores, a la vez que en cinco años se revisará el mantenimiento del esquema de subsidios cruzados.

6.3.1. Cofinanciación en Areas Urbanas

Para aumentar la penetración de líneas adicionales a usuarios sin plena capacidad de pago, se propone un esquema mixto. Para las grandes ciudades, la cofinanciación de nuevas líneas corresponderá a un monto que cubra parcialmente los costos necesarios para instalar nuevas líneas. Debido a que los subsidios cruzados entre usuarios se mantendrán, los operadores podrán financiar la operación de las líneas instaladas en estratos bajos y, dependiendo de la relación entre usuarios en el sector no-residencial, 6 y 5, por un lado, y usuarios en los estratos 1 y 2, por el otro, podrán asumir parcialmente los costos de inversión de nuevas líneas en estos estratos. En este sentido, los recursos del Fondo de Comunicaciones deberán reducirse a la cofinanciación parcial del monto de inversión de nuevas líneas que no pueda ser recuperado a través de las tarifas.

Es importante recalcar, que en un inicio, para asegurar la competencia, nuevos operadores que entren en competencia con el operador existente deberán tener un cubrimiento igual al de la empresa prestadora del servicio. En otras palabras, el nuevo operador deberá tener en un principio una proporción igual de usuarios en los estratos bajos que el operador existente. Para estas líneas que asegurarán una justa competencia a partir de un nivel inicial, no tendrán que ser otorgados montos de cofinanciación por parte del Fondo de Comunicaciones.

Los subsidios contenidos en la ley 286 de 1996, deberán ser tenidos en cuenta como una importante fuente de financiación para la expansión de los usuarios de estratos bajos en las grandes urbes del país. Este esquema se mantendrá por los próximos cinco años de vigencia de la ley, y posteriormente se deberá evaluar la conveniencia de mantenerlos por los próximos cinco años de vigencia de este Plan. Un esquema, con subsidios cruzados entre usuarios, claro y consistente, permitirá un crecimiento adecuado del sector obteniendo todas las ventajas de un sector en competencia.

La definición clara de los subsidios cruzados entre usuarios y el grado de competencia serán la base para determinar el porcentaje de la contribución

para financiar los estratos bajos. Las tarifas podrán ser libremente fijadas por el operador, siempre y cuando exista competencia. Los cálculos iniciales muestran que la contribución máxima del 20% establecido en la ley 142 y mantenido en la ley 286 para los estratos 5 y 6 y el sector no-residencial permitirá subsidiar los usuarios existentes y ampliar la red de manera significativa en las cinco principales ciudades. Para ciudades intermedias los requerimientos de cofinanciación por parte del Fondo serán claramente mayores, dada la inexistencia de un número significativo de usuarios en los estratos altos.

6.3.2. Cofinanciación en Areas Suburbanas y Rurales

Para el aumento de la penetración en áreas suburbanas, entendidas como aquellas por fuera de las principales ciudades del país, es decir incluyendo municipios pequeños y cabeceras municipales, se propone una cofinanciación que cubrirá hasta el monto total de inversión. Para tal fin, se deben definir regiones del país con metas específicas de penetración, tal como se ha proyectado en este Plan. En un principio, se puede proponer que las regiones coincidan con la división departamental del país. Las metas establecidas en el Plan guiarán los recursos y esfuerzos que el Ministerio de Comunicaciones tendrá que ejercer para lograr una mayor penetración en los estratos bajos en los próximos 10 años. Igualmente para la financiación de la llamada Telefonía Rural Regional, entendida como aquellas zonas rurales no remotas fuera de las cabeceras municipales, se cofinanciará el 100% de la inversión.

El esquema propuesto implica además de la predeterminación de un número de líneas como meta por región, unos montos de cofinanciación estimados con base en los costos de inversión dependiendo de la distribución entre zonas suburbanas y rurales. Este monto estará predeterminado pero será flexible, resultando de un análisis de los ajustes tarifarios requeridos, así como de una estimación de la recuperación de costos para los operadores.

Por su parte, para aquellas zonas remotas rurales dónde las tarifas no permitan la recuperación de los costos de operación, penetración adicional no se dará a través de telefonía domiciliaria, sino a partir de telefonía

comunitaria. Así, para aquellas localidades (veredas, corregimientos etc.), dónde actualmente no hay servicio de acceso a la telefonía básica debe ser el propósito del Gobierno Nacional, llevar formas de telefonía comunitaria. En este sentido, se propone la financiación de la inversión en telefonía comunitaria en alrededor de 6,000 localidades con recursos públicos. Los teléfonos serían instalados en tiendas o lugares de acceso común, y deben permitir tanto recibir como hacer llamadas. Las tecnologías a ser usadas deberán tener en cuenta los requerimientos relacionados con interconexión y operabilidad del sistema. Algunas de las tecnologías que se vienen usando en otros países están relacionadas posteriormente en la sub-sección 6.6.

6.4. Financiación

El costo de implementación del esquema recomendado para la telefonía social se puede estimar de la forma siguiente. Antes que todo, se tiene el costo de instalar aproximadamente 2,000 teléfonos comunitarios dentro de los próximos diez años. Traer el servicio telefónico a unas localidades donde antes no existía puede ser bastante costoso debido a la necesidad de instalar sistemas de transmisión para conectar las localidades con la red pública de telecomunicaciones. En ciertos casos, el punto de conexión más cercano puede estar a cientos de kilómetros de distancia. Se asume que, en promedio, el costo de instalar estos teléfonos comunitarios en las localidades será de US$12,000, cayendo a US$10,000 para el 2007 debido a los decrecientes costos tecnológicos. Esta cifra está basada en costos reportados por TELMEX (México) de US$11,370 por localidad sin servicio previo a través de Sistemas de Radio Acceso Múltiples (SRAM), que es una tecnología inalámbrica. Dentro de los próximos diez años, se necesitará un total de US$24.2 millones para instalar estos teléfonos, con un valor presente neto de US$13.3. millones[17] Detalle de estos cálculos se presentan el Apéndice A6.4.

El segundo aspecto se refiere a los montos de cofinanciación para los costos de inversión, tanto para las ciudades como para aquellas zonas fuera de las

[17] Se asume una tasa de descuento del 12% para calcular el Valor Presente Neto en los cálculos de este documento.

principales cinco ciudades incluidas en las cabeceras municipales. Para las ciudades se tendrá en cuenta en la determinación del monto de cofinanciación, los ingresos por subsidios cruzados, es decir no necesariamente se cofinanciará el 100% del costo de inversión. Tal como se mencionó anteriormente, bajo este esquema sólo se instalarán nuevas líneas domiciliarias dónde se puedan recuperar los costos de operación. Para determinar los costos de operación, se usará el modelo financiero basado en la información suministrada por los operadores y los costos de referencia incluidos en este Plan. Un ejemplo se muestra en el Apéndice A6.4. En este ejemplo, los costos anuales de operación empiezan en US$308 por línea, incrementándose hasta US$402 para el 2007 [18], con ingresos anticipados empezando en US$226 por línea y aumentando hasta US$469 debido al ajuste de las tarifas. Dentro de los próximos diez años, la línea alcanza un valor presente neto positivo, sin incluir los costos de inversión necesarios para instalar la línea, dado que estos serán subsidiados por el Fondo de Comunicaciones. De hecho, en este ejemplo, con sólo subsidiar el 87% de la inversión, permitirá un retorno del 12%. Las propuestas de nuevas líneas en cada área deberán ser evaluadas de la misma manera, y aquellas que puedan ser rentables con un subsidio de hasta el 100% deberán ser instaladas. Para aquellas áreas donde las líneas no pueden ser rentables, teléfonos comunitarios deberán ser instalados, tal como se describió anteriormente.

Se asume que un total de 326,000 líneas en el estrato 1 y 933,000 en el estrato 2 serán aquellas que tienen retornos financieros positivos, y por lo tanto caen en este esquema de subsidios. Asumiendo que el 100% de los costos de inversión son subsidiados para todas las líneas fuera de las cinco principales ciudades, y el 50% en las principales ciudades, se puede calcular los montos necesarios por parte del Fondo para subsidiar la instalación de las líneas durante los próximos diez años. Para alcanzar el segundo objetivo se requiere un total en subsidios de inversión de US$1,527 millones, con un valor presente neto de US$842 millones. Es importante recalcar que el mayor esfuerzo en la cofinanciación para la instalación de nuevas líneas se deberá realizar en los primeros cuatro años (1997-2000), alcanzando un total de US$600 millones de dólares. Es importante darle

[18] El supuesto es que en agregado, las líneas serán más caras para operar a medida que penetran áreas cada vez más remotas

un gran impulso a este objetivo principalmente en los próximos cuatro años con el fin de establecer metas ambiciosas y que impulsen el desarrollo del sector en los años venideros.

Para la telefonía rural regional se tiene que para financiar la instalación de más de 200,000 teléfonos se requerirá un total de US$368.1 millones, con un valor presente neto de US$233,6 tal como se presenta en el Apéndice A6.4.

Tal como lo muestra la Figura 6.3, el valor presente neto de los gastos en la inversión que permiten cubrir inicialmente los tres primeros objetivos es de US$1,089 millones, mientras que los ingresos suman $1,044 millones. Es importante anotar que dentro de los recursos del Fondo no se tomaron en cuenta eventuales ingresos correspondientes a las concesiones de Larga Distancia y PCS. Ante la situación presentada, y para lograr los objetivos sociales planteados, sería importante que el Ministerio de Comunicaciones gestionará la consecución de parte de estos recursos pertenecientes al sector en otras instancias.

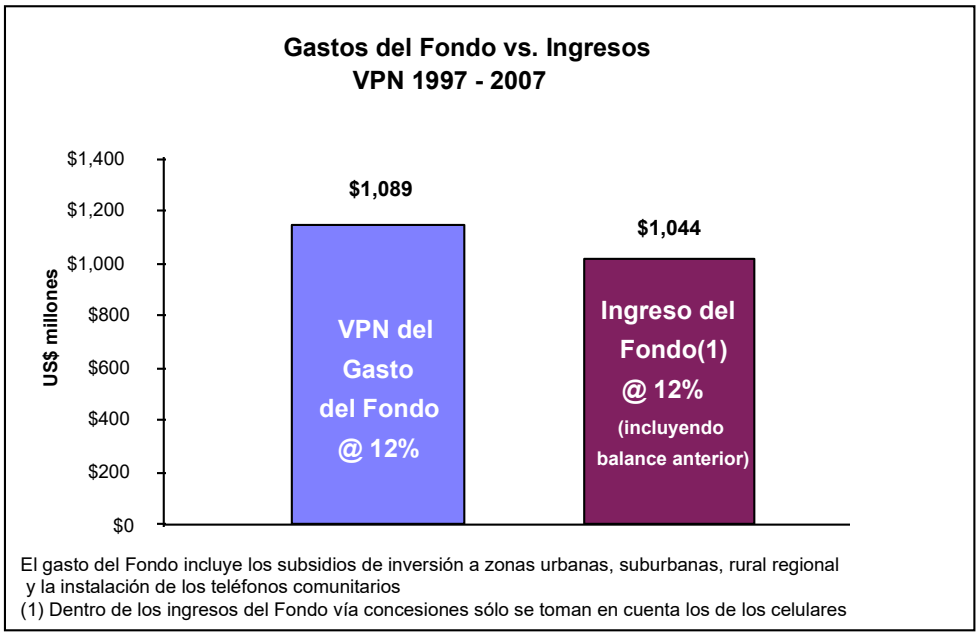


Figura 6.3: VPN de los Gastos en Telefonía Social vs. Ingresos del Fondo

6.5. Esquema y Procesos Institucionales

Bajo el esquema aquí señalado será el Ministerio de Comunicaciones quién otorga los recursos correspondientes, fija las metas regionales y por estrato, y dirige y administra el esquema planteado. Bajo este esquema, se promoverá la instalación de nuevas líneas para los estratos sin capacidad de cubrir la totalidad de los costos de instalación, al mismo tiempo que se mantendrán incentivos para el aumento de la eficiencia. Adicionalmente, y a la medida que las tecnologías permitan la reducción de costos y los operadores sean más eficientes se permitirá la revisión del monto subsidiado. La evaluación correspondiente al cálculo del monto de cofinanciación predeterminado se efectuará mínimo cada tres años. Sin embargo, los cambios no podrán ser mayores al 10% en cada revisión, para permitirle a los operadores la planeación a largo plazo. El esquema propuesto incentiva la instalación de nuevas líneas para los estratos bajos garantizando un nivel de cofinanciación por cada línea instalada, a la vez que mantiene un mercado en competencia.

Para la dirección del esquema propuesto, se propone la creación de una nueva subdirección de Telefonía Social al interior de la Dirección General de Planeación Sectorial. Le correspondería a esta subdirección, la definición de las regiones correspondientes, y el cálculo del monto de cofinanciación a la inversión. Asimismo tendría las funciones de seguimiento financiero y físico de los proyectos financieros del Fondo de Comunicaciones. En este sentido, la política de telefonía social será responsabilidad única del Ministerio de Comunicaciones. El Ministerio identificará las metas a ser alcanzadas y podrá escoger entre diferentes esquemas para su ejecución.

Dentro de estos esquemas de ejecución, el Ministerio tendrá una serie de procesos institucionales de contratación para escoger. El proceso a ser escogido dependerá de las características del mercado en donde se instalarán las líneas, del nivel de competencia, del cumplimiento previo de los requerimientos establecidos, entre otros. Estos esquemas se resumen en tres grandes posibilidades: (i) contratos interadministrativos con operadores públicos, (ii) convenios de cooperación técnica y financiera con otros gobiernos, y (iii) licitación pública para operadores privados. Hay que anotar que los contratos interadministrativos se deben regir por la Ley 80

donde se establecen cláusulas de cumplimiento riguroso. Adicionalmente los contratos se deberán realizar a mediano plazo contra vigencias futuras. En algunos casos podría ser necesario que el Fondo de Comunicaciones abriera licitaciones públicas para realizar la contratación de equipos con el fin de aprovechar economías de escala.

Por otro lado se propone el fortalecimiento del Fondo de Comunicaciones según se explica en la sección 10 de Organización Institucional. El Fondo de Comunicaciones por lo tanto tendría como principales funciones con respecto al desarrollo de los programas de telefonía social las siguientes: realizar el seguimiento de los contratos realizados entre el Fondo y las empresas que instalan las líneas, desarrollo de los convenios con otros países, desembolso de las cantidades acordadas con las empresas que instalan las líneas, verificar el cumplimiento de los términos contractuales, realizar el seguimiento de los recaudos que han de ir al Fondo, entre otras.

Con la creación de una subdirección al interior de la Dirección General de Planeación Sectorial y el esquema administrativo para el Fondo de Comunicaciones, se establecería, por un lado, un marco institucional de alto nivel para la toma de decisiones y la definición de las políticas correspondientes a uno de los temas más importantes en el futuro inmediato del sector, y una de las áreas cruciales desde el punto de vista de la intervención estatal. Por el otro lado, se aseguraría un esquema automático y ágil para el desembolso de los recursos de cofinanciación a la inversión de nuevas líneas.

6.6. Tecnología

Las nuevas tecnologías están reduciendo los costos de proveer el servicio en áreas rurales y remotas, y muchas de ellas son también aplicables para áreas urbanas. Tecnologías aplicables fuera del cable básico de cobre incluyen entre otras: canal de radio sencillo, sistemas de radio acceso múltiples, sistemas de celular fijo, PCS, satélite fijo, satélite móvil, radio HF digital y sistemas de troposcatter. Las anteriores se encuentran reseñadas en el Apéndice A6.5 e incluyen información detallada acerca de cada una

de las tecnologías mencionadas, incluyendo sus enfoques comunes, capacidades/rangos, costos y dónde han sido usadas anteriormente.
La Figura 6.4 muestra un estimado aproximado de precio vs. desempeño para cada una de estas tecnologías, mostrando que los sistemas de celular fijos y los TDMA-SRAM son los que posiblemente mejor se desempeñarán en las instalaciones futuras de nuevas líneas.

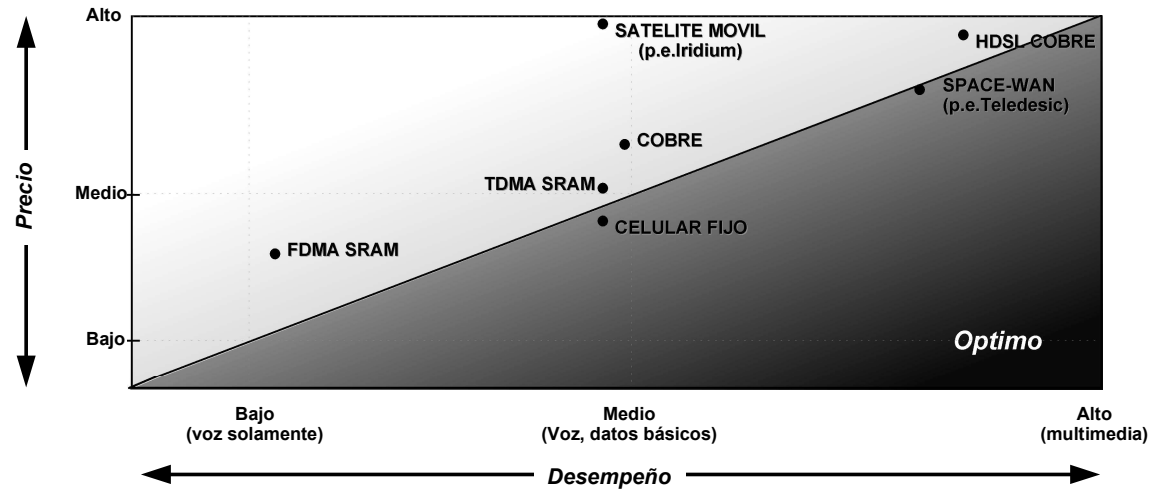


Figura 6.4: Precio vs. Desempeño en Varias Tecnologías para Telefonía Rural

De las tecnologías anteriormente presentadas y a manera de resumen, se puede concluir que tres tecnologías serán las que predominen en la instalación de telefonos como solución a la telefonía rural. Estas tecnologías se presentan en la Figura 6.5.

	Celular	Cordless	Propietarios
Enfoques Comunes	• Utilización de una infraestructura octular existente para móviles • Utilización de la tecnología estándar para implantación de estaciones dedicadas al WLL (servicio fijo) • Analógico: 450, 800 Mhz • Digital: TDMA 800 Mhz, 1800/1900 Mhz, CDMA 800/1800 Mhz • Incluyen la noción de PCS	• Digital: FDMA/TDMA • Infraestructura simple conectada con la central local • Movilidad restringida posible • FDMA: 800/1400/1800 Mhz • TDMA: 1800/1900 Mhz	• Específico a cada constructor • Dedicado al servicio fijo sin movilidad • PMP (Punto MultiPunto): 1400/1900/2400 Mhz estación central+repetidoras+estaciones distantes, abonados conectados por cobre a la estación distante • Celular dedicado WLL: TDMA 3.5 Ghz, CDMA 1,8 Ghz
Capacidad / Rango	• Celdas grandes (30 km) • Capacidad baja adaptada a habitantes dispersos (<10 hab por km2)	• FDMA: cobertura de 500 m a 10 km, capacidad: rural/suburbano • TDMA: cobertura: 500 m a 2 km, capacidad: urbano	• PMP: muy altas distancias (50 km) y baja capacidad • Celular: 10 a 15 km de cobertura y capacidad elevada (utilización urbano/suburbano)
Comentarios	• Calidad vocal insuficiente respecto al cobre • Infraestructura pesada necesitando centrales específicas • Numeración específica • Costo/terminal elevado (transmisión) • No transparente a los servicios (señalización) y a la explotación (facturación)	• Calidad vocal equivalente a la del cobre • Transmisión de datos (fax, modem) • Infraestructura simple • Terminal barato gracias a la utilización de tecnologías cordless a gran volumen • Transparencia a los servicios y a la explotación (señalización, facturación, numeración como para abonado por cobre)	• Calidad vocal equivalente a la del cobre • Infraestructura a menudo cara (caso del PMP) • Terminal específico (caro) • Transparencia a los servicios y a la explotación
Dónde son usados	• Muy utilizado a nivel mundial en móvil • Utilizado en WLL esperando otras tecnologías mejor adaptadas al servicio fijo	• Utilizado en movilidad en Europa, Asia del Sur, Este y Japón • Muchos proyectos en WLL a nivel mundial	• PMP utilizado tradicionalmente en medio rural muy disperso, costo elevado • Celular dedicado se adapta bien a las aplicaciones urbanas con servicios de valor agregado

Figura 6.5: Tecnologías para Telefonía Rural

6. TELEFONÍA SOCIAL

6.1 ANTECEDENTES 6-148
6.2 OBJETIVOS DE LA TELEFONÍA Y TELECOMUNICACIÓN SOCIAL 6-150
6.3 ESQUEMA DE EJECUCIÓN Y FINANCIACIÓN PROPUESTO 6-155
6.3.1 Cofinanciación en Areas Urbanas 6-156
6.3.2 Cofinanciación en Areas Suburbanas y Rurales 6-157
6.4 FINANCIACIÓN 6-158
6.5 ESQUEMA Y PROCESOS INSTITUCIONALES 6-161
6.6 TECNOLOGÍA 6-162

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

7.1. Introducción

Los diferentes cambios en el entorno de las telecomunicaciones, tales como la competencia y los rápidos cambios tecnológicos, han determinado una serie de retos que el sector debe enfrentar con el fin de ser más competitivo tanto a nivel nacional como internacional. Estos cambios impulsados por la incorporación de nuevos servicios en el mercado colombiano (celular, buscapersonas, TV por satélite, trunking, servicios de valor agregado entre otros) traen como consecuencia la necesidad de incorporar nuevas tecnologías al entorno colombiano con el fin de establecer servicios que satisfagan las necesidades en comunicaciones de los colombianos.

El estudio de la investigación y desarrollo en el sector de las telecomunicaciones dentro del marco del Plan Nacional de Telecomunicaciones está enmarcado dentro de tres objetivos principales:

- Presentar un diagnóstico de la situación actual de las actividades de investigación y desarrollo en el sector de las telecomunicaciones, analizando instituciones, procedimientos y recursos
- Establecer las recomendaciones sobre el alcance de la investigación sectorial basados en los requerimientos de la visión
- Establecer y analizar las opiniones sobre posibles y necesarias interacciones entre el sector público y privado en las áreas de investigación y desarrollo

7.2. Marco Institucional

7.2.1. Marco General

A finales de la década de los ochenta, surgió en el país la necesidad de definir una política de largo plazo sobre la actividad investigativa en Ciencia y Tecnología. Esta búsqueda se tradujo en una serie de acciones

gubernamentales que empezaron con la creación, en 1988, de la Misión de Ciencia y Tecnología. Luego en 1990 y 1991, se definió el marco legal de la política reciente de desarrollo científico y tecnológico a través de la expedición de la Ley 29 de 1990 y de los Decretos Ley 393, 585 y 591 de 1991.

Este desarrollo legal determinó la creación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología que a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, el órgano de dirección y coordinación del Sistema Nacional, formula y define las políticas y programas de desarrollo científico y tecnológico en Colombia. Este sistema se constituyó como un sistema abierto, no excluyente, del cual forman parte todos los programas, actividades y estrategias en ciencia y tecnología independientemente de la institución que los realice. La asignación de recursos se concibió de forma colegiada y con participación de representantes del Estado, la academia y el sector productivo.

El Sistema empezó a operar el primero de octubre de 1991 a partir de la creación de un Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, y de 11 programas con sus respectivos Consejos Nacionales definidos en términos de sectores de producción o de áreas de ciencia. Cada uno de estos programas se entiende como un ámbito de preocupaciones científicas y tecnológicas estructurado por objetivos y metas que se materializa en proyectos y otras actividades complementarias que se realizarán en diferentes tipos de entidades. El sistema de programas se basó en proyectos, originados bien por la iniciativa de investigadores, bien por la iniciativa de personas jurídicas públicas o privadas.

Cada uno de los Consejos de Programas Nacionales tiene una serie de funciones que incluyen entre otras:

- Aprobar políticas de investigación, fomento, información, comunicación, capacitación, regionalización, promoción y financiación del programa

- Orientar, luego de consultas nacionales y regionales, la elaboración de los planes del programa

- Promover la consecución de recursos públicos y privados para el programa y asignarlos entre los distintos proyectos de investigación, transferencia, apropiación y demás actividades

- Responder por la adecuada ejecución del programa

- Integrar comités científicos asesores del programa

- Definir los responsables de la ejecución, seguimiento y evaluación de los proyectos y actividades del programa

Para cada programa se estableció que COLCIENCIAS ejercería la Secretaría Técnica y Administrativa, con funciones involucraban entre otras: levantar actas de las sesiones, convocar las sesiones de los Consejos, administrar la información sobre las solicitudes y proyectos en ejecución, seleccionar evaluadores para los proyectos y apoyar sus labores y hacer el seguimiento de los proyectos financiados dentro del programa.

A consecuencia de estos cambios, COLCIENCIAS quedó adscrita al Departamento Nacional de Planeación con dos funciones centrales: 1) fortalecer la investigación y el desarrollo tecnológico en los diferentes sectores de la vida nacional y 2) desempeñar la función de secretariado técnico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

A partir de este marco institucional, el CONPES a través del Documento 2739 de noviembre 2 de 1994 definió la Política Nacional de Ciencia y Tecnología. Esta Política determinó cinco objetivos principales: 1) la integración del sector privado mediante su participación en los Consejos Nacionales, 2) la creación de nuevas formas de asociación entre el sector público y el sector privado, 3) la descentralización de la investigación, 4) la formación de recursos humanos y 5) el fomento a la integración de redes internacionales de ciencia y tecnología.
Asociados a estos objetivos se definieron cinco estrategias:

1. Desarrollo y fortalecimiento de la capacidad nacional de Ciencia y Tecnología a través del impulso al Sistema Nacional de Ciencia y

Tecnología, centros de investigación y recursos humanos altamente calificados.

2. Creación de condiciones de competitividad en el sector productivo nacional a través del apoyo a redes de innovación que vinculen al sector productivo con centros tecnológicos, universidades y otras instituciones.

3. Fortalecimiento de la capacidad para mejorar los servicios sociales y generar conocimiento sobre la realidad del país a través de la dinamización de los procesos de cambio social, desarrollando una cultura participativa y la consolidación de la capacidad de convivencia y de consenso social.

4. Generación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico con el fin de obtener un desarrollo sostenible.

5. Integración de la ciencia y tecnología a la sociedad y cultura colombiana a través de programas de enseñanza, divulgación y popularización de las mismas.

7.2.2. Marco Específico

A la par con la creación del Consejo Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática se definió su composición. Están representadas 4 entidades del sector público: Ministerio de Comunicaciones, Ministerio de Desarrollo Económico, DANE y Departamento Nacional de Planeación; una empresa del estado: TELECOM (delegado en el director del ITEC); y 5 delegados a título personal (actualmente provenientes de la Universidad de los Andes, del Cauca, Manizales, Unisoftware y Microcircuitos).

En 1992, luego de un año de trabajo y de diversas consultas nacionales, reuniones, estudios y acciones llevadas a cabo conjuntamente por COLCIENCIAS, el Consejo del Programa E.T.I. y la Secretaría Técnica y Administrativa se presentó un diagnóstico del estado de Investigación y Desarrollo en el sector. La situación encontrada se caracterizó por cinco problemas principales:

1. Escasez de personal calificado. Por un lado en el sector académico no se contaba con grupos de investigación científica y de desarrollo tecnológico debido en buena parte al estado embrionario de la industria en Colombia, sumado al poco número de profesionales capacitados en las diferentes áreas de conocimiento. Por otro lado, en las diferentes empresas no existían actividades formales de I&D. Todas estas deficiencias redundaban en una escasez de Centros de Investigación especializados, de publicaciones especializadas y de eventos científicos.

2. Escasez y dificultad de acceso a la información. No existía en el momento (finales de 1992) una infraestructura adecuada de redes de comunicación ni facilidades de acceso a redes internacionales para la obtención de información científica y tecnológica.

3. Escasez de herramientas de trabajo. Faltaban laboratorios, centros de investigación y de dotación en cuanto a equipos de computación, estaciones de trabajo y software de desarrollo.

4. Falta de una mayor relación y cooperación entre la industria y la universidad. No se encontró una relación estrecha entre las diferentes áreas del conocimiento que se investigan en las universidades y las áreas que significan un gran beneficio para el sector productivo del país.

5. Dispersión de recursos principalmente humanos. Se daba por la presencia de investigaciones aisladas donde el surgimiento de una masa crítica representativa era difícil. Estos esfuerzos aislados se daban principalmente por lo novedoso del tema y por el sentimiento de que todo era interesante y la posibilidad de desarrollar múltiples aplicaciones. Lo anterior era consecuencia de una falta de dirección que permitiera establecer prioridades en las actividades científico-tecnológicas.

Luego de presentar este diagnóstico el Consejo Nacional del E.T.I. definió cuatro estrategias centrales que permitirían lograr el desarrollo del sector durante los siguientes años:

- La planeación del sector de la Electrónica, las Telecomunicaciones y la Informática.

Se determinó que la planeación del sector tendría en cuenta las necesidades sociales, la información sobre las tendencias de la industria en general, información sobre nuevos modelos de educación, tendencias de exportación de bienes y servicios y las normas y acuerdos internacionales. La planeación del sector se debería constituir en un sistema de advertencia anticipada sobre los impactos que las nuevas tecnologías van a tener sobre el sector. La organización de esta actividad de planeación debería tomar en cuenta tareas tales como: actualización del Plan de Desarrollo del programa E.T.I., estudios de impacto de tecnologías, propuesta de escenarios futuros de desarrollo, diseño e implantación de un Sistema de Información Nacional Científico y Tecnológico en E.T.I., estudio y análisis de tendencias.

- Criterios de evaluación de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.

  Se determinaron los criterios para la consolidación de grupos de investigación, para la consolidación y fortalecimiento de la industria y para el beneficio social. En cuanto a los criterios para la consolidación de grupos de investigación se definieron los siguientes criterios:

  - Continuidad de la investigación
  - Formación de investigadores jóvenes
  - Realización de proyectos interdisciplinarios, interinstitucionales y transnacionales
  - Calidad de los integrantes
  - Pluralidad en el nivel de formación
  - Capacidad de gestión

- Mecanismos de integración entre gobierno, universidad y sector productivo.

  En un primer término se definieron los canales de comunicación entre la universidad y la industria que incluían propuestas tales como: la creación de oficinas permanentes especializadas en gestión tecnológica dentro de las universidades que se encargarán de la interacción y

coordinación con la industria, apoyo en la creación de centros de investigación y desarrollo tecnológico, apoyo en la creación de un sistema nacional de información a corto plazo, apoyo a las pasantías de los profesores y estudiantes en empresas y de ingenieros y empresarios en las universidades, apoyo en la creación de incubadoras de empresas de base tecnológica y la realización de eventos nacionales para concertación sobre políticas científicas y tecnológicas.

En segundo lugar se definieron los requerimientos de la industria frente al sector académico con el fin de aumentar su competitividad. Dentro de las propuestas se presentaban las siguientes: la formación de profesionales muy fuertes en áreas básicas y que conocieran las nuevas tecnologías, programas actualizados, universidades que prestarán servicios de asistencia técnica a pequeñas y medianas empresas, universidades que contarán con una reglamentación clara, ágil y operativa, especialmente con respecto a la contratación con el sector privado.

En tercer lugar se definieron los elementos que la universidad consideraba necesarios en cuanto a la actitud del sector productivo: credibilidad y confianza, uso de servicios técnicos, asesorías o consultorías, el pago de los precios de mercado por los servicios que presta la universidad y la apertura de las puertas para la práctica de los estudiantes, docentes e investigadores.

- La capacitación y formación de la comunidad científica y tecnológica.

  Se definieron una serie de estrategias tales como el impulso a los programas de doctorado, la garantía que los egresados del programa de doctorado trabajarán en programas de investigación a su regreso al país, la participación de la comunidad científica colombiana en los organismos internacionales de investigación, la formación de investigadores de acuerdo a las líneas de investigación definidas, la realización del proyecto de la Red Nacional de Información que comunicara a todos los investigadores y permitiera la comunicación entre las diferentes facultades del país y el fortalecimiento del conocimiento en las ciencias básicas.

A la par con la definición de estas estrategias se definieron 10 políticas asociadas a los siguientes puntos

- Estrategia de convocatoria de proyectos. No se debía limitar a evaluación y estudio de propuestas sino que se determinó la necesidad de realizar convocatorias en líneas o áreas de investigación que generarán conocimiento y prestaran atención a las necesidades nacionales.

- Cumplimiento de criterios de pertinencia, calidad y eficiencia. Calidad en tanto al grupo como a la propuesta. Pertinencia tomando en cuenta el nivel de desarrollo mundial y con las necesidades y realidades nacionales. Eficiencia para lograr una competitividad internacional y unos efectos de corto plazo que apoyen el desarrollo nacional.

- Investigación aplicada con generación de conocimiento. Se buscaban investigaciones cuyos resultados asegurarán una factibilidad cercana de aplicación ya que representaban una mayor garantía en el éxito de la inversión. Se buscaba generar la capacidad en los grupos de I&D que permitieran generar conocimiento y una posterior adaptación de tecnologías que permitieran idealmente la generación de tecnologías propias.

- Período de desarrollo de proyectos. Los planes tanto de la universidades como de los centros de investigación de las empresas privadas deberían ser ejecutados en el tiempo más corto posible, no excediendo más de un año.

- Atención de necesidades sectoriales. Se toma en cuenta que todo Plan Gubernamental debe estar enfocado en último término hacia el beneficio de la comunidad en general.

- Relaciones Internacionales. A través de vínculos con las universidades, centros de investigación y el sector industrial a nivel internacional.

- Ajuste de cooperación internacional con planes nacionales. Cooperación internacional proveniente de organismos como la OEA,

CYTED y ONUDI se debía ajustar a los objetivos y estrategias establecidos por el Programa E.T.I. a nivel nacional.

- Relación con el sector productivo. Se buscaba que el sector industrial orientará el desarrollo de la investigación a través de su involucramiento en diferentes grupos nacionales que le permitieran al sector productivo una mejora en sus procesos y calidad de los productos y servicios.

- Dotación de herramientas. A través del montaje de infraestructuras físicas para la comunicación, la facilitación al acceso a redes internacionales, apoyo a los centros de información nacionales y el mantenimiento, ampliación y actualización de los que existen.

- Capacitación. A través principalmente del apoyo a Doctorados como base para la conformación de los grupos de investigación, sin descuidar la capacitación a todos los niveles.

En el área específica de las Telecomunicaciones el Consejo Nacional del E.T.I. planteó la necesidad de contar con un Plan Nacional de Telecomunicaciones y la necesidad de desarrollar el sector con el fin de estar preparado para la competencia que se iba a presentar en el sector.

Luego del anterior análisis de necesidades el E.T.I. determinó una serie de proyectos de interés en el área de telecomunicaciones, tal como se presentan en la Tabla 7.1.

1. Mejoramiento de redes a través de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) y circuitos de banda ancha
1. Estudios y aplicaciones sobre comunicaciones ópticas y sistemas de fibra óptica
1. Estudios sobre equipos terminales y enlaces desde la central de

	conmutación al usuario final a través de medios como radio, fibra óptica u otro
1.	Estudios de aplicaciones en el tema de la red externa
1.	Desarrollo de software para adaptar centrales nuevas (3 años o más) para que presten todos los servicios actuales
1.	Comunicaciones satelitales
1.	Comunicaciones personales en general
1.	Estudios sobre características y condiciones de propagación en ciertas bandas del espectro y ciertas regiones del país
1.	Estudios sobre alternativas técnicas sobre demanda de servicios vs. costos
1.	Estudios sobre multimedia

Fuente: Documento de políticas, estrategias y acciones del Consejo del Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática. Octubre 91- Septiembre 93.

Tabla 7.1: Proyectos de Interés

7.3. Desarrollo del Sector

7.3.1. Esfuerzos de COLCIENCIAS

El marco general determinado por las estrategias y políticas anteriormente mencionadas, y a través de Programas Generales de COLCIENCIAS y actividades específicas del Programa E.T.I., fueron logrados durante el período 92-96 los siguientes avances:

7.3.1.1. Programa de Formación de Investigadores de COLCIENCIAS

Se han realizado 5 convocatorias entre 1992 y 1995, con 497 candidatos a programas de doctorado, donde 39 han sido del Programa de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática lo que representa un 7.8% del total. De estos 39, 2 pertenecen al sector de las telecomunicaciones.

7.3.1.2. Fortalecimiento y constitución de nuevos grupos de investigación en las universidades

Se buscó fortalecer grupos de investigación existentes, y crear nuevos grupos con el fin de atender las necesidades nacionales en diferentes aspectos. En la Tabla 7.2 se observa la distribución al interior de COLCIENCIAS.

	otal COLCIENCIAS	**lecomunicaciones**
upos consolidados		
upos intermedios		

	otal COLCIENCIAS	lecomunicaciones
upos incipientes		
Total		

Fuente: Análisis Global de la Evolución de E.T.I. entre 1991 y 1995

Tabla 7.2: Grupos de Investigación Conformados

De estos grupos, el único que se ha consolidado por completo en el sector de las telecomunicaciones es el de Telemática de la Universidad del Cauca donde se realizan estudios en la línea de investigación de conmutación y transmisión digital y software de comunicaciones.

El grupo intermedio es el de tratamiento de señales e imágenes en la Universidad de los Andes en los estudios de modelos matemáticos involucrados en el manejo de información para las comunicaciones. Los dos grupos incipientes son los de Bases de datos relacionales, bases de objetos y multimedia en la Universidad de los Andes e Ingeniería del conocimiento y multimedia en la Universidad EAFIT

7.3.1.3. Constitución del Centro de Investigación en las Telecomunicaciones -CINTEL-

En diciembre 18 de 1991 se crea este Centro en respuesta a las crecientes necesidades del sector debido a los primeros esquemas de apertura que se estaban desarrollando en el momento.

CINTEL nació con la idea de lograr una integración de todos los actores del sector para poder desarrollar proyectos de I&D gracias a la expedición del decreto 393 de 1991 que permitía la constitución de empresas mixtas de derecho privado cuyo fin fuera la investigación en ciencia y tecnología. Desde su fundación se ha logrado que en CINTEL convivan las universidades, las empresas operadoras y el sector privado. COLCIENCIAS ha aportado a CINTEL para el fortalecimiento del centro, dentro de la política de apoyo a Centros de Desarrollo Tecnológico, $200 millones en 1995 y un presupuesto de $140 millones en 1996. Los esfuerzos realizados por CINTEL en el tema se detallan más adelante.

7.3.1.4. Actividades orientadas a impulsar la acción científico-tecnológica dentro del sector productivo nacional

Se desarrollaron iniciativas con estímulos tributarios para inversiones en ciencia y tecnología y la optimización de las condiciones financieras de los créditos al sector productivo, haciéndolas más competitivas. A través de la expedición de la ley 29 de 1990 y la Ley 6 de 1992 se han establecido diferentes mecanismos para incentivar la inversión en Ciencia y Tecnología en las empresas.

Existen dos tipos de excenciones: por donaciones y por inversiones en Ciencia y Tecnología.

a) Por Donaciones: Los contribuyentes pueden deducir de la renta el valor de las donaciones efectuadas durante el año gravable para la investigación científica o tecnológica. El monto de la deducción podrá llegar hasta el 100% de la renta líquida cuando la donación se haga a una institución de educación superior, a un centro de investigación o a un centro de estudios, para financiar programas de investigación previamente aprobados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Cuando se hace una inversión sin previa aprobación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología las deducciones estarán limitadas a un 30% de la renta líquida. Los beneficiarios son las asociaciones, corporaciones y fundaciones sin ánimo de lucro cuyo objeto social y actividades correspondan a la investigación científica y tecnológica, las superintendencias, unidades administrativas especiales, los establecimientos públicos, las empresas industriales y comerciales del Estado del orden departamental, distrital y municipal y los demás establecimientos oficiales descentralizados, siempre y cuando no se señalen en la ley como contribuyentes.

b) Por inversiones: Las personas jurídicas que realicen directamente o a través de universidades aprobadas por el ICFES, u otros organismos señalados por el Departamento Nacional de Planeación, inversiones en investigación científica o tecnológica tendrán derecho a deducir

anualmente de su renta líquida hasta el 20% del valor de dichas inversiones.

7.3.1.5. Programa de sistemas de Información y CETCOL

COLCIENCIAS ha hecho diversos esfuerzos con el fin de contar con una red nacional para la transferencia de información la cual debería beneficiar las actividades científico-tecnológicas a nivel académico e industrial. Dentro de estos esfuerzos COLCIENCIAS lideró la constitución de CETCOL y la corporación INTERRED para su manejo.

INTERRED busca unir a los diferentes entidades que realizan actividades de I&D en Colombia con el fin de compartir y divulgar la información que se produce de los diferentes proyectos. CETCOL es la red propiamente dicha que es administrada por INTERRED. Actualmente hacen parte de INTERRED 87 miembros y existen nodos en 13 ciudades del país. Otro de los esfuerzos en los que ha participado COLCIENCIAS es en el establecimiento de una red de investigadores colombianos en el exterior a través de la Red Caldas.

7.3.1.6. Financiamiento a Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico en E.T.I.

Dentro de los esfuerzos realizados por COLCIENCIAS, y específicamente en programa E.T.I., durante el período 1991 y 1996 aprobaron 51 proyectos a la fecha.

	1	2	3	4			
. proyectos aprobados							
. proyectos en comunicaciones o relacionados							
centaje de proyectos aprobados en el área de telecomunicaciones	%	%	%	%			

A julio de 1996
Fuente: Análisis Global de la Evolución de E.T.I. entre 1991 y 1995
Tabla 7.3: Proyectos de I&D en el Programa E.T.I.

De la Tabla 7.3 se desprende que de los 54 proyectos aprobados, el 27% pertenece específicamente al sector de las telecomunicaciones, donde en la mayoría de los años se ha presentado una participación más o menos

igual, excepto en 1993 y lo que va corrido del 96 donde la participación alcanzó un 42% y 43% respectivamente.

Una revisión de los proyectos, tal como se observa en la Tabla 7.4, aprobados hasta el momento determina una mayor concentración en proyectos destinados a universidades o centros de investigación (CINTEL). Esta tendencia ha ido cambiando con el transcurrir de los años, cuando se presenta una mayor presencia de la empresa privada.

Proyectos Aprobados	Año	Entidad
sarrollo y fabricación de una arquitectura de memoria asociativa para una máquina Earley	1991	iversidad de los Andes
ncentrador telefónico digital	1992	iversidad del Cauca
grama de investigación y desarrollo para el sector de las telecomunicaciones	1993	NTEL
l de cooperación técnica internacional	1993	NTEL
eño y puesta en marcha del sistema de calidad del sector de telecomunicaciones	1993	NTEL
eño del sistema de información y Plan Estratégico	1993	NTEL
sarrollo de un sistema infrarrojo de conmutación	1993	ditron Ltda.
yecto de modernización para el diseño de líneas de transmisión	1994	ar Ingeniería Ltda.
onocimiento y traducción automática de voz	1994	iversidad de los Andes
eño y construcción de una central telefónica digital para aplicación rural	1995	econsulta
todologías para el desarrollo de aplicaciones multimedia sobre el sistema de manejo de bases de objetos	1995	iversidad de los Andes
S Versión 5.0 una nueva frontera tecnológica	1995	data
licaciones repartidas en tiempo real	1996	iversidad del Valle - CERMA
ovación tecnológica computarizada para la educación a distancia	1996	ema y Computadores
-ROM Ecológico	1996	ltimedia Digital

Fuente: Programa E.T.I. - COLCIENCIAS

Tabla 7.4: Proyectos Aprobados por COLCIENCIAS en Telecomunicaciones

A su vez cabe anotar, que de estos 15 proyectos, dos fueron retirados: i) proyecto de modernización para el diseño de líneas de transmisión y ii) metodologías para el desarrollo de aplicaciones multimedia sobre el sistema de manejo de bases de objetos.

7.3.2. Esfuerzos de CINTEL

El CINTEL nace de la unión de 40 empresas y entidades relacionadas con el sector de las telecomunicaciones en Colombia. Es una empresa de derecho privado que tiene como misión el apoyar proyectos de implantación de tecnologías, con el fin de aumentar la competitividad, apoyar la modernización de los servicios y fomentar la industrialización del sector. La composición actual de capital del CINTEL determina tres tipos de socios: los operadores de redes públicas que son socios tipo A (EEPPM, ETB, EMCALI, TELECOM y otras con un 56.66%), los cooperantes que son socio tipo B (COLCIENCIAS y Universidades con un 34.71%) y los industria y operadores de redes privadas que son socios tipo C (Asesel, Ericsson, Centelsa con un 8.65%). CINTEL es una entidad sin ánimo de lucro donde los ingresos provienen de la venta de productos a socios tipo A (que son los que aportan), de asesorías, de la realización de diferentes eventos y congresos y de recursos provenientes de COLCIENCIAS (recursos con destinación específica).

La definición que utiliza CINTEL para promover el desarrollo tecnológico de las telecomunicaciones en Colombia, parte del supuesto de que la I&D cumplen cuatro etapas: divulgación, asimilación, adaptación y generación. Para CINTEL la I&D es una herramienta para alcanzar el objetivo de desarrollo tecnológico sectorial, el cual está relacionado directamente con la función de servicio a su cliente (las empresas operadoras) y su visión comercial (auto-financiamiento). CINTEL por lo tanto apoya la implantación de tecnologías en los niveles precompetitivos, para impulsar la modernización de los servicios (introducción de nuevas tecnologías y nuevos servicios - optimización- de los existentes), mediante la realización de proyectos de asimilación, adaptación y generación de tecnologías, autofinanciados.

Por lo tanto, con el fin de aumentar la competitividad y la modernización del sector, CINTEL trabaja en dos áreas principales de trabajo: 1) los servicios tecnológicos y 2) el apoyo a la implantación de tecnologías.

1) En el área de servicios tecnológicos existen seis áreas de trabajo: normas técnicas, certificación de conformidad, red de laboratorios, servicios de

información, formación de recursos humanos y cooperación técnica internacional. Los esfuerzos se centran principalmente en el área de normalización y certificación desviándose de su objetivo principal que es apoyar proyectos de implantación de tecnologías, con el fin de aumentar la competitividad, y apoyar la modernización de los servicios y fomentar la industrialización del sector, misión que no cumple a cabalidad.

2) En el área de apoyo a la implantación de tecnologías se ha venido trabajando en proyectos que constan de las cuatro etapas ya mencionadas: divulgación, asimilación, adaptación y generación.

La divulgación y asimilación se realiza a través de dos tipos de trabajos, por un lado se realizan congresos, seminarios y talleres, y por otro lado se publican artículos en la revista de CINTEL, se elaboran resúmenes tecnológicos y se identifican oportunidades de negocios.

Hasta el momento CINTEL ha traído un total de 172 expertos para los diversos seminarios, congresos y talleres que ha realizado. De estos 172 expertos, 74 han sido internacionales. A su vez, se han realizado un total de 5 seminarios, 11 talleres, 111 reuniones de comités y 2 congresos, para un total de 129 eventos.

En cuanto a la adaptación y generación de tecnologías se presentan tres frentes de trabajo: (1) elaboración de planes estratégicos para la implantación, (2) reingeniería de procesos relacionados y modelos de entidad relación y (3) desarrollo de aplicaciones para adecuación de plataformas internacionales. CINTEL actualmente apoya el desarrollo de ocho proyectos, cada uno en diferentes etapas (adaptación y generación) tal como se aprecia en la Tabla 7.5.

1. Sistema de Información Geográfica (SIG)
1. Proyecto Red de Gestión en Redes de Telecomunicaciones (RGT).
1. Comunicaciones inalámbricas - PCS
1. Infraestructura de Información
1. Servicios Teleinformáticos
1. Red Digital de Servicios Integrados (RDSI)

1. Optimización de Redes
1. Televisión por Suscripción

Fuente: CINTEL

Tabla 7.5: Proyectos en Desarrollo en CINTEL

Dentro de CINTEL se han creado una serie de comités con participación de los socios donde se reúnen y establecen las prioridades para el desarrollo de las actividades del Centro. La interrelación de CINTEL con los operadores en el desarrollo de los proyectos, funciona de manera tal que CINTEL es quien elabora los estudios pre-competitivos mientras que las empresas (EEPPM, TELECOM, ETB y demás operadores) realizan los estudios competitivos.

7.3.3. Esfuerzos del ITEC

Con el fin de fomentar las actividades de Investigación y Desarrollo en el área de las telecomunicaciones en TELECOM, en 1988 se creó la División de Investigación dentro del Instituto Tecnológico de Electrónica y Comunicaciones (ITEC), creado en 1987.

La misión inicial, y por lo tanto el objetivo del ITEC, fue en un principio la de "...solucionar las necesidades específicas de la red de telecomunicaciones de la empresa desarrollando equipos y sistemas con base en tecnologías de punta y herramientas básicas adquiridas en el mercado internacional".

En un inicio los objetivos del ITEC fueron entre otros:

- Desarrollo de herramientas de gestión y planeación de la red
- Producción de software de telecomunicaciones y control
- Utilización de técnicas de microelectrónica
- Aplicación de técnicas de Inteligencia Artificial
- Adecuación de equipos y sistemas existentes
- Puesta en funcionamiento de un sistema nacional de gestión de red
- Desarrollo y estimulo de las capacidades de I&D para reducir la dependencia tecnológica
- Fomento de la industria doméstica con potencial de exportación

Luego en 1994 la División de Investigación diseñó un Plan de Desarrollo donde se identificaron las siguientes líneas primordiales de investigación:

1. Modernización en la prestación de servicios y atención al cliente. Con proyectos tales como la automatización de la telegrafía a nivel nacional, el servidor de voz para llamadas de larga distancia internacional y el sistema de supervisión de circuitos internacionales y control de productos.
2. Gestión de la red de TELECOM, con proyectos como la Red de Gestión TMN para la operación y mantenimiento de equipos, el sistema experto para la operación y mantenimiento de centrales NEAX, la red de gestión para calidad del servicio y alarmas y el proyecto de Sistemas de Gestión de Centrales Telefónicas AXE.

3. Desarrollo y servicios de valor agregado como el proyecto de conectar a TELECOM a la red de Internet.

4. Apoyo a las diferentes áreas para procesos técnicos, operativos, y administrativos con proyectos tales como el Sistema Automático para la Gestión del Espectro Radioeléctrico -SAGER-, el proyecto de atención de reclamos.

5. Tecnologías claves para redes de comunicación tales como el desarrollo de servicios de multimedia y desarrollos exploratorios con microelectrónica

6. Aplicación de Sistemas de Información Geográfica en Redes de Telecomunicaciones

A la fecha, en la División de Investigación se han desarrollado alrededor de 15 productos, los cuales están instalados en la red de telecomunicaciones de TELECOM. Varios de estos productos contienen un alto contenido de adaptación tecnológica.
La División de Investigación del ITEC cuenta con 21 profesionales de planta (ingenieros todos con Magister en la Universidad de los Andes). Adicional a estos 21 ingenieros el ITEC también funciona con ingenieros que se contratan para cada proyecto, en este momento tienen aproximadamente 110 ingenieros. De otro lado, la División posee una

infraestructura conformada por 20 servidores y 100 PC´s todos estos equipos se encuentran dotados con los principales sistemas operativos y herramientas software de vanguardia.

Durante los últimos años TELECOM ha experimentado cambios en su dirección estratégica, lo cual ha determinado un redireccionamiento de la forma en que se ha concebido el trabajo en el ITEC. La empresa al escoger una organización por unidades estratégicas de negocios, ha obligado a sus diferentes unidades, incluyendo al ITEC, a cambiar la forma de operar. Ahora el ITEC debe ser una "empresa autosuficiente" donde se deben comercializar los diferentes servicios que prestan tanto a los clientes dentro de la empresa como a clientes externos. Estos cambios han obligado al ITEC a aumentar el flujo de recursos de investigación para mantenerse rentable y así justificar su existencia dentro de la empresa.

7.3.4. Esfuerzos de las Universidades

En el país existen diversas universidades que han realizado esfuerzos en el desarrollo de actividades de investigación y desarrollo. En este estudio presentamos algunos esfuerzos representativos aunque no cubrimos todos los esfuerzos que se han realizado o que se están realizando en el momento.

7.3.4.1. Universidad del Cauca

En la Universidad del Cauca se fundó la Facultad de Ingeniería Electrónica y de Telecomunicaciones en 1961, siendo la primera y hasta el momento única en el país. En 1972 se presentaron los primeros trabajos de investigación en la Universidad, conformándose en 1976 el grupo investigador de la Universidad del Cauca al crearse el Instituto de Investigación en Electrónica y Telecomunicaciones.

En los años 80 se crearon dos maestrías, la de Electrónica y Telecomunicaciones en 1980 y la Telemática en 1985.

Los primeros proyectos de investigación desarrollados por la Universidad se centraron en la creación de una central rural para uso en Colombia. El alcance del proyecto se fue reduciendo con el paso de los años debido, por un lado, a la magnitud del mismo y por otro a la falta de recursos

financieros. El producto final de este proyecto fue la creación de un concentrador telefónico de 400 puertos. Este proyecto fue un ejemplo del tipo de investigación que la Universidad desarrollo durante las décadas del setenta y ochenta. La idea que la Universidad tenía era la de desarrollar equipos para ser utilizados por las empresas operadoras.

A la par con la adopción de un nuevo modelo económico en 1990, dentro del sector se llegó a la conclusión de que la investigación y desarrollo en el sector de telecomunicaciones en el país, no se podría centrar en el desarrollo de nuevos equipos.

A pesar de lo anterior la Universidad, logró apoyo por parte COLCIENCIAS para el desarrollo de un proyecto de un concentrador telefónico digital por $100 millones de pesos. Sin embargo el grupo investigador de la Universidad ha venido cambiando sus prioridades. El Instituto de Investigación paso a ser el Instituto de Postgrado en Electrónica y Telecomunicaciones (IPET). Dentro del IPET existen tres áreas de estudio e investigación:

- Redes y Servicio Telemático
- Ingeniería de Sistemas Telemáticos
- Automatización y Control, grupo no directamente relacionado con las telecomunicaciones

Estas áreas son de intensificación dentro del curso de la carrera, pero adicionalmente funcionan como líneas de interés para las investigaciones que se realizan.

7.3.4.2. Universidad de los Andes

Dentro de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de los Andes en el programa de Magister de Ingeniería Eléctrica existen dos grupos de investigación relacionados con las telecomunicaciones: el de comunicaciones y el microelectrónica . A su vez, existe una especialización en Telemática que carece de grupos de investigación. Adicionalmente la Facultad está gestionado la participación del sector

productivo a través de la financiación de las Cátedras Empresariales. En el área de las telecomunicaciones las empresas contactadas han sido IMPSAT S.A., Northern Telecom y Motorola.
El Grupo de Comunicaciones ha desarrollado un proyecto en el desarrollo de software para el diseño de antenas de US$19.000 con la financiación de TELECOM-ITEC.

En el Grupo de Microelectrónica se han desarrollado cinco proyectos:

- Proyecto de IBERCHIP que busca desarrollar una capacidad nacional para el diseño de circuitos integrados de aplicación específica ASIC por un monto de US$3.5 millones y con la financiación de la Comunidad Económica Europea.

- Proyecto de reconocimiento y traducción automática de voz con la financiación de COLCIENCIAS por un monto de US$300.000.

- Proyecto de diseño y fabricación de una arquitectura de memoria asociativa para una máquina Earley financiado por COLCIENCIAS por US$90.000.

- Proyecto de asesoría en la integración del sistema de gestión de la red y atención al usuario financiado por la Empresa de Teléfonos de Bogotá por un valor de US$93.800.

- Proyecto de diseño e implementación de un sistema de recolección de tráfico telefónico con el apoyo de COLCIENCIAS por US$22.000.

Dentro de la Universidad se apoyan tres tipos de proyectos de investigación: (1) son aquellos en donde la Facultad actúa como consultora de las empresas para la solución de sus problemas, (2) en proyectos de mediano plazo y (3) en proyectos de investigación básica. El énfasis se presenta en los proyectos de consultoría y de mediano plazo. La investigación básica en la Universidad es mínima.

7.3.4.3. Universidad Distrital

En la Universidad Distrital existen dos áreas dedicadas a las telecomunicaciones: la teleinformática (con especialización y maestría) y las comunicaciones móviles (con una especialización).
En la maestría de teleinformática tienen 2 líneas de investigación:

- Integración de servicios en redes de comunicación. Se ha consultado el estado del arte en esta materia (las distintas formas en que se transmite la información). A su vez se han hecho estudios que han analizado lo que respecta a las redes multimedia. También se ha avanzado en los proyectos de procesamiento de voz, donde se han realizado 30 proyectos de investigación. Otros proyectos en los que se ha trabajado es en: reconocimiento de patrones de voz, procesamiento de imágenes (video interactivo), y trabajos en la tecnología ATM

- Gestión de redes con CINTEL en la implantación del Technology Management Network (TMN) con otras cuatro universidades (Cauca, EAFIT, Bolivariana y Nacional). Este proyecto esta en su etapa de asimilación, luego viene la adaptación y producción (3 años)

No han existido proyectos de investigación con el sector privado. Por ahora sólo proyectos como el del TMN permitirán un mayor acercamiento con la empresa privada.

En radio y comunicaciones se ha trabajado con CINTEL. Existe actualmente un comité con 7 subgrupos, donde la Distrital trabaja en el subgrupo de Telefonía Fija Inalámbrica. Se ha trabajado con los operadores de telefonía básica local y con fabricantes, pero los líderes del proyecto son TELECOM y el Ministerio de Comunicaciones. El resultado esperado es determinar una norma de implantación nacional. En la parte de Comunicaciones Móviles, sólo se cuenta con la especialización, pero no se desarrollan proyectos específicos. Cuando se monte la maestría en comunicaciones se realizarán más estudios.

7.3.4.4. Universidad Nacional de Colombia

Los esfuerzos de investigación en la Universidad Nacional en el sector de las Telecomunicaciones han sido inferiores a los presentados en otras áreas

como las de Ciencias Básicas, Ciencias Sociales, Tecnología Agropecuaria y Desarrollo Tecnológico.

Dentro del sector de Telecomunicaciones la Universidad Nacional no ha desarrollado ni un sólo proyecto con COLCIENCIAS desde 1990, a pesar de contar con el personal calificado.

Dentro del Plan de Desarrollo 1995-1998 la Universidad Nacional estableció como prioridades de consolidación de la capacidad investigativa 8 áreas del conocimiento: ciencias naturales, física, química, farmacia, matemática, ciencias de la tierra y ciencias humanas y áreas tecnológicas. Dentro de las áreas tecnológicas se determinan 10 líneas de investigación, las cuales no incluyen las telecomunicaciones.

7.3.4.5. Universidad Santo Tomás

Dentro de la Universidad Santo Tomás aún no existe un grupo de investigación plenamente formado, debido a lo nuevo de su programa de Ingeniería de las Telecomunicaciones.

La Universidad tiene un plan hacia el futuro de constituir un laboratorio de certificación con el fin, por un lado, de contar con un centro de investigación que complemente las actividades académicas y por el otro, de contar con una fuente de ingresos.

7.3.5. Esfuerzos del Sector Productivo

Los esfuerzos del sector productivo en las actividades de investigación y desarrollo han venido aumentando en los últimos años. Dentro del sector productivo tenemos dos tipos de esfuerzos: aquellos realizados por grupos aislados de ingeniería al interior de las empresas operadoras y los que han realizado las empresas proveedoras antes de traer los equipos al país.

En desarrollo del estudio de este Plan no se pudieron conseguir cifras concretas, sin embargo se pudieron denotar esfuerzos aislados importantes de algunas empresas proveedoras y operadoras, que han incrementando substancialmente el presupuesto de I&D. Algunas empresas del sector han reaccionado frente a los retos de la competencia del sector,

reconociendo la importancia de un estrategia a largo plazo que incluye esfuerzos en I&D. Sin embargo, esta no es aún una visión generalizada en el sector de las telecomunicaciones en Colombia.

7.4. Procedimientos para Obtención de Recursos Públicos

A continuación se presentan algunos de los procedimientos y esquemas para el acceso a los recursos públicos destinados a la investigación y desarrollo sectorial.

Los proyectos que llegan al Programa E.T.I., se clasifican en dos tipos: los de las universidades o centros de investigación y los de las empresas. Cuando es un proyecto de universidades o centros de investigación se realiza una evaluación técnica (2 personas bien sea nacionales o internacionales) que dura entre 2 y 3 meses y luego durante el Consejo se aprueban los proyectos, tomando en consideración la evaluación técnica y los conceptos emitidos por el Programa E.T.I. de COLCIENCIAS. El tiempo total para aprobar un proyecto está entre 4 y 6 meses.

Cuando el proyecto es presentado por una empresa, a la evaluación técnica se le suma una evaluación económica de la empresa y financiera del proyecto(realizada externamente a COLCIENCIAS). Adicionalmente es necesario realizar la gestión de garantías necesarias para recibir el crédito. Debido a que en las empresas el tiempo es un factor clave para desarrollar este tipo de proyectos, COLCIENCIAS ha tratado de que el tiempo total para aprobar un proyecto sea de 2 meses.

Los proyectos deben cumplir tres criterios principales:

- Calidad
- Pertinencia
- Eficiencia

A su vez existen una serie de características deseables en los diferentes proyectos, tal como se presentan en la Tabla 7.6.

1.	Capacidad de atraer recursos de otras fuentes
1.	Proyectos que integren diferentes tecnologías
1.	Coherentes con los nuevos paradigmas y normas internacionales
1.	Proyectos que contemplen estrategias de comunicación
1.	Proyectos que fomenten el intercambio de información y conocimiento a través de redes
1.	Que integren esfuerzos y recursos humanos, financieros y tecnológicos
1.	Que contemplen la disminución de dependencia tecnológica y la desmitificación de los productores nacionales

Fuente: Documento de políticas, estrategias y acciones del Consejo del Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática. Octubre 91- Septiembre 93.

Tabla 7.6: Características Deseadas de los Proyectos

Para la financiación de los proyectos existen tres formas:

1) Reembolso Obligatorio: Cuando una empresa presenta un proyecto, COLCIENCIAS financia el 70% y la empresa aporta el 30%.

2) Cofinanciamiento: En donde por cada peso en efectivo que invierta la empresa beneficiaria, COLCIENCIAS podrá financiar con carácter condonable hasta una suma igual, la cual podrá ser hasta el 100% del valor correspondiente al desarrollo del centro o grupo de investigación de una universidad siempre y cuando no sobrepase el 50% del valor total del proyecto.

3) Recuperación Contingente: Cuando la universidad presenta sola un proyecto se le financia hasta el 70% no reembolsable

7.5. Recursos

7.5.1. Recursos públicos en I&D en el país

La primera consideración que hay que hacer es que a nivel del país no existe una metodología confiable que determine de manera acertada el monto de recursos que se destinan a I&D en el país.

Hasta 1994 el monto de inversión pública destinado a I&D en el país osciló entre el 0.15% y el 0.2% del PIB tal como se presenta en la Tabla 7.7. En 1994 alcanzó la cifra de 0.21% para aumentar un 29.7% en 1995 y llegar al

0.26% y con un estimativo de crecimiento del 17.8% en el 96 para arribar al 0.3%.

En total la inversión en I&D ha presentado la evolución que se presenta en el cuadro siguiente:

(cifras en millones de pesos)	1994	1995	1996
Medio Ambiente	5,536	11,494	18,248
Sector Agropecuario	32,615	33,054	63,986
Sector Industrial	1,804	7,089	5,116
Sector Salud	33,602	33,274	30,745
Sector Educación	28,825	42,841	35,828
Otros Sectores (1)	10,781	12,640	11,259
COLCIENCIAS	33,165	51,992	68,607
ITEC y el ICP(2)	33,303	34,611	34,126
TOTAL	175,331	227,444	267,915
Como % del PIB	0.21%	0.26%	0.3%

(1) Entidades como: Corporación Calidad, DNP, INEA, INGEOMINAS, Instituto Caro y Cuervo, Instituto Colombiano de la Cultura, Instituto de Cultura Hispánica y el Ministerio de Minas entre otros.
(2) Instituto Colombiano del Petróleo
Fuente: Documento CONPES 2848 de mayo de 1996
Tabla 7.7: Evolución de la Inversión en Ciencia y Tecnología

7.5.2. Recursos de inversión pública en I&D en telecomunicaciones en el país

Dentro de los recursos de inversión pública en el sector de telecomunicaciones se encuentran principalmente tres fuentes: 1) COLCIENCIAS a través de los proyectos aprobados por el Programa E.T.I., 2) CINTEL, 3) ITEC y 4) el Fondo de Comunicaciones. Los recursos del Fondo de Comunicaciones aún no han sido utilizados en proyectos de I&D. Dentro de los recursos destinados por COLCIENCIAS se encuentra la siguiente evolución, tal como se aprecia en la Tabla 7.8.

ras en millones de pesos)	1	2	3	4			
nto total de los proyectos aprobados	)76.1	732.4	715.9	746.4	)	)	
nto total de los proyectos aprobados en el Programa E.T.I.	.2	.2	.9	59.2			
nto en proyectos de	3	.8	.2	.0			

telecomunicaciones o relacionados							

* El monto total de los recursos aprobados corresponde a un estimado en 1996, para telecomunicaciones corresponde a lo aprobado hasta agosto de 1996
Fuente: Análisis Global de la Evolución de E.T.I. entre 1991 y 1995

Tabla 7.8: Inversión COLCIENCIAS - Programa E.T.I.

En el período analizado COLCIENCIAS ha apoyado proyectos por un monto total de $4,069.5 millones, destacándose principalmente el salto presentando en 1996.

Dentro de los recursos destinados por CINTEL e ITEC se encuentra la siguiente evolución:

ras en millones de pesos)	**1**	**2**	**3**	**4**			
NTEL	A.	A.	A.	.8			
C				43			

Fuente: ITEC, CINTEL
Tabla 7.9: Inversión CINTEL e ITEC

Se puede concluir que ITEC especialmente en el año 1995 aumentó drásticamente el monto de recursos que invierte en proyectos de I&D. Cabe anotar que el monto de los recursos que aparecen en este cuadro de CINTEL son el total de su presupuesto de inversión, lo que implica que no todos estos recursos se destinan a proyectos de I&D.

En total se encuentra la siguiente evolución de inversión en investigación en el sector de las telecomunicaciones en Colombia durante los últimos 6 años, tomando en cuenta solamente las tres fuentes de información disponibles. Este monto se puede ver aumentado por aquellos montos dedicados por las empresas particulares, pero que no fueron reportados.

os	**ersión en I&D llones de pesos)**	**cimiento**
1	.3	
2	.8	%
3	21.2	%
4	94.3	%
5	54.4	%
6*	84.3	%

Fuente: Corresponde a los estimados del ITEC y de CINTEL y la inversión hasta agosto de 1996 en proyectos de COLCIENCIAS

Tabla 7.10: Inversión en I&D en Telecomunicaciones

Se aprecia un fuerte crecimiento en el período 92-95, que coincide con la mayoría de procesos de apertura que experimentó el país en estos años. Se aprecia que para 1996 el crecimiento será bastante más bajo que el presentado en el período analizado.

7.6. Conclusiones

En la mayoría de países desarrollados, los proyectos de investigación y desarrollo han sido efectuados en los últimos años al interior de las empresas y han permitido, especialmente a las empresas operadoras, suministrar servicios más avanzados, en respuesta a las necesidades cada vez más exigentes de los usuarios. Estas necesidades han determinado una serie de campos de investigación importantes que pueden ser agrupados en tres grupos diferentes:

- Incorporación de inteligencia a las redes
- Introducción de fibra óptica en la red de acceso al abonado
- Integración de redes

En términos de desarrollo hacia el futuro, la mayor parte de la Investigación y Desarrollo ha estado encaminada al establecimiento de una red de comunicaciones integradas de banda ancha, pero estos desarrollos deben acomodarse al desarrollo de la tecnología. Otro campo activo de la I&D en los países desarrollados es el de la comunicaciones espaciales.

Ahora bien, los esfuerzos en I&D de un país como Colombia debe tomar estos desarrollos como base para sus esfuerzos, que deben estar encaminados, no a la competencia con proyectos que cuentan con muchos más recursos y facilidades, sino a la divulgación y adaptación de conocimiento. Lecciones importantes de otros países, tales como España o México muestran la importancia de la participación de las empresas operadoras en el fomento de las actividades de I&D en el sector de las telecomunicaciones. A su vez la creación de fuertes institutos de I&D estimula y promueve las iniciativas pero tiene el problema de soportar en

gran parte los desarrollos que de otra manera debieran realizar los operadores. Este problema se presenta debido a que en muchos casos los Centros de Investigación se centran en la investigación básica alejándose de las necesidades del sector. Como ejemplo, en Brasil se encuentra que los esfuerzos realizados por un Instituto fuerte han sido importantes, pero han implicado costos substanciales en el desarrollo de tecnologías y productos, que a través de divulgación, asimilación y adaptación, más que en procesos innovativos, hubieran sido menos onerosos para el consumidor y usuario.

De acuerdo a lo anterior, la primera conclusión que salta a la vista en cuanto al tema de la Investigación y Desarrollo en el sector de las telecomunicaciones en Colombia, es la falta de claridad en cuanto a su alcance y enfoque. Por un lado se tienen las concepciones en las cuales lo que prima es el desarrollo tecnológico per se, donde el interés es lograr la independencia tecnológica que permita incrementar el desarrollo económico y social del país. Por el otro lado se encuentra un enfoque más global donde se centra el esfuerzo en las etapas como la divulgación, asimilación y adaptación, no limitando el proceso a una generación pura de tecnologías.

Si se tomara el primer enfoque, donde la I&D sólo fuera considerada como la generación o desarrollo de nuevas tecnologías, se podría afirmar sin temor a equivocaciones, que Colombia no ha avanzado mucho. Desde el segundo enfoque, existen una mayor cantidad de esfuerzos que se pueden citar, y son los que se han presentado en este documento.

Al analizar los distintos esfuerzos realizados por los diferentes actores del sector se encuentran varias conclusiones. Por un lado existen instituciones como el ITEC que aún desarrollan una gran cantidad de proyectos enfocados a la investigación básica y aplicada. La investigación que realiza el ITEC ha sido primordialmente enfocada a la satisfacción de las necesidades de la red de TELECOM. En los últimos años, debido al cambio experimentado recientemente por la empresa en su estrategia global, el enfoque de sus proyectos investigativos ha sufrido unos cambios. Por un lado ha tenido que justificar su existencia ante las directivas de TELECOM, incrementando el número de proyectos que desarrolla (tal como se observa en las figuras de montos de inversión donde en 1995 se triplicó la inversión al pasar de $1,643 millones a $4,991 millones). Por

otro lado ha tenido que salir al mercado para empezar a comercializar sus servicios.

Estos cambios implican al interior de la organización un cambio en su misión, debido a que ya no se encuentra exclusivamente al servicio de TELECOM, sino que ahora parte de sus actividades tienen que satisfacer a clientes externos. A pesar de tener que actuar como una unidad de negocio que debe conseguir recursos externamente, no se puede olvidar del hecho de que todos los equipos e instalaciones pertenecen a TELECOM, lo cual en el momento implica una limitación en el mercado externo que pudiera atender.

El desarrollo de los proyectos en el ITEC es bien percibido por los diferentes actores del sector, a pesar de que algunos creen que está muy enfocado en investigación técnica básica. Pero el enfoque de negocio que tiene ahora le obliga a satisfacer las necesidades de TELECOM y de los clientes externos lo que determinará una mayor aplicación de los proyectos que desarrollará.

Los esfuerzos realizados por el CINTEL se han centrado en desarrollar un enfoque mucho más amplio del concepto de I&D en el país. Es por esto que ha centrado buena parte de sus esfuerzos en la fase inicial en actividades de divulgación, adaptación y asimilación.

En cuanto a las universidades, se encuentran cinco problemas principales:

- Cada universidad ha tomado su propia dirección sin que exista un esfuerzo coordinado
- Existe poco contacto con el sector productivo
- Falta de recursos para desarrollar proyectos de investigación
- Limitado número de grupos de investigación y centros de investigación especializados
- No existe una clara definición sobre el tipo de actividades de I&D a desarrollar lo que les ha impedido un mayor enfoque

Las anteriores situaciones se unen al hecho de que la mayoría de ellas por el momento se ha concentrado en el fortalecimiento de sus programas de

estudios, bien sea en el pregrado o en el postgrado. Los proyectos de investigación que desarrollan son bastante limitados y de escasa aplicación en los sectores productivos. En general es un hecho el que la universidad no está ejerciendo su labor de jalonador del desarrollo del sector al presentar temas y proyectos novedosos a las empresas como es el caso en la mayoría de los países desarrollados.

Si se toma como referencia sólo los recursos asignados por COLCIENCIAS se encuentra que el porcentaje asignado a telecomunicaciones ascendió en 1995 a un 4.2% del total de los recursos. Este porcentaje se compara con el 15.7% destinado a las Ciencias Básicas y el 7.0% a la Biotecnología.

En cuanto a los esfuerzos realizados e impulsados por el Programa E.T.I. en la tabla 7.11 se presenta la distribución de los proyectos aprobados entre los diferentes programas de COLCIENCIAS durante los dos últimos años.

Programas	1994	1995
Ciencias Básicas	23.0%	15.8%
Ciencias Sociales	4.6%	11.0%
Medio Ambiente	1.6%	1.3%
Mar	9.4%	4.9%
Salud	11.3%	14.6%
Educación	3.4%	3.8%
Biotecnología	16.6%	7.0%
Desarrollo Tecnológico	10.9%	26.5%
Agropecuarias	4.0%	3.6%
Energía y Minería	2.8%	4.8%
E.T.I.	12.5%	6.7%
Telecomunicaciones	2.4%	3.6%

Fuente: Análisis Global de la Evolución de E.T.I. entre 1991 y 1995

Tabla 7.11: Distribución de los Proyectos Aprobados entre Programas COLCIENCIAS

En este sentido, el sector de las telecomunicaciones, sólo ha tenido una reducida participación en los proyectos aprobados dentro de todos los programas de COLCIENCIAS. Pero hay que anotar que esta proporción ha aumentado en el los dos últimos años, debido a la creciente importancia que han venido asumiendo las telecomunicaciones dentro de la economía del país. Dentro de las prioridades del Programa E.T.I. no se han tenido en cuenta aspectos importantes como proyectos que estudien programas de telefonía social o proyectos que estudien la planeación y regulación del sector.

La creciente atención que se le ha venido dando al sector es reforzada por la creciente cantidad de recursos económicos que se han venido dedicando en los últimos años para el desarrollo de actividades de I&D en el país. Si se toma en cuenta al Programa E.T.I., el ITEC y CINTEL, se encuentra que la inversión en Telecomunicaciones como porcentaje de la inversión total en Ciencia y Tecnología en el país se sitúa en el 3.39% en 1996, aumentando del 1.09% en 1994. Se presentan los indicadores de otros sectores a manera de comparación. El total de la inversión destinada por estas tres entidades sobrepasó los $6 mil millones en 1995 y los $9 mil millones en el 96. En la Tabla 7.12 se presenta esta distribución.

(cifras en millones de pesos)	1994	1995	1996
Programa E.T.I.	281	718	2,461*
ITEC	1,643	4,991	5,000
CINTEL	271	645	1,624
TOTAL	1,915	6,354	9,085
Total Inversión Ciencia y Tecnología	175,331	227,444	267,915
Telecomunicaciones como % de C y T	1.09%	2.79%	3.39%
Sector Agropecuario como % de C y T	18.6%	14.5%	23.9%
Medio Ambiente como % de C y T	3.2%	5.1%	6.8%

Fuente: ITEC, CINTEL, COLCIENCIAS - Programa E.T.I.

Tabla 7.12: Telecomunicaciones como Porcentaje de Ciencia y Tecnología

A pesar de ciertos cambios en los últimos años, relacionados con la competencia del sector, al interior de muchas de las empresas no existe el convencimiento por parte de las altas directivas de las empresas de la importancia de las actividades de I&D y no lo conciben como una herramienta de negocio que le permita generar utilidades en un futuro. La visión de corto plazo de los resultados financieros a los que están sometidos la mayoría de los proyectos de inversión, implican que los proyectos de I&D no pasen la prueba lo que dificulta su puesta en funcionamiento. Adicionalmente al interior de las diferentes empresas no existe una consciencia sobre la importancia de la gestión tecnológica, existe una concepción en las empresas de satisfacción de necesidades inmediatas pero no existe una idea de comercializar los servicios o productos.

Esta falta de confianza se debe también a los problemas que existen actualmente en Colombia con los derechos de propiedad intelectual. Las

empresas no ven que al final de los trabajos de investigación, el fruto de sus esfuerzos vayan a ser enteramente de su dominio. Esta incertidumbre es crucial debido a que en muchos casos el tipo de proyectos en los cuales las empresas estarían dispuestos a invertir son esenciales para el desarrollo de los negocios y los resultados esperan que sean confidenciales. Otro punto importante que limita la participación de las empresas es la falta de reglamentación de los derechos de autor, lo que implica que los resultados de los diferentes proyectos emprendidos no necesariamente van a ser de autoría de las empresas lo que las desmotiva a invertir en estos proyectos. Adicionalmente cuando se utilizan créditos de COLCIENCIAS la confidencialidad se pierde por ser recursos públicos lo cual dificulta aún más la situación.

Adicionalmente si se toma en cuenta el número de Ph´D que actualmente trabajan en las diferentes entidades que realizan actividades de investigación y desarrollo se encuentra que el número es extremadamente limitado, y que no existe una especialización sectorial. Tal como lo muestra la Tabla 7.13, lo anterior demuestra una gran falta de desarrollo de personal altamente especializado que sea capaz de soportar el desarrollo de las actividades en el país.

Entidad	Invest.	Masters	Ph'D	Observaciones
CINTEL	12	4	0	Incluye sólo personal de planta de CINTEL
CINTEL y los operadores	45	N.D.	N.D.	Incluye personal de los operadores que trabaja en los proyectos con CINTEL
ITEC	21	21	0	Existe la intención de formar doctores, pero este propósito no ha sido apoyado al interior de la empresa
Universidad del Cauca	45	30	0	Próximamente contarán con un Ph'D
Universidad de los Andes	18	18	10	Es el total de la Facultad de Ing. Eléctrica
Universidad Distrital	46	N.D.	0	Se toma toda la Fac. de Electrónica y Sistemas

Fuente: CINTEL, ITEC, Universidad del Cauca, Universidad de los Andes - Plan de Desarrollo, Universidad Distrital
Tabla 7.13: Distribución de Investigadores por Entidad

Finalmente, en cuanto a las áreas de trabajo en las que actualmente se desarrollan proyectos en el país se encontró un gran énfasis en las áreas técnicas y de investigación básica.

	Areas de Trabajo					
Institución	**Básica**	**Aplicada**	**Telefonía Social**	**Planeación y Regulación**	**Divulgación**	**Estudios Piloto**
COLCIENCIAS	Alto	Medio	Ninguno	Ninguno	Medio	Ninguno
ITEC	Medio	Alto	Ninguno	Ninguno	Medio	Medio
CINTEL	Ninguno	Alto	Ninguno	Ninguno	Medio	Medio
Universidad de los Andes	Medio	Alto	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Universidad Distrital	Alto	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Universidad del Cauca	Alto	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno

Figura 7.1: Areas de Trabajo de Proyectos

7.7. Recomendaciones

Como primera parte de las recomendaciones es importante reconocer lo que se puede entender por investigación y desarrollo en el marco del Plan Nacional de Telecomunicaciones. Es importante anotar que la concepción de investigación y desarrollo que el Plan adopta es una concepción amplia del concepto. En esta concepción la investigación y desarrollo no se ajusta solamente a la generación de innovación en nuevas tecnologías, sino que por el contrario tiene en cuenta elementos importantes como la divulgación, asimilación y adaptación. El esfuerzo del Estado debe concentrarse en poner a disposición recursos de apalancamiento y crear un marco en el que se pueda desarrollar una investigación concentrada en la divulgación, asimilación y adaptación de tecnologías.

Adicionalmente se estima que los tipos de proyectos no se deben centrar en investigaciones básicas y en aspectos tecnológicos, sino también, y dadas las circunstancias de Colombia, deben concentrar esfuerzos en aspectos como estudios en las áreas de planeación, regulación y telefonía social. A su vez es importante determinar los objetivos bajo los cuales la investigación y desarrollo se debe realizar en Colombia. Por un lado es importante lograr una optimización de los recursos y elevar el nivel e calidad de los servicios que se prestan actualmente en el país, y los esfuerzos de I&D deben estar ligados a un aumento de la capacidad de los recursos humanos que trabajan en el sector. El papel del Estado, entonces, debe ser el de crear un

marco propicio para el desarrollo de las actividades de I&D y destinar unos recursos de apalancamiento que sirvan a promover e incentivar actividades en estas áreas, a través de la cofinanciación de proyectos. En especial, se deben cofinanciar proyectos que permitan alcanzar objetivos del desarrollo del sector, y en cubrir las necesidades sociales identificadas dentro del Plan.

Tomando en cuenta lo anterior es importante determinar cuatros aspectos:

7.7.1. Orden y delimitación institucional

En cuanto al sector público e instituciones patrocinadoras se debe enfatizar la financiación de proyectos que logren un mayor impacto incentivando el desarrollo de la industria. Esto se debe a que son los que pueden apoyar con recursos financieros la investigación en las externalidades positivas del sector, así como en el desarrollo de tecnologías aplicadas. Es este sentido necesario que el E.T.I. formule los objetivos de los proyectos incluyendo áreas y aspectos de planeación y regulación sectorial, y esquemas y procedimientos para la telefonía social.

En cuanto a las empresas es necesario incentivar la participación en las actividades de I&D a través de más claros estímulos tributarios y fomentar los vínculos con las universidades y centros de investigación.

En cuanto al ITEC se debe buscar la autonomía del instituto para que aproveche sus fortalezas y comercialice sus servicios. A su vez se debe buscar que el ITEC desarrolle una mayor cantidad de estudios o experiencias piloto que le permitan luego a las empresas del sector un mayor poder y capacidad en el momento de la compra. Con respecto al CINTEL es mantener enfocar su actividad de tal manera que cumpla las expectativas del sector y de sus accionistas y se fortalezca en la consecución de un grupo creciente de nuevos socios. Finalmente las universidades deben estrechar su relación con el sector productivo. Esto de debe principalmente a que estas instituciones poseen tanto los recursos humanos como técnicos.

7.7.2. Definición de prioridades de las actividades de I&D en Colombia

Se debe enfatizar la financiación de proyectos que logren un mayor impacto para el logro de los objetivos establecidos al principio de este capítulo. Con el fin de lograr una definición de prioridades, el E.T.I. debe usar las instituciones y los agentes del sector de manera más activa, y debe establecer unas políticas claras sobre prioridades en I&D a ser aprobadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. El Consejo del E.T.I. y COLCIENCIAS como principales órganos regidores de los destinos de la I&D en el sector son los que deben aprobar políticas que permitan una mayor una coordinación a todos los niveles institucionales tanto públicos como privados.

7.7.3. Definición de áreas de trabajo primordiales

Para dar un punto de partida al trabajo de priorización que se debería desarrollar, se proponen los siguientes temas de trabajo:

Areas Propuestas de Enfasis	Tipo de Proyectos	¿Por Qué?
Regulación y Planeación del sector	Regulación de: banda ancha, tarifaria, entrada y acceso	Es necesario que el país se prepare institucional y comercialmente para los grandes cambios tecnológicos que se presentarán en un futuro cercano
Esquemas y tecnologías para la telefonía social	Costo y tipo de tecnologías, metas de cobertura, estudios de demanda y esquemas de ejecución	Debido a los índices de penetración en los estratos bajos y en las áreas rurales, es necesario estudiar que tipo de tecnologías serían las mejores y más eficientes para satisfacer la necesidad de telefonía social
Adaptación de nuevas tecnologías al medio colombiano	PCS, Trunking y otras tecnologías móviles, Gestión de redes y Gestión del espectro radioeléctrico	La adaptación de nuevas tecnologías permitirá el desarrollo del sector. Es necesario adaptar las tecnologías al medio ambiente colombiano (condiciones de humedad, temperatura, presión, etc.)

Figura 7.2: Tipos de Proyectos de I&D en Telecomunicaciones

A su vez existen otros dos esfuerzos que se deben realizar en paralelo:

Divulgación. Se deben establecer las condiciones para crear un sistema integrado que comparta la información de las actividades de I&D en el

sector. En este punto se puede apalancar sobre los esfuerzos ya realizados en este campo por COLCIENCIAS.

Estudios piloto para convertir a las empresas en compradores inteligentes de tecnologías. Es necesario crear conciencia al interior de las empresas de la necesidad de realmente contar con una gestión tecnológica como herramienta de negocio que le permita a la empresa obtener beneficios debido a menores traumatismos en la implantación de tecnologías y mayores tiempos de respuesta a los cambios en las tecnologías. La obtención de este conocimiento se puede realizar a través del desarrollo de soluciones prototipo o experiencias piloto que permitan mejorar los esfuerzos de implantación.

7.7.4. Forma de financiar los proyectos por parte de COLCIENCIAS

COLCIENCIAS debe buscar que las universidades incluyan siempre unos recursos provenientes del sector. Este porcentaje debe provenir de las empresas para investigaciones técnicas . Por su parte para investigaciones relacionadas con planeación y regulación sectorial, así como telefonía social, deben recibir un visto bueno por parte del Ministerio de Comunicaciones, y se pueden establecer unos recursos limitados, a través del Fondo de Comunicaciones para fomentar investigación en estas áreas.

Por su parte, se deben hacer esfuerzos para que los incentivos tributarios para quienes inviertan en I&D se expresen en reducciones del tributo a ser pagado y no de la renta líquida para fomentar mayores esfuerzos del sector productivo. Los recursos públicos pueden servir sólo de catalizador, la investigación y desarrollo debe ser principalmente un esfuerzo de las empresas, usando centros de investigación y universidades, que a su vez recibirán el respaldo del sector con un apoyo financiero. De esta forma se asegura un interés por parte del sector y una conexión con las necesidades tanto públicas como privadas.

7. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

7.1 INTRODUCCIÓN 7-166
7.2 MARCO INSTITUCIONAL 7-166
7.2.1 Marco General 7-166
7.2.2 Marco Específico 7-169
7.3 DESARROLLO DEL SECTOR 7-175
7.3.1 Esfuerzos de COLCIENCIAS 7-175
7.3.1.1 Programa de Formación de Investigadores de COLCIENCIAS 7-175
7.3.1.2 Fortalecimiento y constitución de nuevos grupos de investigación en las universidades 7-175
7.3.1.3 Constitución del Centro de Investigación en las Telecomunicaciones -CINTEL- 7-176
7.3.1.4 Actividades orientadas a impulsar la acción científico-tecnológica dentro del sector productivo nacional.....7-177
7.3.1.5 Programa de sistemas de Información y CETCOL 7-178
7.3.1.6 Financiamiento a Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico en E.T.I. 7-178
7.3.2 Esfuerzos de CINTEL 7-180
7.3.3 Esfuerzos del ITEC 7-182
7.3.4 Esfuerzos de las Universidades 7-184
7.3.4.1 Universidad del Cauca 7-184
7.3.4.2 Universidad de los Andes 7-185
7.3.4.3 Universidad Distrital 7-186
7.3.4.4 Universidad Nacional de Colombia 7-187
7.3.4.5 Universidad Santo Tomás 7-188
7.3.5 Esfuerzos del Sector Productivo 7-188
7.4 PROCEDIMIENTOS PARA OBTENCIÓN DE RECURSOS PÚBLICOS 7-189
7.5 RECURSOS 7-190
7.5.1 Recursos públicos en I&D en el país 7-190
7.5.2 Recursos de inversión pública en I&D en telecomunicaciones en el país 7-191
7.6 CONCLUSIONES 7-193
7.7 RECOMENDACIONES 7-199
7.7.1 Orden y delimitación institucional 7-200
7.7.2 Definición de prioridades de las actividades de I&D en Colombia..7-200

7.7.3 Definición de áreas de trabajo primordiales.....7-201
7.7.4 Forma de financiar los proyectos por parte de COLCIENCIAS.....7-202

RECURSOS HUMANOS

8.1. Introducción

Hoy en día se presenta una evolución sin precedentes en las tecnologías de información, lo que ha implicado una gran cantidad de cambios en aspectos de regulación, gestión tecnológica y planeación en el sector de las telecomunicaciones. Por otra parte, la competencia y deregulación del sector, ha implicado cambios importantes en aspectos de gestión pública, pero también de aspectos de gestión administrativa en las empresas operadoras. Este contexto ha generado una demanda por empleados cada vez más especializados y abiertos al cambio. La planeación de programas educativos con una visión de mediano y largo plazo es fundamental para poder suplir las necesidades del sector de telecomunicaciones. La formación y capacitación en el sector de las telecomunicaciones debe lograr un balance que permita asimilar, adaptar, transferir y generar conocimientos del y para el sector teniendo en cuenta la globalización cada vez mayor de la información.

El objetivo del análisis del recurso humano dentro del Plan Nacional de Telecomunicaciones es el de analizar la cantidad y calidad existente en el país, de acuerdo con la demanda actual y los requerimientos hacia el futuro. El estudio tiene los siguientes objetivos:

- Exponer un diagnóstico de cantidad y calidad del recurso humano en el sector de telecomunicaciones en Colombia, analizando los programas y cursos existentes en educación especializada en las principales instituciones de educación del país.
- Analizar aspectos generales de la formación académica y de experiencia laboral del recurso humano en el sector público de las telecomunicaciones.
- Establecer las principales conclusiones de este análisis.
- Establecer recomendaciones para el fortalecimiento del recurso humano hacia el futuro.

8.2. Diagnóstico

8.2.1. Análisis Cuantitativo

Por formación se entienden aquellas actividades educativas que tienen como fin desarrollar la capacidad analítica e investigativa del estudiante. Dentro de formación están programas técnicos, tecnológicos, profesionales de pregrado y profesionales de postgrado o doctorado aprobados por el ICFES y enmarcados bajo la Ley 30 de 1992.

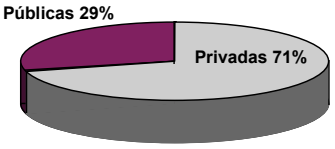
Dentro de la oferta de programas de formación en el sector de las telecomunicaciones se identifican dos tipos de programas principalmente: (1) aquellos ofrecidos por las instituciones educativas en cualquiera de sus modalidades (universitaria, tecnológica y técnica) y (2) aquellos ofrecidos por instituciones o centros de educación que desarrollan programas de capacitación.

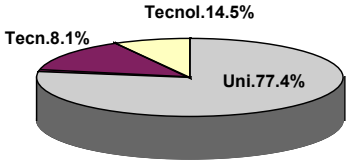
8.2.1.1. Programas ofrecidos por instituciones educativas

Dentro del primer tipo de programas, existen actualmente 62 entidades o instituciones educativas que generan la fuerza laboral capacitada que necesita el sector. Ahora bien, cabe anotar que gran parte de estos programas son bastante amplios y abarcan campos como la ingeniería eléctrica y electrónica, más que aspectos únicamente relacionados con las telecomunicaciones. La mayor parte de los programas, el 77.4%, son de formación universitaria, donde adicionalmente el 71% de las instituciones educativas son de carácter privado. Lo anterior se puede observar en la Gráfica 8.1 que se presenta a continuación.

Sector Telecomunicaciones	
Instituciones Educativas	
Total Privadas	44
Total Públicas	18
Total de Entidades	62

Distribución de las Instituciones	
Técnicas	5
Tecnológicas	9
Universitarias	48





Fuente: ICFES y análisis de Arthur D. Little

Gráfica 8.1 : Distribución de instituciones en el sector de las telecomunicaciones

Mientras el 71% de las instituciones que proveen educación universitaria son privadas, sólo el 20% de las que proveen educación técnica son privadas, tal como se observa en la Gráfica 8.2.

Fuente: ICFES y análisis de Arthur D. Little
Gráfica 8.2 : Distribución por Tipo de Instituciones

El mercado laboral de las telecomunicaciones en el país se nutre principalmente por profesionales egresados de ingeniería de sistemas,

eléctrica y electrónica. A estas carreras se le suman unas pocas con un énfasis mayor en telecomunicaciones (electrónica y telecomunicaciones, telecomunicaciones y telemática). En la Tabla 8.1 se aprecia que a principios de 1996 los programas de pregrado de las instituciones inscritas al ICFES afines al sector de telecomunicaciones, sumaban 77.

Instituciones Universitarias	al Programas
eniería Electrónica y de Telecomunicaciones	
eniería de Telecomunicaciones	
eniería Telemática	
eniería de Sistemas	
eniería Eléctrica	
eniería Electrónica	
Total	

Fuente: ICFES y análisis de Arthur D. Little

Tabla 8.1 : Total y Tipo de Programas Académicos en las instituciones Universitarias

A su vez, en la Tabla 8.2, se aprecia que dentro de los programas de formación tecnológica es la tecnología electrónica la que se ofrece en mayor cantidad, con la existencia de otros programas con mayores o menores énfasis en el área de las telecomunicaciones. A principios de 1996 existía un total de 13 programas en el áreas relacionadas con las telecomunicaciones.

Instituciones Tecnológicas	al Programas
nología Eléctrica	
nología Electrónica	
nología en Electrificación y Telefonía Rural	
nología Electrónica y Comunicaciones	
nología Electrónica y Telecomunicaciones	
nología en Telecomunicaciones	
nología en Ingeniería electrónica y Telecomunicaciones	
Total	

Fuente: ICFES y análisis de Arthur D. Little

Tabla 8.2 : Total de Programas Académicos en las instituciones Tecnológicas

Dentro de la formación técnica se destacan programas como: electrónica, electrónica y telecomunicaciones y mantenimiento electrónico. Un total de 7 programas de formación técnica existían a principios de 1996, tal como se aprecia en la Tabla 8.3.

Instituciones Técnicas	al Programas
nmutación	
ctrónica	
ntenimiento Electrónico	
ecomunicaciones	
ctrónica y Telecomunicaciones	
ctrónica y Comunicaciones	
Total	

Fuente: ICFES y análisis de Arthur D. Little

Tabla 8.3 : Total de Programas Académicos en las instituciones Tecnológicas

Actualmente existen 6 programas de especialización en telecomunicaciones, y tres programas de maestría.

Especialización		
Formación	**Institución**	**Ciudad**
Ciencias Electrónicas e Informática	• Univ. de Antioquia	Medellín
Computadores y Sistemas Digitales	• Univ. del Valle	Cali
Ingeniería Eléctrica	• Univ. Nacional de Colombia	Manizales, Bogotá
Redes de Comunicación	• Univ. del Valle	Cali
Telecomunicaciones	• Univ. Pontificia Bolivariana	Medellín
Telemática	• Univ. de los Andes	Bogotá
Maestría		
Formación	**Institución**	**Ciudad**
Electrónica y Telecomunicaciones	• Univ. del Cauca	Popayán
Ingeniería Eléctrica	• Univ. Nacional de Colombia • Univ. de los Andes	Bogotá

Fuente: ICFES y análisis de Arthur D. Little

Tabla 8.4 : Programas Académicos de Educación Avanzada

Con respecto al número de cupos se encuentra un total de 42,245 para el período 93-95, que contrasta con un total de egresados en el mismo período de 8,937, lo que indica un porcentaje de completación de estudios del

21.1%. El estudio de ingeniería en Colombia se completa en promedio con cinco años de estudio, pero muchos estudiantes deciden abandonar la carrera antes de finalizarla, principalmente para cambiar a otras carreras o por oportunidades que se encuentran en el mercado laboral.

Cupos	95
nicos	20
nólogos	91
versitarios	134

esados	95
nicos	
nólogos	46
versitarios	93

Fuente: ICFES y análisis de Arthur D. Little
Tabla 8.5: Cupos y Egresados

8.2.1.2. Programas de Capacitación

El otro tipo de programas son los de capacitación. La capacitación considera el entrenamiento específico en determinada actividad laboral o técnica. Esta actividad no está necesariamente aprobada por el ICFES y en gran parte es ofrecida por la misma empresa. Dentro del régimen laboral colombiano se establece que en las empresas con más de 50 trabajadores y que laboren cuarenta y ocho horas a la semana, éstos tendrán derecho a que dos horas de dicha jornada , por cuenta del empleador, se dedique exclusivamente a actividades recreativas, culturales, deportivas o de capacitación. En este sentido la capacitación en la actualidad solo es a juicio del empleador, por lo cual en gran medida la capacitación es decisión personal del empleado de ciertas empresas, ya que ésta no se involucra en la capacitación formal de sus empleados, más allá de lo que las funciones diarias del empleado exige.

En cuanto a instituciones con capacitación en el sector de las telecomunicaciones se cuenta actualmente con: Centros de Capacitación de empresas operadoras como ETB, EEPPM, EMCALI, COMCEL y CELUMOVIL; el ITEC; proveedores; educación continuada universitaria.

Dentro de los institutos que desarrollan programas de capacitación se destaca principalmente el ITEC. El ITEC busca formar tecnólogos en

electrónica y telecomunicaciones con ciclos de capacitación que buscan cubrir las necesidades específicas de TELECOM. Existen unos cursos que se denominan de "Técnica Profesional" que van dirigidos a empleados de TELECOM para que se puedan escalafonar como profesionales. En la agenda de 1996 existen 83 cursos con 1,512 personas inscritas. Recientemente han abierto la capacitación a entidades externas como: otros operadores locales, empresa privada y el Ministerio de Comunicaciones entre otros. Hasta hoy en día se han abierto 48 cupos y han participado 33 empresas.

El resto de los esfuerzos se centran principalmente en el desarrollo de cursos orientados a satisfacer las necesidades puntuales de cada una de las empresas, bien sea a través de cursos organizados internamente o a través de instituciones como las universidades. Finalmente se destacan los esfuerzos que realizan entidades como el SENA que forman técnicos básicos.

8.2.1.3. Número de Empleados en el Sector

Otro campo del estudio de los recursos humanos tiene que ver con el número total de empleados del sector. Según la UIT se encuentra que en el período 1984 y 1994 se presentó un incremento de 2.000 empleados en el sector de las telecomunicaciones en Colombia, pasando de 23.800 a 25.800.

Si se toma en cuenta sólo a los empleados en los operadores de servicios de telefonía básica local se tiene la siguiente evolución en cuanto al número de empleados tanto en administración como en operación y mantenimiento.

	3	4	5
mero total de empleados	046	777	128
mero empleados en Administración	24	37	32
mero de empleados en operación y mantenimiento	22	40	46

Fuente: D.N.P. - DITEL Telefonía a Nivel Nacional Planta Interna- Capacidad Instalada 1993 -1995

Tabla 8.6 : Número de Empleados en el Sector

Lo anterior demuestra una tendencia que se presenta en el sector de una mayor demanda por recursos con formación en carreras administrativas y una disminución en el número de empleados de operación y mantenimiento.

El indicador de líneas telefónicas por empleado muestra al país dentro del promedio mundial, aunque se encuentra un poco rezagado en comparación con países como Chile, Argentina, y México. El indicador arroja un promedio de 136 líneas por empleado con un crecimiento del 8.0 en los últimos diez años. Cabe anotar que el dato acá presentado corresponde a los datos reportados por la UIT. Pero si se toma en cuenta lo reportado por las empresas operadoras de telefonía local nada más, se tiene que este indicador es mucho mayor a las 136 líneas por empleado, llegando incluso a un nivel de 300 para algunas empresas. Lo anterior se puede observar en la sección 5 del Plan donde se trata el tema de los operadores públicos.

Líneas por Empleado	**4**	**4**	**IP***
ados Unidos			
no Unido			
stralia			
eva Zelandia			5
xico			
gentina			9
le			4
ombia			
ses de bajos ingresos			4
ses de ingresos medio-bajos			
ses de ingresos medio-altos			
ses de ingresos altos			
ndo Total			

*TCIP= Tasa de Crecimiento Interanual Promedio

Fuente: World Telecommunication Development Report 1995

Tabla 8.7 : Comparación Internacional de Líneas por Empleado

8.2.2. Análisis Cualitativo de la Oferta y Demanda de Recursos Humanos

Dentro del estudio del fortalecimiento del recurso humano se realizaron varias entrevistas con diversos actores del sector. Del análisis de las entrevistas se encontró como conclusión que existen tres condiciones básicas que demanda el sector de sus empleados actuales y futuros:

1. Se necesitan empleados motivados por y abiertos al cambio.
2. Se necesita un recurso humano con la capacidad de asimilar, adaptar, transferir y generar conocimientos del y para el sector.

3. Se necesitan empleados que cuenten con criterios administrativos y gerenciales acordes a los cambios del sector.

De acuerdo también a estas entrevistas se identificaron las características de los empleados actuales, que al contrastarlas con lo deseado muestra , en algunos casos, una brecha por superar:

1. Algunos empleados que no toman riesgo y que se limitan a realizar sus funciones.
2. Número suficiente de ingenieros especializados, pero con un bajo conocimiento específico sobre nuevas tecnologías y aspectos gerenciales del negocio.
3. Mano de obra calificada, pero no especializada en aspectos de infraestructura o servicios de las telecomunicaciones.
4. Existe un faltante de personal calificado en planeación estratégica del sector así como de gestión comercial, que en momentos de competencia del sector son indispensables.

Adicional a lo anterior se identificó como problema que los programas de post-grado y especializaciones en el país en el área específica de las telecomunicaciones o afines son pocos y se observa que la empresa no financia a sus empleados para este tipo de estudios. La incorporación de la investigación a la actividad docente en estas especializaciones no es siempre una constante. Existen instituciones con un fuerte componente en investigación como existen otras donde las actividades investigativas están desconectadas de la docencia.

El sector de telecomunicaciones por sus características intrínsecas posee organizaciones que deben incorporar rápidamente nuevas tecnologías para lo cual se necesita una fuerza laboral flexible y adaptable a las nuevas exigencias de la empresa. En la actualidad se observa que la mano de obra que se ofrece en el mercado laboral en el sector de las telecomunicaciones no siempre posee la suficiente especialización en las áreas concernientes a este sector. Por este motivo el profesional en este sector se ha formado a través de la experiencia en empresas públicas, con mucho conocimiento técnico del sector en Colombia, pero no siempre con una mentalidad de competitividad y eficiencia que exige la realidad de competencia actual.

La educación tecnológica en el país no está generando los suficientes recursos humanos con conocimientos en nuevas tecnologías si se tiene en cuenta que el sector está creciendo a pasos agigantados en todo tipo de servicios. Los cambios tecnológicos son rápidos y exigen a sus operadores conocimientos que van más allá de la simple utilización de equipos. El reentrenamiento de los técnicos y tecnólogos en nuevas tecnologías es por ende parte integral de la capacitación de la empresa. Es común observar que la capacitación técnica es impartida por los proveedores de los equipos adquiridos para el manejo de estos. Una necesidad identificada por los entrevistados fue la de formar al recurso humano del sector como compradores inteligentes de tecnología y para ello parte fundamental de la capacitación y de la formación del capital humano en el conocimiento de los adelantos tecnológicos a nivel mundial.

En cuanto a las instituciones educativas, otro de los aspectos que se encontró en el desarrollo de las entrevistas fue la poca interacción que existe actualmente entre las diferentes universidades e instituciones educativas del sector. No existen convenios para el intercambio de material académico de formación o cualquier otra índole, ni entre las universidades y las empresas del sector.

El sector de las telecomunicaciones en Colombia ha tenido cambios en su conformación de personal. La reconversión laboral ha sido uno de los puntos a tratar por los operadores en los últimos años debido a la necesidad de disminuir el personal administrativo y reforzar el técnico en búsqueda de un mejor servicio. Para llevar acabo este cambio laboral las empresas han creado programas de reconversión dentro de sus programas de capacitación, como es el caso de TELECOM y la ETB. Esta reconversión laboral ha generado una disminución del personal por empresa, aunque para todo el sector los empleados hayan podido aumentar debido al incremento de nuevos servicios.

A pesar de lo anterior, hoy en día se observa que se están generando cambios en la orientación educativa de los profesionales en telecomunicaciones. Existen dos casos que corroboran la anterior afirmación. Como primer ejemplo está el caso de la apertura de los programas ofrecidos por el ITEC a estudiantes fuera de TELECOM, así como la reestructuración de los pénsum de sus programas dirigidos hacia

las necesidades de sector con la apertura de programas nuevos como la especialización en gerencia de telecomunicaciones. El segundo caso se presenta en la iniciativas para vincular el sector productivo a la Universidad de los Andes es su programa de maestrías universidad-empresa, y la conformación y consolidación de un centro de innovación y desarrollo tecnológico.

Los funcionarios públicos del Gobierno no son remunerados de manera competitiva, implicando que no siempre se cuenta con especialistas en las áreas de regulación y planeación sectorial. En especial, se ha notado una fluctuación de personal que no responde a la estabilidad requerida en el sector. Por su parte, los salarios de las grandes empresas operadoras son competitivos y atraen personal de alta calificación.

8.3. Conclusiones

El sector educativo privado es en su mayoría, el responsable de la formación del capital humano del sector, especialmente en los programas de educación universitaria que son a su vez los de mayor proporción dentro del sector. Se presenta una fuerza laboral capacitada principalmente en las universidades con un número insuficiente de técnicos y tecnólogos. La falta de personal técnico y tecnológico y de formación correspondiente ha implicado que los programas académicos hayan suplido estas necesidades reduciendo el nivel de estos programas. Hay que anotar que al interior de las empresas operadoras como TELECOM, ETB, EPM y EMCALI el número de técnicos es alto, pero con capacitación al interior de las empresas, no con formación por institutos educativos.

Como conclusión se encuentra que principalmente la educación universitaria no está sentando las bases interdisciplinarias necesarias para un sector enfrentado a unos cambios determinantes para su desarrollo futuro. Tanto en términos de cantidad como de calidad aparecen deficiencias en cuánto a la especialización sectorial. Esto se debe a que el mercado laboral de telecomunicaciones en el país es suplido en gran medida por profesionales egresados de ingeniería de sistemas, eléctrica o electrónica y no por programas especializados en el área de telecomunicaciones. El desarrollo de estos programas ha estado orientada

a suplir la demanda del mercado laboral en términos cuantitativos, mas no a la satisfacción de las necesidades estratégicas del país (aquellas que demandan un país con un sector en competencia). En este sentido la necesidad de mano de obra calificada profesionalmente en el sector de telecomunicaciones hubiera tenido que ser impulsada desde varios años atrás para ser preparada a la competencia y deregulación sectorial.

No se ha institucionalizado la relación entre la universidad y la industria. Por un lado la universidad no se acopla a las necesidades del sector de la manera más ágil y eficiente y por el otro se encuentra que el personal se está especializando al interior de las empresas por medio de cursos que se están ofreciendo de manera ad-hoc pero sin acudir a las instituciones educativas formales. Al respecto, cabe destacar los esfuerzos de acercamiento que han realizado TELECOM y el Ministerio de Comunicaciones con la Universidad del Cauca.

Gran parte de los funcionarios públicos del Gobierno Central en áreas de regulación, planeación y gestión tecnológica no tienen la especialización requerida en cuanto a los más recientes desarrollos sectoriales a nivel mundial. Lo anterior se debe en parte a la falta de especialización en la educación de telecomunicaciones que también afecta el perfil del funcionario público sectorial. Otro aspecto que influye es la baja remuneración de los funcionarios del gobierno que trae como consecuencia una gran fluctuación del recurso humano en el sector. En este sentido no se incluyen los empleados de las empresas públicas estatales que por el contrario, en muchos casos, cuentan con niveles de remuneración competitivos con el sector privado.

8.4. Recomendaciones

Dentro del fortalecimiento del recurso humano el Estado puede tener una incidencia en siete aspectos:

- La revisión y aprobación de los programas académicos a través del Ministerio de Educación.

- El patrocinio y desarrollo de cursos cortos de especialización en el sector, cofinanciados por los operadores.

- El fortalecimiento de la docencia y el equipamiento del SENA en las áreas de telecomunicaciones.

- La creación de un programa de becas a crédito en el exterior para programas de postgrado para los funcionarios del Ministerio de Comunicaciones.

- Promover la creación de un instituto de capacitación para el personal del sector con la función de desarrollar recursos humanos.

- Consolidar en las universidades públicas programas académicos con especialización en las telecomunicaciones.

- Una mayor remuneración del funcionario público del gobierno central para asegurar la atracción de excelente personal y mantener la estabilidad requerida.

Las anteriores son herramientas a disposición del Estado, para lograr un mejor desarrollo del recurso humano, sin implicar que el Ministerio o el Estado deban tomar la principal responsabilidad. El sector privado educativo, así como las empresas operadoras del sector juegan un papel determinante en la formación del recurso humano. El Ministerio y la C.R.T. deben proveer y planear recursos para la participación de funcionarios en congresos, seminarios y ferias del sector a nivel internacional.

Es clara la necesidad de fortalecer el nivel técnico y tecnológico del recurso humano en el país, así como el establecimiento de programas de especialización en el sector. En este sentido, se debe buscar una mayor incidencia del ITEC en la formación de técnicos sectoriales con alto grado de especialización. Sin embargo, la principal responsabilidad debe recaer sobre el sector productivo, limitándose el rol del Estado al apoyo y fomento de posibles iniciativas. En términos generales la responsabilidad frente al fortalecimiento del recurso humano en las empresas debe recaer

sobre los operadores quienes son los que tienen instrumentos adicionales para el desarrollo de los recursos humanos con conocimientos específicos del sector. El Estado puede fomentar el establecimiento de programas de capacitación al interior de las empresas a través de diferentes medios tales como incentivos fiscales. Por su parte, las empresas deben buscar empleados con conocimientos multidisciplinarios a través de atraer personal de otros sectores.

Finalmente se deben fomentar convenios entre entidades públicas y los centro universitarios, para acercar a la academia con los intereses del sector. Al igual, sería recomendable que las facultades universitarias establecieran prácticas empresariales, para el acercamiento de las empresas con la docencia universitaria.

8. Recursos Humanos

8.1 INTRODUCCIÓN 8-205
8.2 DIAGNÓSTICO.....8-206
8.2.1 Análisis Cuantitativo 8-206
8.2.1.1 Programas ofrecidos por instituciones educativas 8-206
8.2.1.2 Programas de Capacitación 8-211
8.2.1.3 Número de Empleados en el Sector 8-212
8.2.2 Análisis Cualitativo de la Oferta y Demanda de Recursos Humanos8-213
8.3 CONCLUSIONES 8-216
8.4 RECOMENDACIONES 8-217

NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN

9.1. Introducción

En esta sección del Plan Nacional de Telecomunicaciones se presentan los aspectos relacionados con el estudio sobre el marco institucional y los procedimientos de normalización y certificación para el sector de las telecomunicaciones en el país. No se pretende estudiar el contenido de las normas que existen o están en proceso de ser aprobadas, sino describir y evaluar los procedimientos que actualmente tienen lugar para la expedición de normas técnicas para el sector y para la certificación del cumplimiento de dichas normas.

Una NORMA TÉCNICA es un "documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido, que establece, para un uso común y repetido, reglas, directrices o características para ciertas actividades o sus resultados, con el fin de conseguir un grado óptimo de orden en un contexto dado."[19] Por Normalización, por su parte, se debe entender la actividad de elaborar, publicar y aplicar normas técnicas, mientras que por Certificación se entiende el procedimiento mediante el cual una tercera parte da constancia, por escrito o por medio de un sello de conformidad, que un producto, un proceso o un servicio cumple los requisitos especificados en las normas correspondientes. Para poder certificar el cumplimiento de normas, se requieren organismos que puedan llevar a cabo las pruebas y ensayos para verificarlo. Mediante los procedimientos de acreditación se reconoce la competencia técnica y la idoneidad de organismos de certificación e inspección, laboratorios de ensayo y metrología para que lleven a cabo las actividades de certificación e inspección, pruebas y ensayos, y calibración.

[19] Decreto 2269 de 1993, Ministerio de Desarrollo Económico.

El objetivo de las actividades de normalización es el de proveer bases comunes para la elaboración de bienes o la realización de actividades de tal manera que se respeten unos parámetros, asegurando una calidad mínima, interoperabilidad con otros bienes o actividades existentes. Las normas técnicas ayudan a los fabricantes a elaborar o importar productos que el mercado quiere y puede usar, así como a asegurar que sus productos sean compatibles con otros que los usuarios han considerado importantes. Adicionalmente, reducen los costos de fabricación el poder aprovechar mejor economías de escala.

Por su parte, mediante la certificación, los fabricantes obtienen una constancia que su producto cumple con ciertas normas. Esto es importante para las relaciones entre compradores y vendedores ya que evita que cada vez que se negocie algo, tenga que demostrarse su calidad o funcionalidad. Al comprar productos certificados, el comprador sabe que estos cumplen con ciertas características y por consiguiente no necesita ensayarlos para comprobar su efectividad.

En el mundo, las normas técnicas pueden ser elaboradas e impuestas por una entidad estatal o pueden ser estudiadas, acordadas y autoimpuestas por la industria misma, sin una participación directa del estado. En este último caso, la participación de todos los interesados en el estudio de la norma es de suma importancia. Se trata de llegar a un consenso entre los fabricantes y los usuarios de equipos y servicios, que en el caso de las telecomunicaciones son los proveedores de equipo, los operadores de servicios, el Estado y las universidades y centros de investigación que forman al capital humano que va a hacer uso de esos productos o servicios. Esta búsqueda de consenso implica que las diferencias de enfoque y opinión se discutan y finalmente se llegue a un acuerdo entre todos los interesados.

Las normas pueden ser de cumplimiento voluntario, en cuyo caso los vendedores y compradores de bienes, con posiblemente algún grado de participación del Estado, acuerdan establecer una norma que en lo posible ha de ser cumplida en el futuro. El ceñirse a la norma reportará beneficios a aquellos que lo hagan en la forma de compatibilidad asegurada con los productos y servicios de los demás participantes de la industria, y en la posibilidad de obtener un certificado de conformidad con la norma que les

permita un acceso facilitado a los mercados y una posición competitiva ventajosa frente a aquellos que no puedan obtenerlo. De esta manera, el cumplimiento de la norma es voluntario ya que responde a una decisión individual de los participantes de la industria motivada por intereses primordialmente comerciales.
Existen también normas de cumplimiento obligatorio, establecidas así porque involucran temas de la competencia del Estado, como la defensa nacional, o porque su cumplimiento sea indispensable para el bien de la sociedad, a pesar de no necesariamente reportar beneficios comerciales específicos para los participantes de la industria. Como ejemplo de este último caso encontramos la protección del medio ambiente o de la salud humana.

Además de las normas técnicas que se establecen para toda la industria, pueden existir normas internas de los participantes, por ejemplo los operadores de telecomunicaciones, que obligan a sus proveedores pero que no necesariamente son extensivas a toda la industria.

9.2. Marco Institucional de la Normalización en Colombia

9.2.1. Marco Institucional de la Normalización Voluntaria

El marco institucional en el que se desarrolla la normalización voluntaria en el sector de la telecomunicaciones contempla la participación de los operadores, proveedores, y la industria en general, representada en comités de normalización reunidos en una Unidad Sectorial de Normalización o en una Secretaría Técnica de Normalización, estudiando un tema de interés y elaborando una propuesta para que el Organismo Nacional de Normalización la convierta en Norma Técnica Colombiana.

9.2.1.1. Instituciones Involucradas

- Organismo Nacional de Normalización

El decreto 2269 del 16 de noviembre de 1993 nombra al Instituto Colombiano de Normas Técnicas -ICONTEC- como Organismo Nacional de Normalización y le otorga las siguientes funciones:

- Proponer al Consejo Nacional de Normas Técnicas y Calidades, previa consulta a los Ministerios relacionados, el Programa Anual de Normalización y su actualización

- Velar por el cumplimiento del Programa Nacional de Normalización y de los compromisos adquiridos por el país en los diferentes acuerdos

- Estudiar, aprobar y adoptar las Normas Técnicas Colombianas elaboradas por él o por las Unidades Sectoriales de Normalización

- Evaluar y comparar el grado de desarrollo de las Normas Técnicas Colombianas frente a los estándares internacionales y su aplicación

- Representar al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización correspondientes y participar en las actividades regionales e internacionales que estén dentro del campo de la normalización técnica

- Asesorar técnicamente al Consejo Nacional de Normas y Calidades y a las entidades que tengan a su cargo la adopción de reglamentos técnicos y normas obligatorias

- Asesorar al Gobierno nacional en todo lo concerniente a la normalización técnica y en la definición de políticas oficiales sobre el uso de las normas

- Reconocer, de acuerdo con las directrices del Consejo Nacional de Normas y Calidades, a las Unidades Sectoriales de Normalización que lo soliciten y presentar el informe respectivo al Consejo Nacional de Normas y Calidades

- Someter a los proyectos de normas elaborados por él o por las Unidades Sectoriales de Normalización, aun período de discusión pública[20]

[20] Decreto 2269 de 1993, Ministerio de Desarrollo Económico.

ICONTEC, creado en 1963, cuenta hoy en día con 130 empleados, 30 de ellos dedicados a normalización a través de 120 comités. Tiene 1,200 empresas afiliadas que aportan entre $300 mil y $2 millones anuales, dineros que en su mayoría se usan en actividades de normalización.

En el ICONTEC existe un Consejo Técnico, compuesto por 11 consultores o profesores universitarios "ad honorem" con experiencia en diferentes áreas. Este Consejo juega un papel importante en el procedimiento de normalización que se describe posteriormente.

- Unidades Sectoriales de Normalización

Tienen como función la preparación de normas propias de un sector (Normas Técnicas Sectoriales -NTS) dentro de los lineamientos internacionales establecidos para esta actividad. Una NTS puede ser sometida, ante el Organismo Nacional de Normalización al proceso de adopción y publicación de Normas Técnicas Colombianas -NTC-. Actualmente no se han terminado de reglamentar las Unidades Sectoriales de Normalización por lo cual no existe ninguna todavía , aunque se estima que la reglamentación está lista en un 90%. Se espera que en un futuro el Organismo Nacional de Normalización tenga directamente a su cargo la normalización básica y que las USN se encarguen de la normalización sectorial en su totalidad.

- Secretaría Técnica de Normalización para las Telecomunicaciones

En febrero 22 de 1995, el ICONTEC y el CINTEL firmaron un convenio por 2 años, prorrogable automáticamente, que establece a este último como Secretaría Técnica de Normalización del Sector de Telecomunicaciones.

CINTEL (Centro de Investigaciones de las Telecomunicaciones) es "una corporación de derecho privado resultado de la unión de 40 empresas y entidades relacionadas con el sector telecomunicaciones en Colombia"[21]. Los socios de CINTEL son:

[21] CINTEL, Presentación Institucional 1996, ver más detalle en la sección 7.

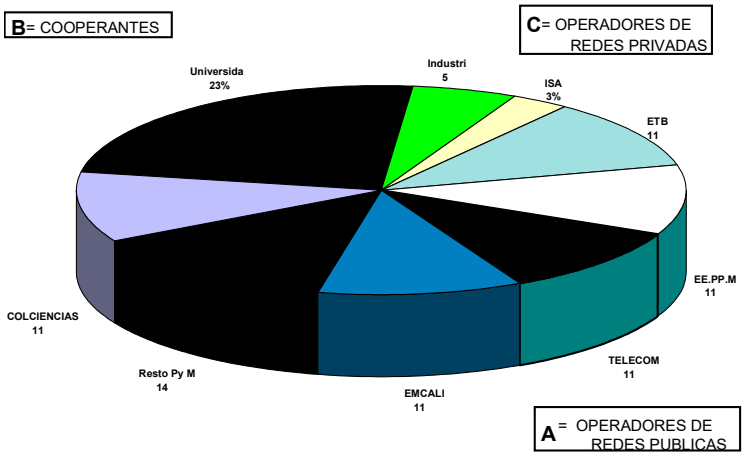


Gráfico 9.1: Composición de Capital de CINTEL

9.2.1.2. Tipos de Normas Voluntarias

Las normas de voluntario cumplimiento que se elaboran en el país son:

- Norma Técnica Sectorial: es una norma técnica establecida por una Unidad Sectorial de Normalización y que es de voluntario cumplimiento por parte de los actores del sector. Aún no ha sido reglamentada la creación de las USN, por lo que no hay NTS todavía.

- Norma Técnica Colombiana: los proyectos de normas técnicas se empiezan a estudiar en los comités de la Secretaria Técnica de Normalización y cuando el ICONTEC finalmente las aprueba se convierten en Normas Técnicas Colombianas. Estas son de voluntario cumplimiento.

9.2.2. Marco Institucional de la Normalización Obligatoria

Existen dos marcos institucionales diferentes para el establecimiento de normas técnicas de obligatorio cumplimiento: uno es una extensión del marco institucional de la normalización voluntaria dentro del Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología, y el otro corresponde a la competencia del Ministerio de Comunicaciones para expedir reglamentaciones técnicas obligatorias.

9.2.2.1. Marco Institucional de la Normalización Técnica Obligatoria enmarcada en el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología

El Consejo Nacional de Normas y Calidades es el organismo encargado de darle carácter oficial obligatorio a algunas de las Normas Técnicas Colombianas que se han elaborado en el sector y que el ICONTEC ha oficializado.

Consejo Nacional de Normas Técnicas y Calidades : El Consejo Nacional de Normas y Calidad (CNNC) consta de treinta y nueve miembros, entre los cuales se encuentran delegados de los Ministros de Desarrollo, Educación, Transporte, Salud Pública, Agricultura, Minas y Energía, y Comunicaciones, el Director del Departamento Nacional de Planeación, tres Superintendentes del Ministerio de Hacienda, un Superintendente del Ministerio de Salud, un Superintendente del Ministerio de Transporte, el Director de COLCIENCIAS, el Director del Instituto de Ensayos e Investigaciones (Universidad Nacional), y finalmente, representantes de la industria. Además también asiste el Director del ICONTEC, en calidad de miembro sin voto. La secretaría técnica del Consejo Nacional de Normas técnicas y Calidades está adscrita al Ministerio de Desarrollo Económico.

Las funciones del CNNC, reglamentadas en el decreto 2152 de 1992., incluyen el análisis y la aprobación del Programa Nacional de Normalización presentado por ICONTEC así como, a solicitud del ICONTEC, el otorgamiento del carácter obligatorio a una norma técnica colombiana, total o parcialmente, cuando lo considere por contemplar aspectos relacionados con:

- Metrología

- Materiales, productos o procedimientos que constituyan un riesgo para la seguridad, la protección a la vida y la salud humana, animal o vegetal, así como la prevención de prácticas que puedan inducir a error

- Criterios que promuevan el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales[22]

En general, "el enfoque de la normalización es seguir el código de buena práctica en normalización, de la Organización Mundial del Comercio, y desarrollar únicamente aquellas normas obligatorias que se requieran por razones de salud y seguridad, defensa, protección y medio ambiente, en particular si hay posibilidades de confusión al consumidor"[23].

9.2.2.2. Normalización Técnica Obligatoria elaborada por el Ministerio de Comunicaciones

El Decreto 1900 de 1990 faculta al Ministerio de Comunicaciones para expedir decretos y/o resoluciones que contengan reglamentación técnica de carácter obligatorio que debe ser cumplida por la industria en general, con los objetivos de garantizar la interoperabilidad de las redes y la armoniosa prestación de los servicios de telecomunicaciones.

9.2.2.3. Tipos de Normas Obligatorias

Las normas técnicas de obligatorio cumplimiento son:

Norma Técnica Colombiana Oficial Obligatoria: es una NTC que, debido a que influencia la salud, la seguridad, el medio ambiente o a que previene prácticas que pueden inducir a error, ha sido elevada por el Consejo Nacional de Normas y Calidad a la categoría de Norma Técnicas Colombiana Oficial Obligatoria -NTCOO-, que es de obligatorio cumplimiento. Corresponde al marco institucional del Sistema Nacional de Normalización.

Resolución del Ministerio de Comunicaciones: el Ministerio de Comunicaciones establece, mediante una resolución, normas técnicas que siempre son de obligatorio cumplimiento.

[22] Decreto 2269 de 1993, Ministerio de Desarrollo Económico.
[23] SEGAL QUINCE WEEKSTEED LIMITED, "El Sistema de Metrología, Normas, Ensayos y Calidad en Colombia. Etapa 1: Diagnóstico", 1996

Cumplimiento	Normas	Certificados	Aplicación
Voluntario	– Norma Técnica Colombiana – Norma Técnica Sectorial	Certificación del cumplimiento de normas	Productos, personal, Sistemas de Calidad
Obligatorio	– Decreto y/o Resolución del Ministerio de Comunicaciones – Norma interna de un operador obligando a sus proveedores – NTC Oficial Obligatoria es una Norma Técnica Colombiana o parte de ella que el Consejo Nacional de Normas y Calidad ha decidido volver obligatoria porque tiene influencia en la Salud, Seguridad, Medio Ambiente o previene prácticas que puedan inducir a error	Homologación del cumplimiento de normas obligatorias. Corresponde a un registro que se hace luego de presentar una certificación de un organismo acreditado	Productos

Tabla 9.1 : Normas Técnicas del Sector de Telecomunicaciones

9.2.2.4. Vigilancia y Control del Cumplimiento de Normas Obligatorias

La vigilancia y control del cumplimiento de las Normas Técnicas Colombianas Oficiales Obligatorias se le asignó a la Superintendencia de Industria y Comercio, como una herramienta más para adelantar su función de protección al consumidor. La Superintendencia puede tomar muestras, practicarles las pruebas y ensayos necesarios para determinar su conformidad con las normas obligatorias vigentes. Si no se cumplen, la Superintendencia puede enjuiciar al infractor para obligarlo a pagar una multa. La vigilancia y control del cumplimiento de las reglamentaciones técnicas expedidas por el respectivo Ministerio es competencia del mismo Ministerio.

9.3. Procedimientos

9.3.1. Normalización Voluntaria

9.3.1.1. Elaboración de Norma Técnica Sectorial

Como no se ha terminado de reglamentar la creación y funcionamiento de las Unidades Sectoriales de Normalización, aún no existen Normas Técnicas Sectoriales.

9.3.1.2. Elaboración de Norma Técnica Colombiana

Corresponde al ICONTEC proponer, previa consulta con los Ministerios el Plan Anual Nacional de Normalización para su aprobación al Consejo Nacional de Normas y Calidades. En ese plan se recogen las necesidades del sector de acuerdo a los lineamientos establecidos en el Reglamento del Servicio de Normalización Técnica y por el Consejo Directivo del ICONTEC al tiempo que se señala la prioridad de las diferentes normas. El seguimiento al desarrollo de ese plan durante el año lo hace un comité integrado por un profesional de ICONTEC , el representante de CINTEL y el presidente del comité técnico respectivo.

El Ministerio de Comunicaciones normalmente conforma grupos de trabajo, a fin de elaborar la normativa respectiva, previo un análisis sobre las necesidades en materia de normalización.
CINTEL normalmente realiza talleres con la participación de los operadores, fabricantes y creó Comités Técnicos de:

- Red Interna
- Aparatos y Equipos Terminales
- Radiocomunicaciones
- Sistemas de Información Geográficos
- Nuevas Tecnologías

Para 1997 está prevista la creación de dos nuevos Comités Técnicos:
- Gestión de Red

- RDSI

Un Comité siempre es presidido por un delegado del Ministerio de Comunicaciones y generalmente está integrado por unas 20 personas, representantes de las empresas u organizaciones involucradas en el tema a tratar, que a su vez se subdividen en Grupos de Trabajo. Estos últimos estudian un subtema del tema principal del comité. Por ejemplo, el Comité de Redes tiene varios grupos de trabajo, entre los que se encuentran el de Alambres y Cables, Herrajes, etc. Mientras que el Comité Técnico se reúne mensualmente, los grupos lo hacen quincenalmente.

El Ministerio de Comunicaciones realiza una consulta bibliográfica en búsqueda de documentos (estudios o normas de otros países, regiones o de empresas del sector) que puedan servir como antecedentes de la norma que se quiere elaborar. Las fuentes de documentación para esta actividad se detallan en la Figura 9.1.

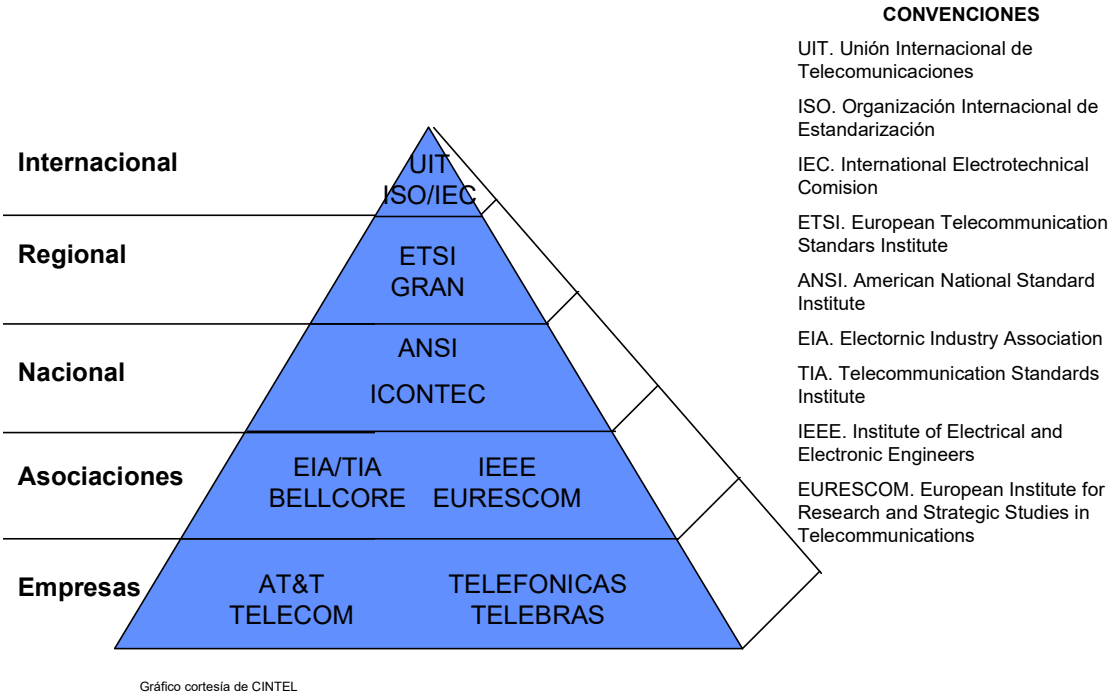


Figura 9.1 : Fuentes de Documentación

Una vez reunidos estos documentos se condensan en uno que sirve de anteproyecto o base de discusión sobre la norma. En ocasiones ese

documento es preparado por un experto en la materia que se contrata para tal efecto. En otras ocasiones, el documento es preparado y discutido en el Grupo de Trabajo conformado para tal fin.

El proceso de elaboración de una Norma Técnica Colombiana toma como mínimo seis meses, llegando en algunos casos a tomar hasta dieciocho meses.

9.3.2. Normalización Obligatoria

9.3.2.1. Norma Técnica Colombiana Oficial Obligatoria

Para que una Norma Técnica Colombiana sea de obligatorio cumplimiento, alguien debe manifestar un interés al respecto. El ICONTEC presenta una propuesta a la Secretaría Técnica del Consejo Nacional de Normas y Calidades para que finalmente el Consejo sea quien apruebe o desapruebe la petición. En caso de ser afirmativa la decisión, se elabora una resolución que eleva la Norma Técnica Colombiana a la categoría de Norma Técnica Colombiana Oficial Obligatoria y se publica en la Gaceta Oficial.

9.3.2.2. Elaboración de Normas, obligaciones por parte del Ministerio de Comunicaciones

El Ministerio de Comunicaciones fue encargado por el decreto 1900 de 1990 de la preservación e interconectividad de las redes: para esto se invita a todos los operadores del país a enviar representantes a una reunión en la que se define que normas son las más urgentes de elaborar. Generalmente participan sólo los operadores más grandes. Se asigna a uno o varios participantes el estudio de cada norma. normales, dedicándose al estudio de la norma en su tiempo libre. El Ministerio expide decreto o una resolución obligando al cumplimiento de la norma. El proceso, de principio a fin, toma cerca de un año, lo anterior se debe en muchos casos a la falta de disponibilidad de tiempo de los representantes de los operadores involucrados.

Con la expedición de los Planes Técnicos Fundamentales y las normas tales como la Norma Nacional de Señalización por Canal común No 7 y la Norma nacional para la Red Digital de Servicios integrados RDSI, se tiene garantizado un alto porcentaje de la normatización del sector, restando tan solo definir aquellas relacionadas con la homologación de equipos y terminales de telecomunicaciones.

9.4. Certificación

9.4.1. Marco Institucional de la Certificación

9.4.1.1. Superintendencia de Industria y Comercio

El decreto 2153 de 1992 dice que "le corresponde a la Superintendencia de Industria y Comercio establecer, coordinar, dirigir y vigilar los programas nacionales de control industrial de calidad, pesas, medidas y metrología, y organizar los laboratorios de control de calidad y metrología que considere indispensables para el adecuado cumplimiento de sus funciones, así como acreditar y supervisar los organismos de certificación, los laboratorios de pruebas y ensayos y de calibración que hagan parte del sistema nacional de certificación"[24]. En general, se puede decir que la SIC tiene a su cargo la acreditación en el campo de productos y servicios que no estén relacionados con alimentos, bebidas, agricultura o salud. La División de Normas Técnicas, responsable de los procesos de acreditación, cuenta con 10 funcionarios, la mitad dedicados a auditorias de acreditación y la otra mitad responsables de las demás evaluaciones y actividades concernientes a las normas obligatorias. Los procesos de acreditación de la Superintendencia han sido evaluados por autoridades españolas y francesas con el fin de asegurar su compatibilidad internacional. La Superintendencia también tiene a su cargo la protección al consumidor, para lo cual puede tomar muestras en el mercado, encargar ensayos, emitir informes y enjuiciar a los infractores de normas obligatorias para que la corte les imponga una sanción.

El decreto 2269 de 1993 desarrolla las funciones asignadas a la Superintendencia de Industria y Comercio por el Decreto 2153 de 1992,

[24] Decreto 2269 de 1993, Ministerio de Desarrollo Económico.

mientras la resolución 140 de 1994 establece el procedimiento para la acreditación y regula las actividades que se realicen dentro del Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología.

9.4.1.2. Consejo Técnico Asesor para la Acreditación

El Decreto 2269 crea el Consejo Técnico Asesor para la Acreditación , presidido por el Superintendente de Industria y Comercio o su delegado, y constituido por el Secretario del Consejo Nacional de Normas y Calidades, los representantes de ocho ministerios y del DNP, un representante de los Organismos de Certificación acreditados, uno de los Organismos de Inspección acreditados, dos representantes de entidades gremiales designados por el Consejo Intergremial y un representante de las ligas, asociaciones o confederaciones de consumidores.

EL Consejo Técnico Asesor es un órgano auxiliar de carácter consultivo adscrito a la Superintendencia de Industria y Comercio, quien deberá convocarlo para que conceptúe en torno de los requisitos técnicos de acreditamiento y sobre asuntos relativos al funcionamiento del sistema. El Consejo analiza evaluaciones técnicas y recomienda la acreditación respectiva.

9.4.1.3. CINTEL

Mediante la resolución 1693 del 14 de noviembre de 1995 de la Superintendencia de Industria Comercio, el Centro de Investigación de las Telecomunicaciones -CINTEL- fue acreditado, luego de cumplir con todos los requisitos contenidos en el Decreto 2269 de 1993 y la resolución 149 de 1994 del Ministerio de Desarrollo Económico, para certificar la conformidad de productos bajo dos de los siete sistemas de certificación que se enuncian en el Anexo 1 de la Resolución 140 del 4 de febrero de 1994. Aquellos son:

1. Ensayo de Tipo: en este sistema existe cierto grado de confianza entre comprador y proveedor. El proveedor provee la muestra que el organismo acreditado de certificación analiza. El proveedor se compromete a mantener el mismo nivel de calidad que presentó la muestra en todos sus productos.

2. Ensayo de Lotes: el organismo acreditado de certificación toma una muestra aleatoria del lote y certifica la conformidad de este con la norma.

CINTEL no acredita laboratorios, colabora con los laboratorios del sector para obtener la acreditación.

9.4.2. Procedimiento de certificación

En general el proveedor eleva una solicitud de certificación al organismo de certificación acreditado por la Superintendencia de Industria y Comercio. Si se quiere una certificación por tipo, el proveedor entrega la muestra a analizar. Si se busca una certificación por lote, es el comprador quien busca la para que le certifiquen el producto que compra, que puede estar incluida en la norma técnica del producto o en una norma general para muestreo. A continuación se toma la muestra y se manda a analizar a un Laboratorio de Ensayos y Pruebas. Si éste no está acreditado para el efecto, el organismo acreditado de certificación será responsable de su competencia, por lo que se hace necesario enviar a un inspector a presenciar cada una de las pruebas. Es importante anotar que actualmente no existen laboratorios acreditados en Colombia específicamente para el sector de las telecomunicaciones.

El Laboratorio realiza las pruebas y ensayos a que haya lugar, siguiendo las normas técnicas de métodos de ensayo. Los resultados son enviados al organismo de certificación, en donde son evaluados, verificando el cumplimiento de la norma. Finalmente y si los resultados fueron positivos, se expide el Certificado de Conformidad.

9.4.2.1. Laboratorios

Actualmente existen tres laboratorios que pudieran eventualmente ser acreditados. Estos laboratorios son los siguientes, con su uso potencial:

- Empresa Nacional de Telecomunicaciones (TELECOM): podrían usarse para metrología (calibración de equipos de otros laboratorios, ensayos para equipos de radiocomunicaciones)

- Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá: podrían usarse para realizar ensayos electroacústicos, esto es, para certificar teléfonos y terminales de mesa y pared

- Centelsa: podrían usarse para ensayos y pruebas a cables

Los dos primeros pertenecen a empresas públicas. El último pertenece a una firma privada radicada en el
Valle del Cauca. Este pre-diagnóstico estimó que instalar un nuevo laboratorio sencillo en el país costaría entre uno y medio y dos millones de dólares, incluyendo equipo y formación de personal.

Actualmente, se estudia la realización de un análisis de factibilidad de ese laboratorio, que incluirá la determinación de la demanda potencial, el diseño del laboratorio (equipos, costo, tiempo de instalación) y la determinación de fuentes de financiamiento. Actualmente ya se han elaborado los términos de referencia y se está buscando financiación para la elaboración de este estudio.

En el país hoy se podrían certificar teléfonos y terminales (módem, PBX) pero no se hace porque aún no se ha acreditado el laboratorio de la ETB. Actualmente lo están calibrando usando el laboratorio de TELECOM y que está en proceso de acreditación por la Superintendencia de Industria y Comercio. El laboratorio de la ETB requiere una inversión importante para renovar algunos equipos obsoletos y poder realizar otras pruebas complementarias, con lo cual estaría en condiciones de realizar las pruebas más importantes, de las requeridas en la resolución del Ministerio de Comunicaciones para teléfonos.

9.5. Conclusiones

9.5.1. Normalización

El sistema de normalización en Colombia responde en términos generales a la buena práctica vigente a nivel mundial pero presenta algunos problemas: (i) no hay una clara delimitación entre las normas que debieran ser voluntarias y aquellas que debieran ser obligatorias; (ii) los procedimientos para la elaboración de normas son excesivamente prolongados; y (iii) y existe actualmente incertidumbre sobre la financiación del sistema de normalización.

La distinción entre aquellos campos que requieren de una normalización de obligatorio cumplimiento, y aquellas que solo deben responder a normas voluntarias de la industria, es indispensable para un desarrollo armónico del sector. En la actualidad existen normas obligatorias que no tiene razón para ser tales, complicando de manera excesiva el sistema de normas y estándares colombiano. Como ejemplo encontramos los planes de Enrutamiento y Tarificación. Mas aun, existen dos esquemas y procedimientos diferentes para la elaboración de normas obligatorias, lo que fomenta la confusión. Se dificulta la coordinación de esfuerzos entre las entidades involucradas para que las normas obligatorias producidas en el marco del Sistema Nacional de Normalización y las reglamentaciones técnicas obligatorias expedidas por el Ministerio de Comunicaciones no se contradigan o se repitan. Si bien lo anterior no es fácil de solucionar, es necesario establecer una delimitación clara y una coordinación estrecha.

Los procesos de elaboración de normas técnicas, voluntarias y obligatorias, son excesivamente prolongados. El procedimiento de elaboración de una Norma Técnica Colombiana toma, en el mejor de los casos, seis meses. Se presentan demoras en el estudio y aprobación, por parte del Consejo Técnico de ICONTEC, así como luego en la aprobación definitiva por parte del Consejo Directivo de ICONTEC. Si además se considera que dicha Norma Técnica Colombiana debiera convertirse en oficial obligatoria, hay que esperar un tiempo considerable para que el ICONTEC la pueda presentar al Consejo Nacional de Normas y Calidades dado que este se reúne, en el mejor de los casos, dos veces por año. Por otro lado, la elaboración de resoluciones conteniendo reglamentaciones técnicas podría ser más ágil en el seno del Ministerio. Actualmente es muy lenta, debido a que el tiempo que el personal puede dedicarle a estas actividades es marginal debido a las múltiples responsabilidades que recaen sobre ellos.

CINTEL , debido a que ha desviado el objetivo para el cual fue creado y toda vez que su función central no es la normalización y certificación, sólo cuenta con cinco personas en la División Calidad, que es la encargada de la normalización y certificación sectorial. Esta División ha elaborado algunas normas que no han sido adaptadas por el Ministerio de Comunicaciones, que es el ente regulador por naturaleza.

El Ministerio de Comunicaciones ha realizado una importante labor en la elaboración de algunas normas, como por ejemplo la norma nacional de señalización por canal común No 7, la Norma Nacional para la Red Digital de Servicios Integrados RDSI. Esto, en especial dada su alto poder de congregación. Sin embargo, el Ministerio no cuenta con la totalidad de los recursos humanos, técnicos y financieros suficientes ni con procedimientos formales que le permitan realizar la labor de normalización obligatoria a su cargo de manera completamente adecuada. En efecto, la actividad normalizadora se distribuye por todo el Ministerio, siendo responsable de la coordinación, la División de Gestión Tecnológica. El Ministerio puede hoy decidir darle carácter obligatorio a una norma ampliamente estudiada y discutida o una norma elaborada al interior de la entidad. El estudio de las reglamentaciones técnicas es muy lento debido al poco tiempo disponible de los ingenieros del Ministerio y a la dificultad para la consecución de información causada por los rígidos procedimientos administrativos. Adicionalmente, no hay procedimientos establecidos ni recursos asignados para la vigilancia y control del cumplimiento de las reglamentaciones técnicas que el Ministerio mismo ha establecido, ni herramientas suficientes para obligarlo.
La labor de vigilancia y control del cumplimiento de las Normas Técnicas Colombianas Oficiales Obligatorias es restringido.

9.5.2. Certificación

El Sistema Nacional de Certificación en telecomunicaciones cumple con la práctica vigente a nivel mundial. Sin embargo se encuentran algunos obstáculos para que la certificación tenga algún peso dentro de la actividad comercial del sector: la inexistencia de una red de laboratorios adecuada y la baja demanda por los servicios de certificación en el país.

Se considera que, debido a que la fabricación de equipos de telecomunicaciones en Colombia se limita básicamente al ensamble de componentes en lotes de productos para instalación, la certificación de tipo y lote que CINTEL está acreditado para otorgar es suficiente para cubrir las necesidades del sector. CINTEL e ICONTEC pueden llegar eventualmente a competir como certificadores, porque el primero está acreditado como certificador para el sector de las telecomunicaciones y el segundo puede certificar productos industriales que pueden ser usados en telecomunicaciones, como por ejemplo cables telefónicos. Lo anterior, debe ser considerado como un elemento positivo, ya que no implica un desperdicio de recursos, sino aumenta la sana competencia entre las entidades.

La estructura de laboratorios para realizar las pruebas y ensayos requeridos para poder certificar el cumplimiento de las normas es muy precaria en el país. En Colombia no hay un sólo laboratorio acreditado por la Superintendencia de Industria y Comercio para realizar pruebas en telecomunicaciones. CINTEL ha apoyado la modernización de tres laboratorios, pero estos sólo pueden realizar un número limitado de pruebas y necesitarían grandes inversiones para expandir su capacidad. Los estudios preliminares realizados por CINTEL indican que las inversiones necesarias para contar con un laboratorio básico adecuado para las necesidades de certificación en el país superan los dos millones de dólares inicialmente.

Por otro lado, a pesar de que no se ha hecho un estudio detallado de la demanda por los servicios de certificación en el país, se estima que esta es muy baja. Falta reconocimiento por parte del consumidor del significado de la certificación.,

9.6. Recomendaciones

9.6.1. Normalización

Se propone establecer un límite claro entre normas que deben ser obligatorias y aquellas que deben ser voluntarias. Las únicas razones que

justifiquen el establecimiento de normas obligatorias por parte del Consejo Nacional de Normas y Calidades serán:

- Protección de la Salud Pública
- Seguridad Nacional
- Protección del Medio Ambiente

Es importante que el liderazgo en el desarrollo de las normas obligatorias lo mantenga en su poder el Ministerio de Comunicaciones. A su vez, el Ministerio determinará las diferentes formas para desarrollar las normas, bien sea internamente o asesorándose en entes externos. Las normas expedidas por el Ministerio de Comunicaciones deben tener como prioridad aquellas relacionadas con:

- Manejo efectivo de los recursos escasos sectoriales
- Reglas básicas para la interoperabilidad de las redes
- Requisitos mínimos de calidad en la prestación del servicio

Se considera que la participación activa y directa del Estado debe limitarse únicamente al establecimiento de normas obligatorias concernientes a estos temas, y a la vigilancia y control sobre su cumplimiento. Para realizar una eficiente labor el Estado necesita contar con los elementos básicos que se lo permitan, a saber:

- Personal altamente capacitado
- Acceso ágil a información internacional
- Fortalecimiento de los instrumentos legales e institucionales para la vigilancia y control del cumplimiento de las normas obligatorias

Con respecto a este último punto es importante anotar, que las regulaciones correspondientes a normas obligatorias deben contar con multas suficientemente onerosas como para asegurar el debido cumplimiento. En casos extremos, se debe contemplar la cancelación de la licencia o concesión de operación. El fortalecimiento del control de cumplimiento debe incluir una ampliación del recurso humano dedicado a este tema en el Ministerio de Comunicaciones, pasando parte de las responsabilidades correspondientes actualmente bajo la Superintendencia de Industria y

Comercio. El Ministerio debe contar con personal dedicado exclusivamente a la vigilancia y control del cumplimiento de normas obligatorias, basados en un esquema de severas multas para los infractores. En este sentido, se propone la creación de una división al interior del Ministerio encargada únicamente de la elaboración y control de las normas obligatorias, a partir del comité de expertos señalado a continuación, y usando el conocimiento del personal ya existente al interior del Ministerio constituyendo una comisión integrada por estos expertos.

Se hace necesario que exista un mecanismo institucional para la participación continua del sector privado, para la divulgación amplia de las normas y para brindar orientación y soporte a los usuarios de las normas obligatorias. También se requiere un presupuesto para normalización que permita acceder a información internacional a través de compra de normas y participación en seminarios y cursos especializados. Se propone la creación de un Comité Asesor en Normalización que cuente con la participación de reconocidos expertos en telecomunicaciones. Este comité se encargaría de determinar claramente qué normas deben ser obligatorias y por consiguiente elaboradas por el Estado, y asesorar al mismo en la elaboración de éstas.

El sector empresarial debe ser el que establezca y cumpla normas de voluntario cumplimiento, que le reporten una serie de beneficios como la eliminación de obstáculos al comercio, la reducción de costos por economías de escala, la mejor adecuación de los bienes y servicios a los fines que tienen asignados, la facilitación de la cooperación tecnológica, el aseguramiento de unos estándares mínimos de calidad y la interoperabilidad e interconectividad de equipos y empresas. El marco institucional de la normalización voluntaria en Colombia se ajusta al Código de Buena Práctica en normalización de la OMC. Cuando el Consejo Nacional de Normas y Calidades termine de reglamentar la creación y el funcionamiento de las Unidades Sectoriales de Normalización, se debe buscar cual sería el candidato más apto para ser nombrado como USN para el sector de las telecomunicaciones. Esta organización coordinaría los procesos de normalización voluntaria en telecomunicaciones en el país. Claramente la normalización voluntaria beneficia fundamentalmente al sector empresarial y es por esto que es éste el que debe costearla.

Finalmente se propone que en lo posible se prefiera adoptar normas internacionales a desarrollar Normas Técnicas Colombianas. Adoptar normas internacionales conlleva una serie de beneficios para el país, como la facilitación de la interconexión con otros países y de el acceso a otros mercados. Las normas internacionales por lo general han sido investigadas, discutidas y estudiadas ampliamente, elaboradas por expertos financiados con recursos de países desarrollados, y se basan en una revisión bibliográfica mucho más extensa de la que se puede realizar con menores recursos en Colombia. Son muy variadas las fuentes de normas ya elaboradas que se pueden consultar para escoger las que se van a adoptar. (Figura 9.1).

En general, las normas internacionales pueden adaptarse, en la mayoría de los caso con cambios mínimos, para proceder a su aplicación en el país. Las recomendaciones de la UIT necesitan algunas veces un desarrollo para ajustarlas a las necesidades colombianas, mientras que las normas producidas por entidades regionales o nacionales de otros países pueden adoptarse inmediatamente se decidan los criterios de preferencia a aplicar. Se considera que estos criterios deben ser la intensidad de la relación comercial, la cercanía geográfica y la similitud de condiciones y aplicaciones entre Colombia y esa región o país.

En resumen, cabe anotar que la actividad normalizadora en general debe responder a criterios y conceptos elaborados directamente por el sector privado. Son pocas las normas obligatorias que deben ser responsabilidad directa del Estado. En la elaboración de las normas, tanto obligatorias como voluntarias, el país debe basarse en normas ya elaboradas a nivel internacional. El principal requerimiento hacia el futuro inmediato, es el fortalecimiento de las labores de control y vigilancia de las normas obligatorias por parte del Estado.

9.6.2. Certificación

En términos generales, la certificación de conformidad debe corresponder a criterios comerciales y debe aplicarse a productos no certificados en el exterior. En vista que la certificación de conformidad es una herramienta

netamente comercial, debe dejarse el desarrollo del sistema en manos de las fuerzas de la oferta y la demanda. Si existe en el país suficiente demanda por servicios de certificación de conformidad, aparecerán laboratorios montados por empresarios que encuentren ahí una oportunidad de negocio.

La recomendación de adoptar en lo posible normas internacionales, implica aceptar certificados de conformidad con esas normas expedidos en otros países. De esta manera, la homologación de equipos certificados en otros países se convierte en un sencillo procedimiento de presentación del certificado de conformidad con la norma internacional que fue adoptada para Colombia. Lo anterior facilitaría la labor de homologación de equipos, especialmente en el caso de conexión a redes públicas que es facultad del Ministerio de Comunicaciones. Sin embargo será necesaria la acreditación del organismo extranjero correspondiente por parte del Ministerio. Para aquellos casos en los que existan requerimientos específicos colombianos, se necesitará una certificación nacional, para la cuál el organismo debidamente acreditado, podrá emitir los conceptos técnicos correspondientes a solicitud del Ministerio.

Es importante que, dado que en muchos casos se van a adoptar normas internacionales en el país y que no existen actualmente laboratorios que puedan realizar las pruebas para poder certificar la conformidad con ellas por parte de la industria nacional, el Gobierno negocie acuerdos con otros países para realizar en los laboratorios de ellos estas pruebas a precios descontados y con procedimientos sencillos. Lo anterior reduciría la necesidad de ampliar la costosa infraestructura de laboratorios en el país, para la certificación de cumplimiento de proveedores nacionales con las normas internacionales.

9. Normalización y Certificación

9.1 INTRODUCCIÓN 9-220
9.2 MARCO INSTITUCIONAL DE LA NORMALIZACIÓN EN COLOMBIA 9-222
9.2.1 Marco Institucional de la Normalización Voluntaria 9-222
9.2.1.1 Instituciones Involucradas 9-222
9.2.1.2 Tipos de Normas Voluntarias 9-225
9.2.2 Marco Institucional de la Normalización Obligatoria 9-225
9.2.2.1 Marco Institucional de la Normalización Técnica Obligatoria enmarcada en el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología 9-226
9.2.2.2 Normalización Técnica Obligatoria elaborada por el Ministerio de Comunicaciones 9-227
9.2.2.3 Tipos de Normas Obligatorias 9-227
9.2.2.4 Vigilancia y Control del Cumplimiento de Normas Obligatorias 9-228
9.3 PROCEDIMIENTOS 9-229
9.3.1 Normalización Voluntaria 9-229
9.3.1.1 Elaboración de Norma Técnica Sectorial 9-229
9.3.1.2 Elaboración de Norma Técnica Colombiana 9-229
9.3.2 Normalización Obligatoria 9-231
9.3.2.1 Norma Técnica Colombiana Oficial Obligatoria 9-231
9.3.2.2 Elaboración de Normas, obligaciones por parte del Ministerio de Comunicaciones 9-231
9.4 CERTIFICACIÓN 9-232
9.4.1 Marco Institucional de la Certificación 9-232
9.4.1.1 Superintendencia de Industria y Comercio 9-232
9.4.1.2 Consejo Técnico Asesor para la Acreditación 9-233
9.4.1.3 CINTEL 9-233
9.4.2 Procedimiento de certificación 9-234
9.4.2.1 Laboratorios 9-234
9.5 CONCLUSIONES 9-235
9.5.1 Normalización 9-235
9.5.2 Certificación 9-237
9.6 RECOMENDACIONES 9-238
9.6.1 Normalización 9-238
9.6.2 Certificación 9-241

ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL

10.1. Introducción

Esta sección dentro del Plan Nacional de Telecomunicaciones busca establecer un diagnóstico general de la situación institucional del sector en Colombia. Para tal fin se realiza un análisis de las instituciones públicas en el sector, sus responsabilidades, funciones y procedimientos. Adicional a lo anterior se realizará una evaluación de la consistencia y coherencia de la normatividad existente. En especial, en este capítulo se analizan aspectos relacionados con la planeación, definición de políticas, regulación y supervisión que permitirán el desarrollo del sector hacia el entorno establecido en la visión. Otros temas de importancia relacionados con aspectos de investigación & desarrollo, normalización y certificación, así como de fortalecimiento del recurso humano son tratados en otras secciones. Después del diagnóstico inicial, se presentarán las principales conclusiones relacionadas con los principales problemas detectados. Con base en estas conclusiones, se presentarán recomendaciones para la gestión del sector de telecomunicaciones en los próximos años de vigencia del Plan.

Los objetivos principales del Plan en esta sección son los siguientes:

- Evaluar las entidades y las funciones que desempeñan en el desarrollo del sector
- Evaluar la consistencia y coherencia de la normatividad y regulación existentes
- Presentar conclusiones y recomendaciones según el análisis realizado

10.2. Marco Institucional Actual

10.2.1. Instituciones

El sector de las telecomunicaciones en Colombia está constituido por el Ministerio de Comunicaciones como órgano rector principal y diferentes entidades públicas del orden nacional que cumplen diferentes roles. Dentro de estas entidades públicas se destacan las siguientes:

- Comisión de Regulación de Telecomunicaciones
- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios - Superintendencia Delegada de Telecomunicaciones
- Departamento Nacional de Planeación - D.N.P.
- Comisión Nacional de Televisión - C.N.T.V.
- Fondo de Comunicaciones
- Empresa Nacional de Telecomunicaciones - TELECOM
- Instituto Nacional de Radio y Televisión - INRAVISION
- Programa E.T.I. - COLCIENCIAS
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público

10.2.1.1. Ministerio de Comunicaciones

El Ministerio de Comunicaciones es órgano rector del sector y le corresponde a través del Ministro y de acuerdo con el Presidente de la República, formular y adoptar la política general del sector que será de obligatorio cumplimiento para todas las entidades públicas del sector.

El Ministerio tiene varios objetivos básicos:

- Formular, adoptar y ejecutar la política general del sector que será de obligatorio cumplimiento de todas las entidades públicas del sector
- Gestionar el proceso de concesión de licencias para entidades públicas y privadas para la provisión de los servicios de telecomunicaciones en cualquiera de sus modalidades
- Administrar y controlar la gestión del espectro radioeléctrico
- Representar a Colombia ante los organismos internacionales de telecomunicaciones de conformidad con los tratados y convenios internacionales ratificados por Colombia
- Fijar la política para alcanzar los objetivos sociales del sector
- Proteger al consumidor

El Ministerio está conformado por el despacho del Ministro, el despacho del Viceministro, la Secretaría General, la Dirección General de Planeación Sectorial, la Dirección General de Telecomunicaciones y Servicios Postales y Dirección General de Comunicación Social.

El Ministerio tiene las siguientes entidades adscritas:

- Administración Postal Nacional, ADPOSTAL
- Caja de Previsión Social de Comunicaciones, CAPRECOM
- Empresa Nacional de Telecomunicaciones, TELECOM
- Compañía de Fomento Cinematográfico, FOCINE
- Instituto Nacional de Radio y Televisión, INRAVISION
- Compañía de Informaciones Audiovisuales, AUDIOVISUALES
- Fondo de Comunicaciones

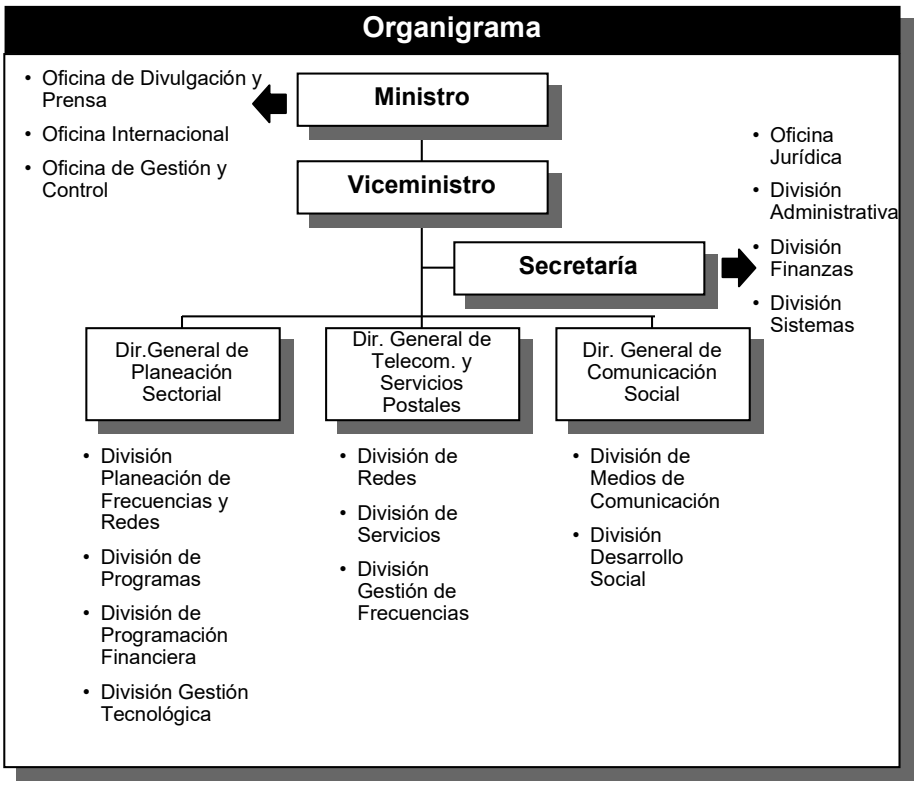


Figura 10.1: Organigrama Ministerio de Comunicaciones

10.2.1.2. Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (C.R.T.)

Es una Unidad Administrativa Especial, adscrita al Ministerio de Comunicaciones, con autonomía administrativa, técnica y patrimonial.

La C.R.T. tiene dos objetivos básicos determinados por la Ley 142 de 1994:

- Regular los monopolios en la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones cuando la competencia no sea de hecho posible

- Promover la competencia entre aquellos que presten servicios públicos de telecomunicaciones para que las operaciones de los monopolistas o de los competidores sean económicamente eficientes, ni impliquen abuso de posición dominante y produzcan servicios de calidad

La C.R.T. está integrada por el Ministro de Comunicaciones, tres expertos comisionados de dedicación exclusiva y el Director del D.N.P. La Comisión la preside el Ministro de Comunicaciones o en su defecto el Viceministro que actúa como delegado. Uno de los expertos comisionados actuará como Coordinador General en forma rotatoria. Los expertos comisionados son designados por períodos de tres años, reelegibles y no sujetos a las disposiciones que regulan la carrera administrativa.

La Comisión de Regulación de Telecomunicaciones administrativamente está conformada por una Comisión de Regulación con expertos comisionados, una Coordinación General y tres áreas ejecutoras: la Oficina de Regulación y Políticas de Competencia, la Oficina de Regulación Tarifaria y la Oficina de Gestión Empresarial. Adicional a lo anterior existe una Coordinación Administrativa y una Coordinación Ejecutiva.

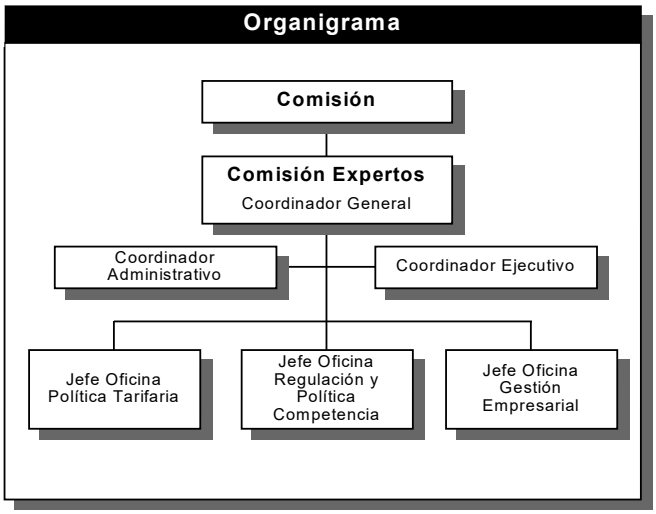


Figura 10.2: Organigrama Comisión Regulación de Telecomunicaciones

10.2.1.3. Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (S.S.P.D.) - Superintendencia Delegada de Telecomunicaciones

Es un organismo de carácter técnico, adscrito al Ministerio de Desarrollo Económico, con personería jurídica y autonomía administrativa y patrimonial, por medio de la cual el Presidente de la República ejerce el control, la inspección y la vigilancia de las entidades que prestan los servicios a los que aplica la Ley 142 de 1994.

Las labores de la S.S.P.D. se enmarcan dentro de una serie de principios que provienen de la Ley 142 de 1994:

- La defensa de los usuarios de los servicios públicos domiciliarios
- El cumplimiento de las leyes y actos administrativos, a que estén sujetos quienes prestan servicios públicos domiciliarios
- La prevalencia del interés general sobre el particular
- La continuidad y calidad en la prestación del servicio, como consecuencia del estricto cumplimiento de los índices de eficiencia, los indicadores de gestión y las normas de calidad
- La adecuada transferencia de la información contable, financiera, técnica y jurídica respetando la reserva estipulada según la ley
- La coadyuvancia en la aplicación del control social a la prestación de los servicios públicos domiciliarios

La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios está compuesta por el Despacho del Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, el Despacho del Superintendente Delegado para Acueducto, Alcantarillado y Aseo, el Superintendente Delegado de Energía, Gas y Combustible, el Despacho del Superintendente Delegado para las Telecomunicaciones, la Intendencia de Entidades Intervenidas y Liquidación, la Intendencia de Control Social, la Secretaría General y las Intendencias Delegadas Departamentales.
Están sujetos a la inspección, control y vigilancia de la Superintendencia:

- Las empresas de servicios públicos domiciliarios

- Las personas naturales o jurídicas que produzcan para ellas mismas, o como consecuencia o complemento de su actividad principal, los bienes y servicios propios del objeto de las empresas de servicios públicos domiciliarios

- Los municipios cuando asuman en forma directa, a través de su administración central, las prestación de los servicios públicos domiciliarios

- Las organizaciones autorizadas por la Ley 142 para prestar servicios públicos domiciliarios en municipios menores, en zonas rurales y en áreas o zonas urbanas específicas

- Las entidades descentralizadas de cualquier orden territorial o nacional que en el momento de expedirse la Ley 142 estaban prestando cualquiera de los servicios públicos domiciliarios

- Las entidades que realicen actividades complementarias, de acuerdo con las definiciones de la Ley 142

10.2.1.4. Departamento Nacional de Planeación - D.N.P.

Es la institución a través de la cual el Presidente de la República ejerce su actividad de planeación y coordina el trabajo de formulación del Plan Nacional de Desarrollo La participación del D.N.P. dentro del sector de las telecomunicaciones se manifiesta a través de la División de Telecomunicaciones e Informática (DITEL) en la Unidad de Infraestructura y Energía (UINF).

La UINF-DITEL tiene como principal objetivo realizar la planeación en lo referente a la infraestructura de telecomunicaciones del país, aprobando presupuestos de inversión, planes, proyectos y programas de desarrollo sectoriales, a través de documentos CONPES. Los objetivos de la unidad se relacionan con actividades de desarrollo de la informática y con el sector de las telecomunicaciones, incluyendo su organización institucional y la situación financiera de sus entidades.

10.2.1.5. Comisión Nacional de Televisión - C.N.T.V.

La C.N.T.V. es una persona jurídica de derecho público, con autonomía administrativa, patrimonial y técnica y con la independencia funcional necesaria para el cumplimiento de sus atribuciones. Es responsable ante el Congreso de la República y atiende los requerimientos y citaciones que éste le solicite en plenarias o Comisiones.

Corresponde a la C.N.T.V. ejercer, en representación del Estado, la titularidad y reserva del servicio público de televisión de acuerdo a lo que determine la ley, regular el servicio de televisión, e intervenir, gestionar y controlar el uso del espectro electromagnético utilizado para la prestación de dicho servicio con el fin de garantizar el pluralismo informativo, la competencia y la eficiencia en la prestación del servicio y evitar las prácticas monopolísticas en su operación y explotación en los términos de la Constitución y la ley.

La Junta Directiva de la C.N.T.V. está compuesta por 5 miembros por un período de 4 años coincidente con el período del Presidente y el Congreso no reelegibles, los cuales se eligen de la siguiente manera:

a) Dos miembros designados por el Gobierno Nacional.

b) Un miembro escogido por los representantes legales de los canales regionales de televisión.

c) Un miembro escogido de ternas enviadas por las asociaciones profesionales y sindicales reconocidas por los siguientes gremios: Directores y libretistas, productores, técnicos, periodistas y críticos de televisión el cual será escogido por las asociaciones

d) Un miembro escogido de ternas enviadas por las ligas y asociaciones de televidentes con personería jurídica, asociaciones de padres de familia, investigadores vinculados a las universidades, academias colombianas reconocidas el cual será escogido por los gremios.

Los miembros de la Junta Directiva son de dedicación exclusiva, tienen calidad de empleados públicos y son vigilados por la Procuraduría General. La C.N.T.V. está conformada por un Director, del cual dependen las siguientes oficinas: Regulación de Competencia, Planeación, Control Interno y Secretaría General.

10.2.1.6. Fondo de Comunicaciones

El Fondo de Comunicaciones está adscrito al Ministerio de Comunicaciones y tiene personería jurídica y patrimonio propio. La administración del Fondo está a cargo del Ministro quien puede designar el personal e integrar los organismos que considere necesarios para su correcto funcionamiento.

Los recursos del Fondo están conformados por los recursos causados por concepto de concesiones, compensaciones, expedición de licencias, otorgamiento de permisos y de autorizaciones, derechos por registros, venta de pliegos de condiciones, multas impuestas por el Ministerio, aportes del presupuesto nacional y todas las demás que obtenga el Ministerio fuera de los recursos asignados en el presupuesto nacional. Entre estas últimas se encuentran: las donaciones de personas públicas y privadas nacionales y extranjeras, los bienes que el Fondo adquiera a cualquier título, los ingresos percibidos por concepto de venta o arrendamiento de bienes en su propiedad y el producto de los empréstitos internos o externos que con garantía de la Nación celebre para el cumplimiento de sus funciones y de las demás operaciones que con el mismo fin realice.

Según el decreto 1901 de 1990 el objetivo básico del Fondo será el financiamiento de los programas del Ministerio y el incremento de su capacidad operativa y técnica. De acuerdo a la Ley 142 de 1994 se destinó parte del producto del factor de las tarifas de los servicios de telefonía básica de larga distancia nacional e internacional que no correspondan al valor de la prestación del servicio para el "Fondo de Comunicaciones del Ministerio".

Este Fondo tiene a cargo realizar inversiones por medio del fomento de programas de telefonía social, dirigidos a las zonas rurales y urbanas

caracterizadas por la existencia de usuarios con altos índices de necesidades básicas insatisfechas. Los decretos 1642 y 2654 reglamentaron esta disposición y establecieron que la telefonía social tendrá como objetivo llevar servicios de telefonía a los usuarios urbanos y rurales que por su nivel de ingreso no puedan cubrir la totalidad de las tarifas del servicio. Los objetivos del Fondo de Comunicaciones en el desarrollo de los programas de telefonía social son dos: expansión telefónica en zonas aisladas y la financiación de proyectos para usuarios con menores recursos.

10.2.1.7. Empresa Nacional de Telecomunicaciones - TELECOM

El Gobierno Nacional fundó mediante el Decreto 1684 de 1947 la Empresa Nacional de Telecomunicaciones - TELECOM - con el objeto de unificar la prestación de los servicios telefónicos, radiotelefónicos y radiotelegráficos. TELECOM es una Empresa Industrial y Comercial del Estado del orden nacional, con personería jurídica, autonomía administrativa y capital independiente, adscrita al Ministerio de Comunicaciones. TELECOM fue recientemente reestructurada con base en las facultades del Artículo 20 Transitorio de la Constitución Nacional, por medio del Decreto 2123 de 1992. TELECOM presta los servicios de larga distancia nacional e internacional. Además presta directamente o a través de subsidiarias los servicios de telefonía local en gran parte de los pequeños y medianos municipios. TELECOM tiene a su cargo también el servicio de telegrafía y ha desarrollado los principales programas de telefonía social.

A la cabeza de TELECOM se encuentra la Junta Directiva y se encuentra conformada orgánicamente por las siguientes unidades organizacionales. Presidencia, Secretaría General, las Vicepresidencias Administrativa, Alianzas y Nuevos Negocios, Financiera, Grandes Clientes, Jurídica, Larga Distancia, Mercadeo, Planeación, Recursos Humanos, Telefonía Regional y Local, Servicios Telemáticos y las Direcciones de Comunicaciones, Control Interno, Desarrollo Institucional y de Informática.

10.2.1.8. Instituto Nacional de Radio y Televisión - INRAVISION

INRAVISION es una sociedad entre entidades públicas organizada como Empresa Industrial y Comercial del Estado y conformada por la Nación a través del Ministerio de Comunicaciones, TELECOM y COLCULTURA.

INRAVISION tiene como objeto la operación del servicio público de radio y televisión y la producción, realización y emisión de la televisión cultural y educativa. La Junta Administradora de INRAVISION está conformada por: el Ministro de Comunicaciones o su delegado quien la presidirá, el representante legal de TELECOM, el representante de COLCULTURA, un delegado de la Junta Directiva de la Comisión Nacional de Televisión, un delegado de los concesionarios de los espacios de televisión y un delegado de los trabajadores de INRAVISION. A partir de la Ley 335 de 1996 uno de los delegados será el Ministro de educación o el Viceministro del ramo.

10.2.1.9. Programa E.T.I. - COLCIENCIAS

COLCIENCIAS es una entidad adscrita al Departamento Nacional de Planeación con dos objetivos centrales: 1) fortalecer la investigación y el desarrollo tecnológico en los diferentes sectores de la vida nacional y 2) desempeñar la función de secretariado técnico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Dentro de COLCIENCIAS existen 11 programas nacionales, donde el Programa Electrónica, Telecomunicaciones e Informática actúa como el secretariado técnico del Consejo de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática desarrollando los objetivos en los sectores relacionados.

10.2.1.10. Ministerio de Hacienda y Crédito Público

Participa en el Comité de Apertura del Servicio de Larga Distancia y en los CONPES que aprueban las políticas de inversión en el sector.

10.2.2. Funciones

El análisis de funciones tiene por objetivo determinar cuáles son las áreas de responsabilidad de cada una de las instituciones públicas de orden

nacional que participan en el sector. Se han tomado en cuenta sólo las instituciones públicas de orden nacional, sin desconocer que existen numerosos actores que realizan diversas actividades que afectan las actividades de desarrollo del sector. Las funciones se han agrupado en seis temas principales para los cuales se determinaron los roles de cada una de las entidades que participa. Estos seis temas principales son:

- Planeación Sectorial
- Gestión del Espectro
- Regulación y Reglamentación
- Gestión Empresarial
- Protección del Consumidor
- Supervisión y Control de la Reglamentación

Existen otras actividades sobre las cuales las entidades del orden nacional tienen injerencia, pero no fueron tomadas en cuenta en esta sección debido a su inclusión en otras partes de este Plan como lo son: normas técnicas, investigación y desarrollo, recurso humano y telefonía social.

Las funciones que se presentan a continuación se han extractado de los siguientes decretos y leyes: Decreto 1050 de 1968, Decreto 2140 de 1989, Decreto 1900 y 1901 de 1990, Decreto 313 de 1991, Decreto 2122 de 1992, , Decreto 2167 de 1992, Ley 142 de 1994, Decreto 1641 de 1994, Decreto 1640 de 1994, Ley 182 de 1995, Decreto 548 de 1995 y la Ley 335 de 1996.

10.2.2.1. Planeación Sectorial

La actividad de planeación sectorial la lidera el Ministerio de Comunicaciones en cabeza de la Dirección General de Planeación Sectorial. El Ministerio realiza la planeación sectorial en todos sus servicios y es quien, mediante proyectos de ley, define las políticas que guían al sector en su desarrollo futuro.
Por otro lado, el D.N.P. a través de la DITEL ejerce funciones de planeación complementarias que buscan asegurar que la planeación sectorial desarrollada por el Ministerio esté de acuerdo con la planeación que se realiza en los demás sectores del país a través del Plan Nacional de Desarrollo. El D.N.P. ejerce también gran influencia en la aprobación de

los proyectos de inversión del sector, tanto para TELECOM como los proyectos de telefonía social. La C.N.T.V en lo que respecta a la televisión, así como la C.R.T. con relación a aspectos de promoción de competencia complementan las actividades de planeación sectorial.

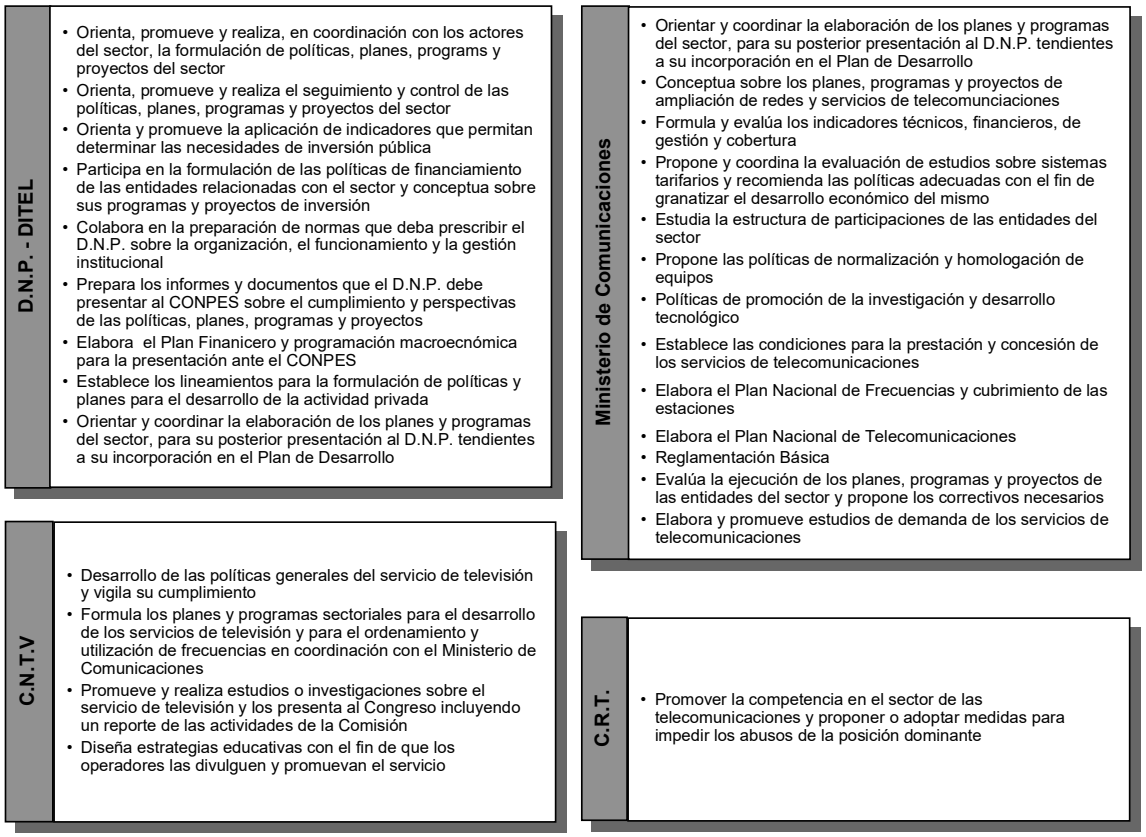


Figura 10.3 : Funciones de las Entidades en Planeación Sectorial

10.2.2.2. Gestión del Espectro

La gestión del espectro radioeléctrico está a cargo de las Direcciones de Planeación Sectorial y Telecomunicaciones las que realizan la mayor parte de las funciones, tanto de planeación, regulación, administración y gestión. El único servicio que no está cobijado bajo la administración del Ministerio es el de televisión, de cuya administración se encarga la C.N.T.V.

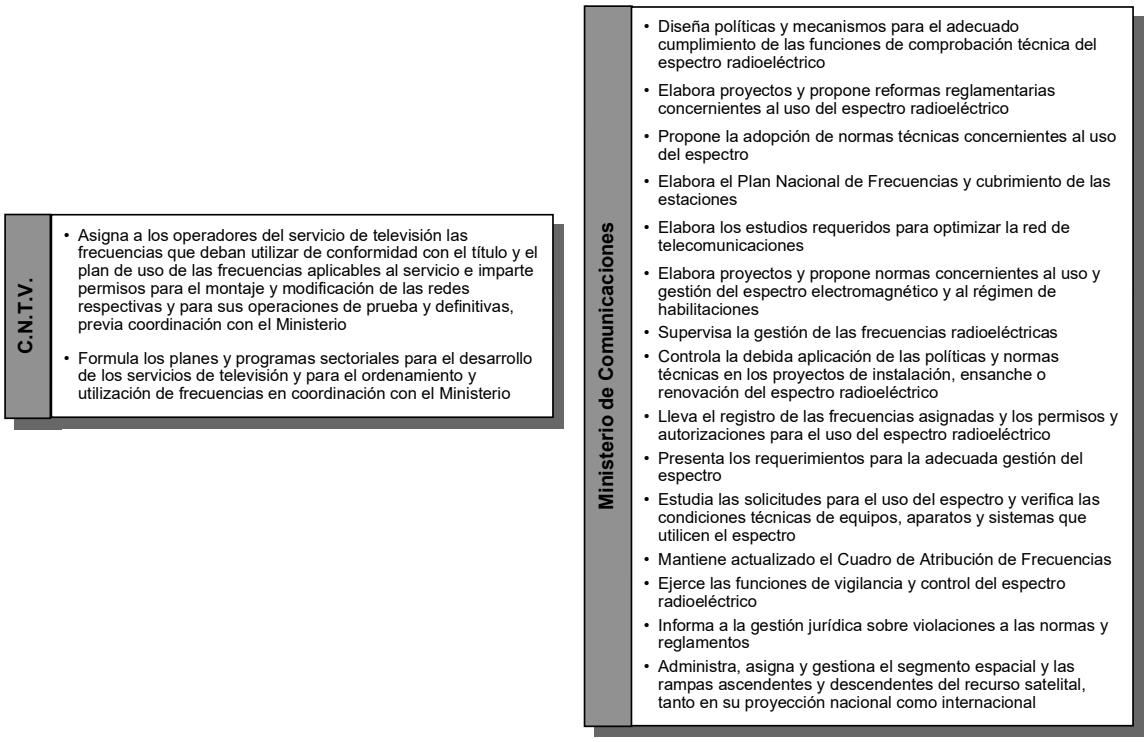


Figura 10.4 : Gestión del Espectro

10.2.2.3. Regulación y Reglamentación

Actualmente la Regulación y Reglamentación presenta en el sector de las telecomunicaciones una división por tipos de servicios. Por un lado la C.R.T. se encarga de la regulación de la competencia en los servicios públicos de telecomunicaciones, según lo establecido en la ley 142 de 1994. Esta regulación incluye entre otras actividades las relacionadas con las tarifas, acceso e interconexión. En cuanto a los conflictos entre operadores, es la C.R.T. quien resuelve los conflictos que surjan entre empresas a petición de cualquiera de las partes. Por otro lado es el Ministerio de Comunicaciones quien realiza la reglamentación de todos los servicios de telecomunicaciones, exceptuando a los servicios públicos domiciliarios. Finalmente la C.N.T.V. es quien realiza todas las actividades de regulación y reglamentación con respecto al servicio de televisión.

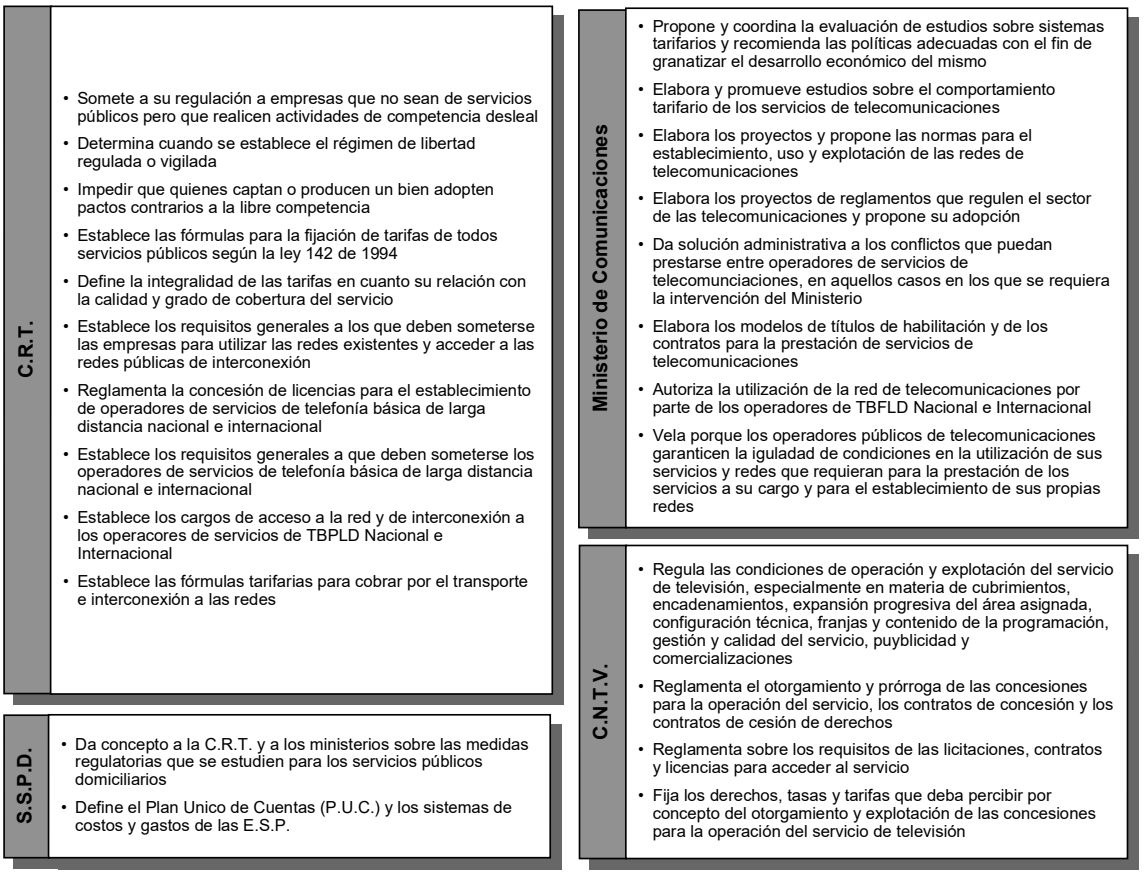


Figura 10.5 : Funciones de las Entidades en Regulación y Reglamentación

10.2.2.4. Gestión Empresarial

La C.R.T., la S.S.P.D. y el Ministerio de Comunicaciones son las entidades que realizan las actividades de gestión empresarial de las empresas de servicios públicos del sector. Por un lado, la C.R.T. es la entidad que se encarga de definir los criterios de eficiencia y desarrolla los indicadores y modelos para evaluar la gestión financiera, técnica y administrativa de las empresas de servicios públicos de telecomunicaciones. Adicionalmente emite conceptos sobre fusiones o escisiones de empresas.
La C.R.T. es quien define los indicadores para que la S.S.P.D. evalúe las actividades de las empresas. La S.S.P.D. tiene la posibilidad de tomar posesión de las empresas de servicios públicos domiciliarios y puede intervenir las empresas según lo establecido en la ley.

Por otro lado, el Ministerio de Comunicaciones se encarga de concertar los planes de gestión con las empresas operadoras, basados en los indicadores

definidos por la C.R.T. Estos planes de gestión determinan los objetivos empresariales para las empresas con un horizonte de planeación de 5 años.

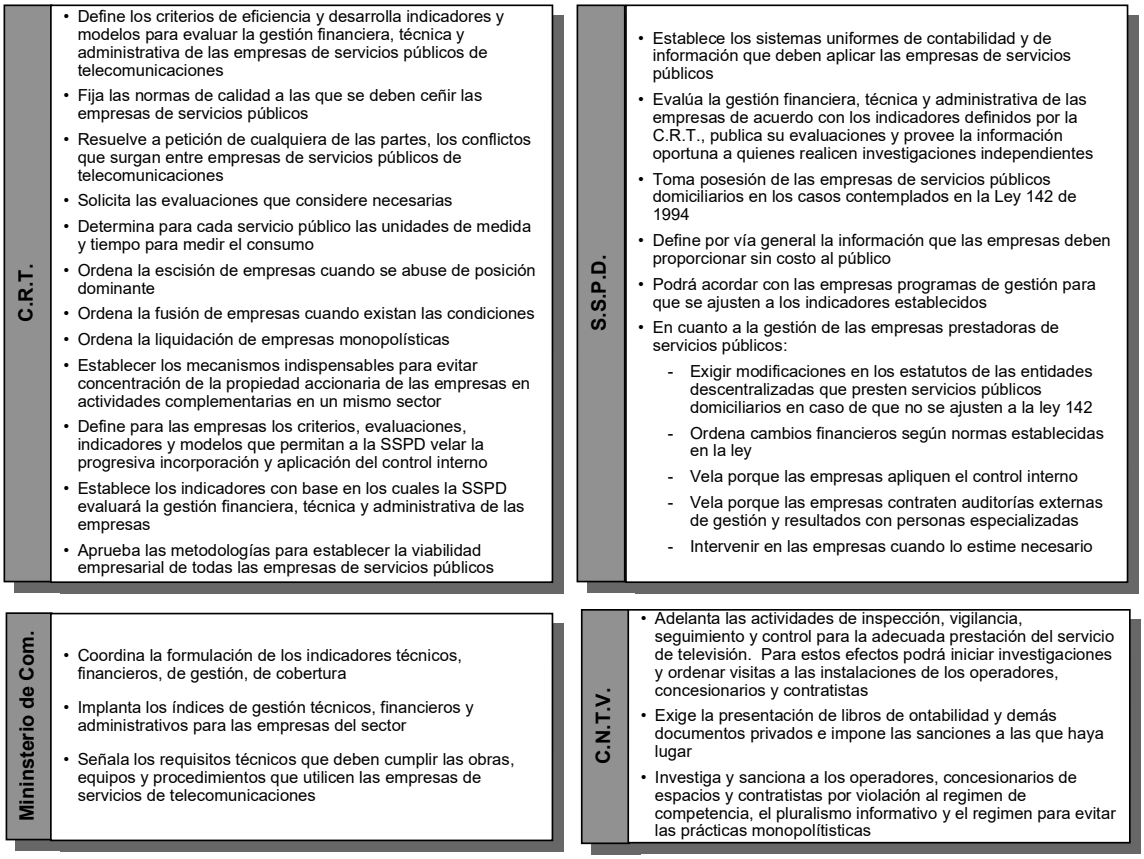


Figura 10.6 : Funciones de las Entidades en Gestión Empresarial

10.2.2.5. Protección del Consumidor

La C.R.T actúa como el ente que define los criterios y normas de protección de los derechos de los usuarios, mientras que la S.S.P.D. se encarga de vigilar y controlar el cumplimiento de las leyes y actos administrativos a los que estén sujetos las empresas públicas. La C.N.T.V. realiza labores de protección del televidente de abusos por parte de los programadores, operadores o contratistas.

Adicionalmente el Ministerio impone las sanciones y correctivos necesarios cuando se atente contra los derechos de los usuarios y los principios de la eficiencia y competencia.

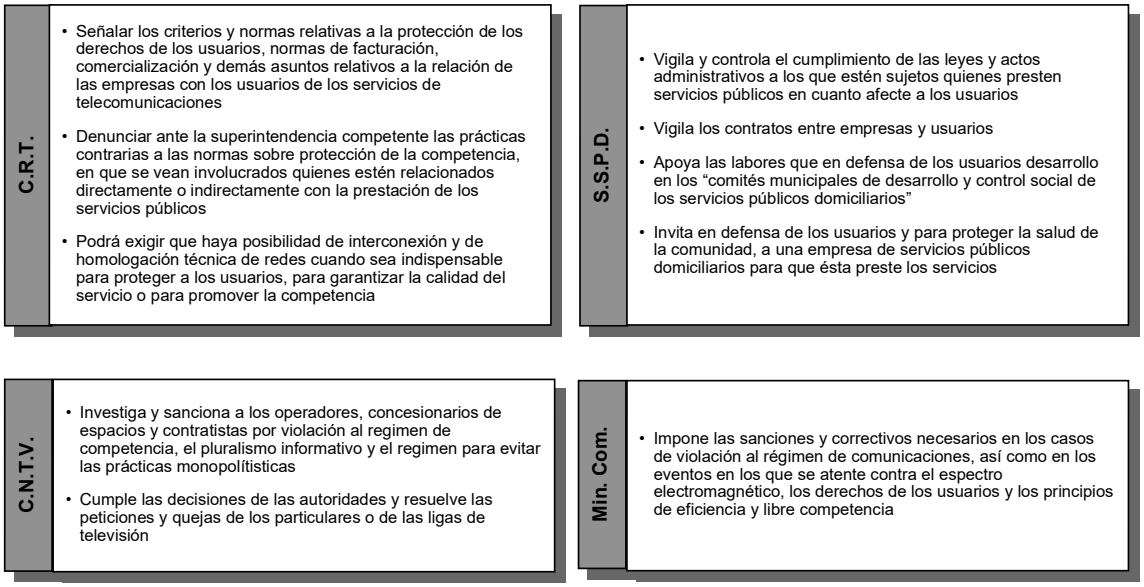


Figura 10.7 : Funciones de las Entidades en Protección al Consumidor

10.2.2.6. Supervisión y Control

El Ministerio tiene las funciones de supervisión y control de los servicios no públicos de telecomunicaciones y la C.N.T.V. del servicio público de televisión. Por otro lado en cuanto a los servicios públicos domiciliarios es la S.S.P.D. quien realiza las labores de supervisión y control.

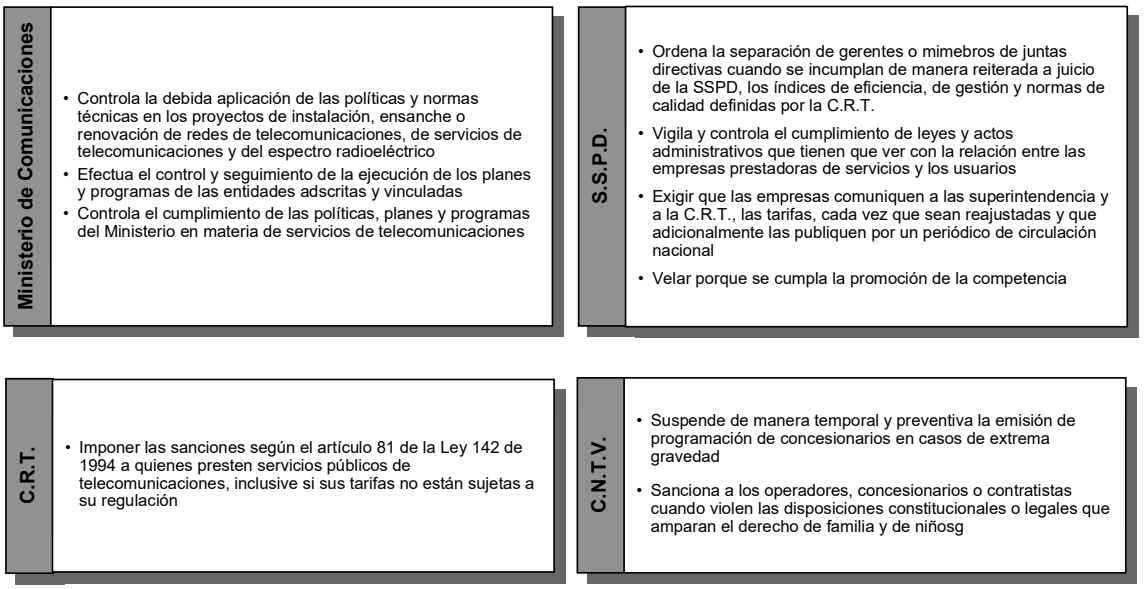


Figura 10.8 : Funciones de las Entidades en Supervisión y Control

10.3. Normatividad

10.3.1. Régimen Constitucional de las Telecomunicaciones

El marco legal actual del sector de las telecomunicaciones se basa en un primer término en la Constitución Política de Colombia de 1991. Dentro de la misma existen referencias al sector en los artículos 75,76,77,333,334 y 336 los cuales hacen referencia entre otros a los siguientes temas:

- Administración del espectro electromagnético
- Administración del servicio de televisión
- Libre competencia e iniciativa privada
- Dirección general de la economía y objetivos y uso
- Características de los monopolios

De la lectura de las disposiciones constitucionales transcritas se puede concluir, que existen dos principios generales básicos para el desarrollo de las normas en materia de telecomunicaciones: a) la determinación del espectro electromagnético como bien uso público sujeto a la gestión y control del Estado y b) la aplicación de un régimen de libre competencia.

10.3.2. Servicios en los que se divide el sector de las telecomunicaciones

En virtud de la Ley 72 de 1989 y del Decreto 1900 de 1990, los servicios en los cuales se divide de forma horizontal el sector de las telecomunicaciones son los siguientes:

- Los servicios básicos de telecomunicaciones, que comprenden los servicios portadores y los teleservicios.

- Los servicios portadores son aquellos que proporcionan la capacidad necesaria para la transmisión de señales entre dos o más puntos definidos de la red de telecomunicaciones.

- Los teleservicios son aquellos que proporcionan en sí mismos la capacidad completa para la comunicación entre usuarios, incluidas las funciones del equipo terminal. El teleservicio de telefonía fija y móvil celular, se encuentra reglamentado entre otros por la Ley 37 de 1993.

- Los servicios telemáticos son aquellos que utilizan como soporte los servicios básicos para permitir el intercambio de información entre terminales con protocolos establecidos para sistemas de interconexión abiertos.

- Los servicios especializados de telecomunicaciones o servicios de valor agregado son los que utilizando los servicios básicos, telemáticos, de difusión o cualquier combinación de estos, proporcionan la capacidad completa para el envío o intercambio de información agregando otras facilidades al servicio soporte o satisfaciendo nuevas necesidades específicas de telecomunicaciones.

- Los servicios de difusión son aquellos en los que la comunicación se realiza en un sólo sentido a varios puntos de recepción en forma simultánea.

- Los servicios auxiliares de ayuda son los que están vinculados a otros servicios públicos, y cuyo objetivo es la seguridad de la vida humana, ayuda a la meteorología y a la navegación aérea o marítima.
- Los servicios especiales son los que tienen por objeto satisfacer, sin ánimo de lucro, necesidades de carácter cultural o científico.

10.3.3. Régimen legal de las telecomunicaciones

Las normas más importantes en materia de Telecomunicaciones son:

- La Ley 72 de 1989 por medio de la cual se establecieron los conceptos, principios y objetivos de los servicios de telecomunicaciones, se otorgó al gobierno la facultad de adoptar la política general del sector y se le otorgaron facultades extraordinarias al Presidente de la República para

dictar las normas necesarias para regular los servicios y reestructurar el Ministerio de Comunicaciones.

- El Decreto 1900 de 1990. En ejercicio de las facultades extraordinarias concedidas por la Ley 72 de 1989, el Presidente de la República decretó esta norma que contiene el régimen general de los servicios de telecomunicaciones. En ella se establecieron algunas definiciones, se clasificaron los servicios, la forma de prestarlos, el régimen de autorización de redes y se indicaron las infracciones y sanciones aplicables a las violaciones a las normas contenidas en el mismo. Los artículos 2, 20, 39, 40, 48, 52 y el 65 en sus numerales 1 y 2 y la expresión "clandestino" del artículo 50 fueron demandados ante la Corte Constitucional quien mediante sentencia C-189 de 1994 los declaro exequibles.

- El Decreto 1901 de 1990. Esta norma fue también dictada por el Presidente en el marco de las facultades extraordinarias, por medio de la cual se determinaron las entidades que conforman el sector, se reestructuró el Ministerio de Comunicaciones asignándole las funciones y las dependencias necesarias para adoptar las políticas del Gobierno en la materia.

- El Decreto Ley 2122 de 1992. Fue expedido por el Presidente de la República en ejercicio de las facultades concedidas por el Artículo 20 transitorio de la Constitución Nacional. Por medio del mismo, se modificaron algunos artículos del Decreto 1901 de 1990 asignándole nuevas funciones al Ministerio de Comunicaciones y creando nuevas dependencias, entre las cuales se encuentra la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones como una Unidad Administrativa Especial que reestructura al Ministerio. Esta norma se encuentra parcialmente derogada por la Ley 142 de 1994.

- Decreto 1794 de 1991 que reglamenta el Decreto 1900 de 1990 en el sentido de expedir las normas correspondientes a los servicios de Valor Agregado y Telemáticos.

- La Ley 37 de 1993 la cual establece la normas relativas a la Telefonía Móvil Celular

- La Ley 142 de 1994. Por medio de esta Ley se establece el régimen de los servicio públicos domiciliarios, entre los cuales se encuentran algunos de telecomunicaciones. En ella se indicaron algunas definiciones, se establece el régimen de las empresas prestadoras de servicios, se modifica la estructura de la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones y se crea la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

- La Ley 182 de 1995 que reglamenta el servicio de televisión y se formulan la políticas para su desarrollo

- La Ley 335 de 1996 que modificó aspectos fundamentales de la normatividad en materia de televisión la cual estaba contenida en la Ley 14 de 1991 y en la Ley 182 de 1995. La nueva disposición legal contiene 29 artículos que en general tienen como objetivo permitir una mayor participación del sector privado en la televisión, sin descuidar la protección de la competencia en la prestación del servicio.

10.3.3.1. Características generales de las normas sobre telecomunicaciones

La Ley 72 de 1989 y el Decreto 1900 de 1990 establecen una serie de características generales sobre el sector de las telecomunicaciones. Entre las más importantes se encuentran las siguientes:

- Concepto de Telecomunicaciones: de conformidad con el artículo 2 de la Ley 72 de 1989 se entiende por telecomunicaciones "... toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos y sonidos, datos o información de cualquier naturaleza, por hilo, radio, medios visuales u otros sistemas electromagnéticos".

- Objetivo de las Telecomunicaciones: el artículo 3 de la Ley 72 de 1989 establece como objetivo el logro del desarrollo económico, social y político del país con la finalidad de elevar el nivel y calidad de vida de sus habitantes.

- Libre Competencia: el derecho a la competencia es la base fundamental para la prestación de los servicios de telecomunicaciones, garantizando el cumplimiento a través de sanciones. Esto se encuentra expresado en los artículos 6, 13 y 47 del Decreto Ley 1900 de 1990. En el artículo 13 se expresa: "Las concesiones de servicios de telecomunicaciones de que trata el presente Decreto deberán otorgarse de modo tal que promuevan la eficiencia, la libre iniciativa y competencia, la igualdad de condiciones en la utilización de los servicios y la realización plena de los derechos a la información y al libre acceso a los servicios de telecomunicaciones".

- Reserva Estatal: el artículo 4 de la Ley 72 establece la propiedad exclusiva del Estado sobre los canales radioeléctricos y demás medios de transmisión que Colombia utiliza o pueda utilizar en el ramo de las telecomunicaciones.

- Servicio Público: el artículo 5 de la Ley 72 define a las telecomunicaciones como un servicio público a cargo del Estado, el cual puede prestarlo directamente o a través de concesiones, las cuales puede otorgar a personas naturales o jurídicas colombianas, reservándose el control y la vigilancia sobre la actividad. La Ley 142 de 1994 clasificó dentro de los servicios públicos domiciliarios se clasificaron los de Telefonía Fija Pública Básica Conmutada y Telefonía Local Móvil en el sector rural y concedió por medio del artículo 10 la posibilidad de organizar y operar empresas prestadoras de los mismos a "todas las personas".

- Onerosidad: el otorgamiento de concesiones para la prestación de servicios de telecomunicaciones dará lugar al pago de derechos, tasas o tarifas que fije el Ministerio de Comunicaciones, de conformidad con el artículo 6 de la Ley 72 de 1989.

10.3.3.2. Objetivos de las normas sobre telecomunicaciones

Del estudio de la Constitución Política de Colombia, el documento CONPES 2760, de la Ley 72 de 1989 y del Decreto 1900 de 1990, se puede deducir que el objetivo general de las normas sobre telecomunicaciones en Colombia es el de contribuir al desarrollo económico, político y social del país para elevar la calidad de vida de los habitantes.[25]

Dentro de los objetivos específicos se pueden nombrar los siguientes:

- Garantizar el libre acceso al uso del espectro electromagnético evitando las prácticas monopolísticas.
- Universalizar el cubrimiento de los servicios.
- Diversificar la oferta de servicios.
- Promover la competencia y la participación del sector privado.
- Fortalecer las instituciones públicas.
- Consolidar un esquema de regulación redefiniendo el régimen tarifario y de subsidios.
- Contribuir a la defensa de la democracia y a la participación de los colombianos en la vida de la Nación.
- Garantizar la dignidad humana y otros derechos fundamentales para asegurar la convivencia pacífica.
- Promover la modernización de los servicios.

10.3.3.3. Condiciones para prestar servicios de telecomunicaciones y uso del espectro radioeléctrico en la normatividad colombiana

La elevación de la gestión y control del espectro electromagnético a canon constitucional, responde a la necesidad de reglamentar de manera adecuada la utilización de un bien cuyo valor e importante para el Estado, debido a los importantes avances tecnológicos que se han producido en este campo en los últimos años y que han irrumpido ya en nuestro país. Uno de los principales desarrollo legales en cuanto al espectro electromagnético tiene que ver con su característica del mismo entre bien fiscal o bien de uso público. De acuerdo a lo establecido por la Sala Plena del Consejo de Estado en la sentencia del 20 de Octubre de 1992, el espectro electromagnético es un bien público y por lo tanto parte del territorio del Estado, no pudiendo por ello ser susceptible de apropiación privada.

[25] Artículo 3 de la Ley 72 de 1989

Responde también a la categoría de bien de uso público, pudiendo ser utilizado por los particulares para el desarrollo de actividades productivas, evento en el cual para acceder a dicha utilización se requiere la autorización del Estado, la cual debe ser otorgada de acuerdo a los términos establecidos en el ordenamiento correspondiente.

Los términos establecidos para acceder por parte de los particulares a la prestación del servicio público de telecomunicaciones y al uso del espectro radioeléctrico se encuentran en la Ley 72 de 1989, el Decreto 1900 de 1990, la Ley 142 de 1994 y la Ley 80 de 1993, adicional a las normas constitucionales establecidas en el artículo 75 y 333.

- La Ley 72 de 1989 estableció de manera general la forma en que se puede prestar el servicio público de telecomunicaciones, especificando que la concesión otorgada a los particulares puede ser por contrato o licencia

- El Decreto 1900 de 1990 en los artículos 4, 34, 35 y 40 desarrolla lo establecido en la Ley 72

- El acceso al uso del espectro radioeléctrico para el servicio público de telecomunicaciones que puede otorgarse por medio de un contrato de concesión está regulado por la Ley 142 de 1994 en el artículo 39.1
- La Ley 80 de 1993 establece las características de los contratos de concesión

- En el artículo 75 y 333 de la Constitución Política quedan establecidas las condiciones de uso del espectro bajo competencia.

10.3.3.4. Desarrollo del Derecho a la Libre Competencia en las normas sobre Telecomunicaciones

La inclusión de normas sobre competencia en la legislación sobre telecomunicaciones se inició con el Decreto Ley 1900 de 1990, pero se ha acentuado notablemente, como consecuencia de la expedición de la Constitución Política de 1991, en especial a través de la Ley 142 de 1994.

La verdad es que la reglamentación de la competencia se hace aún más importante en materia de telecomunicaciones, si se tiene en cuenta que tanto la utilización del espectro radioeléctrico, como la prestación de los servicios de telecomunicaciones puede ser efectuada por personas o empresas del sector privado, los cuales pueden recibir concesiones por medio de contratos o licencias como lo establece la normatividad mencionada.

- Finalidad de las normas sobre competencia en el sector de las telecomunicaciones: en relación con los objetivos generales de las normas sobre comunicaciones, es necesario tener en cuenta los que hacen referencia a la competencia en la prestación de los servicios de telecomunicaciones tal como lo establece el artículo 13 del Decreto 1900 de 1990. En este artículo se establece que las concesiones de los servicios de telecomunicaciones deben otorgarse de forma tal que se promueva la eficiencia, la libre iniciativa y competencia, la igualdad de condiciones, en la utilización plena de derechos a la información y al acceso a los servicios de telecomunicaciones.

- Prohibición a la negativa a contratar: una de las principales prohibiciones que se encuentran en el sector, es la que se refiere a la negativa a contratar, consagrada en el artículo 47 del Decreto 1900 de 1990. La norma dice: "En atención al principio de libre competencia, los operadores de servicios que se requieran como soporte para la conducción de otros servicios, no podrá negarse a su prestación, a menos que medie justa causa comprobada".
  Este artículo del decreto, prohibe la negativa a contratar, para el prestador de un servicio de telecomunicaciones que resulta indispensable para la conducción de otros servicios. Resulta lógico que se prohiba este tipo de conductas, toda vez que en el mercado de las telecomunicaciones se asimilan a la discriminación contra un competidor o a la limitación en el suministro de materias primas, prácticas todas estas de carácter anti-competitivo a la luz de la Ley 155 de 1959 y del Decreto 2153 de 1992.

- Obligación de dar acceso a la utilización de las redes: dentro del régimen de competencia en la prestación de los servicios públicos domiciliarios

que introdujo la ley 142 de 1994 uno de los principios fundamentales es el de la obligación a dar acceso a las redes de transmisión o interconexión respectivas. Existe a su vez en la Telefonía Móvil Celular la obligación de prestar el servicio de roaming entre redes a los usuarios de otro operador celular. El artículo 28 del Decreto 1794 contiene disposiciones similares en relación con el derecho al acceso a servicios portadores y segmentos satelitales.

- Prohibición a la realización de conductas desleales, engañosas y restrictivas: son infracciones al ordenamiento de las telecomunicaciones entre otras las siguientes actividades: la producción de daños a la red como consecuencia de conexiones o instalaciones no autorizadas, la conducta dolosa o negligente que ocasione daños, interferencias o perturbaciones en la red de telecomunicaciones del Estado, la alteración en las características técnicas de terminales homologados o la de sus signos de identificación y la emisión de señales de identificación falsas o engañosas. Adicional a las anteriores en un artículo transitorio que determina el tipo de prácticas que implican competencia desleal.

- Prohibición de subsidios cruzados entre servicios: el artículo 27 del Decreto 1794 de 1991 prohibe a los operadores de servicios básicos aplicar subsidios cruzados para bonificar servicios telemáticos o de valor agregado que simultáneamente estén prestando en un régimen de competencia.

- Funciones del Ministerio con respecto a la competencia: en el Decreto 2122 de 1992 en el que se reestructura al Ministerio de Comunicaciones se establecen una serie de normas que determinan las funciones con respecto al principio de la competencia. Estas normas incluyen en otras las facultades que tiene el Ministerio de carácter coercitivo y sancionatorio en casos de violación a diferentes materias, dentro de las cuales se contempla el principio de la competencia en el campo de las comunicaciones, lo cual incluye los servicios de telecomunicaciones.

- Funciones de la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones: con el fin de cumplir con las funciones que le fueron asignadas, la Comisión de Regulación de las Telecomunicaciones, ha venido expidiendo una serie

de resoluciones, a través de las cuales se puede observar que la competencia dada en un principio a éste ente de una manera muy general por el legislador, ha ampliado los límites de su campo de acción. Estos se han logrado mediante la expedición de una regulación minuciosa en materia de servicios públicos domiciliarios de telecomunicaciones cuyo objetivo general es el de "regular y propiciar la competencia para que las operaciones del sector sean económicamente eficientes, no impliquen abuso de posición dominante y produzca servicios de calidad". Las resoluciones 1, 13, 14 y 26 de la C.R.T. establecen las funciones de la Comisión con respecto a la competencia.

10.3.3.5. Normatividad en el Servicio de Televisión

El pasado 20 de diciembre de 1996, el Congreso de la República expidió la Ley 335 de 1996, por medio de la cual se modificaron aspectos fundamentales de la normatividad en materia de televisión, la cual estaba contenida hasta el momento en la Ley 14 de 1991 y en la Ley 182 de 1995.

La Ley 335 de 1996 en su artículo 22 recalca los fines y principios constitucionales que rigen el servicio de televisión. Ellos son: la igualdad de oportunidades en el acceso al espectro electromagnético, el pluralismo informativo y la veracidad, imparcialidad y objetividad de la información que se difunda.

La nueva Ley de Televisión clasifica el servicio de la siguiente manera: según el país de origen y destino de la señal en Internacional y Colombiana; según el cubrimiento territorial en: Televisión Nacional de Operación Pública, Televisión Nacional de Operación Privada, Televisión Regional, Televisión Local y Televisión Comunitaria sin ánimo de lucro.

La ley 335 de 1996 cambia la forma en que se eligen dos de los representantes de la C.N.T.V.(el de las asociaciones profesionales y sindicales legalmente constituidas y reconocidas y el de las ligas y asociaciones de padres de familia, ligas de asociaciones de televidentes, facultades de educación y de comunicación social de las universidades legalmente constituidas). Antes la elección la realizaba la Cámara de

Representantes, ahora la elección la realizarán directamente bien sea los gremios o las asociaciones.

Adicional a lo anterior, la nueva Ley de Televisión le asignó a la C.N.T.V. las siguientes funciones:

- Reglamentar las franjas de audiencia y fijar el número de horas de emisión diaria a los concesionarios de televisión pública y privada, a fin de garantizar la igualdad de competencia y cumplir con los fines del servicio de televisión.

- Reglamentar los requisitos de apertura de licitaciones para la firma de nuevos contratos para la prestación del servicio de televisión por suscripción, así como las condiciones para la prórroga de los existentes.

- Determinar las condiciones que deberán cumplir los interesados en obtener en concesión los espacios de televisión, teniendo en cuenta para ello criterios que garanticen la igualdad de oportunidades de acceso a los servicios de televisión, el pluralismo informativo y que eviten las prácticas monopolísticas, así como el aprovechamiento indebido de las posiciones dominantes en el mercado.

- Abrir licitaciones públicas para la adjudicación de los espacios de televisión pública, estableciendo requisitos que garanticen la real y efectiva igualdad de condiciones para los concesionarios y los operadores del servicio público de televisión.

10.4. Conclusiones

A continuación se presentan las principales conclusiones por áreas de responsabilidad, antes de presentar las recomendaciones correspondientes.

10.4.1.1. Planeación y Políticas Sectoriales

Es indudable que el Ministerio de Comunicaciones como ente rector del sector ha avanzado substancialmente en el establecimiento de los Planes Técnicos Básicos. La capacidad planificadora del Ministerio ha jugado un

papel importante en el desarrollo de la planeación del sector en los últimos cuatro años, asimismo el Ministerio ha desempeñado un rol determinante en los desarrollos legales y en la introducción de la competencia en el sector.

Sin embargo, es importante anotar algunos de los problemas detectados. Por un lado, existe en el Ministerio un recurso humano capacitado, pero no suficiente para cumplir a cabalidad las actividades encomendadas. Esto se debe principalmente a la cantidad de funciones que el Ministerio tiene que cubrir en los diferentes servicios de telecomunicaciones a su cargo. Por otro lado, los rápidos cambios tecnológicos y los desarrollos regulatorios a nivel internacional requieren una constante actualización del funcionario público. Esta actualización se ha venido dando al interior del Ministerio con resultados satisfactorios, pero la creciente demanda por funcionarios especializados hacia el futuro requerirá por parte del Ministerio mayores esfuerzos en este sentido.

Por su parte, algunos temas de gestión tecnológica, servicios de información y planeación básica de la infraestructura, así como telefonía social continuarán jugando un papel preponderante dado el nivel de desarrollo y las prioridades de un país como Colombia. Son estas las áreas que requerirán un mayor énfasis hacia el futuro dentro de la estructura organizacional del Ministerio, junto con los temas de negociación y representación internacional.

Otro aspecto que es importante mencionar es la falta de énfasis que hasta hace poco se le había prestado al interior del Ministerio de Comunicaciones a la planeación de los servicios de información. Esto se ha debido a que estos aspectos han sido asumidos por otros entes del Estado. Sin embargo, el Ministerio de Comunicaciones es consciente de la importancia de este tema, razón por la cual los aspectos relacionados con la infraestructura informática han sido incluidos en este Plan. Por su parte la organización institucional prevé un rol principal del aspecto de informática y telemática al interior del Ministerio. Paralelo a este Plan se viene trabajando en un Plan para los servicios de información con participación directa del sector privado. Conforme en el mundo se han venido cada vez integrando más las telecomunicaciones y la informática, al mismo tiempo ha surgido la necesidad de que el Ministerio actúe de forma proactiva en este campo.

Un aspecto que actualmente se encuentra poco fortalecido dentro del Ministerio es la capacidad interna del mismo para asistir al Ministro en las relaciones que se mantienen con las entidades adscritas a través de las sesiones de las Juntas Directivas. Por un lado el Ministerio tiene que presidir varias Juntas Directivas, como las de TELECOM e INRAVISION y las Teleasociadas, y por el otro lado preside las reuniones de la C.R.T., y asiste a las reuniones de las C.N.T.V.. Lo anterior requiere al interior del Ministerio un grupo de personas que estén en capacidad de preparar las posiciones que el Ministerio va a adoptar y a la vez se necesita que las mismas sean coherentes y congruentes con las políticas que se están desarrollando en el sector. Actualmente estos estudios no se desarrollan, ante lo cual el Ministro tiene que acudir a diversas fuentes para preparar las reuniones, donde usualmente estas personas tienen que desatender las funciones que les corresponden normalmente.

Adicional a lo anterior es importante anotar que esta Dirección General además de tener bajo su responsabilidad la planeación del sector, tiene que desarrollar la planeación interna del Ministerio. En este sentido, es necesario enfatizar y reacomodar las funciones de planeación sectorial y de fijación de políticas sectoriales, fortaleciendo al Ministerio aun más en estas labores sin descuidar aquellas que tiene que desarrollar internamente.

10.4.1.2. Gestión del Espectro

No cabe la más mínima duda que la administración de los recursos escasos, y en especial la gestión del espectro radioeléctrico serán funciones esenciales del sector público hacia el futuro. A pesar de los avances tecnológicos, el espectro seguirá siendo limitado y las frecuencias tendrán que seguir siendo asignadas de manera transparente y oportuna por el Estado.

La administración del espectro en Colombia deberá mejorarse con el propósito de facilitar el desarrollo armónico del sector de las telecomunicaciones en el país. Dentro del esquema administrativo y funcional del Ministerio definido en el Decreto 1901/90, la administración del espectro se distribuye entre varias dependencias que le dan un manejo autónomo pero que donde no se beneficia la eficiencia. La deficiencia de

recursos tecnológicos modernos en el Ministerio para la gestión del espectro se prevé subsanar con la adquisición de un Sistema de Gestión y Control Automático del Espectro, actualmente en proceso de integración. La fijación de estándares técnicos con agilidad y con anterioridad permitirán la reducción del tiempo en la asignación de frecuencias.

Adicionalmente a la elaboración de planes que permitirán agilizar el proceso de asignación correspondiente, cabe anotar que los procedimientos han sido demasiado repetitivos. También en esta área se han logrado avances muy importantes en los últimos años. Sin embargo, se requiere de una mayor profesionalización en las labores correspondientes, con un recurso humano de muy alto nivel encargado de estas funciones.

Dentro de la situación actual del sector y de la administración del espectro en el país, el desarrollo exitoso del plan que involucra el Sistema de Gestión y Control Automático del Espectro es fundamental. El desarrollo normal del Sector dentro de los próximos 10 años, complementado con sus cambios estructurales e institucionales previstos en la Visión del Plan Nacional de Telecomunicaciones y las metas de crecimiento propuestas en el mismo, generarán nuevas condiciones y exigencias en la administración del espectro, que deberán atenderse oportunamente, para evitar que éste se convierta en una fuente de problemas que limite las posibilidades de la competencia eficiente en la prestación de los servicios.

Los nuevos desarrollos del sector mencionados en el párrafo anterior unidos a la situación actual de la gestión del espectro, exigen análisis inmediatos por parte del Ministerio de Comunicaciones para determinar estrategias y planes a corto y mediano plazo que le permitan mejorar las condiciones actuales de manejo del espectro y afrontar con éxito los retos del futuro.

10.4.1.3. Regulación

Uno de los principales problemas con relación a la regulación sectorial está relacionado con la separación entre la regulación de los servicios públicos domiciliarios según la definición establecida en la ley 142 y el resto de los servicios de telecomunicaciones. Sólo una regulación unificada con capacidades e instrumentos de control alrededor de los servicios puede

establecer condiciones coherentes para el desarrollo del sector y fortalecer la capacidad reguladora y supervisora del sector.

Retos relacionados con la regulación sectorial a corto plazo incluyen, entre otras, la fijación de reglas tarifarias para el sector en todos sus servicios, la preparación hacia una mayor convergencia de los servicios, y la reglamentación de la entrada en operación de los canales privados de televisión, aspecto que será asumido por la C.N.T.V. en desarrollo de lo estipulado por la ley 335 de 1996.

10.4.1.4. Gestión Empresarial

En la actualidad existe un exceso de reglamentación y control sobre las empresas prestadoras de servicios, especialmente de los llamados servicios públicos. Este exceso se presenta principalmente por una situación de transición de un mercado monopólico a un mercado de mayor competencia y por varias instituciones estableciendo diferentes indicadores. Los indicadores actualmente toman en cuenta aspectos como: información técnica general, indicadores de cobertura, indicadores de modernización, indicadores de liquidez, infamación financiera, indicadores de eficiencia entre otros[26]. Sin duda, es cuestionable el énfasis y la proliferación de criterios para aspectos que deben ser de manejo independiente dentro del desarrollo empresarial de cada una de las empresas operadoras.

Aquellos indicadores que deben ser constantemente monitoreados son los relacionados con la calidad mínima de las redes para que puedan funcionar dentro de la Red Nacional, y aquellos que hacen referencia a la calidad de los servicios que recibe el usuario.

10.4.1.5. Protección del Consumidor

El tema de protección al consumidor cobrará cada vez mayor importancia en el futuro cercano. En el nuevo contexto del rol del Estado propuesto en la visión, la representación de los derechos de los usuarios serán importantes, especialmente en el periodo de transición hacia una mayor competencia. En este sentido, será necesario que la Superintendencia de Servicios Públicos concentre sus labores en la protección del consumidor y

[26] Una lista total de indicadores de gestión empresarial se encuentra en la Resolución 24 de la C.R.T.

en la relación entre el usuario y el prestador del servicio. Para el servicio de difusión de televisión se necesitará que la Comisión de Televisión establezca aspectos relacionados con el contenido de la programación, y se concentre en estas actividades.

10.4.1.6. Normatividad

En primer lugar, un hecho que se desprende del estudio de la normatividad vigente en el sector actualmente, es la forma en que se encuentra disgregada. La Ley 72 de 1989, el Decreto 1900 de 1990, el Decreto 1901 de 1990, el Decreto 1794 de 1991, el Decreto 2122 de 1992, la Ley 37 de 1993, la Ley 142 de 1994, la Ley 182 de 1995 y la Ley 335 de 1996 son las diferentes leyes y decretos que condensan las principales y primordiales normas que hacen referencia al sector. Esta disgregación genera problemas importantes desde el punto de vista de interpretación con respecto a la vigencia y derogatoria de normas.

En segundo lugar, otra conclusión que se presenta con respecto a la normatividad actual del sector de las telecomunicaciones es la división que existe actualmente entre los servicios. Legalmente los servicios presentan una división horizontal entre los siguientes servicios: básicos, telemáticos, especializados, de difusión, auxiliares y especiales. Teniendo en cuenta los avances tecnológicos, las definiciones legales no logran diferenciar los diferentes servicios. A continuación se presentan algunos de los problemas que se presentan en la práctica:

- El servicio portador, el cual es un servicio básico, generalmente se encuentra subsumido por el teleservicio al que le sirve de medio de transporte. Por ejemplo, quien preste el servicio de telefonía tiene el derecho a transportar la llamada que genera.

- La diferenciación que existe entre la telefonía móvil celular y el trunking, se presenta básicamente desde el punto de vista legal y se refiere a la finalidad de la prestación del servicio, ya que en trunking el servicio está destinado a grupos cerrados mientras que la telefonía móvil celular no. Desde el punto de vista tecnológico ambos servicios son de tipo

inalámbrico, hacen tránsito por el espectro electromagnético y tienen capacidad para conectarse con la red telefónica pública conmutada.

- El servicio de difusión de televisión ha dejado de ser prestado únicamente en un sólo sentido como está definido en la ley, ya que hoy en día pude existir respuesta del receptor de la señal al adquirir productos utilizando el mismo servicio.

- Por medio de Internet, es posible tecnológicamente prestar el servicio de voz que podría clasificarse como telefonía ya que se define en tiempo real.

Finalmente, actualmente existen problemas relacionados con el doble régimen creado por la dicotomía entre los servicios públicos que son domiciliarios y los otros servicios. Esta dicotomía genera conflictos de competencia entre el Ministerio de Comunicaciones y la C.R.T.. Estos problemas se presentan especialmente en los siguientes aspectos:

- La regulación técnica no se encuentra unificada en una sola entidad.

- La determinación del régimen tarifario de la Telefonía Móvil Celular y en general de los servicio públicos de telecomunicaciones se encuentra en cabeza de la C.R.T., pero la misma no lo ha hecho para todos los servicios.

- La dicotomía en cuanto a los servicios públicos domiciliarios y los que no lo son.

10.5. Recomendaciones

A continuación se presentan recomendaciones para clarificar funciones y responsabilidades en la gestión pública sectorial. Es importante mencionar que gran parte de estas recomendaciones requerirán desarrollos legales. Sin embargo estos cambios legales serán necesarios en el mediano plazo para asegurar las bases de un sector con entes públicos más funcionales y eficientes, y con condiciones sectoriales que permitan a los agentes contar con condiciones que aseguren la neutralidad y transparencia

en la política y regulación del sector. Las recomendaciones que aquí se incluyen serán un elemento importante para asegurar la consistencia y transparencia de la gestión sectorial en el largo plazo. Más aun la transición hacia un esquema competitivo se logrará con menores contratiempos y mayor celeridad si algunas de las recomendaciones se pueden lograr en un futuro cercano. Cabe anotar, que de cualquier manera la implementación del concepto general del Plan, se podrá lograr aun cuando no se cuente con el esquema institucional propuesto.

10.5.1. Ministerio de Comunicaciones

Para fortalecer las actividades propias del Ministerio de Comunicaciones, se deben buscar mecanismos para mejorar la remuneración de sus funcionarios, asegurando así personal de alto nivel y otorgando una mayor estabilidad.

En este sentido, es importante determinar organizacionalmente cuáles son las funciones que el Ministerio desempeña para así determinar su nivel de importancia. Para esto se debe estudiar el impacto estratégico que tiene sobre el sector determinada función, su importancia relativa frente a otras funciones y el grado de integralidad de la función desempeñada dentro del Ministerio.

Luego de realizar el anterior análisis se pueden realizar las siguientes recomendaciones con respecto a la estructura organizacional del Ministerio de Comunicaciones:

- Se propone elevar los temas internacionales a una Dirección General permitiendo contar con un grupo de alto nivel para la representación y las negociaciones en organismos internacionales y en acuerdos bilaterales.

- Además de lo anterior, y dado la importancia hacia el futuro del tema relacionado con la administración del espectro radioeléctrico, principal recurso escaso del sector y, en general, uno de los más importantes recursos que se encuentran bajo manejo directo del Estado, se deben establecer mecanismos que permitan atraer y mantener personal

altamente calificado con correspondientes niveles salariales en estas actividades. Por su parte, procedimientos simplificados para el otorgamiento de permisos y licencias (ver análisis de la Gestión del Espectro Radioeléctrico) deberán permitir que las solicitudes no tengan un rezago mayor a dos meses.

- Es importante a su vez fortalecer el Ministerio a nivel de las Direcciones Generales, especialmente en lo que hace a la Dirección General de Planeación Sectorial y la Dirección General de Administración y Gestión del Espectro Radioeléctrico. En este sentido, se propone la creación de dos subdirecciones al nivel de la Dirección General de Planeación Sectorial. Una de estas subdirecciones se encargaría del manejo de la planeación, regulación y reglamentación de las políticas sectoriales, incluyendo la definición de los Planes Técnicos y la planeación del Espectro Radioeléctrico, para todos los servicios de telecomunicaciones y a la otra le correspondería el desarrollo de la planeación para la telefonía social. Adicional a lo anterior se propone crear una oficina adscrita a la Dirección de Planeación Sectorial, de Planeación Interna que desarrolle las funciones que le corresponden al Ministerio según el Decreto 1050.

- La temática de la organización institucional propuesta para la telefonía social se analiza en la sección 6 del Plan, indicando la importancia de crear una subdirección al interior de la Dirección General de Planeación Sectorial dedicada a un tema que tendrá una creciente importancia en los próximos años. A esta subdirección le correspondería la definición de las regiones que recibirían subsidios por parte del Fondo de Comunicaciones, el cálculo de los montos de subsidio a la inversión, así como el seguimiento financiero y físico de los proyectos financieros del Fondo de Comunicaciones.

- Debido a la creciente importancia que la informática y los servicios de información tendrán en el desarrollo del sector en los próximos años, y de acuerdo con las funciones más amplias del Ministerio se debe considerar la creación de una nueva Dirección General de Informática y Telemática.

- Se propone la creación de una oficina asesora del Viceministerio de entidades adscritas con el fin de preparar al Ministro para las reuniones de Junta Directiva que preside en las empresas del sector, así como las reuniones que preside de la C.R.T. y a las que asiste en la C.N.T.V.

- En la Dirección General de Administración y Gestión del Espectro Radioeléctrico se propone la creación de dos subdirecciones. Una se encargaría de la gestión y control de los servicios de radiodifusión sonora y la otra le correspondería el estudio de las redes privadas (servicios privados) de telecomunicaciones.

Con las anteriores recomendaciones, la Figura 10.10 presenta el organigrama propuesto para el Ministerio de Comunicaciones:

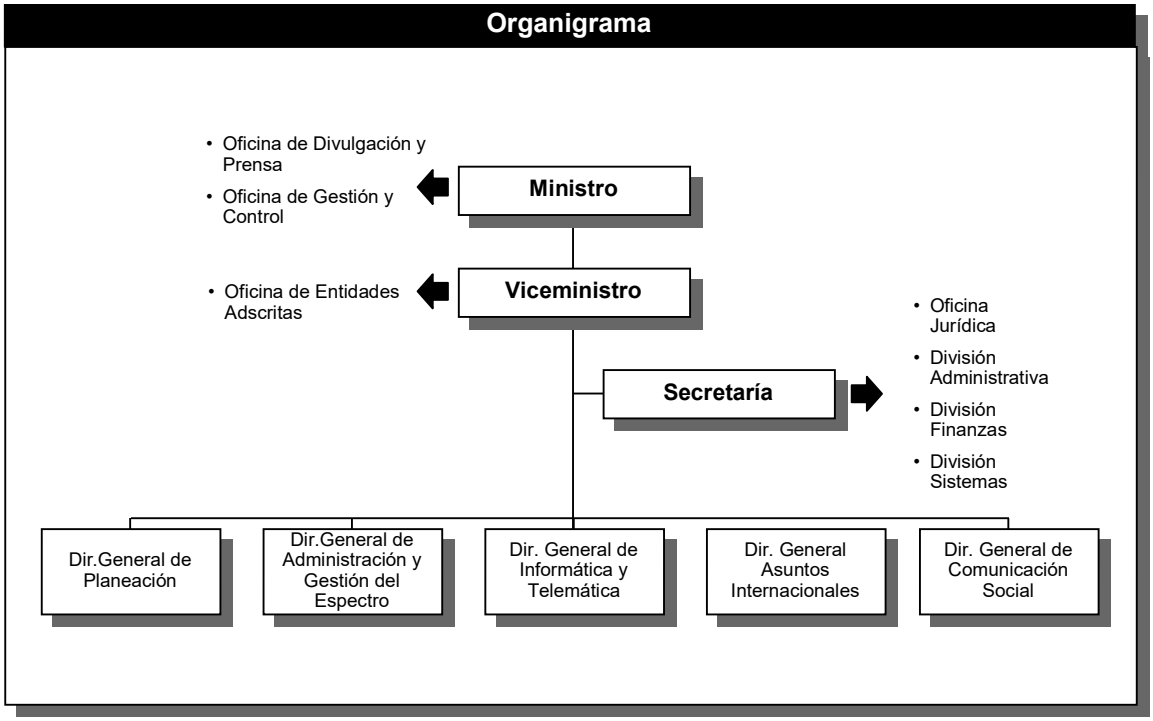


Figura 10.10 : Organigrama Propuesto para el Ministerio de Comunicaciones

10.5.2. Fondo de Comunicaciones

Con respecto al Fondo de Comunicaciones, principal ente ejecutor de los planes y programas formulados por el Ministerio se propone una estructura administrativa propia. Esta estructura administrativa propia

tiene por objeto fortalecer las actividades que debe desarrollar el Fondo en el marco de la normatividad del sector. El Fondo de Comunicaciones tendría una Junta Directiva presidida por el Ministro de Comunicaciones con participación del Viceministro y de los Directores Generales del Ministerio. Por su parte el Fondo tendría un Director de tiempo completo y dos subdirectores. Una subdirección atendería los programas de telefonía social, y la otra subdirección atendería los otros programas y proyectos del Fondo.

Las funciones del Fondo serían las relacionadas con el manejo administrativo del mismo. Este manejo incluiría los aspectos de manejo presupuestal tanto interno del Fondo como de gestión ante las otras entidades del orden nacional. Otra función importante que desarrollaría el Fondo sería la del seguimiento al recaudo de los recursos del Fondo.

10.5.3. Regulación

En un plazo mayor se requerirán cambios legales y hasta constitucionales que unifiquen la regulación sectorial de tal manera, que la actual separación artificial entre los servicios públicos y los otros servicios de telecomunicaciones no persistan. Lo anterior será importante dada la imposibilidad de mantener la actual separación y delimitación entre servicios. Los desarrollos tecnológicos implicarán una mayor convergencia y el uso de la infraestructura existente para toda una serie de servicios. Al igual será importante integrar capacidades de regulación, supervisión y control. Dado que lo anterior requerirá desarrollos constitucionales y legales, está claro que su implementación tomará muy posiblemente un tiempo mayor.

10.5.4. Comisión de Regulación de Telecomunicaciones

Por su parte para poder contar con personal calificado y con conocimiento sectorial en la Comisión de Regulación, se propone eliminar las inhabilidades existentes para la entrada a la C.R.T. De acuerdo a lo anterior, se recomienda que personal que haya trabajado en el sector pueda ser nombrado en la Comisión, manteniendo un período corto de inhabilidades para los expertos reguladores para trabajar directamente en empresas sectoriales al salir de la C.R.T. La actual organización de la C.R.T.

refleja sus atribuciones actuales. Una vez su especialización sea por responsabilidades, la estructura interna necesitará probablemente ciertos ajustes.

10.5.5. TELECOM

TELECOM seguirá jugando un papel primordial en el desarrollo del sector de las telecomunicaciones del país. Si bien la empresa se debe preparar para la competencia en los servicios de larga distancia, seguirá jugando un papel primordial en la prestación del servicio de telefonía local en varios municipios a través de subsidiarias regionales. La reestructuración de TELECOM incluirá una reducción de servicios no competitivos y una modernización tecnológica en la prestación de nuevos servicios informáticos y telemáticos. De manera prioritaria y para garantizar la viabilidad de la empresa, con recursos del gobierno nacional y TELECOM se deberá dar pronta solución al problema del pasivo pensional que enfrenta la empresa.

10.5.6. Comisión Nacional de Televisión

En el caso ideal, será importante poder llegar a unificar la regulación técnica, de tal manera que el servicio de televisión sea cubierto por el mismo ente regulador responsable de los servicios de las telecomunicaciones. Dado que este último punto requerirá un desarrollo constitucional, está claro que su implementación tomará muy posiblemente un tiempo mayor, y posiblemente solo se logre posterior al período contemplado por este Plan. La Comisión Nacional de Televisión podría, en su momento, enfatizar la protección del consumidor a través de elementos básicos sobre contenido de programas relacionados con la protección de ciertos grupos de espectadores. En la actualidad, la Comisión deberá reglamentar los aspectos relacionados con la entrada en operación de canales privados de televisión, ampliando así en seguimiento de los criterios establecidos en la ley 335 los recursos para la ampliación y modernización técnica de INRAVISION. Esto permitirá cubrimiento nacional de la señal pública de televisión, y el logro de las metas formuladas en la visión de este Plan.

10.5.7. Ministerio de Comunicaciones y la Comisión Nacional de Televisión

Un aspecto importante hacia el futuro es la coordinación que debe existir entre la C.N.T.V. y el Ministerio de Comunicaciones para la definición de las políticas para el servicio de televisión. A partir de la Ley 335 de 1996 el Ministro de Comunicaciones podrá asistir a las sesiones de la Junta Directiva de C.N.T.V. con voz pero sin voto. Esta participación permitirá una alineación en las políticas que desarrollan cada una de las entidades. Es importante la presencia del Ministerio en la C.N.T.V. dado su carácter de órgano rector del sector de las comunicaciones en Colombia.

Otros aspectos en los que el Ministerio y la C.N.T.V. tendrán que trabajar será el de el otorgamiento de las frecuencias. Según lo establecido en los artículos 28 de la Ley 182 de 1995 y el artículo 16 de la Ley 335 de 1996, la C.N.T.V. tendrá que trabajar coordinadamente en la adopción de medidas que permitan una eficiente gestión y control del espectro electromagnético. El reordenamiento final del espectro lo decidirá la C.N.T.V. previo visto bueno del Ministerio de Comunicaciones.

Adicional a lo anterior el Ministerio y la C.N.T.V. deberán expedir, a la luz del artículo 20 de la Ley 335 de 1996, los mecanismos legales que permitan el acceso permanente al uso del espectro electromagnético y a los servicios públicos de telecomunicaciones y medios masivos de comunicación a los grupos étnicos.

Para que otros servicios de telecomunicaciones se presten a través del servicio de televisión satelital denominado (DBS) se requerirá la autorización del Ministerio. Ante esta situación es importante fortalecer los lazos de coordinación entre las dos entidades con el fin de permitir un desarrollo coherente del sector que le permita a los usuarios obtener servicios de calidad y según las necesidades y adelantos tecnológicos.

10.5.8. INRAVISION

INRAVISION deberá jugar un papel preponderante en el desarrollo del servicio público de televisión en el futuro. El Gobierno Nacional tiene a través de INRAVISION la oportunidad de promover y fortalecer la

industria de la televisión en el país. Adicionalmente se deben fortalecer las cadenas educativas como Señal Colombia con el fin de brindar educación a la mayor cantidad de colombianos que sea posible. La eficaz administración de estos canales será un factor clave en el desarrollo institucional de INRAVISION. Adicional a lo anterior, el Gobierno debe propender por el fortalecimiento de la empresa con el fin de que sea competitiva una vez los canales privados inicien operaciones.

10.5.9. Gestión del Espectro

La gestión del espectro tiene que evolucionar en todos sus frentes para atender los requerimientos cada vez mayores sobre el acceso y uso del espectro radioeléctrico, que apoye el desarrollo futuro de las redes de telecomunicaciones en Colombia. Se requiere fortalecer la organización para la administración del Espectro Radioeléctrico. Por su condición de recurso escaso, la administración del espectro deberá recibir consideración especial por parte del Ministerio de Comunicaciones.

En concordancia con las tendencias sobre la administración del espectro en los países mas desarrollados y para corregir los problemas de coordinación y manejo interno del mismo que se presentan en la actualidad, a mediano plazo, la administración del espectro en Colombia deberá asignarse a una dependencia del Ministerio de Comunicaciones, que responda por su manejo integral. Esta dependencia deberá dotarse con los recursos administrativos, logísticos y técnicos interdisciplinarios, requeridos para realizar la administración eficiente y eficaz del espectro.

A corto plazo, frente a la situación del sector de telecomunicaciones en el presente y con el propósito de no introducir factores que puedan afectar la dinámica operativa del Ministerio en relación con la administración del espectro, se recomienda reforzar las dependencias que lo manejan actualmente, con recursos de personal especializado, recursos logísticos y criterios de manejo gerencial que permitan atender los nuevos requerimientos del sector.

Dentro de las funciones de planeación, regulación y control del Ministerio para la administración del espectro, existen actividades básicas que deberán ser ejecutadas directamente con sus recursos de personal y

actividades complementarias relativas a estudios técnicos, trabajos de campo, inspectorías, servicios especializados etc., que deberán contratarse para evitar el sobredimensionamiento del recurso humano en la gestión del espectro.

El recurso humano dedicado a la administración del espectro deberá recibir capacitación continuada mediante programas de entrenamiento con objetivos precisos de actualización, conocimiento de nuevas tecnologías e intercambio de experiencias en la administración del espectro en otros países.

El Sistema de Gestión y Control Automático del espectro adquirido por el Ministerio, constituye un soporte importante para la gestión del espectro en Colombia, que responde a las necesidades de las tecnologías actuales. Sin embargo, para que este soporte mantenga su vigencia y utilidad a mediano y largo plazo en un ambiente tecnológico tan dinámico como el de telecomunicaciones, es necesario que se programen actualizaciones de su hardware y software, en la medida que se presenten adelantos tecnológicos que requieran de nuevas facilidades de medición. La ausencia de esta previsión podría repetir la situación actual, donde la gestión del espectro es deficiente por falta de recursos técnicos apropiados.

10.5.10. Gestión Empresarial

Para evitar la multiplicidad de criterios para la gestión empresarial de los operadores públicos, se propone centrar estas actividades relacionadas con en el establecimiento de indicadores y requisitos mínimos de operación y calidad de la prestación del servicio en el Ministerio de Comunicaciones. Debe ser, en este sentido el Ministerio también quien controle el cumplimiento con estos estándares, y quien tenga instrumentos a su disposición para castigar a aquel que no los cumpla. En la mayoría de los casos el Ministerio de Comunicaciones podrá contratar interventorías externas para el control del cumplimiento con los requisitos fijados. Sin embargo, en el caso de conflictos entre operadores, debe ser el papel central de la C.R.T. el de servir como árbitro.

Se propone establecer un Plan de Indicadores de Desempeño del Servicio que defina las condiciones mínimas iniciales y objetivos en el tiempo, de

mejoramiento de los mismos a ser regulados, normalizados y controlados. En la sección 12 de Infraestructura se detalla los componentes principales de este Plan que en términos generales tendría dos aspectos básicos:

- La recopilación, consolidación y revisión de la información existente relacionada con el tema de indicadores de calidad, incluyendo estudios previos, los acuerdos de desempeño que el gobierno ha venido trabajando con los operadores actuales de RTPC, experiencias internacionales, normas internacionales con el fin de proponer un conjunto racional y manejable de indicadores que sirvan para el seguimiento del desempeño de todos los servicios de telecomunicaciones ofrecidos al público en el país (telefonía fija, celular, radiocomunicaciones móviles, servicios de valor agregado, etc.).

- Identificar los indicadores relevantes, por tipo de servicio, con base en el objetivo de incentivar el mejoramiento del servicio al usuario. Trabajos como el Estudio Nacional de Telecomunicaciones y los acuerdos de desempeño que se están haciendo entre el gobierno y los operadores sirven de referencia para esta labor.

Lo anterior debe ser dirigido por el Estado, a través del Ministerio de Comunicaciones, involucrando la participación de los operadores y los consumidores (usuarios).

10.5.11. Control y Protección al Consumidor

Por su parte, la Superintendencia de Servicios Públicos debe concentrar su actividad en la protección del consumidor, y en representar los intereses del consumidor frente a los operadores. Esto no implica eliminar su rol como garante final de un servicio oportuno y de alta calidad, sino implicaría un mayor énfasis en aspectos de relación entre el consumidor y el operador. Adicionalmente y en el mediano plazo, es importante unificar en la Superintendencia el control y protección al consumidor para todos los servicios de telecomunicaciones y no sólo los servicios públicos domiciliarios.

En el futuro todos los servicios deben contar con la labor de la Superintendencia en la protección del consumidor.

10.5.12. Normatividad

El actual marco normativo del sector ha sido positivo, permitiendo el desarrollo de la competencia y protegiendo los intereses de los usuarios. Pero existen dos aspectos principales que deben tomarse en cuenta para lograr una mayor coherencia normativa:

En primer lugar, se debe establecer un esquema tarifario unificado para el sector. Este esquema permitirá definir unos parámetros comunes a todos los servicios por medio de los cuales todos los operadores podrán realizar su planeación de negocio.

En segundo lugar, hacia un futuro y con el desarrollo de mayor cantidad de normas y leyes que afectan al sector, es importante pensar en la necesidad de desarrollar un estatuto unificado para el sector de las telecomunicaciones. Este estatuto recogería todas las normas vigentes que afectan al sector, permitiendo un mejor entendimiento por todos los actores que participan en el sector. Es claro que el desarrollo de esta recomendación requeriría el desarrollo de una nueva ley a ser presentada al Congreso de la República, pero sería importante para el desarrollo de la competencia futura en el sector.

10.5.13. Desarrollo del Plan

Para la implementación y supervisión de la puesta en marcha de las recomendaciones de este Plan, se propone la creación de un Comité de alto nivel al interior del Ministerio y con la participación de los diferentes actores del sector.

Este Comité tendría como funciones principales la de monitorear que las recomendaciones establecidas en este plan se estén cumpliendo a cabalidad para mantener informado al Ministerio de las posibles desviaciones y forma de corregirlas.

10. ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL

10.1 INTRODUCCIÓN 10-244
10.2 MARCO INSTITUCIONAL ACTUAL 10-244
10.2.1 Instituciones 10-244
10.2.1.1 Ministerio de Comunicaciones.....10-245
10.2.1.2 Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (C.R.T.)10-246
10.2.1.3 Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (S.S.P.D.) - Superintendencia Delegada de Telecomunicaciones 10-248
10.2.1.4 Departamento Nacional de Planeación - D.N.P. 10-249
10.2.1.5 Comisión Nacional de Televisión - C.N.T.V. 10-250
10.2.1.6 Fondo de Comunicaciones.....10-251
10.2.1.7 Empresa Nacional de Telecomunicaciones - TELECOM10-252
10.2.1.8 Instituto Nacional de Radio y Televisión - INRAVISION10-252
10.2.1.9 Programa E.T.I. - COLCIENCIAS.....10-253
10.2.1.10 Ministerio de Hacienda y Crédito Público.....10-253
10.2.2 Funciones.....10-253
10.2.2.1 Planeación Sectorial 10-254
10.2.2.2 Gestión del Espectro 10-255
10.2.2.3 Regulación y Reglamentación 10-256
10.2.2.4 Gestión Empresarial.....10-257
10.2.2.5 Protección del Consumidor 10-258
10.2.2.6 Supervisión y Control.....10-259
10.3 NORMATIVIDAD 10-260
10.3.1 Régimen Constitucional de las Telecomunicaciones 10-260
10.3.2 Servicios en los que se divide el sector de las telecomunicaciones10-260
10.3.3 Régimen legal de las telecomunicaciones.....10-261
10.3.3.1 Características generales de las normas sobre telecomunicaciones 10-263
10.3.3.2 Objetivos de las normas sobre telecomunicaciones.....10-264
10.3.3.3 Condiciones para prestar servicios de telecomunicaciones y uso del espectro radioeléctrico en la normatividad colombiana.....10-265
10.3.3.4 Desarrollo del Derecho a la Libre Competencia en las normas sobre Telecomunicaciones.....10-266
10.3.3.5 Normatividad en el Servicio de Televisión 10-269
10.4 CONCLUSIONES 10-270

10.4.1.1 Planeación y Políticas Sectoriales 10-270
10.4.1.2 Gestión del Espectro 10-272
10.4.1.3 Regulación y Reglamentación 10-273
10.4.1.4 Gestión Empresarial 10-274
10.4.1.5 Protección del Consumidor 10-274
10.4.1.6 Normatividad 10-275
10.5 RECOMENDACIONES 10-276
10.5.1 Ministerio de Comunicaciones 10-277
10.5.2 Fondo de Comunicaciones 10-279
10.5.3 Regulación 10-280
10.5.4 Comisión de Regulación de Telecomunicaciones 10-280
10.5.5 TELECOM 10-281
10.5.6 Comisión Nacional de Televisión 10-281
10.5.7 Ministerio de Comunicaciones y la Comisión Nacional de Televisión 10-282
10.5.8 INRAVISION 10-282
10.5.9 Gestión del Espectro 10-283
10.5.10 Gestión Empresarial 10-284
10.5.11 Control y Protección al Consumidor 10-285
10.5.12 Normatividad 10-286
10.5.13 Desarrollo del Plan 10-286

ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

11.1. Introducción

El Espectro Radioeléctrico (ERE) es la parte del espectro electromagnético que se utiliza para las radiocomunicaciones. El ERE es un recurso natural invaluable pero limitado. Se requiere una administración apropiada para la utilización eficiente del ERE frente a las demandas crecientes de frecuencias para atender nuevos servicios de radiocomunicaciones.
Una medida de la utilización eficiente del ERE se tiene en la capacidad de su administrador para atender las solicitudes de asignación de frecuencias para los servicios de radiocomunicaciones en el presente y a corto, mediano y largo plazo, de manera oportuna y libre de interferencias, maximizando su valor en términos económicos para el país. En términos generales, la administración del ERE es una actividad gerencial interdisciplinaria y compleja, que debe desarrollarse en varios frentes, a saber:

- Programa de Planes y Políticas (planeación nacional a largo plazo, planeación internacional, planes y políticas nacionales).

- Programa de Análisis (avalúo de los recursos del espectro en cuanto a usos y servicios, nuevos sistemas, requerimientos internacionales, desarrollos de informática y software).

- Programa de Administración (aspectos administrativos, técnicos, recursos humanos).

- Programa de Utilización y Asignación de Frecuencias (asignación y autorización, mantenimiento de bases de datos, control y monitoreo)

- Programa de Valoración (definición de procedimientos de arrendamiento, valores de las bandas, servicios exentos).

Se presentan ejemplos de la administración del ERE en países desarrollados que han logrado alto grado de eficiencia en su manejo y a su vez están adecuando sus procedimientos a las nuevas realidades y demandas del ERE (como Estados Unidos, Reino Unido, Nueva Zelandia y Australia), se analiza su manejo actual en Colombia, se identifican las bandas y servicios

que tendrán el mayor impacto en el ERE y se proponen estrategias, políticas y soluciones de orden institucional y administrativo para darle a la administración del ERE la importancia que amerita como uno de los pilares para el desarrollo futuro del sector de las telecomunicaciones en Colombia.

11.2. Administración del ERE en Otros Países

11.2.1. Criterios sobre la Administración del ERE

La importancia del ERE está íntimamente relacionada con la importancia de las telecomunicaciones dentro de la economía moderna. Las radiocomunicaciones son esenciales a la sociedad de la información en la medida que es un medio de gran versatilidad y economía. Sin embargo, el ERE es un recurso finito. Por lo tanto, su administración efectiva es fundamental para proveer un ambiente en el cual el radio puede hacer la mayor contribución a la competitividad nacional y al desarrollo de la vida cultural, científica y social de un país.

La contribución de las radiocomunicaciones a la economía del país es importante en el incremento de eficiencia y productividad que se obtiene en el manejo de los negocios y actividades, el número de trabajos directos que genera en las compañías de prestación de servicios de comunicaciones, e indirectos en las actividades de transporte, distribución y seguridad. La provisión de servicios basados en radio y equipos de radio es un sector muy dinámico de la economía y su crecimiento impondrá presiones sobre el espectro de radio disponible. La congestión del ERE es un problema en la actualidad para algunos servicios, además, si no se puede proveer suficiente espectro para los nuevos servicios, seguramente se producirá un daño económico cuantioso. Estas consideraciones han sido analizadas y previstas en la mayoría de los países desarrollados para determinar la necesidad de un manejo efectivo del espectro, como una de las estrategias fundamentales del sector de las telecomunicaciones. El manejo efectivo del ERE, de acuerdo con las decisiones tomadas por muchos países, se obtiene a través de una entidad que le dé un manejo integral y único.

A continuación se incluyen ejemplos de la administración del ERE en dos países, Estados Unidos y Gran Bretaña, en los cuales se hace un uso extensivo del ERE para atender multiplicidad de servicios.

11.2.2. Administración Nacional del Espectro en los Estados Unidos

La administración del ERE en los Estados Unidos se deriva del Acta de Comunicaciones de 1934. Esta Ley Pública creó la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC), una agencia gubernamental independiente que rinde cuentas al Congreso. La FCC es responsable por la regulación de las telecomunicaciones que no pertenecen al gobierno federal y expide licencias a todos los usuarios públicos de radio frecuencias, incluyendo los gobiernos estatales y locales. Bajo el Acta de Comunicaciones de 1934, el Presidente tiene autoridad para asignar frecuencias a todas las agencias del Gobierno Federal. Por orden ejecutiva, esa autoridad está delegada al Secretario del Departamento de Comercio. Dentro del Departamento de Comercio, esta responsabilidad la ejerce la Administración Nacional de Información y Telecomunicaciones (NTIA); la NTIA es el principal consejero de telecomunicaciones del Presidente y es el responsable por el uso del espectro de radio por todas las agencias federales del gobierno.
Las estructuras administrativas de la FCC y la NTIA no son idénticas, pero se combinan para satisfacer los objetivos nacionales. Este control dual sobre un recurso escaso es único en los Estados Unidos. Su efectividad se ha comprobado con el tiempo y se beneficia de un sistema de verificaciones y balances que es fundamental al gobierno de los Estados Unidos. La fuente principal de recomendaciones de la NTIA es el Comité Asesor Interdepartamental de Radio, o IRAC, que representa a los grandes usuarios del espectro radioeléctrico del Gobierno Federal. La FCC mantiene coordinación permanente con el IRAC, en representación de los intereses de las entidades no-gubernamentales, puesto que éstas comparten casi el 50% de las bandas con el Gobierno. La tercera rama del Gobierno de los Estados Unidos, la Judicial, puede revisar y decidir sobre la constitucionalidad o legalidad de todas las decisiones Presidenciales (NTIA) y Congresionales (FCC) y las políticas.

11.2.2.1. El Papel de la NTIA en la Administración del Espectro Radioeléctrico

En la NTIA, el principal grupo de trabajo relacionado con el ERE, es la Oficina de Sistemas Federales y Administración del Espectro, a cuya cabeza se encuentra un Administrador Asociado. Dentro de esta oficina se cuenta con:

- La Dirección de Planes y Políticas del Espectro relacionada con la política del espectro a nivel nacional e internacional. Esta oficina coordina todas actividades del gobierno en relación con el ERE para las conferencias de la UIT.

- La División de Soporte Administrativo IRAC y Asignación de Frecuencias relacionada directamente con el procesamiento diario de las solicitudes para asignaciones de frecuencias y la administración diaria de esas asignaciones.

- La División de Ingeniería del Espectro y Análisis, que suministra el soporte de análisis e ingeniería que pueda requerir el Administrador Asociado en la solución de problemas de compatibilidad electromagnética y la preparación de estudios técnicos requeridos para la administración de frecuencias a nivel nacional e internacional.

- La División de Servicios de Computadores, que soporta todos los demás elementos organizacionales asociados con la administración del espectro suministrando el hardware y software requerido.

- El Instituto para Ciencias de Telecomunicaciones, que realiza la investigación de soporte de la administración del espectro en áreas como propagación y la utilización de nuevas tecnologías.

La administración tiene cuatro (4) áreas de programas, a saber: Planes y Políticas del Espectro; Administración del Espectro; Análisis del Espectro; Asignación de Frecuencias y Utilización.
El Programa de Planes y Políticas del Espectro se relaciona fundamentalmente con:

- Planes a largo plazo para el uso del espectro a nivel nacional, incluyendo la elaboración del Cuadro de Atribución de Frecuencias y las revisiones que se requieran.

- La preparación y coordinación de las propuestas y posiciones para las conferencias de la UIT y las recomendaciones al Departamento de Estado.

- El desarrollo, coordinación y ejecución de planes y políticas para el uso del espectro por parte de las agencias del Gobierno Federal.

- La resolución de conflictos en el uso del espectro.
- El suministro de dirección y guía al IRAC.

El Programa de Administración del Espectro atiende:

- El suministro de soporte técnico y administrativo para el IRAC.
- El suministro de entrenamiento para el nuevo personal que ingresa al campo de la administración del espectro y el entrenamiento en el servicio para el personal que realiza labores de administración del espectro.

El Programa de Análisis del Espectro se encarga de:

- La evaluación de las diferentes bandas de frecuencias para determinar si los servicios actuales y futuros pueden operar en condiciones de compatibilidad y determinar las oportunidades para que nuevos servicios de radio compartan el espectro.
- La revisión de los nuevos desarrollos en el campo de la electrónica y las telecomunicaciones para definir como pueden acomodarse dentro del espectro.
- La resolución de problemas técnicos relacionados con discusiones sobre el espectro a nivel nacional e internacional.
- El desarrollo de técnicas de análisis y programas de software para la solución de problemas relacionados con el espectro.

El Programa de Asignación de Frecuencias y Utilización se encarga de:

- La revisión y procesamiento de las solicitudes de asignación de frecuencias y la autorización de esas asignaciones.
- El desarrollo y mantenimiento de las bases de datos relacionadas con el uso y administración del espectro, incluido el desarrollo del software apropiado.
- El control del uso del espectro por parte de las entidades del Gobierno, utilizando estaciones de monitoreo.

La NTIA ejerce cinco funciones relacionadas con la administración del espectro:

- La primera función se dirige hacia la confirmación que existe espectro disponible antes que la agencia del Gobierno tenga el permiso para la adquisición de nuevos sistemas.

- La segunda función es la de asegurar que las asignaciones de frecuencia tienen la ingeniería suficiente para que los sistemas, ni causen interferencia ni la reciban de los sistemas existentes o planeados.

- La tercera función se dirige hacia el monitoreo del uso del espectro después que se han realizado las asignaciones, para comprobar que se están utilizando tal como se autorizaron.

- La cuarta función es la de determinar el uso actual, el planeado y el potencial de cada banda disponible para uso del Gobierno, con el fin de determinar casos probables de incompatibilidad, el potencial de compartición intra y entre servicios de las bandas y la expansión del espectro para nuevos usos.

- La quinta función se dirige hacia el registro exacto y oportuno (base de datos) de los usos del espectro. Esta soporta las anteriores funciones, en cuanto a suministrar la información necesaria para tomar decisiones documentadas sobre el espectro.

11.2.2.2. Asignación de Frecuencias en la NTIA

Dentro de la NTIA, la dependencia encargada de la asignación de frecuencias es la División de Asignación de Frecuencias y de Soporte Administrativo del IRAC, que cuenta con varios subcomités, uno de ellos el Subcomité de Asignación de Frecuencias (FAS).
Las solicitudes para las asignaciones de frecuencias preparadas por los usuarios o las agencias, se reciben y se revisan por el Subcomité de Asignación de Frecuencias (FAS) del IRAC para asegurarse que las asignaciones solicitadas concuerdan con las regulaciones nacionales e internacionales y que son compatibles con los usos de frecuencias existentes y programados. Cuando se presentan problemas complejos de asignaciones, el FAS se apoya en el Programa de Análisis del Espectro de la NTIA para obtener el soporte requerido. Luego de la revisión de las solicitudes de asignación de frecuencias, el FAS envía sus recomendaciones a la NTIA en relación con su aprobación o desaprobación. Con base en esta

revisión, la NTIA hace las asignaciones de las frecuencias apropiadas a las agencias, a nombre del Presidente.
El procesamiento de una solicitud por el FAS se demora entre 25 y 30 días.
El procedimiento de asignación se ilustra en el siguiente diagrama.

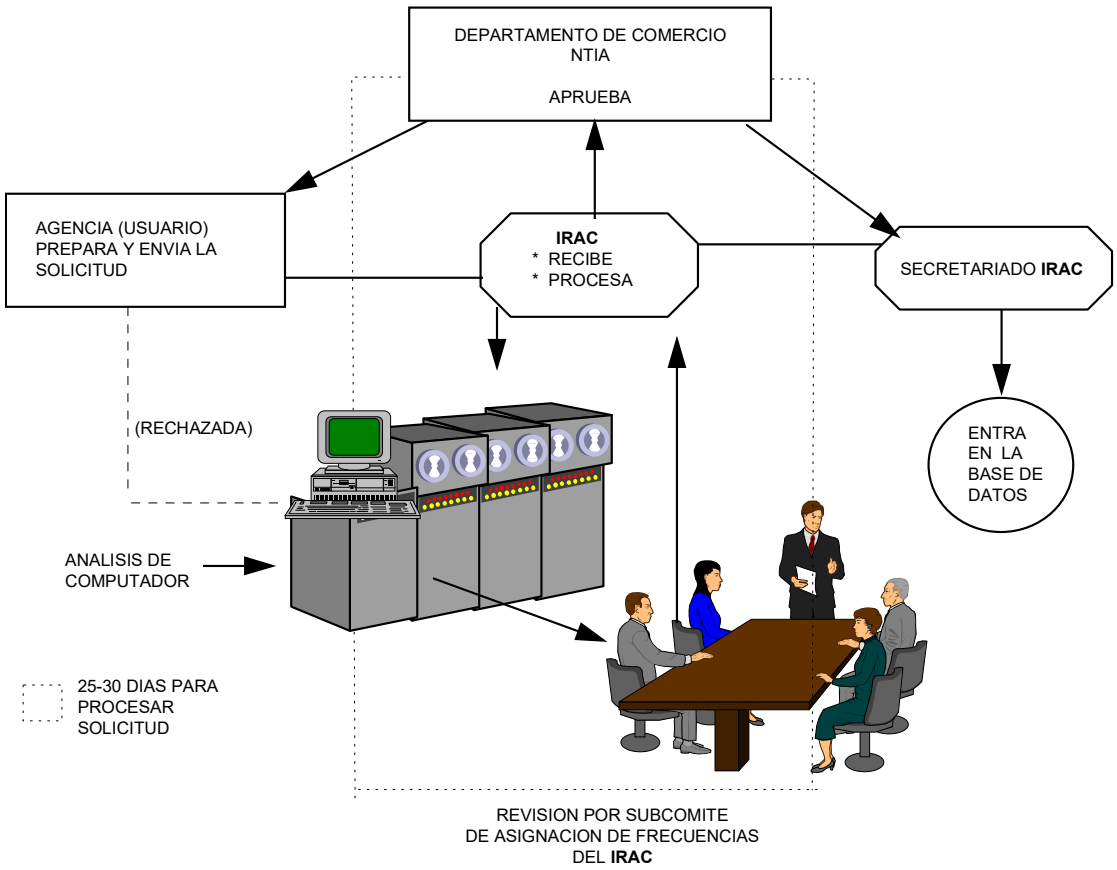


Figura 11.1 : Procedimiento de Asignación

11.2.2.3. Papel de la FCC en la Administración del Espectro Radioeléctrico.

La FCC es la entidad responsable en los Estados Unidos por la administración del ERE de las entidades no-gubernamentales. Está

compuesta por cinco (5) Comisionados designados por el Presidente, con uno de ellos en calidad de Director.

El trabajo principal de la FCC se realiza por medio de seis (6) Departamentos así:

DEPARTAMENTO		FUNCION
1.	Servicios Portadores	Regula los servicios telefónicos telegráficos.
2.	Medios Masivos	Regula la difusión de radio y televisión
3.	Medios inalámbricos	Regula los radios privados, la telefonía celular, trunking, pagers.
4.	Servicios por cable	Regula el TV Cable y otros servicios
5.	Internacional	Regula las comunicaciones internacionales y satelitales.
6.	Cumplimiento e información	Investiga violaciones y responde consultas.

Tabla 11.1 : Departamentos FCC

Adicionalmente la FCC cuenta con las siguientes nueve oficinas de soporte:

- **Oportunidades de Negocios de Comunicaciones**, que suministra información a pequeños negocios y minorías relativas a las oportunidades en telecomunicaciones.
- **Ingeniería y Tecnología,** que administra el uso no-gubernamental del espectro y es el asesor técnico de la FCC sobre temas de ingeniería y ciencia.
- **Asesor General**, que maneja los asuntos legales.
- **Negocios Intergubernamentales y Legislativos**, que ejecuta los programas legislativos de la FCC en la industria de telecomunicaciones.
- **Dirección Administrativa,** que es el Oficial Director de Operaciones.
- **Planes y Políticas**, que actúa como el principal asesor de política técnico económica de la Comisión.
- **Negocios Públicos**, que suministra información al público

- **Inspector General**, que conduce y supervisa auditajes e investigaciones relacionados con los programas y operaciones de la FCC.

- **Diversidad del Lugar de Trabajo,** que asegura que la FCC se surte de una fuerza de trabajo diversa que es el reflejo de sus reglas de Igualdad en las Oportunidades de Trabajo.

11.2.2.4. Oficina de Ciencia y Tecnología

La Oficina de Ciencia y Tecnología, como ya se anotó, es la responsable de desarrollar y establecer políticas de administración del ERE para la FCC y coordinar con la NTIA, el desarrollo de políticas nacionales relacionadas con el uso del espectro de radio.
Para el desarrollo de sus actividades la Oficina de Ciencia y Tecnología cuenta con las siguientes dependencias:

- La **División de Atribución de Frecuencias (SAD)**, que se encarga del análisis de cambios necesarios en las atribuciones de frecuencias para permitir la expansión de servicios existentes o acomodar nuevas aplicaciones. Con este propósito, la SAD realiza estudios de ingeniería, económicos, sociales, estadísticos y legales encaminados a hacer un uso más eficiente y efectivo del ERE y de la tecnología de radiocomunicaciones. Cuando se completan estos estudios, se desarrollan propuestas domésticas de atribución de frecuencias y se recomiendan a la FCC para su consideración.

- La **División de Estándares e Investigación,** que es la responsable del desarrollo de estándares técnicos para equipos de radio. Los estándares se establecen sin entrar al detalle de regular como obtener las metas fijadas. Adicionalmente, revisa y analiza información científica y técnica relacionada con la propagación de ondas de radio para sistemas de comunicaciones terrestres y espaciales. La FCC no realiza investigación básica, pero obtiene información teórica y experimental a través de esta División en relación con nuevas técnicas de comunicaciones para utilizarla en sus análisis.

- La **División de Laboratorios,** que realiza estudios de nuevas tecnologías y equipos, pero es responsable del programa de autorización y de la calibración e instalación de equipos usados por otras dependencias de la FCC. El Programa de autorización de equipos incluye pruebas y/o

análisis de equipos de radio para asegurar su capacidad de cumplir con los estándares técnicos establecidos. De acuerdo con estos análisis se producen los listados de equipos aprobados, aceptados y certificados para su difusión al público. A menos que se consideren excepciones, un equipo no podrá venderse, ser operado o aún puesto en demostración en USA a menos que aparezca en estas listas.

- La **División Internacional y de Operaciones**, que tiene como responsabilidad la coordinación con la NTIA y otras agencias de la rama ejecutiva, de aspectos relacionados con el ERE y las actividades de enlace en la parte de administración del ERE entre los Estados Unidos (como una Administración) y la UIT. Incluidas en esta última función se encuentran actividades como colaborar en la solución de reclamos internacionales de interferencias, presentar notificaciones y otros reportes a la IFRB (International Frequency Registration Board) y a la Organización Internacional de Satélites de Telecomunicaciones (INTELSAT). Otras responsabilidades adicionales de esta División en el área de administración del espectro incluyen la coordinación de los preparativos del la FCC para las conferencias de radio, organizadas bajo los auspicios de la UIT, y la regulación de dispositivos de baja radiación y de equipos para aplicaciones industriales, científicas y médicas (ISM) y los usos experimentales del radio.

- La **Oficina de Operaciones de Campo (FOB),** que es el brazo operativo de la FCC para el control de las normas sobre el uso del espectro, la colección de información y el contacto directo con el público. Esta dependencia suministra a las demás oficinas operativas de la FCC, la información sobre la cual pueden basar sus decisiones sobre la administración del espectro. Esta dependencia cuenta con 31 oficinas de campo y 13 estaciones de monitoreo en sitios estratégicos de los Estados Unidos.

  Las oficinas de campo son las bases de operación para las actividades de monitoreo y para realizar sus funciones de inspección de las instalaciones de radio, investigación de problemas de interferencia y actividades ilegales y servicio al público con el trámite de quejas, exámenes y licencias a los operadores de radio y la educación del público usuario del radio. Por medio de muestreos rutinarios y la medición de señales en todo el espectro, el programa de monitoreo de la FOB ha

suministrado la base estadística que contiene información sobre estabilidad de frecuencia de transmisores, anchura de banda o desviación excesiva, tipos de emisión y comunicaciones permitidas. Estas informaciones del "Mundo Real", son de extrema utilidad para complementar las suposiciones y cálculos teóricos cuando se contemplan nuevas normas o atribuciones de bandas.

La expedición de notas de infracciones basadas sobre los monitoreos, ayudan a evitar interferencias, previenen un colapso general de los esquemas de atribución o asignación y proveen mediciones sobre el grado de cumplimiento con las leyes de radio y regulaciones domésticas e internacionales.

El monitoreo de la ocupación del espectro se realiza con la ayuda de vehículos acondicionados con receptores controlados por computador y sistemas de colección de información para acopiar datos de ocupación de canales, principalmente en las bandas de frecuencia más congestionadas de los servicios móviles. Esta información se utiliza para determinar la necesidad de espectro adicional para un servicio particular, si es posible expandir la compartición de canales entre los servicios y auditar la labor de los coordinadores privados de frecuencias.

La inspección en el sitio de las instalaciones de radio de todo tipo suministra información muy importante sobre sus condiciones de servicio, y revela la presencia de equipos de transmisión mal o deficientemente mantenidos, no apropiados, o ilegales, que contribuyen a la utilización ineficiente del espectro. Tales inspecciones se realizan en forma rutinaria y en respuesta a requisiciones de las oficinas de expedición de licencias.

Muchas oficinas de campo cuentan con personal que trabaja como un punto de contacto con el público en general, en sus relaciones con la FCC. Se ha encontrado que el interés de una eficiente administración del ERE, se sirve mejor teniendo un público usuario que se encuentra bien informado de los aspectos regulatorios y que puede recibir guías oportunas sobre la mejor forma de presentar sus quejas y preguntas. Los exámenes de operadores de radio tanto aficionados como comerciales se realizan a través de esas oficinas, con el criterio de que un operador competente es una ayuda importante para garantizar el uso eficiente del ERE.

11.2.3. Administración del ERE en el Reino Unido

Para aplicaciones civiles, la administración del espectro la realiza la Autoridad de Radiocomunicaciones (RA), que es una dependencia del Departamento de Industria y Comercio (DTI). Las bandas de frecuencias para usos militares se asignan por separado y son manejadas por el Ministerio de Defensa (MoD). Se permite compartir las bandas militares por parte de los civiles, con las restricciones del convenio conjunto de frecuencias de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN), que identifica el uso armónico del espectro de radio asignado a aplicaciones militares en toda Europa.

11.2.3.1. Organización

La oficina principal de la RA se encuentra en Londres, está dirigida por un Director Ejecutivo y se encuentra organizada en las siguientes ramas:

- Políticas de frecuencias, coordinación de conferencias internacionales, coordinación internacional y regulación, investigación y planificación futura, revisiones del espectro y propagación e investigación.
- Licencias de radio móvil y registros, laboratorio de tecnología de radio, prueba de prototipos y compatibilidad electromagnética.
- Política de difusión, difusión de sonido, difusión de televisión, servicios fijos y servicios espaciales y satelitales.
- Plan corporativo, finanzas, cuentas y servicios de computadores.
- Investigaciones de radio, legislación de radio, políticas de calidad en comunicaciones de radio y monitoreo del espectro.
- Administración de personal y reclutamiento, entrenamiento, publicidad y reportes anuales, biblioteca y servicios de información y solicitudes de publicaciones.

11.2.3.2. Objetivos

Los principales objetivos de las políticas de la RA con relación al ERE son: maximizar el uso del espectro de radio; asegurar el acceso al ERE a todos los usuarios de acuerdo con el Plan Estratégico; buscar el mejoramiento en la coordinación del ERE a nivel global y regional; asegurar el cumplimiento

de los requerimientos de la regulación, y; mejorar la recolección y presentación de información que permita tomar decisiones documentadas sobre el uso futuro de las bandas de frecuencias.
En busca de su objetivo de ser el catalizador para el crecimiento de la economía del Reino Unido, la RA considera vital publicar y actualizar anualmente un Plan Estratégico para la explotación óptima del ERE, que le permita a los participantes en el mercado del sector mantener y mejorar su competitividad y contar con una base firme para la planeación a largo plazo.
Un principio fundamental de la RA es la administración abierta del ERE.

11.2.3.3. Estrategias

La realización de las anteriores políticas se buscan a través de las siguientes Estrategias:

Provisión de acceso al ERE, buscando la maximización del uso del espectro con el propósito de asegurar el acceso al espectro de radio a todos los usuarios de acuerdo con el Plan Estratégico a través de:

- Asegurar el uso de la banda de frecuencias más apropiada para cada aplicación, de la manera más eficiente que la tecnología lo permita, y con la promoción de la competencia. En cualquier nuevo mercado la RA tratará de suministrar suficiente espectro para permitir una operación sostenible de por lo menos tres operadores separados en competencia.

- Permitir una utilización más densa del espectro dentro de las atribuciones de frecuencia, por medio de estudios de soporte para identificar tecnologías más eficientes y mejorar los modelos de planeación de frecuencias y los criterios de compartición.

- Buscar oportunidades para que las atribuciones del ERE puedan ser compartidas por aplicaciones compatibles (ejemplo: radio celular en atribuciones de defensa, micrófonos de radio en bandas de difusión, para hacer el mejor uso del recurso).

- Modificar la atribución o reasignación del ERE a otros servicios o usuarios si el ERE asignado a un servicio o uso no se utiliza dentro de un tiempo razonable. La escala de tiempo para este cambio variará de acuerdo con las circunstancias, pero se informará a los interesados

con buena anticipación. Cuando sea necesario, para promover una administración del ERE de mayor proyección, se definirán propuestas para incentivar la migración antes de la expiración de la vida útil del equipo instalado.

Las decisiones sobre las prioridades entre las aplicaciones se tomarán con la ayuda de un programa de estudios sobre el impacto económico y social de las radiocomunicaciones. Se dará énfasis al suministro de un servicio con objetivos basados en la calidad.

Mejoras en la coordinación del ERE a nivel regional y global. Promover la armonización internacional de las atribuciones del espectro soportando la armonización del uso del espectro en Europa y a nivel mundial, asegurando que los intereses generales de Gran bretaña no se comprometan, reconociendo al mismo tiempo que la armonización puede no ser siempre necesaria o deseable. La RA trabajará dentro de marcos globales y europeos para asegurar que la disponibilidad del espectro, las prácticas regulatorias, la tecnología y el equipo, soportan la competitividad del país tanto en negocios por el desarrollo de nuevos y eficientes usos del radio como en la industria que explota los avances en comunicaciones. Esto incluye:

- El desarrollo, al máximo posible, de una tabla de atribuciones de frecuencias comunes para Europa para el año 2008.
- La alineación del uso de frecuencias en Gran Bretaña con Europa.
- El soporte de la Gran Bretaña, donde sea apropiado, a las decisiones de la Comisión Europea de Radio.
- La participación activa en los foros de la UIT.
- El soporte al desarrollo de normas ETSI.
- Mejorar la coordinación de atribución de frecuencias con otras administraciones por medio de aproximaciones globales o europeas o donde sea necesario, por medio de acuerdos bilaterales para minimizar atrasos y disminuir el riesgo de complicaciones futuras.

Aseguramiento del cumplimiento de las condiciones de administración del ERE. La RA busca asegurar el cumplimiento de la regulación con el propósito de mantener limpio el espectro para el

beneficio de todos los usuarios. Esto se logrará por la mejora continua de los contactos con los usuarios de radio (incluyendo delegación adicional de funciones de licencias a las oficinas regionales de la RA), realizando más monitoreo del espectro y adelantando procesos coercitivos donde sea necesario. La RA también promoverá la mejora de la calidad en la fabricación de equipos y la provisión de servicios mediante la promoción y administración del Plan de Aseguramiento de la Calidad del Radio.

Mejoramiento de las comunicaciones y toma de decisiones. La RA busca mejorar la colección y presentación de información, para permitir que se tomen decisiones documentadas sobre el uso futuro de las bandas de frecuencias. Las fuentes de esta información incluirán datos sobre tendencias del mercado y desarrollos a nivel global, europeo y nacional, requerimientos de los usuarios, monitoreo del espectro y estadísticas de licencias. Esto incluirá la promoción de un programa detallado de inspecciones y monitoreo, incluyendo donde sea práctico, el uso de sistemas portátiles automáticos, de tal forma que la RA pueda contar con una visión real y actualizada de la ocupación del ERE, que documente sus políticas de asignación de frecuencias y sus decisiones. Igualmente desarrollará una Base de Datos de Información del ERE para 1999, la cual, sujeta a las restricciones de confidencialidad comercial, sea una fuente de información sin discontinuidades desde los conceptos generales de las regulaciones internacionales hasta la información detallada sobre el uso de canales.

Desarrollo de la capacidad del recurso humano de la RA y de los medios de soporte. La RA se propone invertir en el desarrollo de las habilidades claves del recurso humano que utiliza a través de programas de competencia, entrenamiento con objetivos, búsqueda de nuevos procesos, intercambio de personal con la industria y el suministro de herramientas y sistemas apropiados. Se desarrollarán sistemas de información corporativa de tipo administrativo y técnico a través de los medios de los sistemas de Información de la RA, como una estrategia para proveer a todos los miembros del grupo la información, herramientas y medios apropiados para su trabajo.

11.2.3.4. Análisis de Atribuciones en el Reino Unido

Como un desarrollo de las estrategias para permitir una utilización más densa del espectro, dentro de las atribuciones de frecuencia, la RA realiza

estudios de soporte que permiten identificar las tecnologías más eficientes en la utilización del ERE y buscar oportunidades para que las atribuciones puedan ser compartidas por aplicaciones compatibles. Como resultado de estas actividades de planeación del ERE, la RA cuenta con información detallada sobre las aplicaciones de cada atribución en la forma descrita en los cuadros de ejemplo del Apéndice A11.1 para diferentes bandas. Con estos cuadros se trata de informar a los usuarios sobre las aplicaciones generales más importantes previstas en cada atribución, las normas de los equipos que pueden utilizarse y las aplicaciones que no requieren de licencia.

11.2.4. Aspectos de Valoración del ERE

Durante muchos años, las licencias para la utilización del ERE, independientemente del procedimiento para adjudicarlas, se expidieron a costos mínimos, fijados en muchos casos con el propósito de cubrir solamente los gastos administrativos de la entidad encargada de su manejo. A comienzos de los años 90, por los avances tecnológicos y las presiones de los nuevos servicios el ERE adquiere una importancia fundamental dentro del sector de las telecomunicaciones y se definen por parte de las administraciones, procedimientos para obtener de su explotación el máximo beneficio.

Dentro de los procedimientos utilizados por entidades como la FCC en los Estados Unidos para otorgar las licencias se encuentran los Administrativos, los Comparativos, las Loterías, las Subastas y las Preferencias a Innovadores. De estos procedimientos los que más se utilizan en la actualidad son los Administrativos y las Subastas, en los términos que se explican más adelante. Las Preferencias a Innovadores se expiden para favorecer la innovación tecnológica a pioneros en tecnologías, que permitan el uso más eficiente del ERE para prestar un servicio.

Los procedimientos Comparativos se utilizaban para la asignación de frecuencias a usuarios con aplicaciones mutuamente exclusivas en servicios donde se presentaban más solicitudes que las posibles de atender. Dentro de este procedimiento un funcionario de la FCC (Juez de Ley Administrativa), escuchaba y evaluaba los argumentos de los solicitantes y de acuerdo con un conjunto de criterios determinaba los ganadores. Los perdedores tenían la opción de acudir a otras instancias como las Cortes y por su intermedio a la Corte Suprema de Justicia de los Estados Unidos. La crítica más importante a este proceso se relacionaba con su duración y

costos tanto para el gobierno como para los interesados. La finalización de un proceso de este tipo podía tomar varios anos.
Las Loterías se establecieron como una solución para asignar licencias de uso del ERE de manera rápida y justa, antes de la autorización de las subastas. Dentro de este proceso, a cada solicitante se le asignaba un número con el cual podía participar en el sorteo de las licencias. A pesar de la rapidez prevista para el proceso y su transparencia, el experimento no fue exitoso por los abusos que se presentaron por parte de los adjudicatarios de las licencias. Este proceso no se utilizará en el futuro.
A nivel internacional, se considera que los métodos mas apropiados para la explotación del espectro son los Remates y el Precio Administrativo.

11.2.4.1. Remates

Los remates son en principio el método favorito de las administraciones para valorar el espectro. Tienen un número de beneficios importantes entre los cuales se pueden mencionar la eficiencia económica y la transparencia y velocidad comparados con los métodos alternativos de asignación. Los remates permiten que el precio del espectro se fije directa y objetivamente por el mercado, en lugar de administrativamente por el administrador del espectro y posiblemente produzca una distribución óptima del mismo. Pueden igualmente acelerar la introducción de nuevos servicios e incentivar la eficiencia del espectro.
A pesar de las ventajas de los remates, su efectividad depende del número de oferentes y el valor del lote o los lotes. Si se presentan muy pocos oferentes, puede presentarse fraude y si se presentan muchos proponentes el proceso puede dificultarse. Los remates requieren mucha planeación y organización de tal manera que es difícil usarlos donde se presentan fluctuaciones de demanda a corto plazo.
La experiencia parece indicar que los remates son aplicables cuando: los grupos individuales de frecuencias tienen un alto valor; el número de grupos de frecuencias no es muy grande; los grupos de frecuencias son uniformes y existe más de uno; se cuenta con un número razonable de oferentes potenciales para reducir el riesgo de fraudes pero no tantos que hagan difícil el proceso. Por consiguiente, los remates han sido utilizados en casos como:

- Servicios nacionales o regionales donde existe un número mayor de oferentes calificados de los que pueden acomodarse dentro del espectro disponible. Ejemplos posibles podrían incluir espectro para nuevos

servicios de telecomunicaciones nacionales o regionales, servicios adicionales de radio de acceso fijo o servicios móviles futuros.

- Promoción la liberación del espectro utilizado en el servicio de difusión analógica, sometido a protecciones satisfactorias para los operadores existentes y los usuarios futuros.

- Selección de un administrador para un bloque de espectro donde se desea establecer un Administrador de Espectro privado.

11.2.4.2. Precios Administrativos

El propósito de la valoración administrativa del ERE es el de asegurar, en el interés de la eficiencia del espectro y de incrementar los beneficios económicos derivados del radio, que los usuarios paguen un precio por el espectro que más se aproxime al valor que ellos o los usuarios alternativos le coloquen. El nivel de precios que se establezca deberá estar al alcance de los usuarios, incluidos los negocios pequeños y no deberán ser un factor para excluirlos del uso del espectro. Como resultado de esta valoración, los usuarios tendrán incentivos para devolver espectro que esté subutilizado o que no estén usando. Los usuarios tendrán en cuenta el valor del espectro en el momento de realizar decisiones de inversiones, por ejemplo de realizar inversiones mayores en equipos espectralmente eficientes o moverse a bandas menos congestionadas, o aún moverse a un servicio o medio alternativo de comunicaciones.
Dentro de esta modalidad de valoración del espectro, se requiere que el Administrador del espectro fije el nivel de precios apropiado sin conocer su verdadero valor del mercado. Un nivel de precios inapropiado, sobre valorará el espectro lo cual podría resultar en vacancia de bandas o lo subvalorará en cuyo caso se presentaría escasez para atender el incremento de la demanda.
En general, toda la economía y los negocios se beneficiarán de una valoración apropiada del espectro. Se estima que los costos adicionales que tendrán que sufragar algunos usuarios, serán excedidos por los beneficios económicos que resulten de la mayor eficiencia del espectro inducida por los cobros. Será posible que más negocios tengan acceso al espectro, el cual los beneficiará individualmente en términos de mayor eficiencia y producido. El espectro también estará disponible para nuevos servicios que podrán introducirse más rápidamente generando riquezas para el país.

El valor económico del espectro al usuario puede calcularse sobre las base del costo adicional de la alternativa de costo mínimo a la asignación presente. Esta es una medida del valor de la asignación puesto que refleja la cantidad que el usuario tendría que pagar si no la pudiera obtener.
Los precios deberán basarse sobre factores técnicos como:

- El grado en el cual el canal puede ser compartido con otros usuarios, calculado sobre la base del número de móviles, la anchura de banda del espectro usado, y el área esterilizada por la transmisión y dentro de la cual no es posible la reutilización de la frecuencia para servicios de radio móvil.

- La disponibilidad (podría haber descuentos para baja disponibilidad), anchura de banda y banda de para los enlaces fijos punto a punto.

- La localización geográfica de las asignaciones. Se podrían hacer descuentos considerables en áreas con poca congestión del espectro.

11.2.4.3. Valoración del ERE en la Gran Bretaña

11.2.4.3.1. Política General

La escogencia entre las alternativas de Remate y Precio Administrativo para el alquiler del ERE dependerá de las características del servicio correspondiente. El gobierno confirma su compromiso que la valoración del espectro será determinada por sus requerimientos de administración y no con el propósito de generar ingresos al presupuesto nacional. El impacto de la valoración del ERE se concentrará sobre sus partes y regiones geográficas donde se presentan problemas para satisfacer la demanda. Los remates se utilizarán selectivamente.

11.2.4.3.2. Propósitos al Fijar los Precios del ERE

Con la fijación de precios al ERE persigue:

- El uso eficiente del ERE. Esto obligará a los usuarios a devolver el espectro que no estén utilizando o que lo estén haciendo parcialmente y prever la compartición de canales.

- La migración planificada Algunos servicios migrarán a bandas con menos congestión.

- La introducción de nueva tecnología eficiente en el uso del espectro. Sistemas de troncalización o de cubrimiento más eficiente por una reutilización de frecuencias más intensiva.

- El uso de medios alternativos. Sistemas de cable por fibras ópticas donde sea económico su aplicación y sea lógico desde el punto de vista de administración del espectro y sea consistente con la política de comunicaciones.

- Asegurar que el radio continúa utilizándose por negocios de todos los tamaños para generar riqueza y puestos de trabajo y para mejorar la productividad.

- Promover políticas gubernamentales de competencia en telecomunicaciones y difusión, que incrementen la competencia y mejoren las posibilidades de selección.

- Proteger el acceso al espectro de las fuerzas armadas y los servicios públicos esenciales, tales como la policía, bomberos, ambulancias, y para sus requerimientos operacionales, promoviendo el uso eficiente del espectro por parte de estos usuarios.

- Asignarle la importancia que tiene el espectro en las actividades culturales, científicas y sociales y proteger la utilización diversa del radio dentro de la comunidad.

11.2.4.3.3. Marco de Referencia de Precios

Se establecerá un marco de referencia para la valoración progresiva del ERE que sea:

- **Predecible**. Los usuarios deberán poder planear con anticipación. Se establecerán procedimientos de transición para evitar cambios bruscos en los planes de negocios y en las inversiones ya comprometidas por los usuarios.

- **Transparente**. Los usuarios deberán poder establecer que es justo y no discriminatorio, independiente del tamaño de los negocios del usuario.

- **Fácil de Entender**. Los usuarios deberán poder seleccionar alternativas económicas guiados por indicaciones del mercado. No sería conducente si el esquema de precios fuera excesivamente complicado.

- **Deducible.** Deberá ser de fácil administración.

11.2.4.3.4. Servicios Públicos Esenciales

Los usuarios del sector público pagarán por el ERE sobre bases comparables al sector privado, pero existirán las previsiones necesarias para asegurar que los usuarios esenciales, tales como las fuerzas armadas y los servicios de emergencia, tengan acceso continuado a suficiente espectro para sus requerimientos operacionales.
El sector público que es uno de los mayores usuarios del radio, debería tener los mismos incentivos para utilizar eficientemente el espectro que el sector privado. De acuerdo con lo anterior, los usuarios del sector público, pagarán precios por la utilización del espectro sobre bases comparables al sector privado, pero no requerirán de concursar en remates para obtener espectro. Para cumplir con esta condición, la dependencia responsable de asignar recursos a las entidades del gobierno como las fuerzas armadas, servicios de emergencia y ciertos servicios de las autoridades locales que tienen que ver con la seguridad de la vida humana, revisará los presupuestos de estas entidades para proveerlas de los recursos que necesiten adicionalmente, para cubrir las diferencias que pueda ocasionar un mayor valor del uso del espectro. Estas entidades deberán liberar cualquier espectro que no requieran como una medida para incrementar la eficiencia del uso del espectro y realizar ahorros financieros.

11.2.4.3.5. Mantenimiento de la Competencia

Ante las posibilidades de prácticas desleales por parte de operadores que puedan acaparar espectro para excluir la competencia o tratar de obtener el monopolio del espectro para un servicio particular, se utilizará el poder regulatorio para evitarlas. La Administración se compromete a desarrollar la competencia y mantener la diversidad en el uso del radio.

11.2.4.3.6. Los Recursos Generados por el Espectro Pueden Utilizarse para Promover Cambios

Aun cuando el propósito de la valoración del espectro no es la generación de ganancias, es muy posible que se produzcan mayores ingresos que los

necesarios para cubrir los gastos administrativos del espectro. Se definirá por medios legislativos, que estos superávits se puedan utilizar para dar asistencia financiera a los usuarios del espectro para acelerar los cambios deseados en su utilización. Por ejemplo podrían realizarse pagos para ayudar a los usuarios a cambiarse a frecuencias alternativas, con el propósito de limpiar una banda para nuevas aplicaciones o un servicio de mayor valor. Podrían utilizarse los pagos para motivar los usuarios a adquirir nuevos equipos de tecnologías más eficientes en el uso del espectro, antes que los equipos existentes se encuentren depreciados en su totalidad. Este esquema reforzará los efectos de la valoración del espectro, acelerando la limpieza de las bandas, la migración planeada y el cambio de equipos. Esto posibilitaría beneficios económicos sustanciales que pueden resultar de nuevos servicios que pueden prestarse con más prontitud de lo que sería posible de otra manera.

11.2.4.3.7. Inversiones en la Administración del ERE

Otras posibilidades de utilización de los superávits generados por el alquiler del espectro puede ser en el campo de: programas de investigación de mejores métodos y herramientas de administración del espectro; mejoramiento y ampliación de las técnicas de monitoreo; otras relacionadas con las actividades de la RA que sean de beneficio a los usuarios de radio y a los demás. Estas propuestas deberán justificar su importancia frente a los recursos invertidos.

11.2.4.3.8. Valoración del espectro en la Gran Bretaña - Criterios de Aplicación

Inicialmente, los cargos mayores sobre el uso del espectro se enfocaran sobre el radio móvil y los enlaces para servicios fijos. En el futuro se consideraran otros servicios.

11.2.4.3.9. Servicios que no serán Afectados

La aplicación de precios por el uso del espectro será combinada con regulación. El balance entre ellos dependerá de las características del servicio particular y de las presiones sobre el espectro. En todo este proceso se tendrá como guía básica el criterio que los precios del espectro se fijarán para atender sus necesidades administrativas no para generar ingresos. En consecuencia, es poco probable que el proceso de valorar el espectro implique mayores cargos para un número de servicios donde: no exista o se

prevea exceso de demanda; los usuarios (por restricciones internacionales) tienen poca o ninguna libertad de moverse a frecuencias alternativas o de incrementar la eficiencia del espectro por medios técnicos y por lo mismo tienen poco campo de acción para responder a las señales de precios; los usuarios (por ejemplo en los sectores aeronáuticos y marítimos) tienen la posibilidad de transferir sus licencias a otras administraciones. Las principales categorías de licencias a las cuales se aplicarían estas condiciones incluyen los servicios:

- Radio Marítimo, excepto los de servicios comerciales que son similares a los de servicios públicos de radio y deberán cobrarse lo mismo.
- Radio Aeronáutico, en cuanto que los estándares de los equipos están definidos por requerimientos internacionales.
- Radio de Banda Ciudadana y de Radioaficionados.
- Telefonía Móvil Satelital.
- El espectro por debajo de 30 Mhz y por encima de 30 GHz.

Para estas aplicaciones, la Administración no considera necesario establecer valores de utilización del espectro mayores a los establecidos.
No se prevé la aplicación de cobros por la utilización del espectro para equipos que no requieren de licencia o no pueden definirse licencias como: equipos de corto alcance tales como las alarmas de carros operadas por radio y los equipos telefónicos inalámbricos; equipos receptores; equipo médico, científico e industrial y los hornos de microondas.

11.2.4.3.10. Servicios a los Cuales se les Aplicarán Precios Definidos por el Mercado

Los incrementos de precios se concentrarán inicialmente donde exista mayor presión de la demanda, o sea en servicios móviles de radio y ciertos enlaces fijos punto a punto. Los cargos por esos servicios también reflejarán las variaciones geográficas en la presión por el espectro e inicialmente serán incrementados solo en los mayores centros urbanos donde se presentan las mayores congestiones.

11.2.4.3.11. Otros Servicios donde Pueden Aplicarse Ajustes de Tarifas en el Futuro

Existen otros servicios donde la Administración no intenta incrementar los cargos de alquiler del espectro de inmediato, pero donde pueden requerirse aumentos en el futuro si se presentan presiones sobre el espectro. Estos son:

- **Los de uso aeronáutico**. Es posible que para estos servicios el incremento de precios tenga su papel en la promoción de mayor eficiencia en campos como el radar y la radionavegación.

- **Los de servicios complementarios a la difusión y producción de programas**. El espectro utilizado por las empresas de difusión y por la industria del entretenimiento para producir programas, incluidas las emisiones externas, compilación de noticias y conciertos.

- **Los enlaces fijos punto a multipunto.** Estos servicios se utilizan para mejorar la competencia en telecomunicaciones, suministrando a los nuevos operadores una alternativa flexible y económica al cable para lograr el acceso a los suscriptores particulares y para entregar servicios avanzados de multimedia e interactivos, tales como sistemas de distribución de video por microondas, servicios de multimedia interactivos y video por demanda. Estos enlaces del tipo punto a multipunto se están utilizando para sistemas de seguridad con cámaras de video. No se prevén incrementos de tarifas para estos servicios.

- **Estaciones Terrenas satelitales**. Estas estaciones comparten el espectro con enlaces fijos del tipo punto a punto, de tal forma que podrían con estos argumentos, cargarse con los mismos costos de utilización del espectro. Por otra parte, el efecto sobre los enlaces fijos no es significativo en el presente.

- **Radioastronomía e investigación espacial**. A pesar de que el Gobierno considera tal investigación como una forma valiosa de utilizar el espectro y que la selección de frecuencias para esas investigaciones no es libre por cuanto las moléculas en observación sólo emiten en determinadas longitudes de onda, se está utilizando espectro con este propósito que podría asignarse a otros servicios importantes. Una política de precios para estos servicios impulsaría a localizar los laboratorios en áreas remotas, libres de interferencias.

11.2.4.3.12. Radio Móvil

Se les aplicarán precios definidos por el mercado a este tipo de servicios que incluye los sistemas de radio para los servicios privados empresariales (PBR privados), sistemas de radio móvil de acceso público (PAMR y sistemas troncalizados de radio móvil suministrados por un operador de servicio público), estaciones bases comunes (CBS de tipo regional suministrados por un operador de servicio público), los sistemas de telefonía celular analógica o digital y los de comunicaciones personales (PCS). En todos estos servicios existe algún grado de congestión en algunas partes del país o es posible que se presente dentro de los próximos 5 años, a menos que los usuarios tomen acciones encaminadas a liberar espectro subutilizado o incrementar la eficiencia del espectro. De otra manera, el crecimiento de estos servicios será posible solamente desplazando los usuarios existentes.

11.2.4.3.13. Enlaces fijos punto a punto

Los enlaces fijos operan en el intervalo de bandas desde 1.4 GHz hasta 55 GHz. Las bandas por debajo de 2 GHz se utilizan para enlaces de baja capacidad y aunque la banda de 1.5 GHz, de acuerdo con Regulaciones de Radio Internacionales deberá limpiarse para darle acceso a la difusión de audio digital, la RA no prevé la necesidad de efectuar incrementos allí. Las bandas por encima de 2 GHz se utilizan principalmente para la infraestructura de la red troncal de telecomunicaciones. Existe en el momento congestión o se prevé que se produzca en las bandas entre 4 y 15 GHz, especialmente para enlaces que conectan los mayores centros de población. El incremento de precios por la utilización del espectro se concentrará en estas bandas y enlaces. Por encima de 15 GHz se prevé que existe suficiente espectro para satisfacer las necesidades de los próximos 5 anos y por lo mismo no se consideran planes para incrementar las tarifas en esas bandas. A pesar de lo expuesto anteriormente, esta posición deberá revisarse en la medida que incrementan las presiones sobre el espectro.
Se prevé que la política de la RA de "longitud de enlace", mediante la cual a un enlace fijo se le asigna la frecuencia más alta que permite el cubrimiento de la distancia deseada, continuará aplicándose, con el propósito de hacer el uso más eficiente de las bandas más altas y menos congestionadas.

11.2.4.3.14. Meteorología

Utiliza espectro en la bandas valiosas de 400 Mhz para radiosondas y de 1.6 GHz y otras bandas para observaciones satelitales y comunicaciones. Un incremento de precios incentivaría el uso de transmisores en frecuencias más altas o con menor desplazamiento de frecuencias, lo cual permitiría la reasignación de la atribución de este espectro valioso.

11.2.4.3.15. Radiodifusión

A pesar de la competencia que puede existir por las licencias de difusión, el incremento de tarifas no generará un uso más eficiente del espectro asignado para este servicio, por las limitaciones de la tecnología analógica actual.

La difusión sufrirá cambios importantes dentro de la siguiente década. La difusión digital ofrece la perspectiva de importantes ganancias en la eficiencia del espectro. Su adopción es clave dentro de las estrategias a largo plazo del Gobierno relacionadas con el espectro, en la medida que tiene el potencial de generar oportunidades de creación de riqueza y permitiría la liberación de espectro valioso para nuevos usos de difusión u otras aplicaciones.

Dentro de este marco de posibilidades el Gobierno desea promocionar el cambio hacia la tecnología digital, esto podrá agilizarse mediante una política tarifaria en la cual los cargos de uso del espectro por los servicios digitales serían considerablemente menores que los correspondientes en tecnología analógica.

El espectro liberado en este proceso podría rematarse para servicios en los cuales estas frecuencias ofrecen ventajas técnicas importantes.

11.2.4.4. Subastas en los Estados Unidos

La subastas de bandas del ERE en Estados Unidos por parte de la FCC están autorizadas expresamente dentro del Acta de Comunicaciones No. 47, aprobada en Agosto de 1993 por el Congreso de los Estados Unidos. Las subastas están permitidas sólo donde se presentan solicitudes mutuamente exclusivas para nuevas licencias aceptadas para registro por la Comisión, donde el uso principal del espectro le representará con toda probabilidad al operador autorizado, el recibo de compensación de los suscriptores como pago por permitirles recibir o transmitir señales de comunicaciones.

Para el caso más reciente de las licencias para los servicios de Comunicaciones Personales de Banda Ancha (PCS), se consideró que si la Comisión aceptaba para registro, solicitudes mutuamente exclusivas, las

licencias correspondientes podrían asignarse por el proceso de subasta. Otras consideraciones a este respecto se refieren a que el uso de ofertas competitivas en lugar de otros procedimientos para otorgar las licencias de PCS de banda ancha, aceleraría el desarrollo e implantación de los nuevos servicios al público, y ayudaría al uso eficiente del espectro como lo exige el Acta de comunicaciones en la Sección 309(j) 3A y D.
Dentro del diseño de los remates se consideraron varios métodos para ejecutar los objetivos del mandato del Congreso en el Acta de Comunicaciones, de "promover oportunidad económica" y "evitar concentración excesiva de licencias" diseminando las licencias "entre una amplia variedad de solicitantes".
La asignación de 120 Mhz del Espectro para PCS de banda ancha es un ejemplo de las previsiones aplicables a los Remates como procedimiento para otorgar las licencias de explotación del ERE. El proceso se desarrollo de acuerdo con los siguientes criterios:

- Los 120 Mhz se dividieron en tres (3) bloques de 30 Mhz (Bloques A, B y C) y tres bloques de 10 Mhz (Bloques D, E, F).

- Se designaron dos (2) áreas diferentes de servicios, las Areas de Comercio Principales (MTA) y las Areas de Comercio Básico (BTA).

- Las licencias de los bloques de frecuencias A y B serán otorgadas a las MTA y las de los bloques de frecuencias C, D, E y F serán otorgadas a las BTA.

- Se realizarán tres (3) remates; el primero para 99 licencias PCS en las MTA correspondientes a los bloques A y B (Bloques de 30 Mhz para grandes áreas geográficas); el segundo para 986 licencias de PCS en las BTA correspondientes a los bloques C y F (Bloques de frecuencias para áreas geográficas limitadas, destinados a ofertas de compañías pequeñas), y el tercero para las restantes 986 licencias PCS en las BTA en los bloques D y E de 10 Mhz cada uno.

Los bloques de frecuencias incluidos en el segundo remate se consideran como los correspondientes a los "pequeños inversionistas", con reglas definidas que le permiten a pequeños negocios, compañías telefónicas rurales y empresas pertenecientes a mujeres y minorías, participar en el suministro de servicios de PCS de banda ancha, de acuerdo con el mandato del Congreso. El análisis de este procedimiento nos permite establecer que

con previsiones y reglas definidas con anterioridad a los remates, este procedimiento de asignación de licencias para la explotación del ERE, no necesariamente concentra su manejo en grandes empresas que puedan contar con los recursos suficientes para controlarlo y monopolizarlo. Adicionalmente puede darse que aún en un ambiente económico que da prioridad a la máxima valoración y explotación de los recursos, se prevén las facilidades para que empresas pequeñas de zonas rurales e inversionistas con pocos recursos, puedan prestar servicios de gran proyección futura como los de Comunicaciones Personales PCS.

11.2.5. Duración de las Asignaciones

A nivel internacional existe la tendencia de garantizar los derechos de asignación de las frecuencias por mayores períodos de tiempo en la medida en que los interesados deben cancelar precios considerables por las mismas, a través de Subastas o por Costos Administrativos.
En el caso de Gran Bretaña se realizan estudios para darle mayor seguridad a las licencias de frecuencias, a pesar de la estabilidad que han tenido durante muchos años, donde la revocatoria se produce únicamente en los casos de no pago de las tarifas de arrendamiento o fallas conscientes en el cumplimiento de las condiciones de asignación. A este respecto de estabilidad de las asignaciones, se desarrollan mecanismos que le proporcionen a los usuarios la confianza necesaria en el tiempo, que les permita invertir en equipos que aunque costosos, sean eficientes en la utilización del ERE y prestar servicios competitivos.
En el caso de Nueva Zelandia, el nuevo régimen establece que los derechos de administración y las licencias creadas bajo estos derechos de administración, tienen un estatus legal en relación con la transmisión e interferencias, son negociables privadamente, gozan de derechos hasta por 20 años y generalmente no pueden ser alterados sino de común acuerdo entre las partes.

11.3. Utilización Actual del ERE en Colombia

11.3.1. Redes que Utilizan el Espectro Radioeléctrico

De acuerdo con la situación institucional que existía hasta hace muy pocos años en el sector, de monopolios para la prestación de los servicios públicos, las principales redes de telecomunicaciones a nivel nacional pertenecen al Estado, así:

- TELECOM posee la red de telecomunicaciones de mayor cubrimiento a nivel nacional e internacional compuesta en su parte de radio por:

    - Redes satelitales para prestación de parte de los servicios internacionales y de los nacionales para sitios apartados.

    - Red Troncal de radioenlaces de banda ancha en frecuencias de microondas de tecnología analógica y digital PDH y SDH, que conecta los principales nodos de conmutación (primarios, secundarios y terciarios).

    - Redes Regionales de radioenlaces de capacidad media en frecuencias de microondas de tecnologías analógica y digital PDH, que conecta las centrales terminales y centros de grupo con los centros primarios.

    - Redes Rurales compuestas por radioenlaces punto-a-punto de baja capacidad y de radioenlaces punto-multipunto de distribución de líneas telefónicas en frecuencias de microondas.

    - Redes en frecuencias de HF, VHF y UHF.

- INRAVISION tiene una red de radioenlaces de cubrimiento nacional para el transporte de las señales de TV desde los estudios hacia los centros de difusión en todo el país. Esta red está compuesta por radioenlaces unidireccionales en frecuencias de microondas (6 y 10 GHz), de tecnología analógica. Ella se complementa con una red de re-emisores en la banda de VHF y UHF.

- Las Fuerzas Militares han establecido igualmente una red de transmisión de cubrimiento nacional con equipos en la banda de frecuencias de microondas de tecnología analógica. Igualmente cuenta con sistemas de radio móvil.

- Redes de radio analógico y digital de las empresas operadoras de servicios públicos del sector petrolero, que utilizan sistemas troncales en bandas de SHF y sistemas de despacho en bandas de VHF y UHF.

Para la integración de estas redes de cubrimiento nacional se han utilizado las facilidades topográficas con que cuenta el país, localizadas a lo largo de

las tres (3) cordilleras que lo atraviesan de sur a norte, en cuyos valles se aglomera la mayoría de la población.
El país cuenta con cerros repetidores distribuidos en todo el territorio nacional, con condiciones privilegiadas de "LINEA DE VISTA" sobre grandes porciones del territorio nacional, los cuales se han convertido en nodos naturales de las diferentes redes de transmisión, emisión e interconexión. Cerros como Munchique, Buenavista, Gabinete, Campanario, La Cruz, Tres Cruces,el Ruiz, Gualí, Quinini, Cerro Negro, Alto del Tigre, La Yegua, Boquerón, Padre Amaya, Manjui, Picacho, Jurisdicciones, La Pita, Piojo, El Ramo y otros, concentran equipos de redes troncales de microondas, redes regionales, redes rurales, de televisión, militares, radiodifusión, redes del sector eléctrico, de tipo móvil, etc. En estos sitios es donde se encuentra la mayor concentración de frecuencias fuera de las grandes ciudades y han creado corredores de radioenlaces a lo largo del país en la diferentes bandas de EHF, SHF, UHF, VHF y HF.

11.3.2. Usuarios del Espectro Radioeléctrico

De acuerdo con estadísticas del Ministerio de Comunicaciones de Junio de 1996, sobre utilización del espectro radioeléctrico en el país, éste se reparte entre dos (2) grandes grupos de usuarios así:

GRUPO DE USUARIOS	% SOBRE EL TOTAL
Entidades Estatales	51 %
Entidades Privadas	49 %

Tabla 11.2 : Utilización del Espectro Radioeléctrico

Dentro de las Entidades Estatales, los principales usuarios son:

USUARIO	% ESTATALES	% TOTAL
TELECOM	41.00	20.80
EDA	10.00	5.00
EJERCITO	6.40	3.20
EPM	6.20	3.10
INRAVISION	3.50	1.80
ECOPETROL	3.30	1.70
DAAC	3.00	1.50
ETB	2.90	1.50
EMCALI	2.30	1.15

POLINAL	2.20	1.10
ISA	1.40	0.70
MINISTERIO DE SALUD	1.00	0.50
EEB	1.00	0.50
CVC	0.90	0.50
ARMADA NACIONAL	0.70	0.40

Tabla 11.3 : Usuarios dentro de las Entidades Estatales

Dentro de las entidades privadas los principales usuarios son:

USUARIOS	% PRIVADAS	% TOTAL
LIGA COLOMBIANA DE	1.90	0.90
RADIOAFICIONADOS	0.90	0.40
FRACOL	0.60	0.30
OCCIDENTAL DE COLOMBIA	0.50	0.30
OLEODUCTO CENTRAL	0.50	0.30
ACACED	0.50	0.25
EMTELCO	0.50	0.25
INTERCOR	0.50	0.25
PROMOTORA TRANSMITIENDO	0.50	0.25
BP EXPLORATION	0.50	0.25
CARACOL		

Tabla 11.4 : Usuarios dentro de las Entidades Privadas

11.3.3. Distribución de las Asignaciones

De acuerdo con datos del Ministerio de Comunicaciones a Junio de 1996, la asignación de frecuencias en las principales bandas que se tienen en el país es como sigue:

BANDA	BOGOTA	OTRAS CIUDADES	ZONAS RURALES
HF	1,208	386	651
VHF	1,681	2,305	4,765
UHF	2,142	1,813	3,906
800 MHz - 1,000	298	281	559
Mhz	7	63	1,151
1.56 Ghz	42	161	990
2.0 Ghz	45	87	471
6.0 Ghz	40	81	739
7.0 Ghz	115	140	89
13.0 Ghz	19	63	45
15.0 Ghz	34	7	2
18.0 Ghz	170	58	40
23.0 Ghz			

TOTALES[27]	**5,801**	**5,445**	**13,408**

Tabla 11.5 : Asignación de Frecuencias

En términos generales la utilización de las bandas es la siguiente:

- El mayor número de frecuencias asignadas actualmente en el país están destinadas a servicios fijos y móviles en las bandas de HF, VHF y UHF, concentradas alrededor de los 13 grandes centros urbanos. La capacidad de asignaciones nuevas en estas bandas es limitada.

- Las bandas de 2, 7 y 15 GHz para servicios fijos tienen disponibilidad restringida por la utilización prevista de la banda de 2 Ghz para servicios de PCS fijos y satelitales y las de 7 y 15 para sistemas de enlace de telefonía celular y PCS.

- La banda de 800 MHz está cerrada a asignaciones debido a su uso para telefonía celular y los sistemas troncalizados.

- Existe una alta demanda por las bandas de 18 y 23 GHz para enlaces cortos, específicamente en Bogotá.

- Las asignaciones más importantes para servicios fijos en las bandas restantes, se utilizan en las dos principales redes troncales del país (TELECOM e INRAVISION).

- Las redes privadas (de entidades estatales y operadores privados), utilizan en su mayoría las bandas de 1.5, 2 y 7 GHz, con sistemas de capacidades entre 2 y 34 Mbps. La asignación de frecuencias para difusión de televisión es la siguiente:

    - La televisión abierta se difunde por los canales en las bandas de VHF y UHF, donde se presentan en la actualidad problemas de congestión por los diseños de la red existentes e interferencias causadas por emisiones de equipos en bandas adyacentes.

    - La televisión por suscripción utiliza 12 canales de la banda de UHF.

[27] Estos totales no incluyen los canales de servicios trocalizados, de celulares, ni las asignaciones de las bandas de microondas que no aparecen relacionadas

- En la bandas de radiodifusión sonora, está prevista la utilización de todas las frecuencias designadas internacionalmente para este servicio.

11.3.4. Servicios Asignados en Colombia en las Diferentes Bandas

Con respecto a los servicios asignados en Colombia en las diferentes bandas es importante retomar el trabajo desarrollado por la División de Planeación de Frecuencias y Redes, que en 1996 desarrolló el Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias. Este Cuadro muestra la totalidad de los servicios de radiocomunicación del país y su compatibilidad de servicios del Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) de la cual hace parte Colombia. Este Cuadro, a su vez, orienta a los usuarios actuales y potenciales de servicios de radiocomunicación del país, dándoles a conocer las distribución del espectro radioeléctrico, a fin de que las solicitudes de frecuencias sean congruentes y estén en posibilidad de acceso a este recurso.

En este Cuadro en el capítulo 3, se presentan las distribcuión de frecuencias con la siguiente discriminación:

- Servicios de Radiocomunicación en la Banda VLF
- Servicios de Radiocomunicación en la Banda LF
- Servicios de Radiocomunicación en la Banda MF
- Servicios de Radiocomunicación en la Banda HF
- Servicios de Radiocomunicación en la Banda VHF
- Servicios de Radiocomunicación en la Banda UHF
- Servicios de Radiocomunicación en la Banda SHF
- Servicios de Radiocomunicación en la Banda EHF

A su vez, el Cuadro de atribución de frecuencias anexa una serie de notas nacionales e internacionales, y unos planes de distribución de canales para los siguientes servicios y/o sistemas :

- Servicio Móvil Marítimo
- Servicio Cívico Radioeléctrico
- Servicio de Radiodifusión Televisión
- Servicio Móvil Marítimo
- Operación Equipos Transmóviles
- Enlaces Estudios-Sistemas de Transmisión
- Sistemas de Acceso Troncalizado
- Redes de Telefonía Móvil Celular

- Sistemas de Radiomensajes
- Banda de 1.5 Ghz
- Banda de 2 Ghz
- Banda de 4 Ghz
- Banda de 6 Ghz
- Banda de 7 Ghz
- Banda de 8 Ghz
- Banda de 10 Ghz
- Banda de 11 Ghz
- Banda de 13 Ghz
- Banda de 15 Ghz
- Banda de 18 Ghz
- Banda de 23 Ghz

Un resumen del Cuadro de Atribución de Bandas de Frecuencias se presenta en el Apéndice A11.2

11.4. Diagnóstico Sobre el Manejo del ERE por el Ministerio de Comunicaciones

En Colombia, el ERE es un bien público bajo la administración y control del Estado. La administración del ERE en Colombia se rige por las normas y recomendaciones de la UIT al respecto.

11.4.1. Responsabilidades en la Administración del ERE en Colombia

De acuerdo con el Decreto 1901 de 1990 las funciones relacionadas con el manejo del ERE se encuentran distribuidas entre tres (3) dependencias del Ministerio de Comunicaciones así:

- **Oficina Internacional**, responsable de la coordinación internacional y el seguimiento del desarrollo mundial del manejo del ERE, incluyendo la participación en las reuniones de la UIT y otros foros mundiales y regionales.

- **Dirección General de Planeación Sectorial (División de Planeación de Frecuencias y Redes)**, responsable de la planeación del ERE en aspectos como la definición del Cuadro de Atribución de Frecuencias en Colombia y la planificación y regulación del uso del ERE.

- **Dirección General de Telecomunicaciones y Servicios Postales (División de Gestión de Frecuencias)**, responsable de la gestión y vigilancia del espectro radioeléctrico, registro de las frecuencias asignadas y permisos, estudio de solicitudes para el uso del espectro y verificación de los equipos de los sistemas que lo utilicen. Adicionalmente, mantener actualizado el Plan Nacional de Atribución de Frecuencias.

En el campo de la televisión existe la CNTV que, en coordinación con el Ministerio de Comunicaciones, asume la responsabilidad de la asignación de las frecuencias de emisión a los diferentes operadores y la coordinación y control del ERE de emisión de televisión.
La administración de rampas satelitales hasta la expedición del Decreto 1137 de 1996 estaba en manos de TELECOM, quien servía de coordinador e intermediario con los operadores de satélites (p.e., INTELSAT y Panamsat). La reciente regulación le retorna al Ministerio la responsabilidad de manejo del ERE para enlaces satelitales.

11.4.2. Procedimientos para la Administración del ERE

La División de Planeación de Frecuencias y Redes con toda la información de la UIT sobre la asignación internacional de bandas de frecuencias, las definiciones de actualización del uso del ERE por parte de las Conferencias Mundiales de Administración Radioeléctrica (WARC) y las aplicaciones y servicios particulares que utilizan el Espectro a nivel nacional, prepara el Cuadro de Atribución de Frecuencias en Colombia, que corresponde a una parte importante del Plan Nacional de Frecuencias.
Este Cuadro de Atribución de Frecuencias es la referencia para las labores de asignación del espectro que realiza la División de Gestión de Frecuencias, quien además tiene la función de controlar y monitorear el uso del mismo. La información sobre la demanda y utilización de las diferentes bandas de frecuencias debería realimentarse a la División de Planeación de Frecuencias y Redes para que esta dependencia, de acuerdo con las tendencias de demanda del espectro, analice alternativas de nuevas bandas o condiciones técnicas para la atención de los servicios.

11.4.2.1. Atribución de Bandas

La atribución de bandas se hace por servicios de acuerdo con definiciones y recomendaciones del Reglamento de la UIT y las definiciones que sobre alguna banda específica se hayan tomado para el país. La referencia general

para la atribución de bandas y la administración del espectro la constituye el Manual de Administración del Espectro Radioeléctrico de la UIT.
La atribución de bandas por servicios constituye una práctica tradicional en la administración del espectro, que se ajustaba a las condiciones tecnológicas de los equipos de tecnologías en proceso de extinción. Una limitante en las decisiones que pueden tomarse en el país en cuanto al manejo de las bandas para diferentes servicios, la constituye el hecho de ser usuarios de tecnología. En estas condiciones es necesario estar pendiente de las definiciones que se tomen en los países desarrollados que pertenezcan a la misma zona de frecuencias, sobre el desarrollo de sistemas para atender nuevos servicios de radiocomunicaciones en las bandas existentes. Esta situación limita de alguna manera la autonomía que pudiera tener el Administrador del Espectro para atender requerimientos de atribución de bandas para nuevos servicios.

11.4.2.2. Asignación de Frecuencias

Para la asignación de frecuencias a partir del momento de la entrega de la solicitud por parte del interesado, se desarrollan actividades de ingeniería entre las Divisiones de Frecuencias y Redes de la Dirección de Telecomunicaciones, concentradas inicialmente a determinar si la solicitud cuenta con toda la información requerida, para luego realizar un análisis de la Red prevista para la prestación de los servicios y la definición de la cantidad y ubicación de las frecuencias necesarias (División de Redes). Con esta información la División de Frecuencias realiza la reserva de las frecuencias y el expediente regresa a la División de Redes para la elaboración del Cuadro de Asignación de Frecuencias y de las Resoluciones o Contratos según se trate de usuarios Privados o Públicos respectivamente. Posteriormente los documentos pasan al Ministro o su delegado para la firma y la notificación al usuario. Este proceso compartido de asignación de frecuencias se ajusta a las condiciones institucionales del Ministerio y le imprime un factor de transparencia.
El proceso de asignación de frecuencias no se circunscribe únicamente a las actividades de tipo técnico. Incluye además aspectos de orden administrativo internos del Ministerio que son los que determinan la duración del proceso. En la asignación de frecuencias en el pasado, se presentaban demoras de hasta tres (3) años para definirlas. Actualmente, el proceso está demorándose seis (6) meses en promedio. Con el Sistema de Gestión y Control Automático del Espectro adquirido por el Ministerio de

Comunicaciones se estima que, con los necesarios ajustes administrativos, el proceso de asignación de frecuencias pueda realizarse en menor tiempo.

El proceso de asignación de frecuencias requiere de la presentación de la información básica sobre características de las redes y servicios que se instalarán y prestarán utilizando el ERE, estipulada por la UIT por parte de los solicitantes. Adicionalmente a esta información, se requiere realizar por parte de los interesados, análisis de ocupación del ERE en los sitios de interés.

De acuerdo con el criterio de algunos usuarios del ERE, una vez realizada la asignación de las frecuencias, el Ministerio de Comunicaciones debe suministrar el soporte necesario al usuario en caso de presentarse problemas con las mismas. El administrador del ERE debe asumir las responsabilidades del propietario que arrienda un bien, en el sentido de garantizarle al arrendatario el usufructo del mismo.

11.4.2.3. Control y Monitoreo

El control y monitoreo del espectro se realiza en las estaciones monitoras de Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla, Bucaramanga y Cúcuta.

Las estaciones actuales presentan deficiencias relacionadas con la capacidad de monitoreo, solamente pueden detectar frecuencias hasta 1 GHz. No se cuenta con equipos móviles para realizar las labores de rastreo de emisiones no autorizadas. Adicionalmente, el problema del control del ERE radica en gran medida en la falta de suficientes recursos técnicos y de personal para realizar este tipo de tareas.

11.4.3. Tarifas por Uso del Espectro Radioeléctrico

En cuanto al esquema tarifario, la utilización del ERE por parte de toda clase de usuarios estuvo reglamentado en el pasado por los Decretos 538/75 y 783/75, bajo los cuales los usuarios debían pagar una suma anual por frecuencia, número de equipos y adicionalmente por niveles de potencia nominal del equipo.

En el presente, para las redes privadas de telecomunicaciones, las tarifas se encuentran reglamentadas en el Decreto 1982 del 10 de Noviembre de 1992, que se basa en la consideración de las siguientes variables: horario de utilización (mínimo de 2 horas diarias); potencia de operación; frecuencia de operación; número de transmisores y receptores, y; número de canales telefónicos o ancho de banda equivalente.

Los derechos por uso de frecuencias de redes de Operadores de Telecomunicaciones del Estado, se rigen por el Decreto 224 de 1988 que maneja las siguientes variables: frecuencia de operación; potencia máxima de operación autorizada; número de canales ó ancho de banda equivalente; horario de reserva; número de receptores, y; número de transmisores.
No se encuentran definidas variables relacionadas con la ubicación geográfica ni factores como tráfico, carga de canal, eficiencia espectral, desempeño de propagación, área de cubrimiento.
Recientemente el Decreto 1137 de 1996, reguló las tarifas para uso de rampas satelitales.

11.4.4. Problemas Actuales

Los problemas del uso del ERE en la actualidad se pueden enmarcar dentro de los siguientes aspectos: Coordinación, Uso del Espectro, Organización y Recursos, Políticas Generales, Atribución de Bandas, Asignación de Frecuencias, Control y Monitoreo, Valoración del Espectro.

11.4.4.1. Coordinación

- **Coordinación Internacional**

  Actualmente, en el campo específico de coordinación internacional del uso de frecuencias, la Oficina Internacional asiste a las Reuniones Mundiales de Administración Radioeléctrica (WARC) de la UIT, sin la participación del personal que conoce del tema y comunica a las demás oficinas las conclusiones y resultados de las reuniones. El proceso descrito, además de ser inconveniente por limitar la posibilidad de aprendizaje que puede obtenerse durante el desarrollo de las reuniones, se desvirtúa por cuanto en ocasiones las definiciones y conclusiones de éstas no se informan oportunamente a los interesados, causando traumas en las determinaciones sobre asignación del espectro.
  La participación activa del país en conferencias y foros internacionales, donde se tratan temas relacionados con la Administración y utilización del ERE, es limitada y se está perdiendo la oportunidad de acrecentar el conocimiento de esta disciplina con la participación de personal especializado. Adicional a lo anterior se crean las condiciones para que tengan que aceptarse definiciones sobre el uso del espectro, que quizás no sean las más convenientes para el país.

- **Coordinación Interna**

La División de Planeación de Frecuencias y Redes no cuenta oportunamente con la información relacionada con la utilización del Espectro ni con sus tendencias, que le permitan realizar análisis de alternativas técnicas para atender las demandas de los nuevos servicios. Esta información resulta de las actividades de Control y Monitoreo del Espectro, que en el momento son deficientes por falta de medios técnicos apropiados.

Las labores de Planeación del espectro no cuentan con personal asignado específicamente a esas labores. Dentro del concepto de planta globalizada que se maneja actualmente en el Ministerio de Comunicaciones, existe movilidad de los funcionarios, lo cual dificulta su especialización en temas específicos.

Faltan procedimientos claros dentro del Ministerio de Comunicaciones que definan las competencias entre dependencias. Es posible que se presente concentración de responsabilidades y asignaciones sobre unas dependencias particulares.

Dentro de las dependencias se presenta también el fenómeno de desigualdad en la asignación de trabajos.

11.4.4.2. Uso del ERE

La situación actual de uso del ERE en Colombia se caracteriza por:

- **Concentración e interferencias**

Existen en el país bandas de frecuencias y áreas del territorio con una aparente congestión, con ocurrencia de interferencias y que concentran una carga considerable del Espectro. Las trece (13) mayores concentraciones urbanas acumulan 12,622 asignaciones de frecuencias, esto es, el 44% de la totalidad de las asignaciones del país.

Existen problemas de interferencias que consumen buena parte de las actividades del Grupo Técnico del Ministerio de Comunicaciones que administra el espectro radioeléctrico. El origen de las interferencias posiblemente radica en una combinación de los siguientes factores:

- Deficiencias en la información disponible sobre las asignaciones para la utilización de frecuencias, debidamente sectorizada.
- Falta de herramientas para el análisis de coordinación.
- Eventual congestión de las bandas.

- Mala utilización de las asignaciones por parte de los usuarios autorizados
- Existencia de usuarios no registrados
- Falta de control en la utilización de las asignaciones, tanto en la parte de ingeniería como en la de instalaciones.
- Facilidades tecnológicas de los equipos que permiten flexibilidad en el cambio de frecuencias por parte de los usuarios, que no son reportadas.

En la situación actual de utilización del Espectro, es necesario tener en cuenta la extensa aplicación de las bandas de frecuencias de 1.5, 2.0 y 2.4 GHz para los servicios rurales en el país, con inversiones cuantiosas.

- **No se utiliza óptimamente el ERE**

Durante muchos años la asignación de frecuencias del ERE se realizó sin mayores previsiones por la limitada oferta de servicios radioeléctricos en el país y el concepto de costos mínimos para determinar el cobro por su utilización. Esta situación, unida a la falta de cultura de los usuarios en la utilización del ERE y el control mínimo del cumplimiento de las regulaciones sobre su uso, generaron la situación actual, caracterizada por congestión en algunas bandas, interferencias entre usuarios de las asignaciones y baja eficiencia en la utilización de las bandas de frecuencias. Adicionalmente, hay proliferación de sistemas que no se utilizan económicamente.

La máxima utilización de las bandas depende en gran medida de la seguridad que el administrador tenga de la ocupación de las mismas, y de las características de los sistemas que las están utilizando. El manejo técnico de esta información y la introducción de nuevas tecnologías, permitirá hacer un uso eficiente de las bandas del ERE para los servicios autorizados en cada una. El Ministerio de Comunicaciones está en el proceso de acopiar la información de las asignaciones y las características de los sistemas actualmente en operación. Esta situación de falta de información y las perspectivas de cambios y mayores demandas en bandas específicas, ha llevado al Ministerio a tomar determinaciones en el sentido de considerar que algunas bandas se encuentran saturadas en la zona de la Sabana de Bogotá. Es posible que con un control adecuado de las condiciones de utilización de las frecuencias por parte de los usuarios en las bandas de

VHF y UHF podrían acomodarse mas asignaciones y obtener un mejor uso de estas bandas.
En el país funcionan sistemas de transmisión de tecnologías analógicas y digitales que no son eficientes en su utilización del ERE y sistemas de transporte de información con una baja relación de eficiencia del espectro (eficiencia del espectro = información suministrada/espacio del espectro utilizado), por no encontrarse cargados de acuerdo con sus posibilidades de transmisión.
Las consideraciones anteriores permiten establecer que en el país no se utilizan las bandas de acuerdo con sus posibilidades ni se maximiza su utilización. Los tradicionalmente bajos costos por uso del ERE no incentivan su utilización eficiente; por el contrario, promueve su desperdicio, no siendo extraño que los usuarios mantengan buen número de frecuencias sin uso o con muy baja carga.

11.4.4.3. Organización y Recursos

Con relación a la coordinación entre las dependencias relacionadas con el manejo del ERE se encontró deficiencias en la circulación de información que debería existir entre las dependencias internas del Ministerio de Comunicaciones. Esto refleja la carencia de un líder que integre las actividades de las diferentes dependencias relacionadas con el manejo del ERE. Igualmente se detecta falta de comunicación entre los proveedores de tecnología, los usuarios y el Ministerio. Se carece de un mecanismo formal de comunicación e interacción con la industria (proveedores, operadores, usuarios) que facilite trabajar en coordinación y con la participación del Ministerio en asuntos de manejo del ERE. Adicionalmente no existe comunicación entre el Ministerio y los usuarios del ERE que permita discutir aspectos relacionados con la calidad de los servicios que están recibiendo y la definición de planes de mejoramiento.
La falta de autonomía e independencia de los encargados ha limitado las posibilidades de lograr un buen manejo del ERE. Por su condición institucional, el Ministerio no es autónomo en aspectos de manejo de la nómina y presupuesto; está sometido a restricciones del gasto público impuestas por el Ministerio de Hacienda. Los recursos financieros para el manejo del ERE y las oficinas a cargo de estas funciones en el Ministerio dependen del presupuesto general de la entidad y de obtener acceso a recursos del Fondo de Comunicaciones. Este último, fue el que dio los recursos para la inversión que se ha hecho en la adquisición del sistema de

gestión automática del ERE adquirido recientemente y se constituye en una buena herramienta para obtener los recursos para la contratación de servicios especializados (asesorías técnicas, personal especializado, etc.). En la parte operativa, los requerimientos de registros presupuestales y controles del gasto público se constituyen en factores que limitan estas actividades (control, monitoreo, asistencia a foros nacionales e internacionales, adquisición de información).

Existen limitaciones de recursos asignados en el Ministerio al manejo del Espectro Radioeléctrico, que afectan su desempeño. El personal asignado actualmente para la administración del ERE es insuficiente y con responsabilidades de trabajo de diversa índole que no les permite atender con la dedicación deseable las tareas de manejo del ERE. En la Dirección de Planeación se maneja el concepto de planta globalizada bajo la cual los funcionarios rotan entre diversas actividades, siendo ERE una de tantas. No hay una planta de personal adecuada para labores de control, encontrándose esta actividad mermada. Se detecta una necesidad de recursos humanos calificados para atender las necesidades de especialización que le permita al Ministerio liderazgo técnico y administrativo requerido para la administración del ERE. En la actualidad se carecen de herramientas modernas computacionales y de análisis de radiocomunicación que apoyen las labores de planeación, asignación y control del ERE. Se ha contratado un sistema de Gestión y Control Automático del ERE que fue adjudicado en Diciembre de 1995 y, se ha adquirido una base de datos georeferenciada desarrollada por el ITEC, que debe integrarse a este sistema los cuales exigen recursos adicionales para su ajuste, operación y mantenimiento. Se detecta una falta de soporte informático para desarrollo de actividades como la estructuración de bases de datos, coordinación de archivos, validación de información e integración de aplicaciones estadísticas.

El manejo del ERE depende de información internacional de referencia, sin la cual no puede cumplir satisfactoriamente sus funciones. Los encargados del manejo del ERE han tenido limitaciones de acceso a las fuentes de información indispensables como: información actualizada (en tiempo real) de la UIT, como el acceso en línea a los servicios de esta organización que continuamente emite información relevante; canales de información con otras entidades y organizaciones que manejan el ERE (entre otros, FCC, NTIA, RA del Reino Unido, Japón, Nueva Zelandia, Canadá, fabricantes, centros de investigación, universidades), por medios

ágiles y directos como el Internet; publicaciones técnicas (IEEE, TIA, etc.); conferencias de reuniones y foros nacionales e internacionales sobre temas como, entre otros, el manejo del ERE, desarrollo de las telecomunicaciones, tecnologías relacionadas, organización institucional.

11.4.4.4. Políticas Generales

No existe una política expresa que desarrolle los principios de uso, acceso, control y operación del ERE. Se trabaja con base en las directivas del Manual de Administración del ERE de la UIT que establece consideraciones generales sobre el manejo del ERE a nivel global, falta el desarrollo de criterios y condiciones específicas para la utilización del ERE en el país. Sólo existe (en desarrollo), el Cuadro de Atribución de Frecuencias. La falta de esta política dificulta la toma de decisiones sobre uso del ERE y los usuarios no cuentan con un marco de referencia transparente que les guíen en el desarrollo de su planeación. Faltan políticas de: coordinación a nivel regional; operadores, como los de radiodifusión y RTPC (se encontraron quejas de falta de coordinación en zonas fronterizas); desarrollo del recurso humano y técnico; control técnico para asegurar el cumplimiento de las asignaciones; valoración del ERE y su optimización económica para el país.
El manejo del espectro electromagnético depende de realimentación de información, sin la cual no puede cumplir satisfactoriamente sus funciones. No se cuenta con información estadística confiable sobre la utilización del ERE en sus diferentes atribuciones, que apoye la planificación del uso del ERE. No se cuenta oportunamente con la información tecnológica que permita anticipar los cambios necesarios en las atribuciones para flexibilizar el uso del ERE por la limitación que tiene el personal técnico que trabaja en la administración del ERE, de intercambiar información, experiencias y conocimientos con expertos de otros países en los foros y seminarios internacionales.
Faltan estrategias de orientación sobre el manejo del Espectro Radioeléctrico. No hay una estrategia de: reasignación de uso de bandas; manejo del ERE como soporte a los planes de universalización del servicio en el sentido de establecer un escenario de costos y acceso al ERE que apoyen este propósito; desarrollo de manejo de bandas en función de la localización geográfica de utilización.
Falta normatividad técnica específica para los sistemas de radiocomunicación. Se adoptan como normas las recomendaciones generales de la UIT-T. No hay regulaciones ni procesos formales de

adopción de normas sobre equipos de radiocomunicación (cables, antenas, transmisores, receptores, emisión electromagnética, protecciones), se aceptan sobre estos temas sin haber sido el resultado de una evaluación, investigación, selección y adopción formal, normas internacionales y de países desarrollados como normas FCC, ANSI, TIA, ETSI, IEC.

11.4.4.5. Atribución de Bandas

La atribución de bandas sigue los lineamientos de la UIT, el Cuadro de Atribuciones para Colombia está siendo terminado. No se cuenta con información complementaria del funcionamiento del ERE que apoye la realización de análisis y estudios requeridos para la toma de decisiones sobre propuestas de cambio de las atribuciones de una banda.

11.4.4.6. Asignación de Frecuencias

Los Operadores, como los de telefonía celular, entre otros, observan que se les han presentado problemas de interferencias con las bandas asignadas. Otros operadores se quejan de la falta de colaboración del Ministerio de Comunicaciones en la solución de problemas de interferencias con las asignaciones de frecuencias y consideran que no existe equilibrio en las condiciones de asignación, si el Ministerio de Comunicaciones no garantiza la disponibilidad y limpieza del espectro para la prestación de los servicios radioeléctricos.
La falta de una cultura de utilización del ERE por parte de los usuarios y de suficiente información de normas y procedimientos sobre su uso, ocasiona demoras en el procedimiento de asignación por falta de información en las solicitudes.

11.4.4.7. Control y Monitoreo

Se encuentra que el Control es inexistente, salvo a través de quejas de los usuarios. Las labores de control y monitoreo en el uso del ERE en la actualidad son mínimas, por falta de políticas, medios técnicos apropiados y recursos humanos, por lo cual se presentan problemas de interferencias entre los servicios autorizados y uso indebido de las asignaciones y los problemas de coordinación comúnmente tienen que ser resueltos entre y a costo de los afectados.

11.4.4.8. Valoración del Espectro Radioeléctrico

Se utiliza un esquema de costos por uso de frecuencias que se enmarca en general dentro del concepto de costos por manejo de asignación. No se

han adelantado en Colombia estudios tendientes a estimar el valor del ERE en el país ni de su posible forma de distribución a las frecuencias asignables, lo cual es requisito de partida para un esquema de costos administrativos. Hasta la fecha se cuenta con un esquema de costos de manejo, cuyos valores han sido incrementados últimamente en procura de obtener mayores ingresos para el Ministerio de Comunicaciones por uso del ERE.

11.5. Utilización Proyectada del ERE

De cuerdo con las metas enunciadas en la visión del Plan Nacional de Telecomunicaciones, se considera que las siguientes tecnologías de radiocomunicaciones son complementos importantes para su realización:

- Tecnología de la troncalización (libera presiones en las bandas de VHF y UHF)
- Tecnología de PCS terrestres (1.8 - 2.0 GHz)
- Tecnología de PCS satelitales (satélites no-geoestacionarios tipo NGSO)
- Comunicaciones inalámbricas fijas (900 MHz, 1.8 GHz, 3.4 GHz, 4.6 GHz)
- Tecnología de los canceladores de interferencia por polarización cruzada
- Difusión de audio digital terrestre y satelital
- Difusión de TV digital y de alta definición (HDTV)
- Difusión de TV satelital del tipo DTHTV (banda Ku)
- Sistemas radioeléctricos de banda ancha de distribución de video tipo MVDS, LDS, IMS, (servicios de TV interactiva)
- Sistemas satelitales fijos en las bandas Ku y Ka
- Sistemas aeronáuticos de banda angosta
- Tecnologías de espectro ensanchado para PCS.

Estas tecnologías existentes en el mercado comenzarán a aplicarse para diferentes servicios en el país, adicionando factores de complejidad y gran impacto en la administración actual del ERE.

A continuación se hace una evaluación general de las condiciones del mercado de estas tecnologías en el país y se describen en detalle las principales características de las mismas.

11.5.1. Características del Mercado

La velocidad del cambio en la tecnología de radiocomunicaciones, junto con otras áreas del comercio están incrementándose rápidamente. Nunca antes se había contado con la competencia de tantas tecnologías al mismo tiempo. Paradójicamente, mientras la esperanza de vida de los nuevos equipos de radiocomunicaciones nunca ha sido mejor, en el sentido comercial nunca ha sido peor.

Esto ha reducido grandemente el espacio de oportunidad para recuperar los costos de desarrollo de nuevas tecnologías, junto con el deseo de los operadores de recibir un retorno adecuado sobre su inversión, lo cual ha ocasionado presiones en la mayor parte del espectro. En algunas áreas las presiones son extremas, con numerosos proponentes de nuevas pero incompatibles tecnologías, que buscan acceso al espectro ya ocupado por tecnologías establecidas. Un ejemplo de esto se presenta en la banda de 1-3 GHz, donde las nuevas tecnologías satelitales programadas, desplazarán servicios terrestres de enlaces fijos y móviles de tradición en esas bandas. Frente a tales presiones, la administración del Espectro necesita ser flexible, eficiente y apropiada en cuanto a costos para todas las partes.

Las comparaciones de las previsiones realizadas por algunas compañías especializadas, en cuanto a los cambios esperados en el esquema de demanda del espectro con la situación actual, claramente muestra la dificultad de predecir el futuro de la demanda del ERE aún a cinco (5) años.

11.5.1.1. Comunicación Fija Terrestre

Para los sistemas troncales principales del tipo fijo, se predice que los desarrollos tecnológicos en alternativas diferentes al radio, como la fibra óptica, afectarán la demanda de sistemas tradicionales de radio en frecuencias de microondas. Al mismo tiempo, los nuevos desarrollos en tecnología de radio mejorarán la eficiencia del espectro, buscando competitividad contra el predominio de la fibra.

En rutas pequeñas de baja capacidad, se espera que los sistemas en frecuencias de microondas retengan su popularidad y por lo mismo la demanda de espectro apropiado crecerá considerablemente. Se espera que tales sistemas estén en demanda para instalaciones domésticas que

reemplazarán el alquiler de circuitos de los operadores públicos. Igualmente se espera que la introducción de la nueva tecnología para el reemplazo del bucle de abonado local de cobre, cree una demanda por este tipo de sistemas, con el consecuente efecto en la demanda de espectro. Otros usos que se identifican son los de los servicios de punto a multipunto, incluidos los sistemas de colección de datos y control, particularmente en áreas remotas.
En el momento en el país, se está construyendo la Red Troncal Fija utilizando la tecnología de fibras ópticas, la cual tendrá como soporte la Red Troncal de Microondas SDH existente. En estas condiciones no se presentará liberación del Espectro en las proporciones esperadas. Es posible que con la política competencia en los servicios de Larga Distancia, los nuevos operadores tengan que hacer uso extensivo de sistemas basados en radio. Esta situación generará dificultades en algunas bandas como las de 4 y 6 GHz, en las que se presentan requerimientos por parte de los suministradores de servicios satelitales para su ampliación.

11.5.1.2. Comunicación Satelital

El incremento en el uso de la fibra óptica disminuirá la demanda futura de espectro para servicios fijos satelitales. El crecimiento de estos servicios se concentrará principalmente en la distribución internacional de programas de radiodifusión. Se anticipa la demanda limitada de espectro para la operación de estaciones del tipo VSAT, para comunicaciones dúplex.
Se presenta en el momento en el país, la introducción de servicios de radiodifusión de señales de TV en el servicio DTHTV en la banda Ku. A corto plazo incursionarán en el mercado los servicios de comunicaciones móviles satelitales (MSS), con satélites de los tipos de Orbita No-Geoestacionaria (NGSO), que requerirán una revisión de aspectos de políticas, tarifas y licencias.

11.5.1.3. Comunicación Móviles Terrestres

Es posible que un análisis de mercado de estos servicios indicara, que con excepción del área metropolitana de Santafé de Bogotá, el espectro disponible para servicios móviles terrestres será adecuado para el futuro predecible. Esta situación se puede fortalecer por la adopción de nuevas tecnologías más eficientes en el uso del espectro en estos servicios, tales como sistemas de radio troncalizados, con los cuales se obtendrá la capacidad requerida para atender la demanda creciente de mercado.

Es posible que la demanda de canales para servicios móviles terrestres se incremente por la práctica de muchas entidades públicas y operadores locales de establecer sus propios sistemas, en lugar de arrendar servicios de un operador especializado ya establecido. Esto tiende a aumentar el número de canales en las bandas, muchos de los cuales están poco cargados.
El mercado de servicios troncalizados de radio será de gran actividad dentro de los próximos cinco años y por su eficiencia en la utilización del espectro, se constituirán en la solución para atender el mercado de servicios móviles por radio en el área metropolitana de Santafé de Bogotá y los municipios aledaños de la Sabana de Bogotá, donde se presenta en el momento congestión en las bandas de VHF y UHF para los servicios móviles de telefonía.

11.5.1.4. Telefonía Celular

Como se esperaba, el desarrollo de los servicios de telefonía celular en el país ha sido agresivo por parte de los dos (2) operadores en cada una de sus zonas de influencia, cumpliendo con ventaja las metas previstas tanto en cubrimiento como en cantidad de usuarios. Aparte de algunos inconvenientes iniciales relacionados con la ocupación indebida de la banda de frecuencias asignada para este servicio, no se prevén dificultades relacionadas con el espectro disponible.

11.5.1.5. Servicio de Buscapersonas (Paging)

Estos servicios han tenido gran desarrollo en los últimos dos (2) años. La provisión de espectro para este tipo de servicio público en la banda de 900 Mhz (929-931), es suficiente para atender cualquier demanda proyectada en el futuro.
Es posible que se presente gran demanda de frecuencias para servicios de mensajería del tipo privado en el sitio, que operan en la banda de VHF, cercanas a las utilizadas para el servicio móvil marítimo.

11.5.1.6. Servicio Móvil Marítimo

Colombia sigue las regulaciones de la UIT para estos servicios y la asignación de espectro y su uso están sometidos a obligaciones y requerimientos internacionales. Se considera que las previsiones actuales del espectro para estos servicios en el país son suficientes.

11.5.1.7. Difusión de Televisión

La utilización del espectro para este tipo de servicios en las bandas de VHF y UHF se definió en la Ley 182 de 1995 y se colocó bajo el control de la Comisión Nacional de Televisión (CNTV). De acuerdo con los Planes de acceso de operadores del servicio público de televisión diferentes de INRAVISION, a nivel Nacional, Zonal, Regional y Local, a partir del 1o. de Enero de 1998 y las actividades de reordenamiento del Espectro previstas en la Ley ya mencionada, las asignaciones actuales del Espectro para estos servicios son suficientes.

Dentro de las previsiones para este tipo de servicios deberán considerarse las correspondientes a los servicios de Televisión Digital y Televisión de Alta definición (HDTV). Estos servicios aún no están en el mercado, pero se prevé que a corto plazo, cinco (5) años, empiecen a producir presiones sobre el espectro existente.

La HDTV requerirá ancho de banda adicional (6 Mhz) a la normalmente requerida por los canales tradicionales. La televisión digital permitirá por otra parte la utilización más eficiente del espectro, al permitir, por medio de técnicas de compresión digital la utilización de la banda correspondiente a un programa, para la transmisión de diferentes programas simultáneamente.

11.5.1.8. Radiodifusión Sonora

Dentro del Nuevo Estatuto de Radiodifusión Sonora, se adoptan los planes técnicos nacionales de las estaciones de radiodifusión sonora en AM y FM que establecen la ordenación del espectro radioeléctrico atribuido a este servicio, de acuerdo con el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT-R. Dentro de este estatuto se define la disponibilidad y asignación de canales para cada zona y localidad del país, con el propósito de incentivar la cobertura nacional del servicio.

Desde el punto de vista de Espectro la asignación actual es suficiente para atender el mercado de estos servicios.

La aparición de la tecnología digital afectará fundamentalmente los requerimientos técnicos de espectro para este servicio. Un ejemplo de este efecto se presenta en la banda de 101-108 Mhz, donde una señal de banda ancha de 7 Mhz portaría hasta 40 programas de sonido de alta calidad.

11.5.2. Mayores Retos a la Luz de las Tendencias Mundiales

11.5.2.1. Introducción de Servicios Digitales

Uno de los mayores retos que afrontan los Administradores del Espectro y los Operadores es un desplazamiento del concepto de un uso exclusivo de la frecuencias a uno de utilización conjunta y compartida.
La introducción de tecnologías digitales crea oportunidades para usar el espectro mas eficientemente que en el pasado, por ejemplo, la radiodifusión sonora de cuarenta programas diferentes requiere de cuarenta canales de banda angosta y de cuarenta transmisores. Utilizando nuevas técnicas digitales, tal capacidad requeriría de solo un canal de banda ancha y un transmisor, con los diferentes programas separados por códigos de tiempo.
El desarrollo de tecnologías tales como "Espectro Ensanchado" plantea el caso de como definir los derechos del espectro en la mejor manera para promover su utilización mas eficiente.

11.5.2.2. Tecnologías Analógicas vs. Digitales

La selección de tecnología analógica o digital es una decisión fundamental e irreversible. Muchas tecnologías analógicas y digitales pueden ser compatibles o por lo menos amigables para compartir el mismo bloque del espectro. Algunos sistemas son totalmente incompatibles, malos vecinos y simplemente no pueden coexistir en el espectro adyacente. Esto puede constituir en un problema en el caso de bandas compartidas o en bandas adyacentes cuando uno de los operadores desea actualizar su sistema de uno analógico a uno digital. El administrador del Espectro cometería un error muy serio al aceptar estas propuestas sin darle consideración cuidadosa a todos los factores y consultar con los usuarios vecinos.
Corrientemente, la tecnología digital dominante es la de TDMA, que se utiliza en el sistema GSM para servicios móviles del tipo celular. Se presentan problemas de compatibilidad entre el GSM y el sistema analógico AMPS que intenten operar en espectro adyacente.

11.5.2.3. Sistemas de Banda Angosta vs. Banda Ancha

Tradicionalmente, los requisitos de ancho de banda se han dividido en dos categorías: banda angosta y banda ancha. Las bandas del ERE para comunicaciones móviles se han desarrollado sobre la base de canales de banda angosta, lo cual redundaría en el uso mas eficiente del espectro. Los sistemas de microondas "troncales" de larga distancia y banda ancha,

requieren anchuras de banda considerables. Las técnicas de compresión digital en estos sistemas, ha permitido incrementar la capacidad de transporte sin necesidad de incrementar la anchura de banda de los planes de canalización en las diferentes bandas que utilizan.
Existen en el mercado sistemas de radio digital de banda ancha del tipo SDH con los cuales, por métodos de modulación apropiados, pueden operarse en las asignaciones existentes en cada banda para sistemas analógicos.
Igualmente se cuentan en el mercado con sistemas de transmisión digital de banda ancha, que permiten duplicar la eficiencia en el uso de las frecuencias de cada banda, con la transmisión co-canal con doble polarización, utilizando canceladores de interferencia por polarización cruzada.
Aunque la mezcla de sistemas analógicos y digitales en los servicios fijos debe efectuarse con cuidado, las aplicaciones técnicas de las tecnologías digitales y las circunstancias operacionales pueden resultar en mayor compatibilidad. La compartición de bandas por las dos tecnologías puede obtenerse con mas facilidad en los servicios fijos que en los móviles o en los de difusión.
La introducción de las tecnologías de "banda ancha" más recientes como las de Espectro Ensanchado, trae una nueva dimensión a la planeación tradicional de las bandas. Estas tecnologías que pueden ser análogas o digitales, confrontan al administrador del espectro y al planificador de las bandas, con un nuevo conjunto de criterios en razón que estos sistemas se basan sobre principios enteramente diferentes. En lugar de dividir la banda total en un número de canales, la banda completa se pone a disposición de cada usuario. Cada usuario transmite sobre la totalidad de la banda disponible, que puede ser de muchos megahercios de ancho y todos los usuarios pueden hacer lo mismo simultáneamente. Esto es exactamente lo opuesto a la filosofía de la ingeniería tradicional actual de tener canales dedicados dentro de una banda relativamente pequeña.
Los sistemas de espectro ensanchado, a la vez que requieren mayores anchuras de banda que los sistemas tradicionales y emplean un conjunto de nuevas tecnologías para poder coexistir, pueden operar con densidades de potencia considerablemente bajas. Con una correcta ingeniería, estos sistemas operando en niveles de potencia muy bajos, en cualquier frecuencia de la banda involucrada, producirá poca o ninguna degradación a los otros servicios que operan utilizando la misma banda del espectro.

Sistemas de espectro ensanchado tales como el CDMA, seguramente se utilizarán en la siguiente generación de sistemas celulares, de Comunicaciones Personales (PCS) e inalámbricos para la red de acceso al abonado, posibilidad que deberá evaluarse en términos de la alternativa de limitar los requisitos de limpieza de las bandas previstas para estos servicios.

11.5.3. Desarrollos en Radiocomunicaciones

En el desarrollo de una estrategia para la administración y uso del ERE es esencial examinar los desarrollos corrientes en las principales áreas de radiocomunicaciones con el propósito de estimar, siempre que sea posible, su impacto sobre la demanda y uso futuro del espectro.
Se analizan a continuación los servicios que tienen el impacto económico y estratégico mas directo. Estos servicios son: Difusión, fijos, fijos satelitales, móviles satelitales, servicios científicos satelitales y los servicios móviles de radio.

11.5.3.1. Servicios de Difusión

Durante 1994 se produjeron desarrollos positivos, por no decir el comienzo de los servicios Difusión de Audio Digital (DAB) terrestres en algunos países de Europa (Gran Bretaña y Alemania), y en la conferencia del CEPT en Wiesbaden en el mes de julio de 1995, se definieron acuerdos importantes sobre la asignación de frecuencias para estos servicios a países individuales. La idea es desarrollar estos servicios con cubrimiento nacional con prioridad al cubrimiento local.
De acuerdo con los desarrollos tecnológicos de este tipo de servicios en los Estados Unidos, los mismos podrán operar en la banda de frecuencias de VHF asignada en el momento.
En cuanto a la DAB satelital, se está reservando la banda de 1,452-1,492 Mhz para este servicio. Colombia, de acuerdo con la aclaración de la nota internacional 722B del Cuadro de Atribución Nacional de Frecuencias, esta banda está atribuida a titulo secundario al servicio de radiodifusión por satélite y al servicio de radiodifusión hasta el 1 de Abril de 2007.

11.5.3.2. Televisión Digital Terrestre (DTTV)

En varios países europeos entre ellos el Reino Unido, ya se estableció el marco regulatorio para la introducción de servicios terrestres de TV digital. Los aspectos fundamentales de la legislación son los de agilizar la iniciación de estos servicios, los equipos deberán permitir la operación

compartida de los nuevos servicios con los existentes y adicionalmente permitir la operación de redes en frecuencia única de banda ancha (SFN). Por la mejor eficiencia de este tipo de servicios en la utilización del Espectro, no se prevén requerimientos adicionales ni modificaciones en las asignaciones actuales.

11.5.3.3. Televisión Digital Satelital (DTHTV)

Adicionalmente a los servicios de TV satelital de tipo analógica en la banda C comunes en el mercado, se iniciará la prestación de los servicios del tipo DTHTV en la banda Ku por suscripción.
Los servicios satelitales de TV digital aparecerán en el mercado al mismo tiempo de los terrestres mencionados en el numeral anterior. La eficiencia en la utilización de frecuencias en los transponedores satelitales con las señales de TV digitales será un incentivo para su rápida utilización.

11.5.3.4. Sistemas de Distribución de Video Multipunto (MVDS) y Servicios de Multimedia Interactivos (IMS)

En el presente es difícil predecir como se desarrollará el mercado para IMS y el papel que desempeñará el radio en el mismo. Una cosa que es cierta, es que el radio jugará un papel preponderante en la estructuración de infraestructuras de banda ancha en las zonas rurales.
La banda de 28 GHz (27.5-29.5 GHz) es una posibilidad a largo plazo para ser utilizada en los servicios de IMS. Sin embargo, se presentan problemas de compartición de esta banda con los servicios asignados a título PRIMARIO (fijos, fijos por satélite y móviles). Está previsto que en la reunión del WRC de 1997 se tomarán definiciones sobre esta banda. En el presente se analiza la conveniencia de asignar 850 Mhz (27.5- 28.35 Hz) para los servicios de distribución local de señales de TV a los operadores de TV cable, para la difusión de sus señales en zonas no cableadas de sus áreas de cubrimiento, con sistemas del tipo LMDS.
La banda de 40 GHz (40.5-42.5 GHz), está asignada para la radiodifusión de señales de TV por Operadores de Distribución de Servicios Locales (LDO), en la cual puedan prestar las mismas facilidades de servicios que los posibles a través de cables (Difusión, Telefonía, IMS, etc.). Se propone que sea en esta banda que se desarrollen los nuevos sistemas digitales de MVDS, con lo cual se lograría una mejora substancial en su capacidad.

11.5.4. Servicios Fijos

11.5.4.1. Servicios Fijos Terrestres

En las redes troncales se presentará una demanda creciente del espectro con destino a los enlaces fijos para los nuevos operadores de servicios de larga distancia nacional. Una gran parte de estos enlaces troncales emplearán la tecnología Digital Sincrónica (SDH). Se prevé que cada nuevo operador requerirá enlaces para su red troncal, con capacidad de 2x155 Mbits.

La forma de atender esta demanda en las condiciones actuales de asignación de frecuencias en las bandas utilizadas para enlaces troncales, deberá considerar algunas de las siguientes alternativas:

- Recuperar espectro no utilizado por los operadores existentes.
- Exigir la utilización de equipos eficientes en la utilización del espectro que puedan compartir las asignaciones actuales.
- Acudir a la utilización de cables de Fibra Optica para la integración de redes troncales.
- Establecer una política estricta en cuanto a la longitud máxima de los enlaces.

Las redes de distribución Regional y Local a partir de los nodos principales de las redes requerirán igualmente ampliación y enlaces complementarios de longitud y capacidad media (51 Mbits) en las bandas altas de microondas (7, 11, 13, 15 GHz).

Se incrementará la importancia de las redes de acceso al abonado por medios inalámbricos, en la medida que se desarrolle la competencia en los servicios locales y en el bucle de abonado. Las mayores demandas para estos servicios se presentarán en términos de:

SERVICIO	BANDA
Rural	1.5 GHz, 2.4 GHz
telefónico residencial	3.4- 3.7 GHz, 4.6 GHz
Empresarial	11 GHz y 18 GHz

Tabla 11.6 : Mayores Demandas por Servicio

La demanda por enlaces en frecuencias milimétricas se incrementará por parte de los operadores de Servicios de Valor Agregado y de los operadores de servicios móviles (PCS y troncalizados) en el proceso de

interconexión de sus redes. Las perspectivas del mercado en el país por estos servicios son buenas y no es descartable la posibilidad de contar con decenas de operadores que requerirán varios centenares de enlaces para integrar las redes de estos nuevos servicios en las bandas de 15,18, 23, 28 y 50 GHz.

11.5.5. Servicios Espaciales

11.5.5.1. Servicios Fijos Satelitales

El desarrollo continuo de aplicaciones de servicios en pequeñas terminales en las bandas fijas satelitales, continuará influenciando el uso y la congestión dentro de las bandas para ciertos Servicios Fijos Satelitales (FSS).

La demanda de satélites para servicios de telecomunicaciones continua en crecimiento constante. La tendencia hacia el uso de técnicas de modulación digital, la utilización de sistemas más eficientes y las técnicas apropiadas para permitir la compartición de bandas con otros servicios, facilitarán la atención del incremento de la demanda de servicios dentro de las bandas asignadas.

11.5.5.2. Asignaciones del Espectro para FSS Realizadas en WRC-95

La conferencia mundial de radiocomunicaciones de 1995 (WRC-95) hizo progresos hacia la asignación de espectro para enlaces de conexión de Servicios Satelitales Móviles del tipo No-Geosincrónico y para sistemas de Servicios Satelitales Fijos del tipo No-Geosincrónico. Se realizaron algunas asignaciones en las bandas de 5/7, 15-16 y 20/30 GHz. Las decisiones sobre requerimientos adicionales de espectro para estos usos se pospusieron para la reunión WRC-97.

11.5.5.3. Terminales Pequeños

El tráfico a través de sistemas del tipo VSAT se proyecta como una de las áreas mas importantes de crecimiento en los servicios FSS sobre los próximos 10 a 15 años. El posible decremento en el tráfico telefónico tradicional a través del satélite puede ser compensado con ventaja por el crecimiento de los servicios orientados hacia el Acceso Directo al Hogar (DTH) y para clientes con antenas pequeñas.

Otro mercado con gran perspectiva de crecimiento está en el uso de las bandas 20/30 GHz. Durante los últimos dos(2) anos la UIT ha recibido la notificación sobre el establecimiento de sistemas en estas bandas,

utilizando satélites en órbitas estacionarias y no geoestacionarias. Se calcula que el desarrollo exitoso de esos sistemas permitiría el uso de miles de terminales distribuidos en todo el mundo.
Algunas evaluaciones de tipo técnico realizadas hasta el momento indican que es posible que se presenten problemas de coexistencia con los servicios existentes en esas bandas.

11.5.5.4. Servicios Móviles Satelitales

Los satélites están incrementando su participación como componentes integrales de los sistemas personales de comunicaciones globales del comienzo del próximo milenio en la forma de IMT-2000 (Telecomunicaciones Móviles Internacionales después del año 2000, inicialmente conocido como el Sistema Futuro de Telecomunicaciones Móviles Terrestres - FPLMTS) y el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS).
Dentro de los principales sistemas satelitales pueden considerarse los de Servicios Fijos Satelitales (FSS), Satélites de Difusión Directa (DBS), Servicios Satelitales Móviles Aeronáuticos (AMSS), Servicios Satelitales Móviles Terrestres (LMSS), Servicios Móviles Satelitales (MSS), etc. Dentro de estos sistemas el correspondiente a los Servicios Móviles Satelitales (MSS), son los que tendrán un campo de aplicación más importante como parte de las Redes Inalámbricas de Información, PCS , IMT-2000 y UMTS.
Los Sistemas Móviles Satelitales pueden identificarse como Satélites del tipo de Orbita Geoestacionaria Terrestre (GEO), o del Tipo de Orbita No Geoestacionaria Terrestre (NGSO).
Dentro de los sistemas que tendrán más aplicación en el mundo de las Comunicaciones Personales Inalámbricas son los Satélites del tipo NGSO en sus diferentes Posiciones Orbitales, baja (LEO), media o Intermedia (MEO, ICO), alta (HEO).
Las características de los principales Sistemas Móviles Satelitales (MSS), que se encuentran en operación o entrarán a operar dentro de los próximos cinco (5) años, con la indicación de las bandas de frecuencias que afectarán se incluyen en las Tablas resumen incluidas en el ApÈndice 11.2[28].

11.5.5.5. Servicios Aeronáuticos

Como en las demás aplicaciones, el uso del ERE por los servicios aeronáuticos está incrementándose. Una de las áreas de mayor

[28] Abrishamkar y Siveski, IEEE Communications Magazzine, Septiembre de 1996.

preocupación es la congestión en la banda de comunicaciones de VHF. El ICAO ha decidido reducir la separación de canales dentro de la banda de los 25 Khz normales a 8.33 Khz. La implementación de esta medida permitirá atender nuevos requerimientos de asignaciones en la banda de VHF para estas aplicaciones.
Se desarrollan aplicaciones de datos utilizando comunicaciones satelitales y terrestres en la banda de VHF y de soporte para servicios de navegación en las bandas de VHF y de 5 GHz. La utilización de sistemas de aterrizaje del tipo MLS (Microwave Landing Systems), será un requerimiento futuro de seguridad de los aeropuertos.

11.5.5.6. Servicios Marítimos

En estos servicios se toman iniciativas para mejorar la eficiencia en la utilización del espectro adoptando nueva tecnología y donde sea necesario, haciendo una re-planeación del espectro, manteniendo los requerimientos internacionales para aplicaciones de la seguridad marítima todo de común acuerdo con la UIT.
En el campo de los servicios marítimos se presenta demanda de espectro para nuevos servicios de radiocomunicaciones. La operación de los servicios marinos en la banda de VHF, será examinada en el contexto de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones en 1997, con el propósito de introducir tecnología más eficiente en el uso del espectro. En la banda de VHF y en otras partes, adicionalmente a la demanda continua de comunicaciones de voz, se presenta una demanda creciente para comunicaciones de datos y radiodeterminación.

11.5.5.7. Banda de Radioaficionados y Banda Ciudadana

Con la generalización de la tecnología digital y la disponibilidad incremental de equipos de comunicaciones de radioaficionados a precios razonables, la red de Radio Aficionados crecerá rápidamente y se espera que se amplíe en el transcurso de los próximos cinco (5) años. Existe a nivel mundial incremento en la demanda de frecuencias para servicios de radioaficionados. Las administraciones de los países desarrollados tratan ante todo de promover la eficiencia en el uso del espectro asignado, pero analizan la posibilidad de darle a los radioaficionados acceso adicional en el espectro en bandas que no tengan mucha demanda, como en las frecuencias de VLF a HF.

La Banda Ciudadana (CB) es un servicio de radio de corta distancia para entretenimiento y negocios. Está diseñando para su utilización sin necesidad de mayores calificaciones técnicas y sin causar interferencia a otros usuarios de radio. Los equipos mas conocidos se han desarrollado en la banda de 27 Mhz y las mejoras tecnológicas incluyen equipos en las modalidades AM/SSB.

11.5.5.8. Radio Móvil Terrestre

Continua la demanda para servicios privados de radio (PBR) y de mensajería privada (o buscapersonas), aun cuando la demanda de estos últimos servicios es menor, reflejando la tendencia de utilizar sistemas de buscapersonas de tipo público o para alternativas de uso local, los teléfonos inalámbricos. Una característica de este sector de servicios, es la preponderancia de los pequeños usuarios o sea aquellos que utilizan menos de 10 móviles

Es clara la tendencia en este sector de servicios, de adaptar los sistemas existentes para utilizarlos de manera mas flexible, con la introducción de facilidades de datos, privacidad y conferencia. Las licencias para la operación de este tipo de servicios deberán flexibilizarse para permitir nuevas aplicaciones en una banda programada exclusivamente para canales compartidos y mensajes cortos.

Frente a la gran demanda de espectro para este tipo de servicios, se están analizando tecnologías para hacer más eficiente el uso del espectro, específicamente las de banda angosta (comunicaciones de datos y voz en canales de 6.25 kHz). Para sistemas grandes que requieran canales múltiples se está incentivando el uso de los servicios troncalizados.

Adicionalmente se están realizando esfuerzos encaminados a determinar el esquema y grados de utilización del radio existente y establecer métodos de determinar el grado de servicio para los PBR, que permita efectuar asignaciones de calidad apropiada y cubrimiento, asegurando al mismo tiempo el uso máximo del espectro disponible.

11.4.5.9 Comunicaciones Móviles Públicas

Existe un crecimiento continuo en el número de suscriptores para servicios de comunicaciones móviles de acceso público, PAMR, que esta saturando la capacidad de sistemas de cubrimiento nacional y regional. Se está analizando la posibilidad de utilizar la banda de 410-430 Mhz para el desarrollo de una segunda generación de servicios digitales PAMR.

Las previsiones del mercado de PCS son importantes en todos los países donde se esta prestando con gran éxito. La tendencia mundial en la asignación de espectro para este tipo de servicios se concentra en la banda de 1.8 a 2.0 Ghz.

11.6. Análisis de Cambios en la Administración del ERE en Colombia

La Administración del ERE en Colombia deberá mejorarse con el propósito de facilitar el desarrollo armónico del Sector de las comunicaciones en el país. De acuerdo con las referencias ya anotadas, al ERE se le asegura atención especial por su importancia dentro del Sector de Telecomunicaciones, el cual se considera como uno de los pilares de la economía nacional. El manejo del ERE en el país en el momento no es eficiente, las bandas no se utilizan en toda su potencialidad, se presentan congestiones e interferencias en algunas bandas en ciertas zonas del país. Dentro del esquema administrativo y funcional del Ministerio definido en el Decreto 1901/90, la administración del ERE se distribuye entre varias dependencias que le dan un manejo autónomo que no beneficia la eficiencia. La deficiencia de recursos tecnológicos modernos en el Ministerio para la Administración del ERE se prevé subsanar con la adquisición de un Sistema de Gestión y Control Automático del Espectro, actualmente en proceso de integración. Dentro de la situación actual del sector y de la administración del ERE en el país, el desarrollo exitoso del plan que involucra el Sistema de Gestión y Control Automático del Espectro es fundamental.

El desarrollo normal del Sector dentro de los próximos 10 años, complementado con sus cambios estructurales e institucionales previstos en la Visión del Plan nacional de Telecomunicaciones y las metas de crecimiento propuestas en el mismo, generarán nuevas condiciones y exigencias en la administración del ERE, que deberán atenderse oportunamente, para evitar que éste se convierta en una fuente de problemas que limite las posibilidades de inversión privada y la competencia eficiente en la prestación de los servicios.

Los nuevos desarrollos del Sector mencionados en el párrafo anterior unidos a la situación actual de la Administración del ERE, exigen análisis inmediatos por parte del Ministerio de Comunicaciones para determinar estrategias y planes a corto y mediano plazo que le permitan mejorar las

condiciones actuales de manejo del ERE y afrontar con éxito los retos del futuro.

11.7. Recomendaciones

El manejo del ERE tiene que evolucionar en todos sus frentes para atender los requerimientos cada vez mayores sobre el acceso y uso del espectro radioeléctrico, que apoye el desarrollo futuro de las redes de telecomunicaciones en Colombia.

11.7.1. Organización y Recursos

La gestión del espectro tiene que evolucionar en todos sus frentes para atender los requerimientos cada vez mayores sobre el acceso y uso del espectro radioeléctrico, que apoye el desarrollo futuro de las redes de telecomunicaciones en Colombia. Se requiere fortalecer la organización para la administración del Espectro Radioeléctrico. Por su condición de recurso escaso, la administración del espectro deberá recibir consideración especial por parte del Ministerio de Comunicaciones.

Frente a la situación del sector de telecomunicaciones en el presente y con el propósito de no introducir factores que puedan afectar la dinámica operativa del Ministerio en relación con la administración del espectro, se recomienda reforzar las dependencias que lo manejan actualmente, con recursos de personal especializado, recursos logísticos y criterios de manejo gerencial que permitan atender los nuevos requerimientos del sector.

El recurso humano dedicado a la administración del espectro deberá recibir capacitación continuada mediante programas de entrenamiento con objetivos precisos de actualización, conocimiento de nuevas tecnologías e intercambio de experiencias en la administración del espectro en otros países.

El Sistema de Gestión y Control Automático del espectro adquirido por el Ministerio, constituye un soporte importante para la gestión del espectro en Colombia, que responde a las necesidades de las tecnologías actuales. Sin embargo, para que este soporte mantenga su vigencia y utilidad a mediano y largo plazo en un ambiente tecnológico tan dinámico como el de telecomunicaciones, es necesario que se programen actualizaciones de su hardware y software, en la medida que se presenten adelantos tecnológicos que requieran de nuevas facilidades de medición. La ausencia de esta

previsión podría repetir la situación actual, donde la gestión del espectro es deficiente por falta de recursos técnicos apropiados.

11.7.2. Políticas

11.7.2.1. Generales

Se encuentra indispensable desarrollar políticas y regulaciones complementarias para mejorar el manejo del Espectro Radioeléctrico. En particular:

- La administración del ERE deberá contar con un conjunto de políticas y regulaciones que sean la referencia para el uso del ERE en Colombia, complementadas por un conjunto de normas técnicas acordes con la regulación.
- Los períodos actuales de vigencia de las licencias de utilización del ERE deberán ampliarse con varios propósitos entre otros los siguientes: disminuir la carga administrativa que implica su frecuente renovación; introducir un factor de estabilidad en la planeación de los sistemas por parte de los usuarios que les permita justificar mayores inversiones en la adquisición de equipos eficientes en el uso del ERE y disminuir el impacto de las tarifas a los usuarios de los servicios que se presten.
- El Ministerio de Comunicaciones deberá desarrollar un plan para establecer en el país la cultura de administración y utilización del ERE por parte del regulador, los operadores, los proveedores y los usuarios, como un medio para crear conciencia de la importancia, limitaciones y posibilidades de este recurso escaso y facilitar su administración.

11.7.2.2. Acceso al ERE

Se propone desarrollar una política de acceso al ERE que optimice su utilización, para lo cual se propone:

- Permitir una alta densidad de utilización de las bandas de frecuencias dentro de cada atribución con el soporte de estudios para identificar las tecnologías más eficientes, el mejoramiento de los modelos de planeación de frecuencias y la actualización y revisión de los criterios de compartición y compatibilidad.
- La reatribución o reasignación del ERE a otros servicios o usuarios, si el ERE atribuido a un servicio o uso no se utiliza.

- La priorización de la asignación de frecuencias para los servicios rurales en las bandas que permitan prestar estos servicios en la forma más eficiente.
- La definición de procedimientos para la limpieza de bandas en caso de requerirse para otros servicios, que eviten atropellos contra los usuarios existentes.
- Estimular la utilización del ERE para aplicaciones que realmente lo requieren y desestimular la proliferación de redes paralelas de bajo uso. Dentro de este contexto deberá permitirse la utilización compartida de redes entre grupos de entidades privadas y/o públicas y permitir la interconexión entre redes privadas.
- Incentivar que las entidades del sector público cuyo objeto no sean los servicios públicos de telecomunicaciones, busquen en empresas especializadas de servicios, la forma de satisfacer sus requerimientos de telecomunicaciones, sin necesidad de establecer sus propias redes.
- Valorar adecuadamente el ERE para desestimular su utilización en aplicaciones que no sean necesarias, especialmente en zonas donde se cuentan con medios de comunicaciones alternativos.
- Adecuar la reglamentación para permitir el uso de bandas del ERE para aplicaciones específicas que no necesitan licencia.

11.7.2.3. Coordinación Internacional

Para mejorar la coordinación del uso del Espectro Radioeléctrico a nivel internacional se propone:

- Asegurar la participación del personal a cargo del manejo (técnico, legal, administrativo, de planeación, operativo y de control) del ERE en foros, reuniones, congresos y otras actividades a nivel internacional, donde se traten aspectos relacionados con el ERE. Asegurar canales claros de intercambio de información entre las diferentes dependencias del Ministerio de acuerdo a la asistencia a los diferentes eventos.
- Promover el intercambio de información sobre las particularidades de los Cuadros de Atribución de Frecuencias de los países vecinos, como un medio de facilitar la coordinación del uso de frecuencias en las zonas fronterizas más importantes del país y preparar las condiciones

que permitan en el mediano plazo la movilidad regional de los usuarios de servicios como la Telefonía Móvil Celular.

11.7.2.4. Atribución de Bandas y Asignación de Frecuencias

Se propone desarrollar estrategias para la planeación del ERE, la atribución de bandas y la asignación de frecuencias en servicios fijos y móviles mediante:

- La introducción del concepto de canales compartidos para usuarios de bajo tráfico y la promoción del uso de servicios eficientes en la utilización del ERE.

- La promoción del uso intensivo de técnicas digitales eficientes en el uso del ERE y de menor ancho de banda posible.

- El desestimulo de la utilización del ERE por sistemas que no aseguren un mínimo razonable de número de usuarios, cubrimiento, densidad y volumen de tráfico.

Se propone desarrollar estrategias para la planeación del ERE, la atribución de bandas y la asignación de frecuencias en servicios fijos mediante:

- La aplicación el criterio de distancia del enlace para la asignación de frecuencias. A los enlaces más cortos asignarles frecuencias en bandas altas no congestionadas. Esto es especialmente importante en el caso de enlaces de acceso a las áreas metropolitanas de Bogotá, Cali y Medellín.

- La promoción de utilización de tecnologías digitales eficientes en el uso del ERE. Modulaciones especiales que permiten la coexistencia de sistemas análogos y digitales en la misma canalización de las bandas. Canceladores de interferencia co-canal para la duplicación del uso de frecuencias en una banda.

- La recuperación del ERE que no esté siendo utilizado por los operadores actuales.

- La limitación del uso de la técnica de diversidad de frecuencia a aquellos casos donde sea absolutamente necesario.

Se propone desarrollar estrategias para la planeación del ERE, la atribución de bandas y la asignación de frecuencias en servicios satelitales para lo cual se recomienda promover los estudios técnicos que aseguren la viabilidad de utilizar las bandas Ku y Ka para servicios de acceso al usuario, entre otras, conforme al Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias.

11.7.2.5. Valoración de ERE

Se deben desarrollar los criterios de cobro por uso del ERE y su forma de valoración, teniendo en cuenta que la utilización del ERE deberá por regla general cobrarse a todos los usuarios, públicos o privados. En la definición de las excepciones se tendrán en cuenta las aplicaciones que por convenios internacionales no están sometidas al cobro de tarifas y aquellas a las que por su importancia para la seguridad de la ciudadanía y protección de la vida, no se cobran en la mayoría de los países del mundo.
Los aspectos que deberán considerarse para la valoración del ERE tienen relación con factores de tipo técnico y geográfico así:

De tipo técnico:

- La localización de la banda asignada dentro del ERE. Las bandas de frecuencia por debajo de 1 GHz tienen menores capacidades de transporte de información, pero buenas características de propagación lo cual las hace apropiadas para servicios de tipo móvil y aplicaciones de cubrimiento zonal.
- El ancho de banda utilizado. Define la capacidad básica de transporte de información que se va a exigir de la asignación. No deberán involucrarse adicionalmente aspectos de canalización.
- La Posibilidad de compartir la atribución de frecuencias.
- El área de cubrimiento de la asignación en el caso de servicios de tipo móvil. Esto podrá involucrar aspectos de densidad de usuarios y zona servida.

De tipo geográfico:

- La ubicación de la asignación en zonas de acuerdo con la densidad de la población servida.
- La ubicación de la asignación en zonas aisladas donde se quiere incentivar el desarrollo económico.

11.7.2.6. Seguimiento Tecnológico

Para la administración y uso del ERE se requiere examinar los desarrollos en las principales áreas de radiocomunicaciones para determinar su impacto sobre la demanda y uso futuro del mismo. El Ministerio de Comunicaciones debe adelantar una evaluación de las tecnologías en desarrollo y con base en ello, determinar las políticas y las regulaciones para su utilización.

11.7.2.7. Estabilidad de las Asignaciones

Como un medio de incentivar las inversiones en el sector es necesario dar la seguridad que los intereses de los usuarios del ERE serán preservados y respetados, siempre y cuando se estén cumpliendo con todos los requisitos exigidos en la asignación. Al respecto se requiere una política y regulación que asegure el respeto a las asignaciones de frecuencia y defina mecanismos de tratamiento y compensación justa para cambios de asignación.

11.7.3. Atribución de Bandas

Con relación al manejo de la Atribución de bandas se proponen las siguientes recomendaciones de políticas:

- Adicionalmente a las atribuciones definidas por las regulaciones de radio internacionales, que constituyen el marco legal para la atribución del ERE en el país, el Ministerio deberá; realizar estudios de ingeniería, socioeconómicos, estadísticos y legales que permitan ampliar las aplicaciones existentes en las bandas, y; programar dentro de las atribuciones la aplicación de bandas que se puedan constituir en una alternativa técnica en apoyo de necesidades de tipo social, que no pueden competir en el mercado por el uso del espectro.

- Las atribuciones de las bandas de frecuencias deberán complementarse para incluir información relacionada con las normas técnicas de equipos compatibles electromagnéticamente, condiciones particulares de operación, detalles de las sub-bandas asignadas indicando sus aplicaciones específicas, identificación de las frecuencias o rangos de frecuencias no reguladas (aplicaciones que no requieren licencia) etc., en forma similar a los cuadros de ejemplo presentados en el Apéndice A11.1

- Las atribuciones deberán ser flexibles en cuanto a la definición de los servicios que pueden prestarse en las bandas de frecuencias, ya que el avance tecnológico de los modernos equipos digitales permite la integración de servicios. Esta flexibilidad en la prestación de servicios es un factor que incrementa el valor de las asignaciones y optimiza el uso del ERE.

11.7.4. Asignación de Frecuencias

11.7.4.1. Información de las Redes

El fundamento de la Asignación de frecuencias lo constituye el sistema de información, que permitirá seleccionar, de acuerdo con unas reglas básicas, las frecuencias que sean más apropiadas para el servicio solicitado. Por consiguiente, se considera esencial completar la integración y perfeccionamiento de una Base de Datos actualizada a nivel nacional, que cobije los siguientes temas:

- Sistema de información geográfica.
- Sistema de información de redes existentes en el país.
- Sistema de información técnica con características de equipos.
- Sistema de información de compatibilidad electromagnética y de monitoreos operacionales del uso del ERE.
- Cuadro de atribución y planes de frecuencias.

Una vez se cuente con esta Base de Datos deberán establecerse los mecanismos que permitan su actualización y mantenimiento permanente.

11.7.4.2. Herramientas Computacionales

El Ministerio está ejecutando el contrato correspondiente al Sistema de Gestión y Control Automático del Espectro, que le permitirá automatizar el proceso de asignación de las frecuencias, como una de las facilidades con que cuenta el sistema adquirido. Esta es una herramienta para racionalizar la administración del ERE, que requiere fundamentalmente de un soporte administrativo (recursos humanos, logísticos y de información), para que pueda operar. Es importante que en el menor tiempo posible, el Ministerio cree el entorno administrativo apropiado que necesita este sistema para evitar que el mismo no pueda explotarse oportunamente con la eficiencia posible.

11.7.4.3. Participación del Usuario

Para la transparencia del proceso de asignación y su colaboración en la agilidad del proceso de asignación se recomienda:

- Que la base de datos de frecuencias asignadas se pueda consultar por los usuarios, con salvedad de información que deba considerarse como reservada o confidencial. Esto serviría de orientación al usuario para hacer una solicitud ajustada a las condiciones de ocupación, reduciendo las posibilidades de rechazo de su solicitud.
- Continuar con el esquema de permitir a los usuarios realizar por su cuenta estudios de propagación e interferencias sobre frecuencias preasignadas por el Ministerio, como uno de los medios para agilizar el proceso de asignación.

11.7.4.4. Transparencia en la Asignación

En la asignación de frecuencias deberá continuarse con la práctica de hacerlo en forma colegiada dentro del Ministerio de Comunicaciones, como una alternativa que respalda la transparencia del proceso.

11.7.5. Control y Monitoreo

Con respecto a la función de Operación y Control del uso del Espectro Radioeléctrico, se considera que este es uno de los aspectos fundamentales de las actividades de la Administración del ERE y que deberá enfocarse no solamente al alcance punitivo por mala utilización de las asignaciones, sino también como una herramienta de diagnóstico del administrador del ERE para verificar y documentar su utilización, que le permita realizar una planeación realista del mismo (ajustada a la situación operativa en el campo). El Ministerio debe disponer de la capacidad administrativa y técnica para poder realizar, una vez el usuario notifique que se encuentra listo para poner a operar sus sistemas, una visita de inspección técnica mediante la cual se compruebe, que el ERE autorizado es realmente el que se está utilizando, con todas las características de los equipos tal como fueron registrados en la información de Asignación. Cumplido el control inicial, y con el apoyo de inspecciones periódicas posteriores a la de puesta en operación (pe., al tiempo de la renovación), la probabilidad de conflictos

entre los usuarios del ERE se pueden minimizar y la información de las redes en la Base de Datos podrá mantenerse actualizada.
Se propone concentrar la actividad de Control en tres aspectos así:

- **Mediciones** enfocadas a propósitos de corto y mediano plazo. A corto plazo, la solución de problemas de interferencias por el incumplimiento de convenios o normas a nivel nacional e internacional, y la verificación de soluciones de compatibilidad electromagnética. A mediano plazo, tareas asociadas con la planeación para acomodar nuevos usuarios o reubicar usuarios ya existentes, de acuerdo con cambios planeados o requeridos en las asignaciones de frecuencias, con las condiciones particulares de propagación en Colombia y con las políticas de atribución de bandas.
- **Certificación** técnica de los proyectos de Instalación, ampliación y/o modificación de los sistemas de radiocomunicaciones por personal técnicamente calificado. (Ingenieros de especialidades aplicables).
- **Inspecciones** técnicas de los sistemas y las instalaciones y verificación de su estado de mantenimiento.

Adicionalmente, se debe buscar una mejor dotación de los equipos para mejorar el Control y Monitorieo de las estaciones monitoras existentes y ampliarlo a otras regiones del país.

11.7.6. Valoración del Espectro Radioeléctrico

La asignación de licencias para la utilización del ERE en Colombia deberá seguir los patrones internacionales de Subastas y Precios Administrativos, de acuerdo con los lineamientos generales mencionados en el numeral sobre valoración del ERE a nivel internacional.
En el país y específicamente en el Ministerio de Comunicaciones existe experiencia en el proceso de subastas para servicios y/o frecuencias, que se puede utilizar para la asignación de licencias de uso del ERE, en los servicios que de acuerdo con estudios y definiciones que deberá tomar el Ministerio, ameritan este tipo de procedimientos. Dentro de estos procesos de subastas deberán establecerse mecanismos que eviten la concentración del uso del ERE en pocas manos y facilite el acceso al mismo, de operadores, grupos y personas de recursos económicos limitados para las licencias que se sometan a este trámite. Para aplicación a mediano plazo y de acuerdo con tendencias mundiales de uso del ERE, el Ministerio

deberá analizar la posibilidad de realizar subastas de licencias de frecuencias con aplicación flexible, que permita su utilización para un conjunto de servicios que sean compatibles dentro de la misma banda.

Los Precios Administrativos deberán aplicarse a las licencias para utilizar el ERE que no sean apropiadas para remates (ej., frecuencias para radioenlaces fijos). Para definir el nivel de precios aplicables en estos casos, el Ministerio de Comunicaciones deberá adelantar los estudios socioeconómicos, financieros y técnicos requeridos. Estos estudios son importantes para racionalizar el uso del ERE y sacar el mayor provecho económico para el país.

Varios países en el presente, adelantan estudios tendientes a definir el Precio Administrativo del ERE como una estrategia para mejorar su administración. Dentro de estos los más adelantados son Australia, Francia y Nueva Zelandia. A continuación se incluye como referencia para estudio, la fórmula planteada por la Agencia Australiana de Administración del Espectro, que permite calcular los costos de administración del ERE, valorar la congestión y establecer las tarifas diferenciales de arrendamiento.

Fi = A • (Si • Gi • Bi • Ti)/Li

donde: A es el coeficiente que fija la meta propuesta de ingresos (pe. a nivel anual)

Si y Gi son la ubicación de las asignaciones en el ERE y en la geografía, respectivamente

Bi es el ancho de banda de asignada

Ti es el ámbito de operación

Li es el factor de compartición (re-utilización)

En la aplicación de esta fórmula, los factores de ponderación deberían actualizarse periódicamente (pe. cada año), y revisarse los límites y el número de agrupamientos.

Se deben adelantar los estudios económicos para determinar el valor del parámetro A:

- Esta constante representa la meta de ingresos deseados por el Estado.
- La constante A (expresada en unidades monetarias corrientes), es la misma para todas las licencias.
- La determinación de su valor depende del objetivo de rendimientos esperados, sobre los cual se recomienda:

- Obtener recursos para cubrir los gastos de inversión y operación de la función de administración del ERE.
- Obtención de recursos adicionales para trabajos (estudios, investigaciones, desarrollos) relacionados con el uso eficiente del ERE, su mejor acceso, y su administración, incluyendo planes de reasignación.
- Desarrollo y mantenimiento de la normatividad técnica y administrativa relacionada con el uso de ERE.
- Incorporar metas adicionales de generación de recursos para aplicación a otros programas del sector de telecomunicaciones.

Se deben adelantar los estudios económicos y técnicos para determinar los valores de los parámetros Si y Gi:

- En relación con Si se podría considerar la integración de seis (6) posibles agrupaciones de frecuencia: < 30 MHz, 30-1000 MHz, 1-5 GHz, 5-10 GHz, 10-30 GHz, y >30 GHz. En ello se podría aplicar el principio de propagación que indica que entre más alta es la frecuencia menor es el alcance (y el costo de equipos es normalmente mayor).

- En relación con Gi se podrían considerar inicialmente cuatro (4) agrupaciones de ubicaciones geográficas para el caso de Colombia así:

  - Zonas de muy alta densidad como las áreas metropolitanas de Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla y localizaciones a lo largo de los principales corredores de las redes troncales de transmisión por radio del país
  - Zonas de densidad media como las áreas de las ciudades de Bucaramanga, Cúcuta, Cartagena, Santa Marta, Armenia, Pereira, Manizales, Ibagué, Villavicencio y los corredores de las redes de derivación (distribución) de transmisión por radio del país
  - Zonas de baja densidad, el resto del país, salvo las zonas aisladas
  - Zonas aisladas.

De acuerdo con la combinación de los factores anteriores se presentan 24 posibilidades de agrupamientos de Si y Gi, para cada una de las cuales se puede aplicar un factor de valoración, pe. comenzando en 10 para las zonas de muy alta densidad.
Se deben adelantar los estudios económicos y técnicos para determinar los valores del parámetro Bi:

- En cuanto a Bi, se podrían definir alrededor de diez (10) agrupamientos por ancho de banda, como por ejemplo : < 36 Khz, 36-200 Khz, 200-500 Khz, 500-2000 Khz, 2-7 MHz, 7-14 MHz, 14-28 MHz, 28-50 MHz, 50-200 MHz, >200 MHz.

- Para la aplicación de este parámetro se podría establece un factor para cada licencia dependiendo de su ancho de banda como un porcentaje de su ubicación dentro de los agrupamientos , Si. El factor podría comienza por 10 para el mayor porcentaje.

Se deben adelantar los estudios económicos y técnicos para determinar los valores del parámetro Ti. Para Ti se podría considerar definir en el caso de Colombia cuatro (4) ámbitos, que podrían ser: Nacional, Departamental o Regional, Local , Sub-local. Habría un factor de valoración para cada uno de estos cuatro (4) ámbitos iniciando con 10 hacia abajo para el caso nacional.
Se deben adelantar los estudios económicos y técnicos para determinar los valores del parámetro Li. Se podrían considerar dos (2) posibilidades de compartición:

- La primera es la compartición de atribuciones, donde la licencia no tiene una asignación individual de frecuencias (p.e., los radioaficionados), pero comparten una atribución de frecuencias en todo el país. Cada licencia pagaría la misma tarifa. El cálculo de la tarifa se efectúa a partir de la fórmula general indicada, pero la ubicación del ERE (Si) es para la atribución total, la ubicación geográfica (Gi) es para muy alta densidad, el ancho de banda (Bi) es para la atribución total, y Ti es nacional. El cargo total se dividiría por el número de licencias que comparten la atribución.

- La segunda es la compartición de asignaciones, donde dos (2) o más licencias comparten una asignación individual (p.e., dos usuarios móviles, que compartan el mismo transmisor). La tarifa se calcularía de

acuerdo con el proceso mencionado anteriormente, pero se dividiría por el número de usuarios que comparten la asignación.

En complemento a lo anterior se proponen las siguientes acciones de corto plazo a ser desarrolladas por el Ministerio de Comunicaciones.

PLANES DE ACCION A CORTO PLAZO

- Desarrollar los recursos administrativos, financieros, logísticos y de personal necesarios para el Sistema de Gestión y Control Automático del Espectro ya contratado con el propósito de evitar demoras en su implementación y asegurar su operación y mantenimiento una vez instalado.

- Realizar los estudios para determinar los valores a cobrar por "Precios Administrativos" del uso del ERE en Colombia, para las bandas de frecuencias que no se sometan a procesos de subasta.

- Realizar los trabajos necesarios para completar la integración de la base de datos, con los sistemas de información requeridos para la administración del ERE en Colombia.

- Establecer y ejecutar un plan para desarrollar la cultura de administración y utilización del ERE en el país dirigido por el Ministerio de Comunicaciones y que involucre la participación de los operadores, los proveedores y los usuarios.

- Efectuar las evaluaciones que se requieren para determinar las condiciones que permitan ampliar los términos actuales de duración de las licencias para el uso del ERE y crear un marco de estabilidad en el uso del ERE asignado.

- Desarrollar la reglamentación que permita la coordinación por parte del Ministerio de Comunicaciones, de los servicios satelitales fijos y móviles a nivel personal que estarán disponibles a corto plazo a nivel global.

11. ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

11.1 INTRODUCCIÓN 11-289
11.2 ADMINISTRACIÓN DEL ERE EN OTROS PAÍSES 11-290
11.2.1 Criterios sobre la Administración del ERE.....11-290
11.2.2 Administración Nacional del Espectro en los Estados Unidos ...11-291
11.2.2.1 El Papel de la NTIA en la Administración del Espectro Radioeléctrico.....11-291
11.2.2.2 Asignación de Frecuencias en la NTIA.....11-294
11.2.2.3 Papel de la FCC en la Administración del Espectro Radioeléctrico.....11-295
11.2.2.4 Oficina de Ciencia y Tecnología.....11-297
11.2.3 Administración del ERE en el Reino Unido.....11-300
11.2.3.1 Organización.....11-300
11.2.3.2 Objetivos.....11-300
11.2.3.3 Estrategias.....11-301
11.2.3.4 Análisis de Atribuciones en el Reino Unido.....11-303
11.2.4 Aspectos de Valoración del ERE 11-304
11.2.4.1 Remates.....11-305
11.2.4.2 Precios Administrativos.....11-306
11.2.4.3 Valoración del ERE en la Gran Bretaña 11-307
11.2.4.4 Subastas en los Estados Unidos 11-314
11.2.5 Duración de las Asignaciones 11-316
11.3 UTILIZACIÓN ACTUAL DEL ERE EN COLOMBIA 11-316
11.3.1 Redes que Utilizan el Espectro Radioeléctrico.....11-316
11.3.2 Usuarios del Espectro Radioeléctrico.....11-318
11.3.3 Distribución de las Asignaciones.....11-319
11.3.4 Servicios Asignados en Colombia en las Diferentes Bandas 11-321
11.4 DIAGNÓSTICO SOBRE EL MANEJO DEL ERE POR EL MINISTERIO DE COMUNICACIONES.....11-322
11.4.1 Responsabilidades en la Administración del ERE en Colombia..11-322
11.4.2 Procedimientos para la Administración del ERE 11-323
11.4.2.1 Atribución de Bandas 11-323
11.4.2.2 Asignación de Frecuencias.....11-324
11.4.2.3 Control y Monitoreo 11-325
11.4.3 Tarifas por Uso del Espectro Radioeléctrico 11-325
11.4.4 Problemas Actuales 11-326
11.4.4.1 Coordinación.....11-326

11.4.4.2 Uso del ERE....11-327
11.4.4.3 Organización y Recursos....11-329
11.4.4.4 Políticas Generales....11-331
11.4.4.5 Atribución de Bandas....11-332
11.4.4.6 Asignación de Frecuencias....11-332
11.4.4.7 Control y Monitoreo....11-332
11.4.4.8 Valoración del Espectro Radioeléctrico....11-332
11.5 UTILIZACIÓN PROYECTADA DEL ERE....11-333
11.5.1 Características del Mercado....11-334
11.5.1.1 Comunicación Fija Terrestre....11-334
11.5.1.2 Comunicación Satelital....11-335
11.5.1.3 Comunicación Móviles Terrestres....11-335
11.5.1.4 Telefonía Celular....11-336
11.5.1.5 Servicio de Mensajería (Paging)....11-336
11.5.1.6 Servicio Móvil Marítimo....11-336
11.5.1.7 Difusión de Televisión....11-337
11.5.1.8 Radiodifusión Sonora....11-337
11.5.2 Mayores Retos a la Luz de las Tendencias Mundiales....11-338
11.5.2.1 Introducción de Servicios Digitales....11-338
11.5.2.2 Tecnologías Analógicas vs. Digitales....11-338
11.5.2.3 Sistemas de Banda Angosta vs. Banda Ancha....11-338
11.5.3 Desarrollos en Radiocomunicaciones....11-340
11.5.3.1 Servicios de Difusión....11-340
11.5.3.2 Televisión Digital Terrestre (DTTV)....11-340
11.5.3.3 Televisión Digital Satelital (DTHTV)....11-341
11.5.3.4 Sistemas de Distribución de Video Multipunto (MVDS) y Servicios de Multimedia Interactivos (IMS)....11-341
11.5.4 Servicios Fijos....11-342
11.5.4.1 Servicios Fijos Terrestres....11-342
11.5.5 Servicios Espaciales....11-343
11.5.5.1 Servicios Fijos Satelitales....11-343
11.5.5.2 Asignaciones del Espectro para FSS Realizadas en WRC-95....11-343
11.5.5.3 Terminales Pequeños....11-343
11.5.5.4 Servicios Móviles Satelitales....11-344
11.5.5.5 Servicios Aeronáuticos....11-344
11.5.5.6 Servicios Marítimos....11-345
11.5.5.7 Banda de Radioaficionados y Banda Ciudadana....11-345

11.5.5.8 Radio Móvil Terrestre.....11-346
11.6 ANÁLISIS DE CAMBIOS EN LA ADMINISTRACIÓN DEL ERE EN COLOMBIA 11-347
11.7 RECOMENDACIONES 11-348
11.7.1 Organización y Recursos 11-348
11.7.2 Políticas.....11-349
11.7.2.1 Generales 11-349
11.7.2.2 Acceso al ERE.....11-349
11.7.2.3 Coordinación Internacional 11-350
11.7.2.4 Atribución de Bandas y Asignación de Frecuencias 11-351
11.7.2.5 Valoración de ERE.....11-352
11.7.2.6 Seguimiento Tecnológico 11-353
11.7.2.7 Estabilidad de las Asignaciones.....11-353
11.7.3 Atribución de Bandas 11-353
11.7.4 Asignación de Frecuencias 11-354
11.7.4.1 Información de las Redes 11-354
11.7.4.2 Herramientas Computacionales 11-354
11.7.4.3 Participación del Usuario.....11-355
11.7.4.4 Transparencia en la Asignación.....11-355
11.7.5 Control y Monitoreo.....11-355
11.7.6 Valoración del Espectro Radioeléctrico.....11-356

INFRAESTRUCTURA

12.1. Introducción

En esta sección del Plan Nacional de Telecomunicaciones se presentan los aspectos de la infraestructura de las redes de telecomunicaciones relacionados con las redes, la tecnología, los proveedores y los planes técnicos básicos. Estos aspectos se presentan a la luz de su papel dentro de la visión proyectada para el desarrollo del sector de telecomunicaciones. Los temas tratados se relacionan específicamente con la proyección de su papel dentro del panorama de competencia en la prestación de servicios de telecomunicaciones y la convergencia tecnológica que se avecina. Lo presentado en esta sección está estrechamente concatenado con las propuestas y recomendaciones presentadas en las secciones del presente Plan que desarrollan los aspectos de Visión, Organización Institucional y Normalización y Certificación.

La información incluida sobre redes, tecnologías y proveedores es ilustrativa de la situación nacional y de ninguna manera pretende ser exhaustiva en características, especificaciones, capacidades y fabricantes.

12.2. La Red

12.2.1. Principales Redes de Telecomunicaciones en el País

De acuerdo con la regulación vigente (Decretos 1900 de 1990 y 930 de 1992) las redes de telecomunicaciones han sido clasificadas en dos grandes grupos: las redes de telecomunicaciones del Estado y las redes privadas. Las primeras se clasifican a su vez en grupos de acuerdo con los servicios que prestan.

La red de telecomunicaciones del Estado se define en el Decreto 1900 de 1990 como aquella que permite conexiones entre dos o mas puntos definidos para establecer la telecomunicación entre ellos, y a través de la cual se prestan los servicios al público. De acuerdo con los servicios que

se prestan, las redes de telecomunicaciones del Estado se clasifican en las siguientes categorías:

- **Servicios Básicos**, que comprende:
    - Servicios Portadores: Capacidad de transmisión entre dos o mas puntos definidos de la red de telecomunicaciones. Estos comprenden los servicios que se hacen a través de las redes conmutadas de circuitos o paquetes y los que se hacen a través de redes no conmutadas. Esto incluye, entre otros, el arrendamiento de pares aislados y circuitos dedicados.
    - Teleservicios: Capacidad completa de comunicación entre usuarios, incluidas las funciones del equipo terminal. Esto incluye, entre otros, la telefonía fija y móvil, móvil celular, telegrafía y telex.
- **Servicios de Difusión**, que son aquellos servicios en los que la comunicación se realiza en un solo sentido a varios puntos de recepción en forma simultánea. Esto incluye, entre otros, la radiodifusión sonora y de televisión.
- **Servicios Telemáticos**, que son aquellos que, utilizando como soporte los servicios básicos, permiten el intercambio de información entre terminales con protocolos establecidos por sistemas de interconexión abiertos. Esto incluye, entre otros, el telefax, publifax, teletex, videotexto y datafax.
- **Servicios de Valor Agregado**, que son aquellos que, utilizan como soporte los servicios básicos, telemáticos y de difusión, o cualquier combinación de estos y con ellos proporcionan la capacidad completa para el envío o intercambio de información, agregando otras facilidades al servicio de soporte o satisfaciendo nuevas necesidades específicas de telecomunicaciones. Forman parte de estos servicios, entre otros: transmisión de información especial de datos; transferencia electrónica de fondos; videotexto; teletexto; correo electrónico.
- **Servicios Auxiliares de Ayuda**, cuyo objetivo es la seguridad de la vida humana, seguridad del estado, ayuda humanitaria (Aerocivil, Mindefensa, meteorología, salud, educación).
- **Servicios Especiales**, que son aquellos servicios que se destinan, sin ánimo de lucro o comercialización, a satisfacer necesidades de carácter

cultural o científico. Esto incluye, entre otros, las siguientes redes: radioaficionados; experimentales; investigación científica.

Las redes privadas de telecomunicaciones se definen en el Decreto 930 de 1992 como aquellas que establezcan las personas naturales o jurídicas para su uso particular o exclusivo, sin prestación de servicios a terceras personas y sin conexión a la red de telecomunicaciones del Estado o a otras redes privadas de telecomunicaciones. Su uso supone al mismo usuario titular de la red en ambos extremos de la comunicación. El establecimiento de redes privadas de telecomunicaciones solo requiere de la autorización del Ministerio de Comunicaciones cuando: hagan uso del espectro radioeléctrico; se establezcan en conexión con el exterior, y; hagan uso del recurso satelital.

12.2.1.1. Principales Redes de Servicios Básicos de Telecomunicaciones

Las principales redes de servicios básicos de telecomunicaciones operadas en el país son: La Red Telefónica Pública Conmutada (RTPC), y la Red de Telefonía Móvil Celular (RTMC).

a. La Red Telefónica Pública Conmutada (RTPC)

La RTPC ofrece un cubrimiento local, local extendido, nacional e internacional y a Diciembre de 1995 era operada por 30 empresas. Actualmente solo TELECOM (Empresa Nacional de Telecomunicaciones) está autorizada como operador de larga distancia nacional e internacional; empresas como EDA (Empresas Departamentales de Antioquia) y ERT (Empresa Regional de Telecomunicaciones del Valle del Cauca) prestan servicio interurbano dentro de los departamentos de Antioquia y Valle, respectivamente. Los operadores de la RTPC han tenido como objetivo fundamental la prestación de servicios básicos de telefonía convencional fija domiciliaria y de teléfonos públicos. Sin embargo, aprovechando la infraestructura física de las mismas y las características tecnológicas de los equipos que la conforman, estas redes también ofrecen los siguientes servicios:

- Servicios de RDSI (Red Digital de Servicios Integrados), disponible en las redes de EPM (Empresas Púbicas de Medellín), ETB (Empresa de

Telecomunicaciones de Santafé de Bogotá) y EMCALI (Empresas Municipales de Cali).

- Servicios de Red Inteligente, de los cuales EMCALI es la única empresa que actualmente presta, aunque otras empresas como EPM y TELECOM están próximos a lanzarlos.
- Redes de Gestión de Telecomunicaciones (o "Telecommunication Management Networks", TMN), que TELECOM ha comenzado a implementar.
- Servicios portadores a nivel local y de larga distancia, incluyendo entre otros: alquiler de pares aislados de diverso propósito; alquiler de canales analógicos interurbanos; alquiler de canales digitales (tanto a nivel local como interurbano); servicios de cobro revertido, "800"; servicios telefónicos suplementarios.

La RTPC tenía a diciembre de 1995 un total de 4,904,746 líneas instaladas y 3,972,845 líneas en servicio[29]. En zonas rurales, las denominadas "redes rurales" constituyen un componente importante de la RTPC por su valor, cubrimiento e importancia socioeconómica. Estructuralmente estas redes se han desarrollado más con un criterio zonal y regional que municipal. Su criterio de diseño se orientó a dotar de servicio de telefonía básica a las principales concentraciones de población en las zonas rurales del país. En cada conglomerado se han instalado hasta 6 líneas telefónicas automáticas. Con estas líneas se ofrece el servicio de teléfono público (o centro de atención al público) y servicio a la comunidad en centros de salud, administración local y seguridad pública. Estos sistemas pueden ampliarse en el futuro para proveer líneas telefónicas a otros usuarios (residenciales y/o comerciales). Las redes rurales son manejadas por TELECOM y EDA; cubren más de 4,000 sitios rurales, utilizando medios de acceso por radio. Las redes rurales son una infraestructura importante de apoyo a los planes de telefonía social.

b. La Red de Telefonía Móvil Celular (RTMC)

De acuerdo con la regulación y la concesión de licencias de operación de la RTMC, el país cuenta con seis operadores, dos en cada una de las tres zonas en que se dividió el país para este servicio, a saber:

[29] Fuente: Planta Interna y Capacidad instalada a Diciembre de 1995, D.N.P., Unidad de Infraestructura y Energía (Octubre 1996)

ZONA	RED A	RED B
CENTRAL	COMCEL	CELUMOVIL
OCCIDENTAL	OCCEL	COCELCO
NORTE	CELCARIBE	CELUMOVIL

Tabla 12.1 : División Red Celular

Cada uno de los operadores posee sus propios equipos de conmutación y utiliza medios de transmisión tanto por redes propias como por canales alquilados a los operadores de la RTPC.

Las redes de telefonía celular contaban con el siguiente número de abonados a junio de 1996:

OPERADOR	No. de Abonados
Celumóvil-Centro	102.069
Celumóvil-Norte	19.232
Cocelco	58.933
Comcel	106.250
Occel	48.031
Celcaribe	20.361

Fuente: Ministerio de Comunicaciones

Tabla 12.2 : Número de Abonados por Red Celular

12.2.1.2. Redes de Servicios de Difusión

En cuanto a otras redes de servicios de difusión en el país, las más relevantes son las siguientes:

a. Radiodifusión Sonora

En cuanto a radiodifusión sonora, se cuenta actualmente con 415 emisoras en AM (Amplitud Modulada) y 218 emisoras en FM (Frecuencia Modulada)[30]. Estas se encuentran distribuidas en todos los departamentos con las siguientes salvedades: Amazonas no tiene emisoras de FM y Vaupés y Vichada no cuentan con emisoras de AM. Además de los

[30] Fuente: Una Nueva Radio para Colombia, Ministerio de Comunicaciones, 1995

transmisores de emisión, varias de estas redes cuentan con redes de enlace y de transmisión móvil.
Se cuenta adicionalmente con un importante número adicional de frecuencias en FM que el gobierno planea adjudicar en el futuro cercano.

b. Radiodifusión Televisiva

Las redes de difusión televisiva, se dividen en dos grandes grupos: las de acceso abierto y las de acceso por suscripción.

Bajo la categoría de redes de acceso abierto se tiene a la red de INRAVISION (Instituto Nacional de Radio y Televisión) que cubre la gran mayoría del territorio nacional con dos cadenas y cuenta con una tercera cadena de cubrimiento menor (la cual se pretende extender a nivel nacional completo). La red cuenta con sistemas de emisión en la banda televisiva de VHF, apoyada por una red de re-emisores. Para transmisión cuenta con una red básica de microondas de cubrimiento nacional. INRAVISION ha colocado señal en satélite para emisión por este medio a todo el territorio. Adicionalmente, existe un conjunto de redes regionales en diferentes zonas del país.

En el curso del año 1996 la Comisión Nacional de Televisión, CNTV, ha venido desarrollando estudios tendientes a la racionalización de las redes existentes de televisión nacional y regional con el fin de determinar el número de redes de acceso abierto a ser autorizadas en futuro, sus áreas de cubrimiento y las condiciones técnicas más adecuadas de emisión para el escenario de múltiples redes a niveles nacional, regional, y local donde la operación nacional puede ser pública o privada, de acuerdo con el esquema regulado por la Ley 335de 1996. Igualmente, la CNTV está trabajando en dos temas de importancia técnica como son: la definición de condiciones sobre nuevas redes de televisión de difusión abierta y las definiciones sobre autorización de red del tipo DHTV, de emisión satelital.

Bajo concesión, existen sistemas de televisión por suscripción en diversas ciudades del país. Estas redes utilizan dos sistemas de distribución de señal: por radiación en canales de la banda de UHF, en lo cual han venido

operando con doce frecuencias autorizadas, y; por cable, a través de los cuales se han venido desarrollando redes híbridas fibra óptica-cable coaxial.

12.2.1.3. Redes de Servicios de Telemáticos y de Valor Agregado

En el país existen mas de cincuenta empresas autorizadas como operadores de servicios telemáticos y de valor agregado. Los principales servicios que se han venido prestando por estas redes incluyen: las telecomunicaciones empresariales (que, como en el caso de la autorización dada por el Ministerio de Comunicaciones de manera específica a TELECOM[31] incluye servicios como "la transmisión digitalizada de información de cualquier naturaleza"); transmisión de información en la modalidad "store-and-forward" ,y; acceso a Internet. En particular, los servicios de telecomunicaciones empresariales son utilizados por múltiples empresas privadas (destacándose las de los sectores petrolero, bancario y financiero) y entidades públicas (como, entre otras, Unidades Administrativas Especiales, empresas de servicios públicos, Ecopetrol).

Los operadores de servicios telemáticos y de valor agregado se sirven en su gran mayoría de los siguientes medios de transmisión: canales arrendados de los operadores de la RTPC, a nivel local, interurbano e internacional, y; redes propias, satelitales y de microondas.

12.2.1.4. Redes de Servicios Privados

En el país operan diversas redes de servicios privados, en su mayoría de propiedad de entidades públicas. Estas redes han sido construidas con la finalidad de atender las necesidades internas de comunicación de las entidades u organismos en apoyo a su actividad principal.

Entre las principales redes privadas se pueden mencionar, entre otras, las de: empresas de servicios públicos; empresas del sector minero y petrolero; entidades del nivel central, como ministerios y unidades administrativas especiales; empresas de transporte aéreo, marítimo y

[31] Resolución 4120 de 1991 del Ministerio de Comunicaciones.

terrestre; entidades de defensa, seguridad y control del Estado; entidades del sector financiero.

12.2.2. Evolución de las Redes hasta el Presente

Las principales redes de telecomunicaciones que operan actualmente en el país son de propiedad de entidades del Estado (empresas de servicios públicos de telecomunicaciones, empresas de otros servicios públicos, entidades del gobierno). El desarrollo de estas redes, y en particular el de la RTPC, estuvo influenciada en el pasado, particularmente hasta el año de 1990, por factores como:

- La participación del Estado, a través del Ministerio de Comunicaciones y el Departamento Nacional de Planeación (D.N.P.), como actores fundamentales responsables de la planeación de las redes.

- La supervisión y control (generalmente directo) del Estado sobre el diseño de la RTPC instalada por las empresas públicas de telecomunicaciones, las redes de televisión (a cargo de INRAVISION, Instituto Nacional de Radio y Televisión) y las redes privadas de las entidades del Estado. Este control se realizaba a través de los procesos de autorización de instalación y ampliación de las redes (para servicios de telefonía y para aquellas redes que implicaban la utilización del espectro radioeléctrico), que tenían que ser tramitados ante el Ministerio de Comunicaciones.

- Criterios de diseño técnico de las redes de RTPC poco eficientes, fundamentados en tecnologías tradicionales, que se refleja en la topología de las redes (excesivo número de nodos de conmutación, jerarquización excesiva, limitado uso de rutas de alta tráfico), limitada consideración de las capacidades para servicios no telefónicos (que fueron asumidos con mayor interés inicial por los nuevos operadores de servicios de valor agregado), interés prioritario en la instalación de nuevas líneas (descuidando la calidad del servicio de las líneas existentes). Esto obedeció a la tecnología existente en la RTPC (la antigua especialización de equipos como las centrales de conmutación que hacían

funciones de local, tandem, larga distancia), a la organización de las redes (en operadores locales, de larga distancia nacional y de larga internacional), a la condición de monopolio (que no incentiva el mejoramiento del servicio), a las metas impuestas por el gobierno (centradas sobre objetivos de número de líneas instaladas, con ninguna meta particular sobre calidad del servicio), las regulaciones de contratación (como el Decreto 222 de 1983, que imponía condiciones restrictivas a las necesidades técnicas de contratación de ampliaciones en la RTPC), y a las limitaciones financieras de las empresas (fuera de TELECOM y las empresas de las grandes ciudades, la operación de las demás empresas ha sido normalmente deficitaria) y limitaciones en la autonomía de las empresas en el manejo de sus recursos (el Estado puede recurrir a los fondos de las empresas para transferir recursos a otros sectores).

- La influencia determinante de los fabricantes en la RTPC, que han buscado la imposición de sus productos y tecnologías y la captura de mercados. Se ha tenido que vivir en algunos casos con la imposición de condiciones técnicas, como por ejemplo: la señalización MFC-LME que fue prácticamente un estándar nacional durante muchos años; las tres tecnologías, con compatibilidad limitada, de los sistemas RDSI .

- Las empresas operadoras de la RTPC, por limitaciones de recursos humanos y nivel de capacitación, manejaban el desarrollo de las redes con base en la dependencia de los suministradores de tecnología (en quienes se dejaba buena parte de la ingeniería de red y definición tecnológica), lo cual llevó a situaciones de incompatibilidad tecnológica (que tenían que resolverse con sobrecostos para las empresas) entre sistemas dentro de una empresa y en la interconexión entre empresas. Esta problemática se acentuó en los sistemas recientes donde el manejo del "software" era clave en las redes de telecomunicaciones y la compatibilidad entre productos de diferentes fabricantes es mas compleja.
- El recurso humano capacitado, tanto en aspectos técnicos como en los administrativos y comerciales era limitado. Solo hasta muy

recientemente se crearon las gerencias comerciales y de mercadeo en las empresas de telecomunicaciones.

- Se han sufrido experiencias adversas en algunas adquisiciones de tecnología nueva, como en el caso de la introducción de RDSI por falta de una base tecnológica adecuada en el momento de la toma de decisiones: la tecnología RDSI no estaba madura; las redes tenían un nivel bajo de digitalización y de implantación de sistemas de señalización por canal común, y; no se contaba con planes técnicos básicos que determinaran los requisitos mínimos de interoperatividad RDSI entre redes y con el terminal de usuario. Se decidió su adquisición más como resultado del ofrecimiento a "bajo costo" de este producto por parte de los suministradores que por sus condiciones técnicas y de mercado. Solo después se estudió en detalle el tema y se desarrollaron las normas nacionales SSCC No. 7 y RDSI que retardaron hasta el año de 1996 la verdadera comercialización del servicio RDSI, después de inversiones adicionales por parte de las empresas para adecuar lo inicialmente adquirido a normas compatibles (aunque todavía los equipos terminales siguen siendo incompatibles entre los puertos RDSI de los diferentes operadores).

Los anteriores factores influyeron de la siguiente manera en las redes de la RTPC desarrolladas:

- Diseños de red que, particularmente antes de la expedición del Decreto 1900 de 1990, tendían a ser extremadamente conservadoras y con concepciones de red y aprovechamiento de tecnologías tradicionales y ampliamente probadas. Resultado de esto fue la introducción relativamente tardía de productos como las centrales multipropósito, las soluciones de distribución de la función de conmutación (remotos y satélites de central), la fibra óptica y el radio digital en las principales redes troncales nacionales, que solo datan de los últimos años, cuando las expectativas de competencia movieron a las empresas a revisar su situación tecnológica y tomar las primeras acciones hacia su fortalecimiento ante las perspectivas de competencia.

- En el Estudio Nacional de Telecomunicaciones (1987-1989) se adelantaron evaluaciones técnicas de las topologías y capacidades de las redes de TELECOM (como red nacional de larga distancia) y EMCALI (como ejemplo de red metropolitana) que arrojaron recomendaciones sobre las necesidades de modernización de las redes en los siguientes aspectos técnicos:

    - Procesos de digitalización, considerando que la reposición de redes analógicas debe responder, además de al factor de tiempo de servicio de los equipos, a consideraciones de obsolescencia tecnológica y necesidades de modernización para el mejoramiento de la calidad y variedad de servicios, la eficiencia de la red y la administración de la misma.

    - Importancia de acometer una acción de reducción de nodos de las redes de conmutación, que habían sido producto tanto de una concepción desactualizada de diseño (la antigua norma que sugería instalar una nueva central por cada 10,000 líneas) y de limitaciones en la regulación de contratación (que se anotan más adelante).

    - El retardo en la introducción de nuevas tecnologías, como el uso de la fibra óptica y los sistemas de radio SDH, sobre los cuales se tenía a finales de los años 80 mucha prevención.

    - El seguimiento del desarrollo tecnológico mundial y la evaluación de tecnologías por parte de las empresas para asegurar un balance adecuado de innovación y aseguramiento de introducción de tecnologías suficientemente maduras que permitieran asegurar la compatibilidad y operatividad integrada de las redes.

- Las empresas, por su misma condición de entidades del Estado, eran muy adversas al riesgo en los negocios, por sus exigencias de celo en el manejo de dineros públicos. Esto y la tradicional limitación de recursos (salvo los grandes operadores) las han obligado a mantener una política de reacción a la demanda en contraposición al concepto de mercadeo,

por ello, han sido lentas en la introducción de servicios y poco efectivos en la venta de nuevos servicios (muchos de ellos, como los suplementarios y el CENTREX, han estado disponibles en los equipos adquiridos pero no han sido vendidos en mayor grado).

Las perspectivas recientes de competencia y la competencia en sí (casos de Barranquilla y Bogotá en telefonía local, y la competencia a TELECOM en larga distancia), han comenzado a motivar la reacción de los operadores actuales hacia la evaluación de sus redes, su modernización y la introducción de nuevas tecnologías.

12.2.3. Recomendaciones a la Luz de la Visión

El nuevo escenario de mercado competitivo y estructura del sector tendrá una influencia importante en las redes futuras en aspectos de estructura, equipamiento y manejo tecnológico. Para apoyar el desarrollo eficiente y armónico de las redes se plantean las siguientes recomendaciones:

- Un papel fundamental del Estado, en cabeza del Ministerio de Comunicaciones, deberá ser desarrollo y ejecución de políticas, planes generales orientadores del sector y regulación; dentro de lo cual los aspectos mas importantes son la interconexión, interoperatividad y calidad de las redes a través de normas comunes de obligatorio cumplimiento, como los planes técnicos, y el acceso a los recursos escasos, todo lo cual se debe orientar hacia su misión de promover el desarrollo, la eficiencia y calidad del servicio bajo condiciones de igualdad de oportunidades a todos los operadores de telecomunicaciones.
- El Estado deberá fortalecer su papel con relación al manejo de los recursos escasos (espectro radioeléctrico, numeración, uso del espacio público) y de las condiciones de interconexión.

- Las redes futuras serán cada vez mas multipropósito, en aspectos como transporte (servicios portadores conmutados y no conmutados que

llevan cualquier mezcla de señales de cualquier conjunto de servicio) y servicio (los teleservicios serán paquetes con diferentes conjuntos de servicios telefónicos y no telefónicos).

Por consiguiente, el Estado deberá adelantar un proceso de ajuste de políticas y regulación que permita un manejo de los operadores de telecomunicaciones bajo condiciones equitativas e independientes del conjunto de servicios de telecomunicaciones que puedan ofrecer. Debe llegarse al desarrollo de un marco común que atienda la proyectada situación de convergencia de servicios.

- El Estado deberá fortalecer su función de protección al consumidor, con normas y objetivos de calidad del servicio que sirvan de insumo al diseño y operación de las redes por parte de las empresas de telecomunicaciones.

Por lo anterior, las acciones a corto plazo que se recomiendan al Estado son las siguientes:

- Revisar, consolidar y concretar por parte del Ministerio de Comunicaciones las políticas que regirán el ambiente de competencia, buscando que ellas contemplen un escenario de desarrollo de las redes hacia sistemas que ofrecerán integración convergente de servicios; por lo tanto, las políticas deben orientarse hacia el manejo de operadores de telecomunicaciones sin que las soluciones de infraestructura o la gama de servicios ofrecidos sean razón de diferenciación en su manejo.
- Revisar, consolidar y concretar por parte de la C.R.T. la regulación que regirá el ambiente de competencia, centrando su foco técnico en los aspectos de interconexión, interoperación y calidad del servicio.

- Ajustar las reglas de contratación de las empresas públicas de telecomunicaciones para que cuenten con un escenario equivalente al que encontrarán los posibles operadores privados.

A mediano y largo plazo se recomienda las siguientes acciones para las entidades del Estado:

- Desarrollar y ajustar las políticas y regulaciones para atender en el futuro el ambiente previsto de operadores de redes de telecomunicaciones de servicios convergentes bajo el cual todas las redes tengan un tratamiento igual, en condiciones y oportunidades, independientemente del conjunto de servicios que presten.

- Transferir el manejo de los aspectos técnicos de las redes (planes de expansión, diseño de redes, selección de tecnologías) de las empresas públicas de telecomunicaciones y la selección de servicios que estas empresas ofrezcan a manos de los operadores, dejándoles total autonomía en decisiones sobre sus redes. El Ministerio de Comunicaciones deberá fortalecerse en su función de gestión del desarrollo de las redes y en el manejo de la introducción de nuevos servicios para mantener su liderazgo y papel orientador del desarrollo del sector.

- Evolucionar los desarrollos sobre planeación, regulación y control de las redes hacia los temas de condiciones de competencia, interconexión y calidad del servicio. Esto debe ser el objeto prioritario de las funciones del Ministerio de Comunicaciones, la C.R.T. y la Superintendencia de Servicios Públicos, en sus respectivos campos de responsabilidad.
- Desarrollar y fortalecer la capacidad técnica del Ministerio de Comunicaciones para asumir su rol de árbitro en la resolución de disputas técnicas entre operadores.

12.3. Tecnología

12.3.1. En la Red del País

El proceso de actualización tecnológica de la red de telecomunicaciones, que comenzó en el país a partir de los años 80 con la adopción de

tecnología digital para los sistemas de conmutación y transmisión que la componen, permite establecer su avance así:

12.3.1.1. Conmutación

12.3.1.1.1. Telefonía Local

De acuerdo con informes del D.N.P., la situación tecnológica de los equipos de conmutación a Diciembre de 1995, se resume a continuación:

LOCAL	CANTIDAD	%
Centrales analógicas	430	39%
Centrales digitales	683	61%
Concentradores analógicos	10	12%
Concentradores digitales	71	88%
Líneas analógicas instaladas	1.465.280	30%
Líneas digitales instaladas	3.426.880	70%
Líneas sin especificar	12-586	1%

Fuente: D.N.P.. Telefonía a Nivel Nacional. Planta Interna Capacidad Instalada a Dic. 1995.

Tabla 12.3 : Situación Tecnológica de los Equipos de Conmutación

Con la ejecución de los proyectos previstos en el período 1995-2000, la situación anterior, sin contar con el reemplazo de líneas analógicas, se modificaría a las siguientes cifras:

DESCRIPCION	CANTIDAD	%
Líneas Analógicas Instaladas	1.465.280	17%
Líneas Digitales Instaladas	7.119.612	83%
TOTALES	8.584.892	100%

Tabla 12.4 : Situación Tecnológica Presupuestada

De acuerdo con la información anterior, en el presente, el grado de digitalización nacional de las líneas a nivel de telefonía local es del 70%, con una mejora a corto plazo (año 2000), que llevaría esta cifra al 83% si se

contempla que existirá algún grado de reposición de líneas analógicas por digitales.

Las principales empresas locales, ETB, EPM y EMCALI tenían a diciembre de 1995 unos porcentajes de digitalización de sus redes de conmutación del 65%, 70% y 65%, respectivamente.

En relación con el proceso de reemplazo de líneas analógicas por digitales empresas como EMCALI, EDA, EPM y ETB proyectan reemplazar cerca de 566 mil líneas analógicas, y para el año 2005 se pretende contar con un 100% de uso de líneas digitales por parte de éstas.

12.3.1.1.2. Centrales Interurbanas

La red interurbana de TELECOM está constituida por 43 unidades de conmutación (7 analógicas y 35 digitales), con 68,819 troncales instaladas en servicio. Las centrales analógicas existentes en algunos Centros Primarios, como Bogotá y Barranquilla, se han utilizado para atender parte de los servicios interurbanos de las centrales locales analógicas existentes en estas ciudades. A nivel de centrales de conmutación interurbana, el nivel de digitalización de la red en cuanto al número de centrales es como sigue:

Tecnología	Digital	Analógico
Nodos Terciarios y Secundarios	100%	0%
Nodos Primarios	93%	7%

Tabla 12.5 : Centrales de Conmutación Interurbana

12.3.1.2. Transmisión

En la red se utilizan sistemas de transmisión para los servicios a nivel local, interurbano nacional e internacional.

12.3.1.2.1. Transmisión Internacional

De acuerdo con informes de TELECOM, los sistemas de transmisión para los servicios internacionales, eran 100% digitales para fines de 1994. Estas

redes se basan en sistemas satelitales (estación de Chocontá), de fibra óptica (cable submarino) y microondas (enlaces fronterizos con países vecinos).

12.3.1.2.2. Transmisión Interurbana

Para 1995, el 70% de la red troncal nacional era digital, según informes de TELECOM. La red cuenta con sistemas digitales PDH (de 2 a 34 Mbps) y SDH (155 Mbps). La digitalización de los sistemas de transmisión de la red troncal nacional de TELECOM, será del 100% para el año 2000. La red complementaria de transmisión (redes a nivel regional), presentaba un nivel de digitalización del 80% a fines de 1994 con la meta de alcanzar el 100% para el año 2000.

Los siguientes son datos disponibles sobre las tecnologías y tipos de sistema de transmisión, de acuerdo con información general suministrada por las principales empresas operadoras:

SISTEMA	TECNOLOGIA
Radio Multicanal Punto-a-Punto	Analógico, Digital PDH, Digital SDH, Spread Spectrum
Radio Multiacceso	Analógico, Digital
Satelital	SCPC, TDMA
Fibra Optica	PDH, SDH
Cable de cobre	PCM, Coaxial

Tabla 12.6 : Tecnologías y Tipos de Transmisión Interurbana

12.3.1.2.3. Transmisión Local

Los sistemas de transmisión a nivel local (interconexión local) en la totalidad de las ciudades, son de tecnología digital y en varias de ellas se han incorporado enlaces de fibra óptica, en los casos mas recientes con terminales de tipo SDH.

Los siguientes son datos disponibles sobre las tecnologías y tipos de sistemas de transmisión, de acuerdo con información general suministrada por las principales empresas operadoras:

SISTEMA	TECNOLOGIA
Radio Multicanal Punto-a-Punto	Digital PDH
Fibra Optica	Digital PDH y SDH
Cable de cobre	PCM, Coaxial

Tabla 12.7 : Tecnologías y Tipos de Transmisión Local

12.3.1.3. Plataforma Para Tecnologías de Redes Inteligentes

En la red nacional se han establecido normas y tecnologías para el manejo de las señales que se constituyen en la base para el establecimiento de Redes Inteligentes, que algunas empresas ya están desarrollando e incluso han comenzado a ofrecer nuevos servicios, mejorar la accesibilidad de las redes con esquemas de enrutamiento dinámico y en tiempo real, etc.

Las bases de este desarrollo futuro lo constituyen: el avance del proceso de digitalización de la red en sus diferentes niveles; el avance en la normalización de señalización de comunicación de aplicaciones y gestión de red que se viene trabajando para la norma nacional de Señalización por Canal Común No. 7; el avance en la complementación de aspectos en estudio en la norma nacional para la RDSI, y; la introducción del sistema de gestión de red del tipo TMN (Telecommunications Management Network).

12.3.1.4. Otras Tecnologías

A nivel de otras tecnologías, las redes de telecomunicaciones están utilizando o proyectan a corto plazo introducir, entre otras, el uso de las siguientes tecnologías:

- Sistemas administradores de ancho de banda para el mayor aprovechamiento de los canales en transmisión de datos y voz (con las mas modernas técnicas de procesamiento dinámico de señal).
- Sistema de tecnología "frame-relay", principalmente en redes privadas conectadas a sistemas de transmisión tanto terrestres como satelitales.

- Sistemas ATM a nivel privado en diversas organizaciones y a nivel público (proyecto de EMTELCO)
- Sistema de acceso inalámbrico para usuarios fijos de las redes telefónicas
- Sistemas de radio móvil troncalizados
- Sistemas de distribución de televisión de alta capacidad
- Sistemas de difusión de televisión digital vía satélite

12.3.2. Tendencias Tecnológicas a Nivel Mundial

A continuación se presentan, sin pretender ser exhaustivos, los principales aspectos que hoy en día se vislumbran sobre el posible futuro del desarrollo tecnológico de las redes de telecomunicaciones.

12.3.2.1. Servicios de la Red

Las redes actuales de telecomunicaciones son el resultado de la evolución de la red de telefonía básica conmutada que en los últimos años se vio impulsada por el desarrollo de la electrónica y la computación. En este desarrollo se vieron los siguientes cambios:

- El cambio tecnológico de las centrales de conmutación desde los sistemas electromecánicos hasta los digitales, pasando por tecnologías cross-bar, electrónicas, y de control por programa almacenado.
- El cambio tecnológico de los sistemas de transmisión por radio pasando de los radios de modulación analógica, FM-FDM, a los sistemas digitales de modulación FSK, PSK, QPSK, MFSK, y otros que manejan constelaciones de modulación cada vez más grandes y técnicas de procesamiento y detección de señal más eficientes en uso de espectro radioeléctrico.

- Igualmente en este campo se han visto cambios importantes en los sistemas de telecomunicación satelital desde la tecnología analógica hasta la tecnología digital, con importantes desarrollos en técnicas de acceso, uso de bandas de radiofrecuencia y desarrollos de sistemas de modulación más eficientes.

- Ultimamente, se ha introducido el uso de las comunicaciones digitales por fibra óptica, inicialmente bajo tecnología PDH y actualmente bajo tecnología SDH.

Los anteriores cambios impactaron la capacidad y el manejo de los sistemas, sin embargo, el tratamiento de la señal y la filosofía del servicio continuó centrada en la conmutación de circuitos de voz para el establecimiento de comunicaciones permanentes entre puntos terminales.

Por otro lado, y paralelamente, el campo de la informática evolucionó en el campo del establecimiento de redes de computación y redes de transmisión de datos con características de conmutación de paquetes.

Dada la inevitable fusión de las tecnologías y objetivos originales de las redes tradicionales de comunicación telefónica y las redes de computadores y datos, hoy en día se está viviendo un proceso de acercamiento y competencia entre estos dos orígenes para la prestación de servicios integrados de telecomunicaciones bajo conceptos como el multimedia, dentro del cual se prevé la fusión de servicios de voz, datos, imagen y texto de manera convergente.

Esta tendencia hará imposible la categorización de los futuros operadores de servicios de telecomunicaciones bajo clases de servicio, como actualmente se han venido manejando, ya que la tecnología les proveerá a todos la facilidad de suministrar a sus usuarios múltiples combinaciones de servicios tradicionales o nuevos, y será el mercado y los intereses comerciales de los operadores lo que diferenciará a éstos últimos en el abanico de servicios y condiciones de los mismos.

Este fenómeno se está comenzando a vivir en el país donde ya se presentan dificultades de diferenciación y acotamiento de las actividades de los operadores de servicios de valor agregado.

Ejemplos de esto último se han presentado recientemente en casos como el de los servicios de telefonía y los servicios de televisión por suscripción donde los operadores tradicionales de estos servicios han incursionado en la prestación simultánea de los otros. Igualmente operadores que iniciaron

sus actividades orientadas hacia servicios de transmisión y procesamiento de datos han incursionado en el campo de la telefonía.

El desarrollo de los servicios de entretenimiento, como la televisión por suscripción, será de gran importancia hacia el futuro. Este desarrollo llevará a las principales ciudades a la construcción de redes cableadas en su gran mayoría por fibra óptica y cable coaxial de banda ancha. Esto facilitará el acceso a servicios de entretenimiento que se podrán complementar de manera sencilla con multiplicidad de servicios interactivos a bidireccionales en el futuro, como telefonía.

12.3.2.2. Estructura Futura de la Red de Telecomunicaciones

Es totalmente imposible predecir hoy en día el futuro de la estructura de la red de telecomunicaciones a diez años. Sin embargo, es clara la existencia de dos concepciones de la misma sobre las cuales no se puede anticipar si alguna de ellas llegará a ser dominante o ambas terminarán conviviendo, éstas pueden evolucionar entonces en la forma de las redes de telecomunicaciones o en la de las redes de computadores.

a. Redes de Telecomunicaciones

Una tendencia es el desarrollo de la estructura de red de comunicaciones basada en la configuración tradicional de las redes de conmutación telefónica que se caracterizaría por una configuración de red compuesta por los siguientes elementos:

- Una red física de conmutación (tanto de circuitos como de paquetes) y transmisión .
- Una plataforma de red inteligente sobre la red física de conmutación y transmisión que permitirá el desarrollo de aplicaciones de servicio al usuario a través del manejo inteligente de las funciones tradicionales de enrutamiento y procesamiento de las señales.
- Una plataforma de gestión de red de telecomunicaciones en apoyo al manejo eficiente y óptimo de la red física.

- Un conjunto amplio de terminales de usuario para los diferentes tipos de servicio, posiblemente con bajo nivel de integración entre servicios.

Una red con cada vez menor número de nodos de conmutación, aprovechando las capacidades cada vez mayores de procesamiento de los sistemas de cómputo de las centrales y los desarrollos de sistemas de distribución remota de funciones de conmutación bajo elementos como los concentradores remotos. Este fenómeno es evidente ya en las redes celulares del país y será también el caso de los nuevos operadores de telefonía local y de larga distancia.

- Una red de transporte de gran capacidad y seguridad, interconectando los nodos de conmutación y los sistemas remotos de procesamiento de conmutación con topologías de anillo en sus diferentes niveles. Se proyecta que los costos de transmisión por unidad de información sean cada vez menores debido al desarrollo de medios de transmisión de muy alta capacidad, como la fibra óptica y de equipos de manejo de ancho de banda, procesamiento de señal y modulación que permitirán elevar en órdenes de magnitud las capacidades de transporte actualmente disponibles por los diferentes elementos de transmisión (desde los pares de cobre hasta los sistemas de radio multicanal). Proyectos como el de la red nacional de fibra óptica de TELECOM, los diseños de red local de nuevos operadores de telefonía y las redes de distribución de televisión por suscripción, evidencian esta tendencia.

b. Redes de Computadores

Por otro lado, se tiene el desarrollo de las redes de computadores que se han caracterizado por ofrecer una red altamente enmallada, distribuida y poco jerarquizada, donde la función de la red se concentra casi exclusivamente en la tarea de asegurar el transporte de paquetes de información (cualesquiera que fuere su naturaleza) entre puntos conectados a la red. Estas redes se caracterizan por minimizar la inteligencia suministrada a nivel de transmisión y conmutación y concentrarla en las características de los terminales de usuario. Estos

últimos, al ser equipos de computación de propósito múltiple (como los computadores personales), están abiertos a la posibilidad de integrar y manejar inteligentemente una amplia gama de servicios, como aquellos encontrados en el ambiente de multimedia.

La evolución de estas redes de computadores a nivel mundial se proyecta al concepto de infraestructura de información, que ha tenido un interés y auge de gran magnitud en todos los países desarrollados como los EE.UU. y Japón donde se está trabajando intensamente en el concepto de la infraestructura de información global.

La infraestructura de información global se podría conceptualizar como una red de redes en las cuales la inteligencia se concentra en los equipos terminales de usuarios y los sistemas de conmutación y transporte son simplemente el medio físico para permitir la interconexión de sus usuarios. Bajo este concepto, el negocio tradicional de las empresas de telecomunicaciones desaparecería y se concentraría en las aplicaciones inteligentes distribuidas provistas desde cualquier punto de la red.

Un ejemplo del concepto de esta red de redes es el caso del Internet en el cual lo valioso son las fuentes de información conectadas a la red y no los equipos de transmisión y conmutación que permiten el acceso de los usuarios a estas fuentes de información. El fenómeno Internet plantea algunos factores nuevos que pueden llegar a impactar negocios tan tradicionales como la telefonía pública en aspectos como:

- Esquemas Tarifarios: en Internet se tiene que la tarifa de conexión es totalmente independiente de la distancia entre los puntos conectados, lo cual choca contra los esquemas de cargos del servicio telefónico (local, nacional, internacional).

- Servicios: en su concepción básica, Internet se desarrolló para transmisión de datos. Sin embargo, recientemente se está trabajando en proveer un ambiente que permita conexiones permanentes virtuales para aplicaciones de audio, voz y video en tiempo real. Se resalta que aún bajo el ambiente actual ya es posible manejar audio inteligente en tiempo real en aplicaciones de radiodifusión y en conversación interactiva.

El concepto intra-net e Internet está siendo evaluado y puede llegar a constituirse en una alternativa importante de las redes de datos empresariales, con posibilidades de sustituir redes privadas.

12.3.2.3. Soluciones de Acceso a la Red

Se proyecta al futuro un cambio importante en las soluciones de acceso del usuario a la red (conexión de último kilómetro) debido a los desarrollos tecnológicos que permiten el aprovechamiento cada vez más eficiente y a menores costos de las diferentes opciones de conexión.

Entre estas soluciones vale la pena destacar las siguientes tecnologías:

- Las soluciones que buscan un aumento significativo en las capacidades de transmisión por la infraestructura existente de las redes telefónicas convencionales de cobre, como el ADSL (Asynchronous Digital Subscriber Line) que permite elevar las velocidades de transmisión a niveles de megabits por segundo. Al respecto, organizaciones como la ANSI y la ETSI tienen grupos de trabajo al respecto para el desarrollo de estándares y se han organizado foros como el ADSL Forum en el cual se discute esta tecnología; también el ATM Forum le hace seguimiento y aportes. Diversas empresas telefónicas en EE.UU. y Europa han comenzado a experimentar esta tecnología.

- Las soluciones de transmisión inalámbrica que permiten una conexión mucho más rápida y con mínimas obras de infraestructura de diferentes tipos de usuario y para diversos tipos de servicio. Al respecto se han desarrollado y se utilizan en diversas partes del mundo sistemas de acceso inalámbrico para atender comunicaciones fijas y móviles para diferentes tipos de servicios (telefonía fija, telefonía móvil, despacho móvil, buscapersonas, datos, difusión sonora y televisiva, multimedia). En la sección 11 se han presentado las diversas tecnologías inalámbricas previstas que utilizarán el espectro radioeléctrico, en diferentes bandas de espectro y con diferentes tecnologías de transmisión.

12.3.2.4. Manejo de Banda Ancha

Con el desarrollo tecnológico y la convergencia de servicios prestados por las redes de telecomunicaciones se prevé al futuro una rápida evolución hacia el manejo de comunicaciones de banda ancha, tanto a nivel de interconexión de elementos de red (como entre nodos de conmutación de voz y datos) como en la conexión con el usuario.

Realidades como el desarrollo de las redes cableadas de televisión por suscripción en los centros urbanos están haciendo disponible capacidad de transporte de banda ancha al usuario, el cual al evolucionar de los sistemas unidireccionales actuales a sistemas bidireccionales interactivos, facilitarían el acceso de grandes capacidades de transmisión al usuario final.

A nivel de sistemas de conmutación, la tecnología ATM será un elemento fundamental de consideración en las redes futuras en la medida en que los sistemas de usuario evolucionen hacia el ATM y el ATM evolucione en facilitar la integración e interconexión de las redes tradicionales de datos y voz.

En apoyo a los sistemas de banda ancha se encuentran los desarrollos de los sistemas de transmisión, tanto en la red de acceso como en las redes de transmisión y de distribución. Aquí se prevé la utilización combinada de una o más de las siguientes tecnologías: ADSL por red de cables de cobre; cables coaxiales; cables de fibra óptica (tanto de transmisión analógica como digital); radio digital de banda ancha (SDH, distribución de video, multimedia interactivos).

12.3.3. Recomendaciones a la Luz de la Visión

En los anteriores numerales se ha presentado la visión futura de los principales aspectos de desarrollo tecnológico de la red que se vislumbran hoy en día. El futuro seguramente deparará nuevos desarrollos y acomodamientos de las tecnologías hoy en día proyectadas de las cuales algunas sobrevivirán y otras serán simplemente transitorias, como lo fue la conmutación analógica con dispositivos electrónicos y control por programa almacenado, que sirvió de puente entre la conmutación electromecánica y la conmutación digital de hoy en día.

Las recomendaciones con relación al manejo tecnológico son las siguientes:

- El Ministerio de Comunicaciones debe orientar su papel en la regulación y reglamentación en el tema tecnológico hacia el seguimiento de los desarrollos mundiales y apoyo en su aplicación y adaptación por los operadores de telecomunicaciones en el país, atendiendo su misión de asegurar que el ambiente del sector ofrezca facilidades y condiciones de igualdad para la adopción de nuevas tecnologías por parte de los operadores y que esto no lleve a condiciones discriminatorias y creación de barreras entre los operadores.

  Este seguimiento deberá apoyar la responsabilidad de manejo de la evolución y ajuste de los planes técnicos fundamentales y las políticas de acceso a los recursos escasos (espectro radioeléctrico, numeración, uso del espacio público) por parte de Ministerio de Comunicaciones.

- El Ministerio de Comunicaciones deberá fortalecer su conocimiento tecnológico para atender su función de liderazgo.

  A corto plazo, deberá seguir dando apoyo directo a las empresas públicas de telecomunicaciones que tienen limitada capacidad en el manejo apropiado de nuevas tecnologías que apoyen en su fortalecimiento técnico y preparación para operar en un ambiente competitivo.

  A mediano y largo plazo, deberá reducir su participación en aspecto de manejo de tecnología de las redes de los operadores públicos, pues esta tarea tendrá que ser asumida en forma autónoma por las empresas.

- Se considera importante el papel que el Ministerio de Comunicaciones pueda tener en proveer las condiciones y estímulos adecuados que impulsen la investigación y el desarrollo de la industria nacional de tecnologías de soporte lógico y físico de equipos y elementos de telecomunicaciones así como de tecnologías de apoyo (como sistemas de energía, gestión, supervisión, mantenimiento, protección).

Esto podrá realizarse mediante incentivos a la transferencia de tecnología a los operadores y fabricantes nacionales, la utilización de productos nacionales y la creación de industria en el país.

Es del resorte del Ministerio de Comunicaciones liderar y crear una política para el país sobre industria nacional de telecomunicaciones e informática y evaluar, definir e implantar las condiciones apropiadas para el desarrollo de estas políticas.

- Las regulaciones del Estado sobre el sector deben ajustarse con el tiempo y con la evolución tecnológica hacia normas cada vez menos dependientes de servicios específicos de la red (como la actual diferenciación entre servicios como los de telefónicos y de valor agregado o telemáticos) ya que al futuro la red proveerá comunicaciones de "bits" entre usuarios terminales en la red, los cuales dependiendo de los equipos terminales de usuario corresponderán a un (o un conjunto cualesquiera de) servicios conmutados o no conmutados, con conexiones reales o virtuales, de voz, datos o imagen.
- Como se indicó en la sección 11 sobre administración del espectro radioeléctrico, todo el tema de las comunicaciones por radio fijas y móviles, terrestres y satelitales, exigen del Ministerio de Comunicaciones un papel protagónico en su gestión y asignación eficiente, atendiendo las tendencias tecnológicas mundiales y las necesidades de coordinación nacional e internacional al respecto.

12.4. Proveedores

12.4.1. Proveedores en el Mercado Colombiano

12.4.1.1. Tecnologías Suministradas

En conmutación, la RTPC cuenta, sin ser exhaustivos, con equipos de los siguientes fabricantes y tecnologías:

FABRICANTE	TECNOLOGIA
CGCT	Barras Cruzadas, Digital
Ericsson	Barras Cruzadas, Digital, Electrónico, Selector a Motor, Semidigital
Fujitsu	Barras Cruzadas, Digital, Electrónico, Semidigital
GTE	Digital, Electrónico, Paso a Paso, Semidigital
Hitachi	Barras Cruzadas, Digital, Electrónico
Italtel	Digital
ITT	Barras Cruzadas, Electrónico
J. Scheneider	Digital
NEC	Digital, Semidigital
OKI	Barras Cruzadas
Phillips	Digital, Paso a Paso
Plessey	Electrónico, Digital
Siemens	Digital, Paso a Paso, Selector a Motor

Tabla 12.8 : Fabricantes en Equipos de Conmutación

Otros proveedores internacionales, como Alcatel, Nortel, y Samsung están incursionando también en el mercado colombiano de los sistemas de commutación públicos. En sistemas de radio terrestre fijos, se encuentran en operación en el país equipos, sin ser exhaustivos, de los siguientes proveedores:

FABRICANTE	TECNOLOGIA
Alcatel	Radio digital SHF
Autophon	Múltiplex analógico
Ericsson	Radio digital SHF
Fijitsu	Múltiplex analógico Radio analógico SHF
GTE	Múltiplex analógico, Radio analógico UHF, SHF
Italtel	Múltiplex analógico
Japan Radio	Múltiplex analógico
Motorola	Multiacceso analógico, Multiacceso digital
Nec	Múltiplex analógico, Múltiplex digital, Radio digital SHF, Radio analógico UHF, SHF
Oki	Múltiplex analógico, Multiacceso analógico, Radio analógico UHF, SHF
Sesa	Múltiplex analógico
NERA	Múltiplex digital, Radio Digital SDH
DMC	Múltiplex digital, Radio Digital PDH
Harris	Múltiplex analógico, Múltiplex digital, Radio analógico UHF, Radio digital SHF
Siemens	Múltiplex analógico, Múltiplex digital, Radio analógico SHF, Radio Digital SDH, Fibra óptica
SRT-Telecom	Multiacceso analógico, Multiacceso digital

Telettra	Múltiplex analógico, Radio analógico SHF, Radio digital UHF

Tabla 12.9 : Fabricantes en Equipos de Radio Terrestre

En cuanto al mercado nacional proveedores de sistemas de comunicaciones satelitales con estaciones terrenas de diferentes categorías, desde los estándar A hasta las pequeñas VSAT. En este mercado participan, entre otros, fabricantes como Alcatel, Siemens, NEC, Scientific Atlanta, Spar, Nera, Hughes, AT&T Tridom.

Por otro lado, en el campo de los sistemas de transmisión por fibra óptica, en redes PDH y SDH han participado, entre otros, los siguientes fabricantes: Alcatel, AT&T, Ericsson, Nec, Pirelli, Siemens.

En red externa de las RTPC, el país pasó por periodos de importación con autorización previa, restricción de importación (en apoyo al desarrollo de la industria nacional) y apertura al mercado nacional e internacional, como es la situación actual. En el país se desarrollaron diversas industrias de fabricación de cables telefónicos y accesorios para su montaje. En la actualidad el principal proveedor nacional de cables telefónicos es la firma CENTELSA, que compite en igualdad de condiciones con los proveedores internacionales.

En adición a los propios equipos de conmutación, medios de transmisión y redes locales de las RTPC se encuentran múltiples proveedores nacionales y extranjeros en los mercados asociados de: aparatos de usuario, que incluyen los teléfonos, equipos de facsímil, modems de datos, centrales privadas de conmutación de voz y datos; sistemas de soporte a las redes de telecomunicaciones como sistemas de alimentación de emergencia, sistemas de adecuación ambiental, distribuidores, sistemas de protección de instalaciones; sistema de monitoreo, prueba y administración.

En las redes RTMC, los principales proveedores de sistemas de conmutación y estaciones bases son Ericsson y Nortel.

En el campo de los sistemas de radiocomunicación móvil se cuenta con múltiples proveedores nacionales y extranjeros en los mercados asociados de: radios de dos vías (bases, repetidores, móviles, portátiles) para sistemas

VHF y UHF; equipos de redes buscapersonas; equipos de redes troncalizadas; sistemas de apoyo a estas redes.

En el campo de la difusión se encuentran múltiples proveedores nacionales y extranjeros en los mercados asociados de: sistemas de producción sonora y televisiva; sistemas de transmisión, distribución y emisión de señales sonoras y televisivas; equipos receptores de usuario (radioceceptores y televisores); equipos de usuario para manejo de señales de audio y video (grabación y reproducción).

12.4.1.2. Actividades de Capacitación y Transferencia de Tecnología por parte de los Proveedores

La actividades de capacitación y trasferencia de tecnología de los proveedores se limitan esencialmente a entrenamiento en operación de los equipos suministrados, administración de los servicios suministrados y suministro de información técnica básica sobre lo anterior.

12.4.2. Manejo de Proveedores

A continuación se hace referencia al tema de manejo de los proveedores de los equipos e insumos principales de las redes de operadores de telecomunicaciones y de las privadas de las entidades del Estado, que el la situación predominante en el país hasta la fecha.

La situación de manejo de proveedores, bajo el escenario hasta el presente de monopolio Estatal de los servicios de telecomunicaciones en la RTPC, ha sido el resultado del proceso formal de contratación del Estado, regulada en los últimos 10 años por el Decreto 222 de 1983 y la Ley 80 de 1993 que reemplazó al Decreto 222 de 1983, así como de los códigos de contratación de los departamentos y municipios, junto con otras normas relacionadas. Esta regulación determinó que la contratación pública debía regirse por las siguientes condiciones:

- Decreto 222 de 1983 y normas relacionadas

Bajo esta regulación, los procedimientos de contratación exigían los siguientes pasos, a mas de los procedimientos generales de licitación (pre-calificación de proponentes, elaboración de pliegos, apertura y cierre de licitación, evaluación de ofertas), adjudicación, autorización de endeudamiento externo, protección a la industria y al trabajo nacional, condiciones para contratación directa y perfeccionamiento de contratos:

- Permiso Previo del Ministerio de Comunicaciones
- Aprobación de pliegos por parte del Ministerio de Comunicaciones
- Concepto del Ministerio de Comunicaciones sobre las Propuestas
- Permiso Definitivo por parte del Ministerio de Comunicaciones
- Aprobación del Contrato por parte del Ministerio de Comunicaciones

Lo anterior estaba intencionado a asegurar que el Ministerio de Comunicaciones, como entidad rectora del sector, estuviera al tanto del desarrollo del mismo y pudiera coordinar, integrar y dirigirlo. Con el fin de que el proceso fuera ágil, se estableció el Consejo Coordinador del Sector Telefónico (que integraba al Ministerio de Comunicaciones, el Ministerio de Hacienda y el Departamento Nacional de Planeación). Dentro de las condiciones de aplicación particular al sector de telecomunicaciones se aplicaban normas que limitaban la autorización de procedimientos de contratación directa para ampliaciones al caso cuando estas no superaran el 40% de la planta instalada y el proceso de contratación quedaba bajo el control y supervisión del Ministerio de Comunicaciones.

Bajo estas condiciones de contratación las empresas telefónicas tenían que planear contrataciones para adquisiciones quinquenales dado que el proceso de contratación, entre la definición de la compra (que partía de un estudio de demanda) hasta la contratación de suministro (legalización completa del contrato con el proveedor), demoraba más de cuatro años.

- La Ley 80 de 1993, junto con los ajustes debidos al Decreto 1900 de 1990 y la reestructuración del Ministerio de Comunicaciones (Decreto 2122 de 1992), corrigieron algunas trabas en los procesos de contratación de las empresas de teléfonos (en general convertidas recientemente en empresas de "telecomunicaciones").

  La Ley 80 establece en su artículo 38 que las entidades estatales que tengan por objeto la prestación de servicios de telecomunicaciones no están sujetas a los procedimientos de esta ley. Sin embargo, para atender la exigencia de cumplir con los principios de la ley, comúnmente las empresas estatales de telecomunicaciones se acogen a las mismas normas de la Ley 80, en particular en lo relacionado con :

  - La aplicación a aquellas entidades de diferente índole, pero con participación del Estado en un 50% o más.

  - Utilizar la licitación o concurso público, incluyendo el registro de contratistas (ahora en la Cámara de Comercio y no en cada entidad individualmente), con el fin de atender los principios de transparencia, economía y responsabilidad. Entre estos principios se incluye que no se deben incluir condiciones y exigencias de imposible cumplimiento (como lo podría ser el exigir que todos los proponentes deben poder ampliar los equipos, facilidades o servicios de la tecnología de un fabricante en particular). Esto, en general obliga a definir contrataciones como por ejemplo las de nodos de conmutación adicionales, para asegurar la transparencia y no limitar las soluciones a las de un fabricante en particular.

Lo anterior ha incidido en el mercado de proveedores, ya que cualquier fabricante que cumpla las normas técnicas mínimas y los requisitos de configuración y desempeño especificados por la empresa de telecomunicaciones estatal sea técnicamente calificado como proveedor, siendo su selección final (entre soluciones técnicamente comparables) un asunto principalmente de costos (el menor precio gana). Ello ha resultado en una diversidad excesiva de proveedores en el mercado

nacional, que incide en la topología de las redes (como en número exagerado de nodos de conmutación), el desaprovechamiento de las capacidades de ampliación de equipos, la dificultad (y costo adicional) de manejo de múltiples tecnologías con diferencias importantes en sus formas y materiales para administración, operación y mantenimiento. El manejo del soporte lógico de los nuevos sistemas y la compatibilización de productos de muchas tecnologías ha afectado la eficiencia de la RTPC.

La Ley 37, que ha permitido la realización de contratos del "riesgo compartido" que les ha permitido recientemente a las empresas públicas de telecomunicaciones la ejecución de importantes proyectos de ampliación de redes y desarrollo de nuevos proyectos y negocios parece haber facilitado el manejo de proveedores en grandes proyectos. Además, estos contratos han facilitado la obtención de recursos para la ejecución de los proyectos y agilizado los procesos de ejecución de las obras. El aspecto crítico en este tipo de contratación está en la negociación de condiciones razonables y equitativas de riesgo para ambas partes (empresa y proveedor); al respecto las empresas están en proceso de mejorar su habilidad negociadora para asegurar condiciones realmente equitativas y obtener valor agregado en aspectos como transferencia tecnológica en los sistemas instalados, en mercadeo, comercialización y operación y administración de las redes.

En las redes de servicios privados de las entidades del Estado aplica en su totalidad la Ley 80 ya que su propósito no es la prestación de servicios de telecomunicaciones. Resultado de esto son los casos de redes con las de las empresas eléctricas (como ISA, EEB, CORELCA) y Ecopetrol, que cuentan con redes que incorporan una amplia variedad de fabricantes y soluciones tecnológicas, ya que sus compras se rigen por el procedimiento tradicional de licitación.

En contraste con las empresas públicas, se observa que los operadores privados (como los de telefonía celular y los de servicio de valor agregado) tienen la libertad y autonomía suficiente para manejar de manera mas eficiente la problemática de proveedores por su capacidad y libertad de selección y negociación. Se observa en ellos un clara disposición a reducir

un mínimo razonable el número de proveedores de elementos críticos (particularmente aquellos con alto contenido de soporte lógico, como las centrales de conmutación) con el manejo de acuerdos o alianzas estratégicas, donde el operador puede obtener mejores condiciones y respaldo del suministrador y a la vez controlar que éste último no abuse de su preferencia. A nivel internacional se tienen experiencias de este tipo de acuerdos tecnológicos y procesos en sí de selección de tecnologías, como: el proceso de selección tecnológica que el gobierno Español adelantó hace unos años con un conjunto limitado de proveedores para el desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones, y; el caso del operador Bell Canada, que tiene un acuerdo tecnológico con el fabricante Nortel. A nivel de elementos normalizados, donde el mercado de proveedores asegura una mayor estandarización y compatibilidad, las empresas, limitando la proliferación excesiva (que afecta la labor de operación y mantenimiento) busca el balance óptimo entre normalización de proveedores y precio de inversión y operación y mantenimiento.

12.4.3. Recomendaciones a la Luz de la Visión

Ante un futuro en el cual la eficiencia, calidad del servicio y competitividad de las empresas de telecomunicaciones serán factores críticos para su supervivencia, el manejo de los proveedores será básico. Al respecto se prevé al futuro un escenario caracterizado por operadores que tendrán que lograr un balance eficiente del número de proveedores que manejarán en función de: la compatibilidad tecnológica de los productos; la madurez y sostenibilidad de los productos; la adaptabilidad de los productos al mercado nacional; la transferencia tecnológica; el soporte tecnológico.

Serán las empresas operadoras las que tienen que mejorar su capacidad de evaluación tecnológica y manejo de proveedores ya que será un aspecto de manejo autónomo de éstas.

El papel del Estado, ante el escenario de competencia, será el apoyar el establecimiento de prácticas y desarrollo de procedimientos de contratación de la empresas públicas, que les permitan a éstas condiciones equivalentes

de autonomía, flexibilidad y agilidad a las que tendrán los operadores privados de telecomunicaciones. El reto es conjugar en procedimientos y normas específicas el deseado espíritu de autonomía y libertad de contratación con el control y aseguramiento del buen manejo de los dineros públicos.

12.5. Planes Técnicos Básicos

Los planes técnicos básicos son el conjunto de condiciones técnicas que permiten establecer una plataforma común que asegure la interconexión e interoperatividad de los elementos constitutivos de la red de telecomunicaciones y permitan proveer una condiciones mínimas de calidad técnica del servicio prestado por las redes.

12.5.1. Situación en Otros Países

Algunos países se encuentran más adelantados en el proceso de introducción de la competencia en el sector de telecomunicaciones. Sus experiencias, que se resumen a continuación, son de interés como referencia para el manejo de los planes técnicos en Colombia. A continuación se presentan como ejemplos de la situación internacional los casos de la red integrada de los EE.UU. y Canadá, donde la competencia en los servicios de larga distancia e inalámbricos se encuentra bien establecida, y la competencia en la prestación de servicios locales está siendo introducida, y de la red del Reino Unido, donde la competencia en los servicios de larga distancia, inalámbricos y locales se encuentra bien establecida.

12.5.1.1. Planes de Numeración

a. Plan de Numeración Norteamericano (NANP)

En los EE. UU., Canadá, Bermuda y la mayoría de las islas del Caribe se tiene el Plan de Numeración Norteamericano (NANP). Este plan tiene las siguientes características:

- El NANP se partió de en un ambiente de monopolio de AT&T y el Bell System que ha evolucionado con la introducción de la competencia en la larga distancia y en los servicios inalámbricos, y continuará evolucionando en el tema de la portabilidad de números locales.

- La política y administración del NANP está siendo transferida progresivamente a organismos gubernamentales y de industria. La aplicación de políticas especificas del plan de numeración está sujeta a revisión y aprobación de los organismos regulatorios.

- El NANP es un plan de longitud fija. El NANP provee: Números geográficos; Códigos de accesos especiales, y; Otros códigos.

  Los números geográficos del NANP son de la forma NPA+NXX+XXXX donde:

  donde: NPA = Número de área, 3 dígitos.
  NXX = Código de Oficina de Central (CO), 3 dígitos.
  XXXX = Número de línea de abonado, 4 dígitos.

  Este formato es usado para las líneas de teléfonos comunes, así como para los números celulares y para algunos buscapersonas (“pagers”) de marcación directa.

  Los códigos de acceso a servicios son parecidos a los códigos NPA, pero en ellos el NPA es llamado SAC.

  donde: SAC = Código de Acceso a Servicio, 3 dígitos.

NXX = Código de CO, como antes.
XXXX = Número de línea, como antes.

Los SACs son de la forma N00, donde N es cualquier dígito de 2 a 9. Los SACs han sido asignados para los siguientes servicios: numeración personal, códigos escape para servicios especiales provistos individualmente por un operador, teléfono gratis (cobro revertido) , llamada INWATS (inward wide-area telecommunications service) en el área NANP, servicios premium.

- En el NANP las llamadas de larga distancia son tramitadas por el operador presuscrito. Los usuarios pueden marcan un prefijo de escape para seleccionar cualquier otro operador de larga distancia.

- La marcación en el NANP no es completamente uniforme; Existen tres excepciones:

  - Marcación local en áreas metropolitanas entre NPAs adyacentes: En los EE.UU. es usual marcar 1 + NPA + 7 dígitos cuando se hace una llamada local a un NPA local adyacente.

  - Llamada local entre áreas NPA sobrepuestas: En algunos, donde se han definido múltiples NPAs para la misma área geográfica con el fin de proveer una expansión a la capacidad numérica, todas las llamadas locales requiere de la marcación de 10 dígitos.

  - Llamada local en localidades remotas o pequeñas: Aunque el caso normal pre-establecido es el de marcar 7 dígitos después del tono de marcación, en algunas localidades pequeñas y aisladas se acepta la marcación de menos dígitos (4 ó 5), teniendo en cuenta que no haya ambigüedades con ningún otro código o número que pueda ser marcado desde esa localidad.

- La demanda adicional de números en áreas las cuales se están quedando sin espacio de numeración se atiende agregando NPAs en configuración "split" (partir el área de servicio en zonas geográficas) u "overlay" (superponer áreas de numeración en una misma zona geográfica).

- Aunque a nivel del sector se están haciendo esfuerzos considerables para conservar espacio de numeración y prevenir el eventual agotamiento, iniciativas a nivel político han llevado a la asignación de NPAs a zonas donde la numeración asignada tendrá una muy baja eficiencia de utilización.

- En los EE.UU. y Canadá los números 800 son portables, la portabilidad de números locales esta creciendo y la portabilidad de los números 500 (Número Personal) y 900 (servicio premium) está siendo analizada. Por el momento el tema de la portabilidad solo se está discutiendo para la red fija alambrada.

  Como solución técnica para atender la portabilidad local en los EE. UU. se están explorando y evaluando diversas soluciones; entre estas, se destaca el sistema LRN desarrollado en el estado de Illinois, bajo el cual las llamadas se completan de manera convencional hasta la primera central del área de numeración del abonado llamado, donde entonces se consulta contra una base de datos si el número de destino ha sido modificado, en cuyo caso la central suministra el número de la dirección real a donde se ha transferido el abonado llamado y enruta la llamada a su verdadero destino. En espera de contar con una solución madura, algunas empresas ha optado por utilizar la función de "remote-call-forwarding" como alternativa transitoria para implantar rápidamente la portabilidad local. Los costos involucrados en la habilitación y operación de la portabilidad local es un aspecto que se encuentra en discusión por parte de los operadores, pero de ninguna manera se ha contemplado que ellos (o alguna parte de ellos) sean asumidos por el abonado; el punto en negociación es la repartición de costos entre los operadores

  La FCC de los EE. UU. estableció que se debía tender en servicio la portabilidad para la telefonía local en las 100 áreas metropolitanas mas grandes para octubre de 1997; para 1999 la portabilidad debe ofrecerse también para las redes celulares, PCS y móviles especializadas. La FCC se abstuvo de especificar un solución tecnológica en particular, dejando esta definición en manos de la industria y los operadores.

b. Plan de Numeración del Reino Unido

El plan de numeración del Reino Unido tuvo su origen en el General Post Office y fue desarrollado por British Telecom (hoy en día BT plc). En 1994, cuando la responsabilidad del plan de numeración fue transferida a OFTEL, se había desarrollado e implementado un plan de numeración de 9 dígitos basado en 600 códigos de área que fueron utilizados para áreas geográficas, no-geográficas y servicios especiales, con base en una asignación del "siguiente código disponible". Además, se definieron algunos códigos de acceso de tres dígitos. Este plan es similar a otros planes de países de Europa y de otros lugares, y esta evolucionando para acomodar su crecimiento.

Las características más relevantes del Plan de Numeración del Reino Unido son las siguientes:

- La política y administración del Plan de Numeración del Reino Unido es responsabilidad de la Oficina de Telecomunicaciones (OFTEL)

  OFTEL es un departamento gubernamental no ministerial, independiente del control ministerial, que fue establecido en 1984 para ser el regulador de los servicios de telecomunicaciones en el Reino Unido. Está dirigido por un Director General quien es nombrado (usualmente por 5 años) por el Secretario de Estado para la Industria y Comercio, un ministro con asiento en el Parlamento.

  En 1994 OFTEL asumió la responsabilidad de la administración y políticas de numeración y marcación, hasta el momento atendidas por la British Telecom. En ese momento se formó en OFTEL la Unidad de Administración de Numeración (NAU) con la responsabilidad de administrar el plan de numeración: asignación de códigos y bloques de números a operadores con licencia de acuerdo con las Convenciones de Numeración, monitoreo de números y de la utilización de las asignaciones, hacer auditorias de la eficiencia en la utilización de números, y la generación de informes. El NAU es parte del Consumer

Affairs Branch (Rama de Relaciones del Consumidor), el cual tiene un presupuesto anual de 0.9 millones de libras esterlinas.

OFTEL generalmente desarrolla las políticas de numeración a través de la expedición de documentos públicos de consulta, los cuales plantean los temas en un asunto de interés particular y sus posibles soluciones, y solicita comentarios escritos dentro de una fecha determinada. Como ejemplo, un proceso de consulta en curso es el relacionada con la expansión del plan de numeración para atender la situación de agotamiento de numeración en Londres y otras localidades.

OFTEL cuenta con el apoyo del Telephone Numbering Advisory Board (TNAB), que es una organización de industria y usuarios, así como del Network Interconnection Compatibility Committe (NICC).

Las políticas de numeración se documentan en las denominadas "Convenciones de Numeración" que publica el Director General después del proceso de consulta pública. Hay dos tipos de publicaciones: la serie A y la serie B. La serie A define los procedimientos administrativos que deben ser seguidos por los operadores con licencia y por la NAU. La serie B define en detalle el plan de numeración del Reino Unido, llamado el "Esquema Especificado de Numeración" (Specified Numbering Scheme), estas últimas incluyen lo siguiente:

- B-1: Estándares
- B-2: Estructura del Esquema Especificado de Numeración
- B-3: Rangos de Numeración de Área (serie número 01)
- B-4: Rangos de Numeración Geográfico (serie número 02)
- B-5: Rangos de Numeración Móvil (serie número 04)
- B-6: Rangos de Numeración Personal (serie número 07)
- B-7: Rangos de Numeración de Servicios Especiales (serie número 08)
- B-8: Significado de la Tarificación -- Temas de tarificación relacionados con la numeración
- B-9: Códigos de Acceso y Códigos Cortos -- Códigos 1XXX para acceder a servicios suministrados por los operadores.

- En el plan del Reino Unido, los números locales pueden ser de diferentes longitudes, y el número nacional NN total puede ser de 9 o 10 dígitos.

  Los números son de la forma NNG+SN donde:

donde: NNG = Número de área, tantos dígitos como fueren necesarios para completar en NN.
SN = Número de abonado, 5 a 7 dígitos.

- La marcación en el Plan del Reino Unido es uniforme, y se han tomado pasos para hacerlo consistente con la práctica en el Continente Europeo.

- Debido a la variación en la longitud de los números locales, el proveer capacidad adicional en el plan del Reino Unido involucra usualmente substituir el NNG existente por uno nuevo más corto (de un dígito menos) y adicionar un dígito al número local, este procedimiento ha ocasionado inconvenientes al usuario que tiene que ajustarse a marcar mayor número de dígitos a nivel local.

  Esto contraste, con el procedimiento de la NANP, en el cual los cambios del número local no son frecuentes, los patrones de marcación usualmente tienen la misma cantidad de dígitos, y las protestas del usuario debido a la introducción de nuevos NPAs han sido menores, aun cuando se han sucedido divisiones y subdivisiones.

- En Abril de 1995 empezó una reorganización y expansión del plan de numeración con el cambio del Código Nacional.

- OFTEL en coordinación con la mayoría de operadores ha decidido considerar la utilización inicial del "remote call forwarding" para la portabilidad de números locales.

  Las metas futuras para la portabilidad de números son las siguientes:

  - Marzo de 1997 para los números 0800

- Octubre de 1996 para servicio móvil entre "proveedores de servicios"
- Para móviles (entre operadores de red), en Octubre de 1996 el Network Interoperability Consultative Committee debió comenzar a analizar los diferentes aspectos técnicos de portabilidad.

12.5.1.2. Conmutación y Enrutamiento

En el área NANP y en el Reino Unido, los planes de conmutación y enrutamiento son responsabilidad de las empresas operadoras, y la intervención del gobierno se centra en la prevención y corrección de comportamientos anti-competitivos de los involucrados.

12.5.1.3. Sincronización

En los EE.UU., Canadá y el Reino Unido, los operadores establecidos y los nuevos participantes han desarrollado redes de sincronización de alta calidad de acuerdo a los estándares ANSI y UIT-T.

En estos casos, la sincronización es manejada directamente entre los operadores cuyas redes se desean interconectar . La experiencia en estos casos ha mostrado que comúnmente se concluye en acuerdos para operar plesiocrónicamente o bajo esquemas en los cuales los nuevos participantes toman la señal de reloj de los operadores existentes.

De manera semejante, dentro de los operadores más importantes a nivel internacional, existe una gran cantidad de experiencias similares y muchos tienen éxito operando plesiocrónicamente.

12.5.1.4. Señalización

El tema de señalización se limita en general a solicitar el seguimiento de normas internacionales (como las de la UIT-T), dejando los aspectos particulares a ser solucionados por medio de acuerdos bilaterales entre

operadores. En los EE. UU. la ANSI ha acreditado al Comité T1 y ha establecido estándares de señalización para la red telefónica pública y la TIA (Telecommunications Industry Association) para los operadores de redes celulares. Estos estándares son de carácter voluntario en los EE. UU. y son utilizados en diversos países del mundo, como en el caso de Canadá. En Europa, la Comunidad Europea cuenta con estándares regionales de señalización establecidos por el ETSI (European Telecommunications Standards Institute). En países como México e Indonesia, se estable una norma internacional (o una variante nacional) como estándar obligatorio de señalización.

En general los estándares de señalización dentro de la red de un operador se dejan a voluntad del mismo. La señalización en las interconexiones internacionales está comúnmente sujeta a acuerdos bilaterales.

12.5.1.5. Transmisión

En los EE.UU. y Canadá, el plan de transmisión telefónica digital es el Plan de Perdidas Fijas (Fixed Loss Plan) desarrollado inicialmente por AT&T. Esto involucra el posicionamiento de las pérdidas digitales en el canal receptor, o canceladores de eco, dependiendo de la configuración del circuito.

Además, la ANSI y la Asociación de Estándares Canadienses han extendido el plan de pérdidas fijas a los PABX digitales. La ANSI y la UIT-T han definido los desempeños de transmisión en los circuitos telefónicos.

Las pérdidas de bucle de abonado son controlados por prácticas de planeación de planta externa que fueron desarrolladas antes del rompimiento de AT&T y sobre las cuales se han hecho mejoras por parte de Bell Communications Research y Bell-Northern Research.

Los aparatos telefónicos de mala calidad generalmente llevan al deterioro de la calidad de voz. Los instrumentos producidos por fabricantes reconocidos como Lucent, Nortel, ITT e Intelsa, proveen buena transmisión y recepción y son las bases de los diseños del plan de transmisión.

El actual esquema provee llamadas de alta calidad a lo largo de los EE.UU. y Canadá, y a través de cable submarino a puntos de otros continentes alrededor del mundo.

Un programa similar esta siendo desarrollado en el Reino Unido, siguiendo los estándares UIT-T, CEPT y ETSI, por lo cual las llamadas a través de la BT son usualmente de alta calidad.

Los nuevos participantes están dando pasos para asegurar que la calidad sea al menos tan buena como la de los operadores titulares. En los EE.UU. y Canadá, los nuevos participantes están intentando que el Plan de Perdidas Fijas se adapte a las arquitecturas de las redes particulares que están siendo utilizadas; arreglos similares son comúnmente hechos en el Reino Unido.

12.5.1.6. Puntos de Interconexión

En los EE.UU. los operadores pueden seleccionar la central local a la cual se desean conectar. Los operadores de centrales locales, a su vez, han previsto un nuevo tipo de central llamada "Access Tandem", la cual desarrolla la función de recolectar y distribuir tráfico de interconexión, y es usualmente más económico para los operadores utilizar la conexión a través de este Access Tandem.

En Canadá se puede seleccionar, de común acuerdo si el operador se conecta a una o mas centrales locales o a un centro de tarificación (toll center).

En el Reino Unido se presenta una condición similar, pero los operadores usualmente encuentran más económico interconectarse a un nivel superior con la red de BT, en vez que interconectarse al nivel bajo de central local.

Existen experiencias, en las tres jurisdicciones, de comportamientos anti competitivos por parte de los portadores titulares quienes influencian el control de los cuellos de botella a su favor. En los tres casos, la respuesta de los reguladores fue siempre inefectiva y tardía.

12.5.1.7. Calidad

En países como los EE.UU., Canadá, y el Reino Unido, la calidad es un factor esencial de competitividad de las empresas de telecomunicaciones, razón por la cual toman, sin necesidad de condiciones impositivas, las medidas necesarias para asegurar que a sus clientes se les suministre un servicio de excelente calidad. Por lo tanto, no existe en estos países interés alguno por un plan nacional o uniforme que ponga a todo el mundo en condiciones mínimas de desempeño. La experiencia en estos países sugiere que los acuerdos de interconexión bilaterales entre operadores aseguran condiciones y exigencias mutuas que proveerán calidad satisfactoria.

12.5.2. Situación en Colombia

Los planes técnicos básicos actualmente vigentes han evolucionado a un escenario de red digital con previsiones para un ambiente de competencia multi-operador a partir de un entorno pasado del sector caracterizado por las siguientes condiciones:

- Monopolio de empresas de telecomunicaciones del Estado a nivel nacional, regional y local.
- Tarifas que habían sido definidas y controladas por el Estado.
- Falta de continuidad en la ejecución de políticas de desarrollo, por la carencia de un plan indicativo de largo plazo.
- Limitaciones en la disponibilidad de recursos y manejo de los recursos dentro del presupuesto del gobierno (a sus niveles nacional y municipal).
- Redes y equipos con aplicaciones específicas hacia un servicio particular.
- Lenta modernización tecnológica, con permanencia de los equipos en la red hasta el fin de la vida física útil, a pesar de poder estar tecnológicamente obsoletos.

- Carencia de énfasis en parámetros de calidad y eficiencia de los servicios (prioridades bajo control político, cubrimiento e inversiones mínimas frente a la calidad y disponibilidad). Solo hasta la nueva Constitución Política de 1991 se introdujo formalmente el concepto de eficiencia y calidad en la prestación de los servicios públicos.
- Crecimiento de la red limitada por la oferta, a su vez determinada por los planes de inversión autorizados por el Estado a las empresas telefónicas.
- Limitaciones del marco regulatorio en aspectos de: regulación por tipo de servicio (como se formalizó en las definiciones del Decreto 1900 de 1990); regulación por territorio de servicio (definiciones de local, local extendido, larga distancia nacional, larga distancia internacional); regulación por grupos de usuarios (público en general, entes jurídicos individuales); monopolización de servicios (como existe en telefonía de larga distancia); participación de múltiples entidades en la elaboración de la regulación. Ello ha traído inconvenientes para el desarrollo técnico de las redes de telecomunicaciones en aspectos como: incongruencias regulatorias entre normas; limitaciones al aprovechamiento de la tecnología; limitaciones en el cubrimiento del servicio; limitaciones en el tamaño del mercado alcanzable por una empresa; tratamiento diferente para funciones técnicas iguales (como el conocido caso de las tarifas de uso de la red local, que siendo técnicamente igual, conlleva diferentes cargos en los casos de manejo de tráfico local telefónico fijo y tráfico de celular); eficiencia en la estructura de red y en el manejo del tráfico.

Actualmente se encuentran vigentes los planes técnicos básicos de numeración, señalización, sincronización, enrutamiento y tarificación adoptados mediante decretos presidenciales expedidos en diciembre de 1993. De estos planes, se conoce que los de numeración y señalización han seguido siendo objeto de estudio y desarrollo posterior con la meta de contar con actualizaciones para el mes de mayo de 1997. Estos planes fueron desarrollados con base en las siguientes consideraciones:

- Los planes técnicos básicos constituyen la primera parte del Plan Nacional de Telecomunicaciones

- La competencia entre empresas operadoras de servicios de telecomunicaciones, que pueden ser de carácter privado o público
- Atender las necesidades del acelerado desarrollo tecnológico
- La digitalización de las redes
- El auge de nuevas redes y servicios, como: la Red Pública de Datos por Conmutación de Paquetes, la Red Digital de Servicios Integrados, la Red Telefónica Pública Básica Conmutada, la Red de Telefonía Móvil Celular.
- Facilitar en interfuncionamiento e interoperatividad de dichas redes.
- El escenario existente de las redes
- La globalización de las telecomunicaciones
- Coexistencia de múltiples operadores en el plano local, local extendido y de larga distancia nacional.

El desarrollo de los planes fue adelantado por un grupo de trabajo interinstitucional en el cual participaron funcionarios de TELECOM, ETB, EMCALI, EPM, EDA, EMT de Barranquilla, ERT, EPB de Bucaramanga, otras empresas y la División de Planeación de Frecuencias y Redes del Ministerio de Comunicaciones. Las 26 empresas públicas del sector fueron invitadas a presentar observaciones al proyecto de actualización de los planes técnicos, las cuales serán tenidas en cuenta para la elaboración del documento final que adoptará el Ministerio de Comuicaciones.

12.5.3. Aspectos Relevantes de los Planes Técnicos Básicos Actuales

12.5.3.1. Plan de Numeración

El Plan de Numeración Nacional (PNN) en proceso de revisión, incluye entre otros los siguientes temas: el objeto del plan, cifras que han de marcar los abonados, numeración para servicios especiales, áreas de numeración, criterios para asignación de numeración e implantación del plan. El contenido del plan vigente se incluye en el Apéndice A12.1.

Los aspectos más relevantes del Plan son los siguientes:

- Se fundamenta en las recomendaciones internacionales de la UIT-T, lo cual lo hace totalmente compatible a nivel internacional y le provee una base estandarizada común a ser atendida por todos los operadores y proveedores de equipos.

- Incrementa la longitud del número nacional, NN, de 8 dígitos a 9 dígitos con la finalidad de introducir un dígito para identificación de operador, ND, que se antepone a los 8 dígitos del NN pre-existente.

- Adopta la utilización del ND como forma de identificación de operador de red, con lo cual le permite al plan manejar hasta 8 operadores (ya que el número 1 se requiere para servicios especiales y el cero se requiere para acceso larga distancia). El número nueve, una vez se cambie el esquema de marcación se liberará y dispondrá en reserva para futuras necesidades.

- Determina el cambio de los códigos de acceso a larga distancia nacional, "9", y larga distancia internacional, "90", por los códigos "0" y "00", acogiéndose a la recomendación de la UIT-T al respecto.

- Contempla una capacidad de ocho zonas de numeración.

- Incluye el cuadro de asignación y reserva de numeración a las diferentes áreas, departamentos y ciudades del país.
- El Decreto 2606 de diciembre de 1993 mediante el cual fue adoptado este plan establece los siguientes plazos:
    - Seis (6) meses a partir de la promulgación del decreto para que se estandarice la utilización de los números 1XY.
    - Dieciocho (18) meses a partir de la promulgación del decreto para que se realicen las adecuaciones de las centrales telefónicas por parte de las empresas para recibir y almacenar el dígito de indicador de red (ND) y para el cambio de los prefijos de acceso a la red de larga distancia Nacional e Internacional 9 y 90 por los prefijos 0 y00, respectivamente.
    - Acoge la fecha T (diciembre 31 de 1996) establecida por la UIT para que todas las centrales de conmutación tengan la capacidad de almacenar y procesar más de diez digitos.

- El Decreto 2606 de diciembre de 1993 mediante el cual fue adoptado este plan establece que le corresponde al Ministerio de Comunicaciones:

    - Administrar el plan de numeración y por lo tanto redistribuir la numeración y asignarla previa solicitud sustentada por las empresas.
    - Verificar el cumplimiento de las actividades para la ejecución del Plan de Numeración.

- No se establecen procedimientos para la ejecución de plan, su administración, revisión y actualización.
- No se determinan criterios para la asignación de numeración.
- No se contempla los temas de portabilidad numérica, que involucran la evolución hacia la posibilidad de que los usuarios puedan conservar su número de abonado al cambiar de empresa que les presta el servicio local, al cambiar de ubicación geográfica a nivel local y al cambiar de terminal de acceso a la red.

12.5.3.2. Plan de Señalización

El Plan Nacional de Señalización incluye temas relacionados con: Principios del Plan Nacional de Señalización, señalización en diferentes medios de interfuncionamiento, directrices para las adaptaciones técnicas del interfuncionamiento del SS No. 7, interfuncionamiento con redes dedicadas, indicadores y parámetros de evolución de desempeño de la red de señalización y estrategias de planificación. El contenido de este plan se incluye en el Apéndice A12.1.

Los aspectos más relevantes de este plan son los siguientes:

- Utilización del sistema de señalización por canal común CCITT No. 7 con las especificaciones de la Norma Nacional SSCC No. 7 en los puntos de interconexión de los diferentes operadores.

Esta Norma Nacional SSCC No. 7 tiene desarrollados los siguientes temas: desarrolla la Versión 1 de la parte de usuario RDSI sobre servicios, funciones y protocolos para el ámbito nacional; define las partes de transferencia de mensajes y PU-RDSI, dejando para desarrollo posterior los servicios de no-conexión, señalización extremo-a-extremo, el control de conexión de señalización, la aplicación de capacidades de transacción, la aplicación de operación y mantenimiento, la aplicación móvil y otras; define la parte de usuario telefónico; establece el plan de códigos de señalización; define como campos de aplicación la RDSI orientada a conmutación de circuitos, la red telefónica convencional y exige su cumplimiento por parte de las redes privadas; define los atributos de puntos de señalización y los puntos de transferencia de señalización; define los modos de señalización y sus condiciones de aplicación; define especificaciones para tiempos de señalización, condiciones de seguridad, tasas de errores, tasas de deslizamiento y fluctuaciones de fase; normaliza el interfuncionamiento de la señalización por canal común con la señalización MFC-LME.

Igualmente se apoya en la Norma Nacional RDSI que se concentra en los aspectos de: especificación de la interfaz U; especificación de planta externa; procedimientos para control de servicios suplementarios; interfuncionamiento con la señalización por canal común No. 7 y Coldapac; especificaciones de equipos terminales. Esta norma identificó los siguientes temas para ulterior desarrollo: definición de la interfaz n x 64 kbps; la PU-RDSI de servicios portadores, teleservicios y suplementarios;

- Manejo del proceso de transición hacia la utilización universal de señalización por canal común No. 7, utilizando señalización MFC-LME para registro y R2 digital para línea.

- Exigencia que todos los equipos de conmutación que se adquieran en adelante sean aptos para soportar la señalización por canal común CCITT No. 7 Norma Nacional.

- Se conserva la utilización de señalización de abonado del tipo analógico, recomendando a los operadores incentivar el uso de señalización DTMF.

- Se define la utilización de acceso digital y enlace según la Norma Nacional RDSI.

- Es libre la selección de la señalización de acceso y de enlace para las demás redes, salvo en los puntos de interconexión con la RTPC que deben acogerse a la Norma Nacional SSCC No. 7, con posibles excepciones en la etapa de transición.

- Se identifican los principales aspectos por ser desarrollados, sobre los cuales se ha seguido trabajando.

- No se establecen procedimientos para la ejecución del plan, su administración, revisión y actualización.

- El Decreto 2609 de diciembre de 1993 mediante el cual fue adoptado este plan establece un plazo de cuarenta y ocho (48) meses a partir de la promulgación del decreto para que las empresas se acojan al plan.

- El Decreto 2609 de diciembre de 1993 mediante el cual fue adoptado este plan establece que le corresponde al Ministerio de Comunicaciones verificar el cumplimiento de las actividades para la ejecución del Plan de Señalización.

12.5.3.3. Plan de Tarificación

Los temas principales incluidos en el Plan Nacional de Tarificación se refieren al marco de referencia, política tarifaria, tasación y temas por definir. El detalle del contenido de este plan se incluye en el Apéndice A12.1.

Los aspectos más relevantes de este plan son los siguientes:

- Mediante Decreto 2608 de Diciembre 23 de 1993, se adoptó el plan de tarificación cuyo objetivo es "Establecer la política de tarificación para los servicios de telecomunicaciones que se presenten en el país", dentro de cuyo desarrollo se establece la política tarifaria para la telefonía básica local.

- Se identifican los aspectos por ser desarrollados.
- No se establecen procedimientos para la ejecución de plan, su administración, revisión y actualización.
- El Decreto 2608 de diciembre de 1993 mediante el cual fue adoptado este plan establece un plazo de tres (3) años a partir de la promulgación del decreto para que las empresas se acojan al plan.
- El Decreto 2608 de diciembre de 1993 mediante el cual fue adoptado este plan establece que le corresponde al Ministerio de Comunicaciones verificar el cumplimiento de las actividades para la ejecución del Plan de Tarificación.

12.5.3.4. Plan de Sincronización

Los temas más importantes incluidos dentro de este plan se refieren a: la necesidad de sincronización, objetivos de calidad en cuanto a tasas de deslizamientos, método de sincronización, estructura de la red de sincronización, criterios para la asignación y selección de enlaces de sincronización, requisitos de temporización para equipos de sincronización, descripción y características de la red de sincronización en Colombia, autoridad de la red. Una mayor discriminación de éstos temas se encuentran en el Apéndice A12.1.

Los aspectos más relevantes del plan son los siguientes:

- Se contempla que los sistemas plesiócronos exigen relojes primarios con relojes atómicos, de alto costo.
- Se parte de un desarrollo de red a partir de islas digitales concebidas para funcionar en el método maestro-esclavo.
- Se adoptan las recomendaciones CCITT G.822 y G.812.
- Se adopta la RTPC como el eje central de distribución de enlaces de sincronización.

- Se considera la utilización del método de sincronización maestro-esclavo a partir de un "reloj de referencia de red" (reloj maestro) para la red de telecomunicaciones colombiana. Se adoptan como relojes primarios los nodos terciarios de conmutación de los nodos internacionales de Bogotá y Barranquilla (en la actualidad de la red de TELECOM).

- La RTMC se subordina a la RTPC desde el punto de vista de sincronización.

- Otras redes deberán ser subordinadas de sincronización de la RTPC a menos que cuenten con relojes de especificaciones de Referencia Primaria, caso en el cual podrán operar de manera plesiócrona.

- Se deja pendiente el tema de sincronización de nodos SDH y servicios de banda ancha al desarrollo de una norma nacional al respecto.

- No se establecen procedimientos para la ejecución de plan, su administración, revisión y actualización.

12.5.3.5. Plan de Enrutamiento

Los temas más importantes incluidos dentro de este Plan se refieren al marco de referencia, el objeto, alcance del plan, conceptos de enrutamiento, topología de la red, esquemas de enrutamiento, grado de servicio, criterios del plan de enrutamiento, contenido del plan de enrutamiento. Una mayor descripción de estos temas se incluyen en el Apéndice A12.1.

Dentro del contenido del plan se destacan las siguientes características y consideraciones:

- El plan acoge las recomendaciones internacionales del CCITT con relación a encaminamiento (E.170, E.172, I.335, Q.1032, Q.1031)

- Se exige el cumplimiento del plan de enrutamiento por parte de todas las redes (actuales o nuevas)

- Se parte de una arquitectura de red como la actualmente en operación, configurada con nodos terciarios, secundarios, primarios, tándem, locales y unidades remotas.

- Se proponen objetivos de acuerdo con las recomendaciones del CCITT E.426 (llamadas eficaces).

- Se propone tener en cuenta las recomendaciones E.521 y E.522 de dimensionamiento de circuitos, teniendo en cuenta criterios técnico-económicos.

- No se establecen procedimientos para la ejecución de plan, su administración, revisión y actualización.
- El Decreto 2607 de diciembre de 1993 mediante el cual fue adoptado este plan establece un plazo de catorce (14) meses a partir de la promulgación del decreto para que las empresas se acojan al plan.

- El Decreto 2607 de diciembre de 1993 mediante el cual fue adoptado este plan establece que le corresponde al Ministerio de Comunicaciones verificar el cumplimiento de las actividades para la ejecución del Plan de Enrutamiento.

12.5.4. Recomendaciones a la Luz de la Visión

Bajo el escenario de múltiples redes y operadores, proyectado en la visión para el año 2007 se espera tener una red de telecomunicaciones compuesta por plataformas de infraestructura de redes fijas y móviles bajo un ambiente de servicios convergentes, que evolucionará hacia la futura red de redes e infraestructura de información.

El crecimiento del servicio de telefonía pública básica conmutada será del orden de seis millones de líneas adicionales, incluyendo las correspondientes a los planes de universalización del servicio (Telefonía Social) y el crecimiento de los servicios de telefonía móvil a 3.0 millones de abonados, que incluyen el crecimiento de las actuales redes de Telefonía Móvil Celular (RTMC) y el desarrollo de las Redes de Comunicaciones

Personales (PCS). La Red Telefónica Pública Conmutada (RTPC), continuará siendo la red predominante durante los próximos 10 años.

Igualmente se verá el establecimiento en la red nacional de los servicios RDSI de banda estrecha y RDSI de Banda Ancha. Las redes de los principales operadores contarán con Sistemas de Gestión de Redes de Telecomunicaciones que facilitarán el control de su calidad técnica.

Dentro del esquema de crecimiento y evolución de la red de telecomunicaciones para atender los nuevos requerimientos de demanda de servicios básicos y del tipo integrado, la regulación necesaria para el funcionamiento armónico de las redes de los diferentes operadores se relaciona con:

- Un Plan de Numeración que permita la identificación inequívoca de los usuarios y servicios de las diferentes redes.
- Un Plan de Señalización que permita el intercambio de información entre las redes.
- Un Plan de Sincronización que permita la estabilidad en la transmisión de la información a través de redes de diferentes operadores.
- Unas condiciones de interconexión de las redes (Interfaces, puntos de acceso, condiciones técnicas, etc.)
- Una calidad mínima de las redes de los diferentes operadores para poder funcionar dentro de la Red Nacional y la calidad de los servicios que recibe el usuario.

Por consiguiente, se considera necesario seguir contando hacia el futuro con los planes técnicos básicos de Numeración, Señalización, Sincronización. Como complemento a éstos, se propone considerar el desarrollo y adición de planes sobre Puntos de Interconexión, Indicadores de Desempeño y Transmisión.

Por no ser aplicables al escenario futuro de operadores, bajo las perspectivas de desarrollo tecnológico, o por tratar temas que no son

específicamente técnicos de las redes, se recomienda retirar como obligatorios los siguientes planes técnicos básicos actualmente existentes:

- **Plan de Enrutamiento**

  Se propone dejar el manejo del tema de enrutamiento a nivel de las redes nacionales y locales a los operadores de manera libre ya que son estos los que deben responder directamente por la estructuración de sus redes y la búsqueda de las soluciones de enrutamiento interno que les provean las mejores condiciones técnicas y económicas para el manejo de su tráfico. Esto se plantea bajo la perspectiva del ambiente de competencia previsto bajo el cual los operadores tendrán un incentivo para asegurar el adecuado enrutamiento y manejo del tráfico.

  Esta libertad interna de manejo del aspecto de enrutamiento les permitirá a los operadores la flexibilidad necesaria para aplicar las tecnologías y procedimientos de enrutamiento que mejor atiendan sus intereses y los de sus usuarios, ya que bajo el ambiente previsto de competencia será el desempeño de la red percibida por el usuario lo que determine el éxito de su negocio.

  Se propone que los aspectos relacionados con enrutamiento entre redes de operadores se incluyan dentro del Plan de Puntos de Interconexión, que es un nuevo plan que se recomienda establecer.

- **Plan de Tarificación**

El plan de tarificación actual es explícito en manifestar que tiene por objeto "establecer la política de tarificación para los servicios de telecomunicaciones que se presten en el país".

De su objeto, es claro que este plan trata el tema de establecimiento de políticas y regulaciones sobre tarificación, las cuales son indispensables para el sector y son responsabilidad de la C.R.T. con la finalidad de establecer unas condiciones claras para los operadores, atender los objetivos financieros y manejar la problemática de atención del propósito de proveer telefonía social.

Sin embargo, se considera que los aspectos tratados en este plan deben incorporarse en el conjunto de normas y regulaciones sobre el tema tarifario bajo la entidad responsable de éste (la C.R.T.), y no como un plan técnico. En consecuencia, se recomienda eliminar este tema como plan técnico ya que sus objetivos son económicos y operativos pero no tecnológicos.

A continuación se presentan las recomendaciones y guías propuestas sobre los planes técnicos básicos existentes y por desarrollar, organizados en dos temas: desarrollo y administración de los planes técnicos básicos, y; consideraciones específicas sobre aspectos técnicos.

12.5.4.1. Desarrollo y Administración

El manejo de los planes básicos por parte del Ministerio es la herramienta clave para la administración del sector de las telecomunicaciones del país en la parte técnica. De la capacidad y eficiencia con las que el Ministerio actúe en éstos aspectos, dependerá el desarrollo armónico de los servicios en la red nacional.

Los aspectos relacionados con el desarrollo y administración de los planes técnicos básicos a ser organizados de manera mas eficiente dentro del sector, y en particular dentro del Ministerio de Comunicaciones son los siguientes:

- Desarrollo de las políticas de manejo del sector en los escenarios de competencia, con la definición de limitaciones en las condiciones y modalidades de prestación de los servicios de telecomunicaciones en el país. Estas políticas serán las directrices y deberán establecerse como marco de referencia para las condiciones generales de los planes técnicos básicos. Esto implica reunir y consolidar las políticas y con base en su análisis integral identificar los aspectos específicos de incidencia sobre los planes técnicos básicos.

- Compilar y revisar todas las regulaciones del sector de telecomunicaciones que conllevan un factor técnico que afecte la estructura y características técnicas de las redes y adelantar un estudio detallado de las mismas con la finalidad de: detectar condiciones contradictorias en la regulación; detectar aspectos que requieren regulación adicional; detectar condiciones que choquen contra la eficiencia de red y el desarrollo tecnológico o que el mismo desarrollo tecnológico haga impráctico o imposible su aplicación. Al respecto se ha anotado la tendencia tecnológica de convergencia de servicios, lo cual dificulta aspectos de diferenciación entre éstos, y; proponer y adelantar los ajustes necesarios a la regulación para asegurar su coherencia.

- Con base en lo anterior, y continuando con su papel actual, se deberá fortalecer el liderazgo del Ministerio de Comunicaciones en el desarrollo y manejo de los planes técnicos. Como se observa de la experiencia de otros países, aspectos como los de numeración han ameritado contar con grupos profesionales de alta calificación técnica y con recursos y dedicación adecuados para atender temas como éste. Se propone que se promueva la especialización de los profesionales, su acceso a las fuentes de información internacional y su participación en foros, comités y conferencias nacionales, regionales y mundiales. Igualmente se recomienda que se pueda contar con fácil acceso a soporte de expertos internacionales en temas específicos. Es fundamental que los encargados de estos temas estén informados y en capacidad de analizar la evolución de las tecnologías asociadas y de seguir, evaluar, definir y poder adoptar las definiciones de aplicación en Colombia.

- Se hace indispensable que para el manejo de los planes técnicos, se cuente además del fortalecimiento interno requerido, con el mecanismo efectivo de comunicación, intercambio de ideas, discusión y análisis que actualmente tienen implementado el Ministerio de Comunicaciones con la participación de las empresas operadoras de telecomunicaciones (de todo tipo de servicios), de los proveedores o suministradores de tecnología, equipos y materiales, y de los usuarios finales del servicio de telecomunicaciones.

- El contenido específico de los planes técnicos debe incluir: las políticas definidas por el Estado en lo que compete al plan correspondiente; las regulaciones específicas que inciden sobre el plan correspondiente; las condiciones técnicas del plan, esto es, el ámbito de aplicación; las normas específicas de obligatorio cumplimiento que hacen parte del plan y, fechas y metas de aplicación o ajustes a las condiciones establecidas en el plan

- La elaboración de los planes técnicos deberá seguir siendo liderada y dirigida por el Ministerio de Comunicaciones. Es el Ministerio de Comunicaciones quien debe finalmente adoptar los planes técnicos y promover y vigilar su implantación y cumplimiento.

- En la elaboración de los aspectos técnicos particulares de los planes, como en el desarrollo de las normas nacionales en las cuales se basan, se recomienda contar con el soporte de las organizaciones internacinales especializadas en los temas de normalización con el fin de aprovechar la capacidad que estos organismos desarrollen.

- Además de la elaboración de los planes técnicos en sí, el Ministerio de Comunicaciones deberá tener en cuenta que los planes técnicos básicos deben evolucionar y cambiar ante el desarrollo tecnológico y el ambiente del sector. Por consiguiente, se requiere el desarrollo de procedimientos formales de actualización y ajuste de estos planes. En estos procedimientos se deben definir de manera clara y explícita las responsabilidades, objetivos y plazos para el manejo de: seguimiento de la regulación y del desarrollo tecnológico y de las redes con el fin de identificar temas por adicionar, retirar o ajustar en los planes técnicos vigentes, y; los ajustes en las condiciones de los planes, los cuales deben poder ser posibles por iniciativa propia del Ministerio de Comunicaciones o por solicitud de operadores, industria y usuarios. Estos procedimientos deben ser divulgados y accesibles a cualquier interesado y los procesos de ajuste deben contemplar la consideración de

comentarios y recomendaciones por parte de cualquier interesado en el tema.

12.5.4.2. Consideraciones Específicas

12.5.4.2.1. Plan de Numeración

El Plan Nacional de Numeración, que se encuentra en proceso de actualización por parte del Ministerio, es consistente con el estado de desarrollo tecnológico de la red nacional, se acomoda a la situación prevista de tener varios operadores de larga distancia, para lo cual se ha contemplado la adición de un dígito correspondiente a la identificación de red (ND) y puede atender la demanda de numeración para el crecimiento previsto de la red dentro de los próximos 10 años. Es un plan que con ajustes menores, para acomodar nuevos requerimientos de servicios, puede seguir aplicándose.

La aplicabilidad del plan existente durante los próximos 10 años o más dependerá en buena medida de la racionalización que se obtenga en los próximos años en el uso de numeración, específicamente en el área de numeración "1" (donde la ciudad de Santafé de Bogotá tiene el mayor peso) para los servicios de telefonía fija y en la numeración para la telefonía móvil celular (área "3").

A pesar de lo establecido anteriormente, se recomienda que en un período no mayor de cinco (5) años, se realice una revisión general del plan con el propósito de definir su aplicabilidad a partir del año 2006 en un entorno de redes totalmente digitalizadas y con nuevas plataformas de servicios integrados de servicio fijo y móvil de banda ancha.

Alternativa para la Selección de Red

Adicionalmente a la solución adoptada de utilizar el ND para la identificación de red del actual Plan de Numeración, se propone analizar la alternativa de PRE-SUSCRIPCION de los usuarios a los operadores que presten los servicios de Larga Distancia Nacional e Internacional, e implementar la facilidad necesaria de selección de red (operador) de larga distancia a través del uso de prefijos de acceso específico de operador, de manera similar a los utilizados en los Estados Unidos o el Reino Unido (descritos en numerales anteriores). Esta posibilidad presenta las siguientes ventajas sobre la opción de utilizar el identificador de red:

- Permite conservar, para la mayoría de la comunicaciones (que se darían a través del operador pre-suscrito), la marcación actual de solo 9 dígitos para una llamada de larga distancia nacional y de 10 dígitos para una de larga distancia internacional.

- Al utilizar un prefijo de acceso que permite la selección individual de cualquiera de las redes (operadores) diferentes del pre-suscrito se atiende el requisito de libertad de acceso a cualquiera de las redes disponibles sin impacto en el número nacional y facilitando que el prefijo permita una capacidad de varios dígitos (en los casos de EE.UU. y el Reino Unido se han asignado 3 con planes ya previstos de aumentarlos a cinco) con el fin de darle gran flexibilidad. Un dígito, como el previsto para el ND en Colombia, se ve muy limitante dado lo impredecible de la evolución en el numero de redes hacia el futuro y su ampliación tiene un impacto importante en las redes existentes por incrementar el número de dígitos de análisis de número nacional (que contiene el ND).

- Facilita la posibilidad de marcación regional con menor número de cifras, ya que no se obliga a marcar el número nacional completo, como en el caso de utilizar el ND. Ello permite la marcación abreviada a través del operador pre-suscrito sin limitar la posibilidad de selección de operador con la marcación completa.

Numeración para Servicios Especiales

En el proceso que se está adelantado de revisión del cuadro de asignación de numeración para los servicios especiales con formato 1XY se recomienda considerar las siguientes propuestas:

- Limitar la asignación de éstos números a servicios genéricos (como los de emergencia, auxilio y seguridad) aplicables de manera normalizada a nivel nacional y a servicios transparentes al operador (p.e. hora exacta).

- Considerar el uso de números de abonado convencionales para el acceso a los servicios dependientes del operador individual (p.e. reclamos, daños, atención de solicitudes), para lo cual el operador puede servirse de números de fácil recordación o número del tipo "800".

Numeración para Servicios de Valor Agregado y Nuevos Servicios

En la asignación de números para servicios de valor agregado y nuevos servicios que usan como soporte la RTPC, actualmente están previstos números de la forma:

PA + ND + 80X + NS o PA + ND + 90X + NS a nivel nacional
PA + ND + TC + 0X + NS a nivel regional
1+X+Y a nivel local

Al respecto se recomienda revisar y continuar con el desarrollo de sus aplicaciones específicas para atender, entre otros, los siguientes servicios:

- Servicio de cobro revertido (pe., en el Reino Unido tiene la forma 8XX + 6 o 7 dígitos, en EE.UU. 800 y 888 + 7 dígitos), que están siendo provistos por operadores como TELECOM y se prevé que pueda llegar a ser suministrado por cualquier otro operador de RTPC en el futuro.

- Servicios premium, (pe., el 900 en EE.UU.)

- Números personales (pe., en el Reino Unido se utiliza el 7XX+ 7 dígitos y en EE.UU. el 500+7 dígitos)

- Acceso a servicios especiales provistos por operadores individuales (pe., el 700 en EE.UU. o 500 en el Reino Unido)

- Interconexión con redes móviles (pe., el 4XX+ 7 dígitos previsto en el reino Unido)

Seguimiento de la Utilización de Numeración

De acuerdo con las proyecciones de abonados telefónicos que se han desarrollado, se prevé que para el área de numeración "1" se puede llegar a un número de abonados cercano a los tres millones (en Bogotá la proyección arroja una cifra de casi 2,7 millones). Teniendo en cuenta que se está partiendo de condiciones actuales de una red local en Bogotá, que no ha tenido que restringirse por disponibilidad de numeración y la experiencia internacional que muestra eficiencias de máximo 30-40% en el uso de grupos de numeración (actualmente en Bogotá hay una utilización del 20,28% de la numeración asignada), vale la pena advertir la importancia de la evaluación detallada y seguimiento de la numeración efectivamente utilizable en esta área, para detectar con suficiente anticipación posibles problemas de agotamiento de números utilizables y poder definir las correspondientes acciones para ampliación de la numeración.

Con las perspectivas de crecimiento de abonados, para el año 2005 se debería tener una evaluación del estado de la numeración y con base en sus resultados tomar acciones para su ampliación. De manera similar, en el área "3" asignada a la RTMC se tiene prevista una disponibilidad máxima teórica de 800 mil números por operador (retirando el uso de 1 y el 0 como dígitos iniciales) para atender un número de abonados del orden de los 600 mil en los operadores de la zona central, si la distribución actual de abonados entre operadores persistiera.

En relación con estas dos situaciones, podrían analizarse alternativas de solución como:

- Evolucionar el ITO utilizado actualmente como numero de identificación de operador celular a un dígito de área, migrando a la distribución de código de área de la forma 3X (con X igual a 8 y 9) para las ampliaciones.
- Considerar las opciones de partición de la ciudad de Bogotá en dos área (una conservando el "1" y otra utilizando el "9" ya liberado como indicativo de acceso a larga distancia).

Portabilidad de Número

Se recomienda iniciar los estudios sobre el aspecto portabilidad del número en sus aspectos de operador (posibilidad del usuario para conservar el número al cambiar de operador) a nivel local, localización (conservación del número ante cambio de ubicación geográfica del usuario) y de servicios. Con relación al primero la portabilidad es un mecanismo que debe atenderse prioritariamente para apoyar las condiciones de igualdad de competencia en el servicio local y, más adelante, como una opción para liberar numeración, ya que podría llegar a permitir el manejo de una bolsa integrada de números no asignados versus el esquema tradicional de asignación de series (paquetes de 10.000 números). Se enfatiza que la portabilidad de número local es una condición fundamental para establecer un escenario de igualdad de condiciones a nivel de operadores de telefonía local en competencia. Al respecto, las acciones recomendadas son las siguientes:

- Iniciar el análisis detallado de las condiciones tecnológicas de la red actual y sus planes de modernización para implantar la portabilidad
- Evaluar y adoptar las soluciones técnicas para implantar la portabilidad, teniendo en cuenta:

    - Inicialmente, la posibilidad de ofrecer la portabilidad de número entre operadores a nivel local.
    - A largo plazo se debe llegar a la facilidad de proveer portabilidad de servicios asociados al número de abonado, independiente del terminal desde el cual el usuario se conecta la red.

- Se recomienda el seguimiento de las experiencias internacionales con el fin de lograr su aprovechamiento y obtener la mayor confianza en la adopción de una solución apropiada a largo plazo (en EE.UU. se trabaja en diversas soluciones a través de bases de datos, de las cuales la desarrollada en Illinois parece tener la mayor acogida mientras en otros países se adelantan estudios de soluciones de portabilidad local). Una medida sensata sería adoptar una solución de transición de mínimo impacto tecnológico (como el "remote-call-forwarding") para las redes locales donde se requiere incentivar la competencia y se tienen operadores interesados, con el fin de dar tiempo al establecimiento de estándares internacionales.

Al respecto vale la pena resaltar que la portabilidad tiene una gran trascendencia futura puesto que:

- El número de abonado es un elemento básico de la identificación de un usuario, ya que mediante éste una persona o empresa puede ser contactada desde cualquier lugar del mundo.

- La portabilidad local es una funcionalidad de la red indispensable para asegurar un ambiente de igualdad de oportunidades entre los operadores existentes y los nuevos operadores. Casos como la experiencia de competencia a nivel de telefonía local en Inglaterra han mostrado que la falta de portabilidad fue un barrera que encontraron los nuevos operadores cuando entraron al mercado.

- La portabilidad promueve la calidad del servicio ya que le permite al usuario cambiar de operador sin perder su identificación.

Ante la situación tecnológica de las redes es importante resaltar que la portabilidad si puede implantarse en un ambiente de red con centrales digitales y analógicas, caso en el cual el desvío de las llamadas de usuarios de centrales analógicas se puede manejar desde una central digital vecina.

Aspectos Administrativos

La asignación de numeración debe apoyarse en procedimientos formales transparentes y ágiles a los cuales todos los operadores que demuestren realmente necesitarla deben tener acceso adecuado. Esto implica que el Ministerio de Comunicaciones debe establecer un reglamento para asignación de numeración. Este debe contemplar incentivos para el uso eficiente de la numeración.

Se deberá mantener actualizada la base de datos existente de numeración local, indicativos interurbanos, indicativos de red, números especiales, etc. con el objeto de conocer y administrar la numeración asignada a cada operador y a cada central de cada operador y proveer información adecuada sobre aspectos como disponibilidad de números, eficiencia en uso de numeración asignada, manejo de proyecciones de demanda indicada por los operadores.

Se deberán aplicar las normas expedidas por el Ministerio de Comunicaciones para el acceso y conservación de series de numeración por parte de los operadores así como procedimientos administrativos para su eventual ajuste.

La administración de la numeración es una tarea que consume recursos humanos y físicos y requiere de una capacidad técnica de manejo. Por consiguiente, el Ministerio de Comunicaciones, podría como administrador de la misma determinar un esquema de cargos por esta administración a ser cubiertos por los operadores que requieren numeración.

Con el fin de darle mayor estabilidad al Plan de Numeración en sí y a la vez permitir la flexibilidad y adaptabilidad necesaria de la numeración, se propone convertir los aspectos específicos (como la designación de códigos de área, los indicativos de acceso, los números especiales, etc.) a un conjunto de normas cortas sobre aspectos técnicos específicos que hacen parte del plan pero se pueden actualizar individualmente de manera más ágil. Ejemplo del ello son el conjunto de documentos "B" desarrollados en el Reino Unido por OFTEL.

12.5.4.2.2. Plan de Señalización

El Plan Nacional de Señalización actual fue desarrollado con base en las recomendaciones de la UIT y se apoya en el desarrollo de la norma nacional SSCC No. 7 y la norma nacional de RDSI. Por consiguiente se recomienda continuar con el plan existente y el desarrollo de los temas planteados para estudio.

El Plan Nacional de Señalización actual incluye las previsiones para el interfuncionamiento de la red de telecomunicaciones basado en la señalización de la red predominante, la Red Telefónica Pública Conmutada (RTPC) y su evolución a la Red Digital de Servicios Integrados, en un ambiente de operadores y servicios múltiples.

En el Plan ya se prevé que las redes de telecomunicaciones de los operadores podrán soportar en los puntos de interconexión los siguientes servicios: servicios de telefonía básica; teleservicios RDSI; telefonía móvil celular; telecomunicaciones personales; redes inteligentes; servicios de valor agregado de telefonía.

De acuerdo con las proyecciones de crecimiento de la red nacional previsto en el Plan Nacional de Telecomunicaciones y la ampliación del número de operadores y servicios dentro del nuevo ambiente de competencia y desmonopolización del sector, el Plan Nacional de Señalización actual no requiere de modificaciones para atender los nuevos requerimientos dentro de los próximos 10 años. Los trabajos desarrollados para la definición de la norma nacional SSCC No. 7 y los trabajos que se están adelantado y continuarán sobre este tema, han sido orientados para atender los desarrollos esenciales de las redes de telecomunicaciones en un ambiente de tecnología digital de servicios Integrados, en concordancia con los lineamientos de la UIT.

Dentro de los aspectos pendientes a integrar a la norma nacional de SSCC No. 7 se encuentran los de transacciones entre aplicaciones y administración, operación , mantenimiento y aplicación móvil. Se considera que estos temas son los de mayor prioridad para apoyar el desarrollo de los servicios de Red Inteligente y las plataformas de Gestión de Red.

Aspectos Administrativos

En la medida en que la red de señalización por canal común crece, se vuelve importante la planeación de este crecimiento. De igual manera, la administración continua de la red se transforma en una tarea mayor y más compleja en la medida que esta crece en tamaño y complejidad.

En un ambiente multioperadores a nivel local, regional y larga distancia, la red nacional deberá funcionar como un conjunto armónico integrado, eficiente y de alta disponibilidad en el manejo de la información digital correspondiente a los diferentes servicios que preste.

Para que los pronósticos de troncales sean analizados adecuadamente, deben desarrollarse procedimientos que permitan controles administrativos adecuados. Un enfoque centralizado, a través de una dependencia de Asignación y Planeación de la SSCC No. 7, permitirá establecer esos controles de manera eficiente. Las funciones de esta unidad se relacionan con:

- **Planeación**

En esta actividad se analizarán los requerimientos de la norma nacional SSCC No. 7 por los diferentes operadores que intervengan en la red nacional de acuerdo con sus proyecciones de tráfico. De este análisis se obtendrá información de donde se requerirán enlaces de datos y STP adicionales y cuando se requerirán para cumplir con las proyecciones de la red. Los resultados de estos análisis serán informados a los diferentes operadores para que tomen las acciones que se requieran. La importancia de esta dependencia de planeación se incrementa por el hecho de la dificultad de que múltiples entidades de ingeniería puedan identificar el impacto de la carga total del tráfico sobre equipos o facilidades de transporte a nivel interregional. Con esta dependencia encargada de realizar estos análisis y de compararlos con la red de señalización existente, es posible realizar un análisis más completo, en la medida que conoce los detalles de su estado corriente y planeado.

Esta dependencia debería poder saber de cualquier impacto que la red podría sufrir a causa de la adición de nuevos centros de larga distancia,

crecimiento de las redes locales, crecimiento de las comunicaciones móviles (celulares y personales). Debería también tener algo que ver con la fiabilidad de la estructura de la red de señalización.

- **Administración**

Adicionalmente esta dependencia tendrá a su cargo la revisión de las tablas de enrutamiento y la disponibilidad de controles de congestión en las redes de señalización bajo la norma nacional SSCC No. 7.

12.5.4.2.3. Plan de Sincronización

Para atender el futuro inmediato, donde se contará con múltiples operadores en competencia a niveles local y después de larga distancia, se propone retirar del Plan de Sincronización el papel implícito de la red de TELECOM como la fuente maestra de sincronización del país. Por consiguiente se recomienda:

- Una revisión del plan de sincronización actual que especifica una solución concreta de sincronización basada en la estructura actual de la RTPC (y mas específicamente de la red de TELECOM) con miras a una especificación mas abierta que le permita a los operadores libertad en la selección de la solución de sincronización, y al desarrollo de acuerdos sobre este aspecto por conversaciones directas entre operadores. El plan actualmente vigente abre la posibilidad de operación plesiócrono a la RMTP (Red Móvil de Telefonía Pública) y las redes digitales de datos, redes privadas y otras redes interconectadas a la RTPC.

- Se considera que este enfoque le reduce al Estado el nivel de injerencia en aspectos técnicos de la red que bien pueden ser manejados satisfactoriamente por los operadores entre sí.

- Se propone considerar la posibilidad de permitir que las redes de diferentes operadores, incluyendo también a todos los operadores de la RTPC, tengan la libertad de escogencia de operación plesiocrónica o de conectarse como esclavo de otra red, siempre y cuando se cumplan los objetivos y especificaciones de exactitud de la referencia a los niveles

correspondientes de red en concordancia con una norma nacional al respecto. Esto vendría acompañado de una regulación de acceso a señales de sincronización entre redes de operadores que especificara condiciones técnicas (según normas) y costos razonables por el servicio de acceso a señales de sincronización.

A nivel de las redes internas de cada operador lo previsible es que se adopten esquemas de tipo maestro- esclavo por razones económicas y de manejo; sin embargo, se propone que se deje a elección del operador con base en el cumplimiento de los objetivos y especificaciones de desempeño que se determinen en las normas.

12.5.4.2.4. Plan de Puntos de Interconexión

Se propone establecer un Plan de Puntos de Interconexión que defina las condiciones básicas para una interconexión eficiente y sin barreras de acceso entre redes de operadores, incluyendo, este otros, los siguientes aspectos:

- Sitios de interconexión, sobre lo cual se propone considerar como primera opción el concepto de "Gateways" bajo el cual cada operador designa un conjunto razonable (por localización geográfica, tamaño de la red, tecnología de la red, seguridad) de centrales (ya sean tandem o mixtas existentes o centrales dedicadas para esta función de interconexión).

  Esta preferencia, sin embargo, no debe impedir la posibilidad que por mutuo acuerdo entre operadores, basado en ventajas técnicas y económicas para ambas partes, se definan accesos directos entre centrales de origen/destino del tráfico. Este tipo de acuerdos no pueden ser discriminatorios y por lo tanto, si se adoptan, deben ser igualmente aplicables entre operadores que compiten y requieren la mismas condiciones de acceso.

  Lo anterior debe venir acompañado de una regulación que asegure igualdad de tratamiento (técnico y de costos) entre operadores, que

eviten prácticas discriminatorias de acceso a los puntos de interconexión ofrecidos por un operador.

- Condiciones de enrutamiento, equivalentes a las recomendadas a nivel de enrutamiento internacional por la UIT-T, aplicables a niveles de redes nacionales, locales y regionales y entre redes de diferente tipo de servicio (pe. RTMC-RTPC), contemplando aspectos como: índice de terminación de llamadas, accesibilidad, confiabilidad y disponibilidad de los enlaces de conexión, grado de servicio, y, medición de tráfico entrante y saliente, de acuerdo con las regulaciones definidas en la estructura de tarificación.

- Se recomienda analizar la posibilidad de autorizar la interconexión directa entre redes locales de áreas adyacentes por iniciativa de los operadores en casos que ello permita ofrecer al usuario mejores condiciones de costo del servicio (bajo el concepto de área extendida sin necesidad de la presencia de ambos operadores en ambas localidades).

- Se considera que es importante que el Estado propenda por el establecimiento de condiciones justas de interconexión a través de una función de aprobación de los acuerdos de interconexión entre operadores y que sirva de árbitro, para asegurar que los puntos de interconexión provean condiciones de igualdad de oportunidad a los diferentes operadores en el mercado.

12.5.4.2.5. Plan de Calidad de Indicadores de Desempeño del Servicio

Se propone establecer un Plan de Indicadores de Desempeño del Servicio que defina las condiciones mínimas iniciales y objetivos en el tiempo, de mejoramiento de los mismos a ser regulados, normalizados y controlados.

Por consiguiente se proponen las siguientes acciones al respecto:

- Recopilar, consolidar y revisar la información existente relacionada con el tema de indicadores de calidad, incluyendo estudios previos (como el

Estudio Nacional de Telecomunicaciones), los acuerdos de desempeño que el gobierno ha venido trabajando con los operadores actuales de RTPC, experiencias internacionales, normas internacionales con el fin de proponer un conjunto racional y manejable de indicadores que sirvan para el seguimiento del desempeño de todos los servicios de telecomunicaciones ofrecidos al público en el país (telefonía fija, celular, radiocomunicaciones móviles, servicios de valor agregado, etc.). Los temas relevantes son los de Calidad del Servicio y Rendimiento de la Red: el primero de estos es un concepto desde el punto de vista del usuario de los servicios y se define como el efecto colectivo de los rendimientos de servicios que determinan el grado de satisfacción de un usuario del servicio; el segundo, es un concepto desde el punto de vista de la red, y se mide en términos de parámetros que tienen significado al suministrador de la red y se utilizan con el propósito de diseño del sistema, configuración, operación y mantenimiento. El Rendimiento de la Red se define independientemente del rendimiento de los terminales y de las acciones de los usuarios.

- Identificar los indicadores relevantes, por tipo de servicio, con base en el objetivo de incentivar el mejoramiento del servicio al usuario. Trabajos como el Estudio Nacional de Telecomunicaciones y los acuerdos de desempeño que se están haciendo entre el gobierno y los operadores sirven de referencia para esta labor.

- Establecer las normas sobre definición, medición y evaluación de los indicadores de desempeño del servicio

- Establecer los objetivos y la metas mínimas obligatorias de los indicadores

- Establecer los procedimientos de monitoreo, divulgación y control de los indicadores de desempeño. Al respecto sirve de referencia el trabajo de la Superintendencia de Servicios Públicos sobre reportes de desempeño.

Lo anterior debe ser dirigido por el Estado, involucrando la participación de los operadores y los consumidores (usuarios).

12.5.4.2.6. Plan de Transmisión

Se propone considerar la expedición de un Plan de Transmisión que se concrete en el desarrollo de una norma de carácter obligatorio con relación a las especificaciones técnicas mínimas de transmisión en el bucle de abonado, ya que este trayecto es, junto con las características del aparato (o equipo terminal) de abonado, el factor mas limitante sobre la calidad de señal terminal a terminal en una red predominantemente digital.

El plan de transmisión tradicional de las empresas telefónicas del país se estableció considerando una condición de Pérdida Fija que permite la utilización de los enlaces de abonado y terminaciones telefónicas analógicas para conexiones mixtas análogo/digitales. La posibilidad de uso de teléfonos digitales en las redes, es una realidad en equipos de usuario como los PABX y los accesos RDSI básicos y primarios.

Estos cambios tecnológicos en la red telefónica y la demanda de mayores capacidades de transmisión en los tramos de acceso del abonado a la red, requieren de una planeación cuidadosa en la parte de transmisión para asegurar la compatibilidad con las redes de telefonía pública existentes y al mismo tiempo asegurar que se tiene en cuenta el entorno digital total del futuro desde el punto de vista de la red y de los terminales.

Los requerimientos fundamentales de un plan de transmisión para redes totalmente digitales (incluida la RDSI) están relacionados con proporcionar óptimo rendimiento sobre conexiones totalmente digitales desde el punto de vista de pérdida de nivel acústico, ruido y comportamiento al eco, y ser compatible con los planes de transmisión de redes existentes.

Adicionalmente a los aspectos de equipos y comportamiento de la red de transmisión mencionados en el párrafo anterior, el aspecto de la **Planta Externa** (Red de acceso al Abonado), es uno de los más importantes por los costos involucrados en su construcción y el efecto decisivo que tienen sobre la calidad de los servicios de telecomunicaciones.

Es un hecho conocido que uno de los componentes más débiles dentro de la red nacional lo constituyen las redes externas, por la baja calidad de los materiales y mano de obra utilizada en su construcción, especificaciones con normas técnicas mínimas, falta de control en los parámetros de operación iniciales y ausencia de mantenimiento durante su vida útil. Como resultado, la línea de acceso al abonado es ruidosa, tiene inducciones y ofrece una capacidad muy limitada para la transmisión de señales digitales.

De acuerdo con las proyecciones de crecimiento de los servicios de RTPC dentro de los próximos 10 años, deberán construirse en el país del orden de 6 millones de líneas de planta externa. Ante esta perspectiva es fundamental establecer especificaciones de Diseño y Construcción de Redes mucho más estrictas que provean condiciones que aseguren la aplicación universal de tecnologías ya existentes como el ADSL y de nuevos desarrollo en este sentido. Esto exige a los operadores la asignación de mas recursos en la construcción de redes y de personal calificado para estas labores; esta mayor inversión, a la larga, redundará en mayor competitividad del operador.

Las recomendaciones más importantes se relacionan con la selección de materiales de conexión (Bloques de Conexión, Empalmes y procedimientos de Empalme), de protección (sistemas de tierra y protectores de línea de Abonado) y cables. En relación con los cables para las redes deberá establecerse el criterio de utilizar cables de cobre de diámetro mínimo (pe. 0.5 mm o AWG-24), por el incremento en la capacidad de transporte de datos que ofrece el bucle de abonado con este cable frente a cables como los de 0.4 mm. Esta previsión es importante frente a la posibilidad cada vez más creciente de utilizar el bucle de abonado para los accesos digitales de la RDSI y la introducción del ADLS.

Se complementa lo anterior con los siguientes planes de acción a ser desarrollados por el Ministerio.

PLANES DE ACCION A CORTO PLAZO

- Revisión y consolidación integral por parte del Ministerio de Comunicaciones de las políticas que regirán el ambiente de competencia, buscando que ellas contemplen un escenario de desarrollo de las redes hacia sistemas que ofrecerán integración convergente de servicios y por parte de la CRT la revisión, integración y compatibilización de una regulación consitente con estas políticas y la tecnología.

- Fortalecimiento del papel del Estado con relación al manejo de los recursos escasos (espectro radioeléctrico, numeración, uso del espacio público) y de las condiciones de interconexión.

- Fortalecer la capacidad técnica del Ministerio de Comunicaciones para atender su función de liderazgo. Se propone la especialización de los profesionales, su acceso a las fuentes de información internacional y su participación en foros, comités y conferencias nacionales, regionales y mundiales. Igualmente se recomienda que se pueda contar con fácil acceso a soporte de expertos internacionales en temas específicos. Es fundamental que los encargados de estos temas estén informados y en capacidad de analizar la evolución de las tecnologías asociadas y de seguir, evaluar, definir y poder adoptar las definiciones de aplicación en Colombia.

- Desarrollo de condiciones y procedimientos de contratación de la empresas públicas, que les garantize condiciones equivalentes de autonomía, flexibilidad y agilidad a las que tendrán los operadores privados de telecomunicaciones.

- Proveer las condiciones y estímulos adecuados que impulsen el desarrollo de la industria nacional de tecnologías de soporte lógico y físico de equipos y elementos de telecomunicaciones así como de tecnologías de apoyo (como sistemas de energía, gestión, supervisión, mantenimiento, protección). Esto podrá realizarse mediante incentivos a la transferencia de tecnología a los operadores y fabricantes nacionales,

la utilización de productos nacionales y la creación de industria en el país. Es del resorte del Ministerio de Comunicaciones liderar y crear una política para el país sobre industria nacional de telecomunicaciones e informática y evaluar, definir e implantar las condiciones apropiadas para el desarrollo de estas políticas.

- El Ministerio de Comunicaciones deberá seguir liderando y dirigiedo el desarrollo y evolución de los planes técnicos básicos y deberá desarrollar los procedimientos formales de actualización y ajuste de estos planes. Se recomienda contar con el soporte de las organizaciones que se especializan en el país en los temas de normalización con el fin de aprovechar la capacidad que estos organismos desarrollen.

- Con relación al Plan de Numeración se recomienda iniciar los estudios sobre portabilidad local del número (posibilidad del usuario de conservar el número al cambiar de operador local) y desarrollar normas para el acceso y conservación de espacios de numeración por parte de los operadores, así como procedimientos administrativos para su eventual ajuste.

- Con relación al Plan de Sincronización se propone evaluar la posibilidad de permitir que también las redes de diferentes operadores de la RTPC tengan la libertad de escogencia de operación plesiocrónica o de conectarse como esclavo de otra red, siempre y cuando se cumplan los objetivos y especificaciones de exactitud de las referencia a los niveles correspondientes de red en concordancia con una norma nacional al respecto. Esto debe venir acompañado de una regulación de acceso a señales de sincronización entre redes de operadores que especifique condiciones técnicas y costos razonables por el servicio de acceso a señales de sincronización.

- Se propone establecer un Plan de Puntos de Interconexión que defina las condiciones básicas para una interconexión eficiente y sin barreras de acceso entre redes de operadores, incluyendo los aspectos de sitios de interconexión y condiciones de enrutamiento. Esto incluye la

consideración de aspectos como índice de terminación de llamadas, accesibilidad, confiabilidad y disponibilidad de los enlaces de conexión, grado de servicio, medición de tráfico entrante y saliente, de acuerdo con las regulaciones definidas en la estructura de tarificación.

- Se propone establecer un Plan de Indicadores de Desempeño del Servicio que defina las condiciones mínimas iniciales y objetivos en el tiempo, de mejoramiento de los mismos a ser regulados, normalizados y controlados. Este debe ser dirigido por el Estado, involucrando la participación de los operadores y los consumidores (usuarios).

- Se propone considerar la expedición de un Plan de Transmisión que se concrete el desarrollo de una norma de carácter obligatorio con relación a las especificaciones técnicas mínimas de transmisión en el bucle de abonado, ya que este trayecto es, junto con las características del aparato (o equipo terminal) de abonado, el factor mas limitante sobre la calidad de señal terminal a terminal en una red predominantemente digital y las posibilidades de evolución hacia los accesos en banda ancha.

12. Infraestructura

12.1 INTRODUCCIÓN 12-364
12.2 LA RED 12-364
12.2.1 Principales Redes de Telecomunicaciones en el País 12-364
12.2.1.1 Principales Redes de Servicios Básicos de Telecomunicaciones 12-366
12.2.1.2 Redes de Servicios de Difusión 12-368
12.2.1.3 Redes de Servicios de Telemáticos y de Valor Agregado12-370
12.2.1.4 Redes de Servicios Privados 12-370
12.2.2 Evolución de las Redes hasta el Presente 12-371
12.2.3 Recomendaciones a la Luz de la Visión.....12-375
12.3 TECNOLOGÍA 12-377
12.3.1 En la Red de País 12-377
12.3.1.1 Conmutación.....12-378
12.3.1.2 Transmisión.....12-379
12.3.1.3 Plataforma Para Tecnologías de Redes Inteligentes 12-381
12.3.1.4 Otras Tecnologías 12-381
12.3.2 Tendencias Tecnológicas a Nivel Mundial 12-382
12.3.2.1 Servicios de la Red 12-382
12.3.2.2 Estructura Futura de la Red de Telecomunicaciones 12-384
12.3.2.3 Soluciones de Acceso a la Red.....12-387
12.3.2.4 Manejo de Banda Ancha 12-387
12.3.3 Recomendaciones a la Luz de la Visión.....12-388
12.4 PROVEEDORES 12-390
12.4.1 Proveedores en el Mercado Colombiano.....12-390
12.4.1.1 Tecnologías Suministradas 12-390
12.4.1.2 Actividades de Capacitación y Transferencia de Tecnología por parte de los Proveedores 12-393
12.4.2 Manejo de Proveedores.....12-393
12.4.3 Recomendaciones a la Luz de la Visión.....12-397
12.5 PLANES TÉCNICOS BÁSICOS.....12-398
12.5.1 Situación en Otros Países.....12-398
12.5.1.1 Planes de Numeración.....12-399
12.5.1.2 Conmutación y Enrutamiento.....12-405
12.5.1.3 Sincronización.....12-405
12.5.1.4 Señalización.....12-405
12.5.1.5 Transmisión.....12-406

12.5.1.6 Puntos de Interconexión.....12-407
12.5.1.7 Calidad.....12-408
12.5.2 Situación en Colombia.....12-408
12.5.3 Aspectos Relevantes de los Planes Técnicos Básicos Actuales....12-410
12.5.3.1 Plan de Numeración.....12-410
12.5.3.2 Plan de Señalización.....12-412
12.5.3.3 Plan de Tarificación.....12-414
12.5.3.4 Plan de Sincronización.....12-415
12.5.3.5 Plan de Enrutamiento.....12-416
12.5.4 Recomendaciones a la Luz de la Visión.....12-417
12.5.4.1 Desarrollo y Administración.....12-420
12.5.4.2 Consideraciones Específicas.....12-423

1.1.2 Apéndice A5.1: Indicadores de Disponibilidad 1996

NOMBRE DE LA EMPRESA	Densidad Telefónica en Servicio Residencial 1996	Densidad Telefonica Total 1996	Densidad en Teléfonos Públicos 1996
E.T. de Bogotá	18.48%	27.27%	3.00%
E.P. Medellín	23.04%	28.01%	3.34%
E.M.Cali	16.51%	23.30%	2.73%
E.T.M. Barranquilla	6.33%	11.16%	0.08%
E.P.M. Pereira	13.23%	17.34%	2.36%
E.T.T. E.S.P.	2.23%	2.97%	0.01%
E.P. Bucaramanga	19.72%	24.33%	4.58%
EMTELSA	15.90%	16.40%	1.23%
Tele Cartagena	7.89%	13.95%	0.08%
Tele Tolima	16.25%	19.18%	0.21%
E.D. Antioquia	5.93%	3.18%	0.03%
Tele Armenia	17.43%	24.51%	4.60%
Tele Huila(Pitalito)	9.21%	11.11%	0.66%
Tele Huila(Neiva)	12.80%	14.72%	1.72%
E.M.T. Popayán	11.79%	14.32%	0.77%
Tele Palmira	15.00%	13.00%	0.60%
Metrotel	2.50%	3.00%	0.50%
Tele Buenaventura	4.85%	6.93%	0.75%
E.T. Girardot	9.85%	N.D.	0.00%
Empresa Regional del Valle	7.40%	7.90%	0.00%
Tele Nariño	10.33%	11.97%	0.10%
Tele Santa Marta	5.45%	7.50%	1.06%
Teleupar	7.85%	9.91%	1.49%
Tele Tulua	19.13%	19.43%	1.40%
E.M. Buga	7.37%	10.93%	0.61%
Tele Calarcá	11.82%	13.80%	0.12%
Tele Santarosa E.S.P.	12.02%	10.26%	0.64%
Tele Maicao	9.30%	14.00%	0.20%
E.M.Cartago	6.62%	9.63%	0.08%
Tele Caqueta	3.98%	6.75%	0.00%
Tele Jamundi	0.00%	0.00%	N.A.
Tele Obando	8.50%	13.66%	1.44%
Tele Tequendama	27.50%	27.50%	0.00%
Tele Yumbo	0.00%	0.00%	N.A.
TELECOM - CAPITEL	0.00%	0.00%	0.00%
TELECOM - Grandes	13.50%	16.10%	0.80%
TELECOM - Pequeñas	6.50%	7.40%	1.00%

N.D. No hay datos disponibles
N.A. No aplica
Fuente: Planes de Gestión acordados con el Ministerio de Comunicaciones en noviembre de 1996

1.1.3

1.1.4 Apéndice A5.1: Indicadores de Disponibilidad 2000

NOMBRE DE LA EMPRESA	Densidad Telefónica en Servicio Residencial 2000	Densidad Telefónica Total 2000	Densidad en Teléfonos Públicos 2000
E.T. de Bogotá	18.09%	26.61%	4.00%
E.P. Medellín	24.96%	30.00%	4.00%
E.M.Cali	23.58%	31.85%	3.50%
E.T.M. Barranquilla	15.00%	21.29%	0.37%
E.P.M. Pereira	23.33%	27.95%	4.07%
E.T.T. E.S.P.	2.50%	3.00%	0.01%
E.P. Bucaramanga	24.84%	30.50%	4.01%
EMTELSA	20.03%	20.71%	1.79%
Tele Cartagena	17.74%	23.46%	0.16%
Tele Tolima	26.03%	30.47%	0.26%
E.D. Antioquia	10.29%	5.57%	0.06%
Tele Armenia	20.80%	29.38%	6.20%
Tele Huila(Pitalito)	13.39%	15.29%	1.64%
Tele Huila(Neiva)	17.56%	24.54%	2.05%
E.M.T. Popayán	14.92%	18.78%	1.14%
Tele Palmira	26.00%	23.00%	1.00%
Metrotel	5.00%	7.00%	2.50%
Tele Buenaventura	14.55%	21.02%	4.00%
E.T. Girardot	14.37%	N.D.	0.00%
Empresa Regional del Valle	5.00%	5.40%	0.50%
Tele Nariño	20.36%	22.93%	0.15%
Tele Santa Marta	16.93%	21.16%	2.08%
Teleupar	14.04%	17.62%	2.09%
Tele Tulua	23.26%	23.76%	1.97%
E.M. Buga	9.07%	13.64%	0.72%
Tele Calarcá	20.89%	24.36%	0.21%
Tele Santarosa E.S.P.	17.87%	15.19%	1.28%
Tele Maicao	15.00%	20.00%	0.80%
E.M.Cartago	0.00%	N.D.	N.D.
Tele Caqueta	11.77%	18.29%	0.00%
Tele Jamundi	21.00%	31.00%	0.90%
Tele Obando	14.30%	20.17%	3.47%
Tele Tequendama	34.70%	34.70%	0.00%
Tele Yumbo	13.00%	21.00%	5.00%
TELECOM - CAPITEL	7.90%	10.00%	0.00%
TELECOM - Grandes	18.00%	21.20%	0.90%
TELECOM - Pequeñas	10.50%	11.70%	1.20%

N.D. No hay datos disponibles
N.A. No aplica
Fuente: Planes de Gestión acordados con el Ministerio de Comunicaciones en noviembre 1996

1.1.5 Apéndice A5.2: Indicadores de Calidad 1996

NOMBRE DE LA EMPRESA	Reparaciones Planta interna antes de 24 horas 1996	Reparaciones en Planta Externa antes de 48 horas 1996	Tiempo de Atención a Solicitudes Instalación de Líneas Nuevas
E.T. de Bogotá	80.00%	35.00%	10
E.P. Medellín	90.00%	80.00%	10
E.M.Cali	56.54%	47.23%	20
E.T.M. Barranquilla	97.00%	20.00%	35
E.P.M. Pereira	95.00%	60.00%	10
E.T.T. E.S.P.	N.A.	N.A.	N.A.
E.P. Bucaramanga	31.00%	80.00%	N.D.
EMTELSA	80.00%	68.00%	15
Tele Cartagena	100.00%	60.00%	32
Tele Tolima	30.54%	60.99%	30
E.D. Antioquia	N.D.	40.00%	15
Tele Armenia	100.00%	94.00%	5
Tele Huila(Pitalito)	98.00%	51.00%	20
Tele Huila(Neiva)	99.00%	97.00%	10
E.M.T. Popayán	91.11%	52.99%	8
Tele Palmira	90.00%	60.00%	60
Metrotel	100.00%	95.00%	5
Tele Buenaventura	100.00%	85.00%	15
E.T. Girardot	80.00%	70.00%	N.D.
Empresa Regional del Valle	100.00%	52.60%	8
Tele Nariño	95.00%	90.00%	N.D.
Tele Santa Marta	29.41%	80.95%	30
Teleupar	100.00%	87.00%	3
Tele Tulua	100.00%	80.00%	5
E.M. Buga	95.00%	65.00%	15
Tele Calarcá	85.00%	90.00%	42
Tele Santarosa E.S.P.	97.00%	85.00%	30
Tele Maicao	N.D.	80.00%	10
E.M.Cartago	80.00%	30.09%	N.D.
Tele Caqueta	80.00%	87.00%	30
Tele Jamundi	N.A.	N.A.	N.A.
Tele Obando	41.66%	35.90%	180
Tele Tequendama	100.00%	N.D.	N.D.
Tele Yumbo	N.A.	N.A.	N.A.
TELECOM - CAPITEL	N.A.	N.A.	N.A.
TELECOM - Grandes	12.00%	26.00%	365
TELECOM - Pequeñas	5.00%	25.00%	547

N.D. No hay datos disponibles
N.A. No aplica
Fuente: Planes de Gestión acordados con el Ministerio de Comunicaciones en noviembre de 1996

1.1.6

1.1.7 Apéndice A5.2: Indicadores de Calidad 2000

NOMBRE DE LA EMPRESA	Reparaciones Planta Interna antes de 24 horas 2000	Reparaciones en Planta Externa antes 48 horas 2000	Tiempo de Atención a Solicitudes Instalación de Líneas Nuevas
E.T. de Bogotá	100%	100%	1
E.P. Medellín	93%	90%	N.D.
E.M.Cali	95%	95%	5
E.T.M. Barranquilla	98%	70%	15
E.P.M. Pereira	95%	90%	3
E.T.T. E.S.P.	N.A.	N.A.	N.A.
E.P. Bucaramanga	45%	85%	85
EMTELSA	100%	96%	7
Tele Cartagena	100%	90%	3
Tele Tolima	100%	61%	15
E.D. Antioquia	N.D.	53%	10
Tele Armenia	100%	95%	5
Tele Huila(Pitalito)	99%	92%	3
Tele Huila(Neiva)	99%	98%	3
E.M.T. Popayán	73%	60%	5
Tele Palmira	98%	90%	7
Metrotel	100%	99%	3
Tele Buenaventura	100%	85%	5
E.T. Girardot	98%	85%	1
Empresa Regional del Valle	95%	75%	8
Tele Nariño	98%	93%	N.D.
Tele Santa Marta	42%	89%	10
Teleupar	100%	93%	24
Tele Tulua	100%	85%	2
E.M. Buga	100%	78%	3
Tele Calarcá	95%	92%	4.83
Tele Santarosa E.S.P.	97%	85%	30
Tele Maicao	N.A.	90%	4.4
E.M.Cartago	N.D.	N.D.	N.D.
Tele Caqueta	80%	80%	20
Tele Jamundi	99%	99%	5
Tele Obando	60%	50%	90
Tele Tequendama	100%	100%	N.D.
Tele Yumbo	99%	99%	5
TELECOM - CAPITEL	88%	92%	3
TELECOM - Grandes	70%	78%	6
TELECOM - Pequeñas	25%	35%	15

N.D. No hay datos disponibles
N.A. No aplica
Fuente: Planes de Gestión acordados con el Ministerio de Comunicaciones en noviembre de 1996

1.1.8 Apéndice A5.3: Indicadores de Eficiencia 1996

NOMBRE DE LA EMPRESA	Líneas / empleado 1996	Ingresos/Línea 1996	Utilidad Neta / Línea 1996	Eficiencia Recaudo <30 días 1996
E.T. de Bogotá	488	$224,440	$33,666	100.00%
E.P. Medellín	429	$230,018	$85,107	N.D.
E.M.Cali	301	N.D.	N.D.	94.30%
E.T.M. Barranquilla	207	$281,422	$26,735	65.00%
E.P.M. Pereira	185	N.D.	N.D.	62.85%
E.T.T. E.S.P	435	N.A.	($525)	N.A.
E.P. Bucaramanga	256	$137,701	$64,720	74.00%
EMTELSA	276	$92,325	$10,156	73.22%
Tele Cartagena	239	$241,128	$106,096	60.00%
Tele Tolima	250	$207,271	$145,090	75.00%
E.D. Antioquia	67	$200,207	$82,485	53.00%
TeleArmenia	270	$343,089	$62,785	82.90%
Telehuila (Pitalito)	270	N.D.	N.D.	58.00%
Telehuila ((Neiva)	270	$273,341	$131,204	70.00%
E.M.T. Popayán	217	$152,022	$25,844	81.00%
Tele Palmira	250	$198,864	$87,500	82.00%
Metrotel	1111	$361,548	($6,797)	79.00%
Tele Buenaventura	286	$70,271	$35,136	60.00%
E.T. Girardot	169	$180,542	$18,054	N.D.
Empresa Regional del Valle	143	$344,195	$86,049	81.00%
Tele Nariño	182	N.D.	N.D.	N.D.
Tele Santa Marta	200	$230,784	$120,007	47.00%
Teleupar	267	$72,961	$31,446	52.00%
Tele Tulua	333	$225,022	$67,506	85.00%
E.M. Buga	143	$255,250	$40,840	85.00%
Tele Calarcá	161	$193,684	$40,674	90.00%
Tele Santarosa ESP Ltda.	267	$137,500	$11,000	60.00%
Tele Maicao	143	$152,482	$71,667	36.00%
E.M.Cartago	202	$144,925	$57,970	60.00%
Tele Caqueta	111	$128,857	$64,428	55.70%
Tele Jamundi	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Tele Obando	160	$133,435	$24,018	60.00%
Tele Tequendama	200	N.A.	$143,725	N.A.
Tele Yumbo	N.A.	N.A.	N.D.	N.A.
TELECOM - CAPITEL	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
TELECOM - Grandes	167	N.D	N.D.	90.00%
TELECOM - Pequeñas	111	N.D	N.D	85.00%
PROMEDIOS	258	$181,351	$43,617	70.93%

N.D. No hay datos disponibles
N.A. No aplica
Fuente: Planes de Gestión acordados con el Ministerio de Comunicaciones en noviembre de 1996

1.1.9 Apéndice A5.3: Indicadores de Eficiencia 2000

NOMBRE DE LA EMPRESA	Líneas / empleado 2000	Ingresos / Línea 2000	Utilidad Neta / Línea 2000	Eficiencia Recaudo <30 días 2000
E.T. de Bogotá	442	$444,413	$62,218	100.00%
E.P. Medellín	435	$407,140	$162,856	N.D.
E.M.Cali	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
E.T.M. Barranquilla	400	$239,489	$33,289	75.00%
E.P.M. Pereira	185	N.D.	N.D.	66.55%
E.T.T. E.S.P	370	$25,229	$25,229	N.D.
E.P. Bucaramanga	376	$73,791	$44,274	88.00%
EMTELSA	389	$381,119	$121,958	83.00%
Tele Cartagena	333	$293,514	$132,082	80.00%
Tele Tolima	333	N.D	$65,141	80.00%
E.D. Antioquia	125	N.D.	$350,011	53.00%
TeleArmenia	270	$359,855	$98,960	82.90%
Telehuila (Pitalito)	333	N.D.	N.D.	N.D.
Telehuila ((Neiva)	333	$392,381	$207,962	70.00%
E.M.T. Popayán	303	$311,364	$31,136	82.00%
Tele Palmira	500	$320,000	$48,000	87.00%
Metrotel	2500	$436,914	$22,370	95.00%
Tele Buenaventura	333	$56,656	$25,495	85.00%
E.T. Girardot	303	$203,301	$44,726	N.D.
Empresa Regional del Valle	200	$134,568	$47,099	N.D
Tele Nariño	385	N.D.	N.D.	N.D.
Tele Santa Marta	1000	$151,036	$87,601	85.00%
Teleupar	372	$98,035	$14,186	80.00%
Tele Tulua	333	$310,901	$124,360	85.00%
E.M. Buga	200	$463,340	$166,802	92.00%
Tele Calarcá	256	$278,426	$83,528	93.00%
Tele Santarosa ESP Ltda.	269	$246,921	$76,545	60.00%
Tele Maicao	294	$317,330	$193,571	75.00%
E.M.Cartago	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Tele Caqueta	259	N.D.	$36,585	80.00%
Tele Jamundi	500	$326,173	$88,067	90.00%
Tele Obando	333	$195,652	$45,000	80.00%
Tele Tequendama	333	$367,257	$145,067	95.00%
Tele Yumbo	500	$270,264	$78,377	90.00%
TELECOM - CAPITEL	N.D.	N.D.	N.D.	95.00%
TELECOM - Grandes	222	N.D	N.D.	92.00%
TELECOM - Pequeñas	143	N.D	N.D	90.00%
PROMEDIOS	408	$278,737	$74,981	83.08%

N.D. No hay datos disponibles
N.A. No aplica
Fuente: Planes de Gestión acordados con el Ministerio de Comunicaciones en noviembre de 1996

Guía a los Apéndices

Apéndice A5.1 Indicadores de Disponibilidad 1996 y 2000

Tabla que muestra las los indicadores de disponibilidad de las empresas públicas en 1996 y en el 2000

Apéndice A5.2 Indicadores de Calidad 1996 y 2000

Tabla que muestra los indicadores de calidad de las empresas públicas en 1996 y en el 2000

Apéndice A5.3 Indicadores de Eficiencia 1996 y 2000

Tabla que muestra los indicadores de eficiencia de las empresas públicas en 1996 y el 2000

Guía a los Apéndices

Apéndice A6.1 Requerimentos por Departamento en la Telefonía Rural Regional

Apéndice A6.2 Ilustración de los Cálculos Financieros Operativos para una Línea Urbana

Resumen financiero que muestra los flujos de caja libres y valor presente neto de una línea urbana ilustrativa.

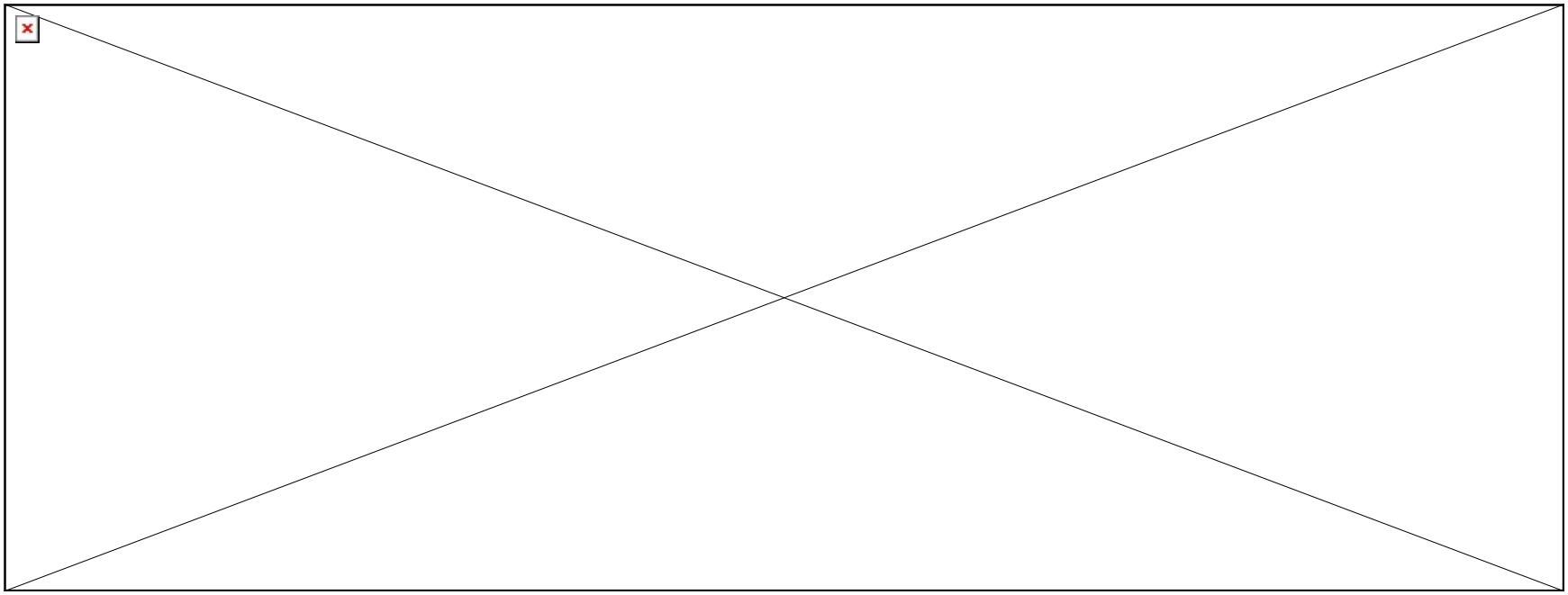
Apéndice A6.3 Subsidios Totales Año a Año para la Telefonía Social

Tablas detalladas financieras que muestran los gastos año a año en telefonía social para los subsidios de inversión y teléfonos comunitarios.

Apéndice A6.4 Supuestos de los Ingresos al Fondo de Comunicaciones

Contiene todos los supuestos que conducen los pronósticos de rentabilidad del sector, requerimentos de inversión, ingreso al Fondo, retorno a la inversión para nuevas líneas y los gastos en telefonía social.

Apéndice A6.5 Tecnologías para Telefonía Rural



Discount Rate: 12%

Apéndice A6.2 Ilustración de los Cálculos Financieros Operativos para una Línea Urbana

Departamento	Porcentaje Viviendas en el resto del depto. con teléfono	Meta de Cobertura Viviendas en el resto del depto. con teléfono	Número de teléfonos a instalar en el área rural accesible
Amazonas	N.D.	N.D.	100
Antioquia	7%	20%	31,564
Arauca	0%	5%	200
Atlántico	6%	20%	2,774
Bogotá	19%	30%	269
Bolívar	2%	15%	9,815
Boyacá	2%	20%	26,592
Caldas	5%	15%	5,234
Caquetá	2%	5%	1,056
Casanare	2%	5%	471
Cauca	3%	10%	6,633
Cesar	1%	10%	4,023
Chocó	0%	5%	200
Cordoba	0%	5%	4,561
Cundinamarca	3%	20%	28,124
Guainía	N.D.	N.D.	100
Guajira	3%	10%	720
Guaviare	N.D.	N.D.	100
Huila	1%	20%	11,014
Magdalena	3%	10%	3,436
Meta	2%	15%	5,165
Nariño	1%	15%	16,619
Norte de santander	1%	15%	8,114
Putumayo	2%	5%	200
Quindio	16%	25%	1,230
Risaralda	4%	15%	2,921
San Andrés	12%	25%	470
Santander	1%	15%	13,963
Sucre	1%	15%	4,925
Tolima	1%	15%	11,582
Valle	6%	15%	9,376
Vaupés	N.D.	N.D.	100
Vichada	N.D.	N.D.	100

Apéndice A6.1 Requerimentos por Departamento en la Telefonía Rural Regional

	Línea Alambrada	Canal de Radio Sencillo	S.R.A.M.* (exc
Enfoques Comunes	• Líneas residenciales compartidas (*party lines*) • Concentradores remotos, tales como portadores en loop para suscriptores (SLC) y sistemas de *pair-gain* (PGS) • Sistemas digitales multiplexores de subscriptores (DSMS) • HDSL&ADSL con base en cobre	• Típicamente usados para conectar subscriptores aislados que se encuentran lejos de las centrales telefónicas • Puede ser radio de microondas, punto a punto analógico o digital	• FDMA SRAM: Las unida utilizan tecnologías de tr para conectarse a la cen de radio a las terminales • TDMA SRAM: Usa repet las centrales con los ter microondas, con línea al terminales a los usuarios • CDMA *Spread Spectrum* RF en línea de vista a los instalados en las casas d subscriptores para su dis
Capacidad / Rango	• Concentradores remotos: de 60 a varios cientos de suscriptores adicionales por área • DSMS: 30 suscriptores por multiplexor en una línea de 2 Mbit. • HDSL: 2Mbit bi-direccional, ADSL: hasta 6 Mbit fuera de los límites	• Los sistemas SCR operan típicamente en las bandas de 150 MHz, 250 MHz, 400 MHz, ó 800 MHz • Aconsejables para largas distancias	• Aconsejables para grand suscriptores - hasta vario áreas amplias • Los nuevos sistemas CD estación central servir a 30 millas de distancia ha 2.1 Mbps
Comentarios	• Instalación de líneas alambradas básicas puede oscilar entre US$250-$6200/línea, aunque rara vez cuesta menos de US$1500 en las áreas rurales • El *upgrade* a HDSL cuesta actualmente US$2000/línea; ASDL US$6000/línea, aunque se espera que los precios caigan dramáticamente	• Se ajusta mejor en áreas remotas de baja densidad donde la disponibilidad de canales de radio no es un problema • Costoso	• FDMA tiene el menor cos terminal, pero una baja c comunicación de voz • TDMA se ajusta mejor pa series de *loops* locales a costos de instalación por US$1100-1500, asumien 50 líneas por estación • CDMA el que mejor oper
Dónde son usados	• Los concentradores remotos son comunes, DSMS son más recientes • HDSL/ADSL no han sido aún utilizados para aplicaciones rurales	• Relativamente comunes. Fueron usados por Telefónica de España en los 80 con cierto éxito, pero fueron abandonados después.	• TDMA SRAM se espera 65% de la telefonía rural 1998 • Nuevos sistemas CDMA probados en Los Angele

Fuente: MDIS, 1995, y análisis de Arthur D. Little *SRAM=Sistemas

Apéndice A6.5: Tecnologías para Telefonía Rural

	Sistema de Celular Fijo	PCS	
Enfoques Comunes	• Dos enfoques comunes: - Instalación de nuevos sistemas celulares optimizados y dedicados a uso fijo - Acondicionación de los sistemas móviles celulares existentes • Reemplaza la parte de distribución y caída de la red	• Tanto sistemas fijos y móviles de PCS pueden ser usados para redes de distribución inalámbrica enlazando los usuarios finales con estaciones base conectadas a la red de telecomunicaciones pública nacional (PSTN)	• Utiliza transr confi emple o CDI desde tierra
Capacidad / Rango	• Las mismas que para los sistemas de telefonía móvil celular existente	• PCS puede soportar enlaces de corto alcance para aplicaciones de celdas fijas; PCS móvil irá a donde exista cubrimiento	• Típica transr donde muy c
Comentarios	• Optimizar los sistemas celulares para uso fijo puede ser más costoso que la instalación de líneas alambradas o sistemas MARS • Más económico que la instalación de líneas alambradas para distancias mayores a 2.4km desde los puntos de concentración* • La primera generación cuesta US$1000/línea, bajando a $600 en la segunda generación y $500 para la tercera, dependiendo en la densidad de suscriptores	• La UIT predice que los PCS conllevarán el desarrollo de un gran número de nuevas tecnologías que se ajustan mejor a la provisión de servicios telefónicos de bajo costo para áreas rurales (o urbanas)	• Debe comp terres áreas el cor tierra una v las cu
Dónde son usados	• Malasia, Brasil, México, Alemania, Sudáfrica, & España • España ha adicionado 400,000 suscriptores rurales en tres años de uso de sistemas celulares fijos	• PCS móvil actualmente se consigue en el Reino Unido y está siendo probado en Baltimore	• Amplia interna rurale permit cortas

Fuente: MDIS, 1995, y análisis de Arthur D. Little *De acuerdo con Telefónica de España

Apéndice A6.5: Tecnologías para Telefonía Rural

	Satélite Móvil (MSS)	Radio HF Digital	T
Enfoques Comunes	• ***Space-switched***: Completa substitución de la actual red terrestre con una red basada en satélites conectando directamente a los terminales manuales (Iridium) • ***Terrestrial-switched***: Enlaces satélitales desde los terminales manuales a los puntos de acceso conectados a las redes privadas terrestres y/o PSTN globales (Inmarsat-P, Globalstar, Odyssey) • ***Space-WAN***: "Internet en el cielo" usando *on-board fast packet switching* para proveer servicios de información interactivos vía receptores fijos en las casas y oficinas (Teledesic, Spaceway, CyberStar)	• Dos aplicaciones comunes: - Transmisión: un número reducido de grupos de suscriptores en un área remota se conectan a un centro telefónico distante que provee acceso a la red pública (PSTN) - Distribución: Suscriptores dispersos en un amplia área se conectan a una estación base central	• Utilizado • Sistema transmis electrom disemin direccion disemina receptor enlace
Capacidad / Rango	• Los dos primeros utilizan terminales móviles que también operan en sistemas celulares y permiten el uso de voz, paging, fax y datos • El concepto de *Space-WAN* permite video-conferencias, multimedia interactiva, y transmisón de datos en dos vía en tiempo real	• Cubre grandes distancias hasta 500 Km • Típicamente opera en el rango de los 3-30 MHz, que está siendo liberado debido a nuevas tecnologías de transmisión	• Los siste modulaci hasta 12 cubriend entre 150
Comentarios	• Las versiones móviles se ajustan mejor a las áreas de bajo volumen, poco pobladas, y con aplicaciones rurales temporales. Los terminales pueden costar entre US$800-$1800 y el uso entre US$1-3/minuto • El enfoque de *Space-WAN* se ajusta mejor a la telefonía rural al permitir esquemas multiplexores, y de acceso a banda ancha bajo demanda que optimizan el uso de los canales	• Particularmente útil para prestar servicio en grandes áreas geográficas con bajos requerimientos de tráfico	• No permi digitales implemen distorsió propaga
Dónde son usados	• No desarrollado completamente, pero la mayoría de los países del mundo se han adherido al menos a uno de los sistemas propuestos	• ND	• Poco usa

Fuente: MDIS, 1995, y análisis de Arthur D. Little

Apéndice A6.5: Tecnologías para Telefonía Rural

Guía a los Apéndices

Apéndice A11.1 **Ejemplos de Analisis de las Principales Aplicaciones En las Atribuciones de Bandas de Frecuencias de la Administracion de Radio (ra) del Reino Unido (UK)**

Tabla que presenta apartes seleccionados del cuadro de atribución de frecuencias en el rango de frecuencias 28-470 MHz desarrollado por la Autoridad de Radio del Reino Unido a manera de ilustración del nivel de detalle y tipo de información complementaria específica que se incluye en las columnas de comentarios. Información completa para todas las bandas puede ser obtenida de la Autoridad de Radio del Raino Unido a través de Internet.

Apéndice A11.2 **Resumen del Cuadro de Atribución de Frecuencias**

Apéndice A11.3 **Principales Características de los Sistemas Móviles Satelitales**

Apéndice A11.1 Ejemplos de Analisis de las Principales Aplicaciones En las Atribuciones de Bandas de Frecuencias de la Administracion de Radio (ra) del Reino Unido (UK)

Allocation to United Kingdom Services	Comments
47·0-50·0 MHz MOBILE	Long range security alarm systems are accommodated on the following spot frequencies within this band: 47·309375, 47·318750, 47·331250, and 47·356250 MHz. Specification MPT 1358 applies, see also RA 114. Vehicle paging alarms operate on 47·4 MHz and are exempt from licensing. specification MPT 1374 applies, see also RA 114. CT1-the portable unit transmits on one of the following spot frequencies 47·45625, 47·46875, 47·48125, 47·49375, 4750625, 47·51875, 47·53125 or 47·44375 MHz, and 47·54375 MHz. Note that the base unit transmit frequency is in the range 1642 kHz-1782 kHz. Specification MPT 1322 applies, see also information sheet RA 193. Extended range CT1-the base unit transmitter operates on one of the following two spot frequencies 47·43125 MHz or 47·41875 MHz. The portable unit transmitter operates on 77·5125 MHz or 77·5500 MHz respectively to provide a full duplex communication circuit. Specifications MPT 1371 and MPT 1375 apply, see also information sheet RA 193. On-site radio paging on two spot frequencies, 48·9750 MHz and 48·9875 MHz, an annual licence allows short term hire for periods up to six weeks, see information sheet RA 204, specification MPT 1335 applies. On-site radio paging in the band 48·99375-49·49375 MHz providing one way paging systems only, specification MPT 1335 applies. On-site paging for use in hospitals only on spot frequencies 49·4250 MHz, 49·4375 MHz, 49·4500 MHz, 49·4625 MHz and 49·4750 MHz, specification MPT 1335 applies. SRDs for general purpose in the band 49·82-49·98 MHz, they are exempt from licensing, specification MPT 1336 applies, see also RA 114. SAB occupies a total of 1·25 MHz within the band.

Allocation to United Kingdom Services	Comments
50·0-51·0 MHz AMATEUR	Primary use for the Amateur service. Video transmissions for railways, track to train, using leaky feeder techniques on 50·5 MHz.
51·0-52·0 MHz LAND MOBILE Amateur	Government. Amateur operation on a non -interference basis.
52·0-68·0 MHz LAND MOBILE RR554	Provisional plans for PMR in the bands 55·75-60·75 MHz and 62·75-68·0 MHz. PMR services within these bands operate on a permitted basis only, specifications MPT 1302, MPT 1303, MPT 1304 and MPT 1326 apply. Specifications ETS 300 086, I-ETS 300 113 and I-ETS 300 219 also apply. SAB occupies a total of 950 kHz within this band. Low powered radio microphones utilise a total of 4·0 MHz within this band.
68·0-70·5 MHz LAND MOBILE Amateur	PMR services operate within the range 68·08125-70·00625 MHz, specifications MPT 1302, MPT 1303, MPT 1304 and MPT 1326 apply. Specifications ETS 300 086, I-ETS 300 113 and I-ETS 300 219 also apply. Government services in the band 69-70 MHz, in certain areas, may continue to operate until 31 December 1999. Government services in the band 70-70·5 MHz continue on a primary basis. The band 70·0-70·5 MHz is allocated to the Amateur service. SAB occupies a total of 87·5 kHz within this band.
70·5-71·5 MHz LAND MOBILE	Home Office/Scottish Office for the Emergency Services.
71·5-72·8 MHz LAND MOBILE	PMR services operate within the range 71·50625-72·79375 MHz, specifications MPT 1302, MPT 1303, MPT 1304 and MPT 1326 apply. Specifications ETS 300 086, I-ETS 300 113 and I-ETS 300 219 also apply.
72·8-74·8 MHz LAND MOBILE	Government. SAB occupies a total bandwidth of 37·5 kHz within this band.

Allocation to United Kingdom Services	Comments
74·8-75·2 MHz AERONAUTICAL RADIONAVIGATION RR572	National Air Traffic Services, ILS marker beacons.
75·2-76·7 MHz LAND MOBILE	Government-the allocation is mainly for military use, any civil requirements being co-ordinated by the MoD. SAB occupies a total bandwidth of 37·5 kHz within the band.
76·7-78·0 MHz LAND MOBILE	PMR services operate within the range 76·70625-77·99375 MHz, specifications MPT 1302, MPT 1303, MPT 1304 and MPT 1326 apply. Specifications ETS 300 086, I-ETS 300 113 and I-ETS 300 219 also apply. Extended range CT1-the portable unit transmitter operates on 77·5125 MHz or 77·5500 MHz respectively. The base unit transmitter operates on one of the following two spot frequencies 47·43125 MHz or 47·41875 MHz, specifications MPT 1371 and MPT 1375 apply, see also information sheet RA 193. SAB occupies a total bandwidth of 37·5 kHz within the band.
78·0-80·0 MHz LAND MOBILE	Government. SAB occupies a total bandwidth of 75 kHz within the band.
150·05-152·0 MHz RADIO ASTRONOMY	Full protection is required for the Radio Astronomy service throughout the UK within this band. Oil slick markers operate on specific frequencies in the sub-band 150·5-150·55 MHz. Sonobuoys operate on agreed frequencies in this band.
152·0-153·0 MHz LAND MOBILE	Home Office/Scottish Office for the Emergency Services. Sonobuoys operate on agreed frequencies in this band.
153·0-153·5 MHz LAND MOBILE Meteorological Aids	Wide Area Paging operates in the range 153·0125-153·4875 MHz, specifications MPT 1308 and MPT 1325 apply. Sonobuoys operate on agreed frequencies in this band.
153·5-154·0 MHz LAND MOBILE Meteorological Aids	Government. Sonobuoys operate on agreed frequencies in this band.

Allocation to United Kingdom Services	Comments
154·0-156·0 MHz LAND MOBILE	Home Office/Scottish Office for the Emergency Services. Sonobuoys operate on agreed frequencies in this band.
156·0-156·7625 MHz MARITIME MOBILE RR613A	International maritime service-internationally agreed channel plan in accordance with RR Appendix 18. For the technical characteristics of both transmitters and receivers used in this band see RR Appendix 19. See also specifications MPT 1251, MPT 1252, MPT 1255, MPT 1277. The band is also utilised nationally for maritime business radio, specifications MPT 1251 and MPT 1252 apply. Sonobuoys operate on agreed frequencies in this band.
156·7625-156·8375 MHz MARITIME MOBILE RR501, RR613	International marine service-distress safety and calling on 156·8 MHz protected by adjacent guard bands, in agreement with the internationally agreed channel plan in accordance with RR Appendix 18. The band is also utilised nationally for maritime business radio, specifications MPT 1251 and MPT 1252 apply. See also RR Appendix 19. Sonobuoys operate on agreed frequencies in this band.
157·45-158·525 MHz MARITIME MOBILE Land Mobile RR613, RR613B	The band is utilised nationally for maritime business radio, specifications MPT 1251 and MPT 1252 apply. See also RR Appendix 19. Secondary use for land mobile. Limited number of PMR channels shared on a secondary basis with maritime services, specifications MPT 1302, MPT 1303, MPT 1304 and MPT 1326 apply. Specifications ETS 300 086, I-ETS 300 113 and I-ETS 300 219 also apply. Sonobuoys operate on agreed frequencies in this band.
158·525-160·54375 MHz LAND MOBILE RR613, RR613B	PMR services operate in the range 158·53125-160·54375 MHz, specifications MPT 1302, MPT 1303, MPT 1304 and MPT 1326 apply. Specifications ETS 300 086, I-ETS 300 113 and I-ETS 300 219 also apply. Sonobuoys operate on agreed frequencies in this band. Local community services operate on frequencies in the range 159·63125-159·70625 MHz, specification MPT 1314 transposed by ETS 300 086 applies.

Allocation to United Kingdom Services	Comments
160·975-161·475 MHz LAND MOBILE MARITIME MOBILE RR613, RR613B	On-site Paging services operate within the range 160·99375-161·20625 MHz, return speech acknowledgement permitted in emergencies, for use in hospitals only, specification MPT 1314 applies. Local community services operate within the range 160·99375-161·11875 MHz, specification MPT 1314 transposed by ETS 300 086 applies. International marine services-internationally agreed channelling plan in accordance with RR Appendix 18. Maritime Business Radio, specifications MPT 1251 and MPT 1252 apply, see also RR Appendix 19. Radio alarms operate on 161·275 MHz, SI No. 1994/225 applies. Sonobuoys operate on agreed frequencies in this band.
173·09375-174·0 MHz LAND MOBILE RR613, RR613B	Home Office/Scottish Office for the Emergency Services. SRDs operate on 173·1875 MHz, specifications MPT 1360 applies. They also utilise 173·1875 MHz, specification MPT 1344 applies, see also RA 114. These services are exempt from licensing. SRDs operate in the bands 173·20-173·35 MHz and 173·7-174·0 MHz, specifications MPT 1328, MPT 1330 and MPT 1312 apply, see also RA 114. These services are not exempt from licensing. Radio aids for the Deaf operate in the range 173·35-174·0 MHz and wide band radio microphones operate in the range 173·8-174·0 MHz, specification MPT 1345 applies to both applications and both are exempt from licensing. See also RA 114. Indoor radio microphones operate within the bands 173·70-174·0 MHz, specification MPT 1350 applies.

Allocation to United Kingdom Services	Comments
174·0-181·7 MHz LAND MOBILE	PAMR and PMR services operate on frequencies in the range 177·20625-181·69375 MHz, base station transmit, specification MPT 1323, transposed by ETS 300 086, I-ETS 300 113 and I-ETS 300 219 applies. Radio aids for the Deaf operate in the range 174·0-174·415 MHz. Wide band radio microphones operate in the range 174·0-175·0 MHz. Narrow band radio microphones operate in the range 174·6-175·020 MHz. Specification MPT 1345 applies to all three applications and all three are exempt from licensing. See also RA 114. Indoor radio microphones operate in the ranges 174·0-175·1 MHz, 176·3-176·5 MHz and 176·9-177·1 MHz, specification MPT 1350 applies. Radio microphones operate in the ranges 175·15-175·35 MHz, 175·425-175·625 MHz, 176·5-176·7 MHz and 176·7-176·9 MHz.
183·5-184·5 MHz LAND MOBILE	This band is allocated to future remote meter reading applications, specification MPT 1601 applies. The band coincides with French television RF carriers and is not suitable for general PMR applications.
184·5-185·2 MHz LAND MOBILE	Radio Microphones 700 kHz in total including 100 kHz guard band.
200·5-201·2 MHz LAND MOBILE	Radio Microphones occupy a total of 600 kHz within this band.
201·2-207·5 MHz LAND MOBILE	PAMR and PMR services operate on frequencies in the range 201·20625-207·49375 MHz, base station transmit. Specification MPT 1323, transposed by ETS 300 086, I-ETS 300 113 and I-ETS 300 219 applies.
207·5-208·5 MHz LAND MOBILE	This band is being re-planned, currently SAB occupies 1·0875 MHz and radio microphones occupy 1·4 MHz.
208·5-217·2 MHz LAND MOBILE	This band is set aside for PMR systems using narrow band technology, MPT 1376 applies. There is provision for SAB, radio microphones and SRDs within this band. SAB currently occupies a total of 487·5 kHz within this band.
217·2-230·0 MHz BROADCASTING	Band allocated to T-DAB. The band 225-230 MHz agreed for civil use in the NATO band of 225-400 MHz.

Allocation to United Kingdom Services	Comments
230·0-328·6 MHz FIXED MOBILE Radiolocation Radio Astronomy Mobile Satellite RR501, RR592, RR641, RR641A, RR642	Government. Radio Astronomy uses the band 232·0-236·0 MHz at Darnhall, Defford, Jodrell Bank, Knockin, Pickmere, and Wardle. The band 326·5-328·5 MHz is used at Jodrell Bank. EPIRBs operate on 243·0 MHz-maritime specification MPT 1256 applies and will be superseded by an ETS. Mobile Satellite Services operate in the band 312·0-315·0 MHz on a secondary basis.
328·6-335·4 MHz AERONAUTICAL-RADIONAVIGATION	ILS glide path.
335·4-399·9 MHz FIXED MOBILE (1) Mobile-Satellite (2) RR641, RR641A	Government. (1) The bands 380-383 MHz and 390-393 MHz are allocated to the Home Office and Scottish Office for use by the Emergency Services. (2) Mobile Satellite Services, space-to-Earth, operate in the band 387·0-390·0 MHz on a secondary basis.
399·9-400·05 MHz RADIONAVIGATION-SATELLITE RR609	Note that the radionavigation satellite service may also be used by receiving earth stations of the space research service.
406·0-406·1 MHz MOBILE-SATELLITE RR649, RR649A	Mobile satellite service is limited to low power satellite emergency position-indicating radiobeacons, Earth-to-space.
406·1-410·0 MHz FIXED MOBILE RADIO ASTRONOMY Radiolocation	Government. The radio astronomy band, 406·1-410·0 MHz, is used at Cambridge, Chilbolton, Darnhall, Defford, Jodrell Bank, Knockin, Pickmere and Wardle. The radiolocation service is used for civil systems in the North sea area.
410·0-420·0 MHz FIXED MOBILE Space Research RR651A	Government. Low power general telemetry, telecommand and alarms operate within the band 417·9-418·1 MHz, specification MPT 1340 applies. The equipment in this band is exempt from licensing. Space Research, space-to-space, on a secondary basis in this band.

Allocation to United Kingdom Services	Comments
420·0-450·0 MHz FIXED MOBILE RADIOLOCATION LAND MOBILE Amateur-Satellite Amateur

ANNEX A
List of abbreviations.

The following abbreviations are referred to in this information sheet.

CEPT	The European Conference of Postal and Telecommunications Administrations.
CT1	Cordless Telephone System 1.
EPIRBs	Emergency Position Indicating Radio Beacons.
ERC	European Radio Committee-the main CEPT committee looking after radio matters.
ERMES	European Radio Messaging System.
ERO	European Radiocommunications Office-a permanent secretariat within the CEPT committee looking after radio matters.
ETSI	European Technical Standards Institute.
TBR	ETSI Technical Base for Regulation. TBRs themselves are not regulations but they give advance notice of the technical specifications that will be found in future regulations.
ETR	ETSI Technical Reports. They do not contain technical specifications but give complimentary information about the technical environment relating to standardisation issues.
Fixed	Fixed service-a radiocommunication service between specified fixed points.
ILS	Instrument Landing System-aeronautical radionavigation system.
Mobile	Mobile service-a radiocommunication service between mobile land stations, or between mobile stations.
MPT	Ministry of Post and Telecommunications specifications now superseded by the Radiocommunications Agency.
PAMR	Public Access Mobile Radio.
PMR	Private Mobile Radio.
Radioastronomy	Astronomy based on the reception of radio waves of cosmic origin.
Radiodeterminati on	The determination of the position, velocity and /or other characteristic of an object, or the obtaining of information relating to these parameters, by means of the propagation properties of radio waves.
Radiolocation	Radiodetermination used for purposes other than those of radionavigation.
Radionavigation	Radiodetermination used for the purposes of navigation including obstruction warning.
RES640	Radio Regulation Resolution 640. See Annex B for details.
RR	Radio Regulations of the International Telecommunication Union, 1990 Edition. ISBN 92-61-04141-8.
RR Appendix 18	Appendix of the ITU Radio Regulations containing a table of transmitting frequencies in the band 156 -174 MHz for stations in the maritime mobile service.
RR Appendix 19	Appendix to the ITU Radio Regulations containing technical characteristics for transmitters and receivers used in the maritime mobile

	service in the band 156-174 MHz.
RR Appendix 20	Appendix of the ITU Radio Regulations containing characteristics of equipment used for on-board communication in the band 450-470 MHz.
SAB	Services Ancillary to Broadcasting.
SI	Statutory Instrument.
Sonobuoys	Marine survey devices.
SRDs	Short Range Devices, formerly, sometimes referred to as Low Power Devices (LPDs).
TBR	ETSI Technical Base for Regulation-these are not regulations but they give advance notice of technical specifications that will be found in future regulations.
T-DAB	Terrestrial Digital Audio Broadcasting.
ISM	Industrial Scientific and Medical.
VOR	Very high frequency Omnidirectional Range-aeronautical radionavigation system.
WT Acts	Wireless Telegraphy Act 1949 as subsequently amended.

Apéndice A11.2 Resumen del Cuadro de Atribución de Frecuencias

BANDA DE FRECUENCIA	*SERVICIOS PRINCIPALES*
VLF (3-30 Khz)	Radionavegación Fijo, Móvil Marítimo.
LF (30-300 Khz)	Fijo, móvil marítimo, radionavegación marítima. Radionavegación Aeronáutica.
MF (300-3000 Khz)	Radionavegación Marítima Radionavegación Aeronáutica Móvil Marítimo, Móvil Aeronáutico Radiodifusión Sonora Fijo, Móvil, Radiolocalización Aficionados
HF (-30 Mhz)	Móvil aeronáutico, móvil marítimo. Fijo, móvil terrestre, Radiodifusión Sonora Aficionados, Aficionados por satélite Radioastronomía, ayudas a la meteorología.

BANDA DE FRECUENCIA	*SERVICIOS PRINCIPALES*
VHF (30 - 300 Mhz)	Fijo, móvil aficionados, aficionados por satélite Radiodifusión TV Fijo móvil Radioastronomía, Radionavegación aeronáutica, móvil aeronáutico. Operaciones espaciales. Meteorología por satélite. Móvil por satélite, investigación espacial. Radiolocalización, móvil terrestre por satélite, radionavegación por satélite. Móvil marítimo Fijo, Móvil.
UHF (300-3000 Mhz)	Fijo, Móvil Radioastronomía, Radionavegación aeronáutica, radionavegación por satélite, ayudas a la meteorología. Móvil por satélite, operaciones espaciales. Radiolocalización, Aficionados Radiodifusión TV (512-800) Telefonía Fija Inalámbrica Trunking (806-824, 851-869) Móvil celular (824 - 849, 869 - 894) Exploración de la tierra por satélite Móvil marítimo por satélite, móvil terrestre por satélite, móvil aeronáutico por satélite. Radiodeterminación por satélite Sistemas de comunicación personales (CDMA, TDMA, 1930-1970) Sistemas de aplicaciones industriales y Médicas (ICM, 2400-2500).

BANDA DE FRECUENCIA	***SERVICIOS PRINCIPALES***
SHF (3-30 GHz)	Radionavegación Radiolocalización Telefonía fija inalámbrica (3.4 - 3.7 GHz) Fijo punto a punto Red Troncal (3.7 - 4.2 GHz) Fijo por satélite (Espacio-Tierra 3.7 - 4.2 GHz) Móvil Radioastronomía Radionavegación aeronáutica Radionavegación marítima Fijo por satélite (Tierra-Espacio 5.850 - 5.925 Mhz) Fijo por satélite (Tierra-Espacio) Meteorología por satélite Exploración de la tierra por satélite Investigación Espacial Radiodifusión, Radiodifusión por satélite (12.2 - 12.7 GHz) Aficionados; Aficionados por satélite Enlaces fijos entre satélites Móvil por satélite.
BANDA DE FRECUENCIA	***SERVICIOS PRINCIPALES***
EHF (30-300 GHz)	Fijo por satélite (Tierra-Espacio) Móvil por satélite (Tierra-Espacio) Fijo Móvil Exploración de la tierra por satélite Radioastronomía Investigación espacial Radionavegación, Radionavegación por satélite Enlaces entre satélites Radiolocalización Ayudas a la meteorología Fijo por satélite (Espacio-Tierra) Móvil por satélite (Espacio-Tierra) Radiodifusión por satélite (40.5 - 42.5 GHz) Radiodifusión (40.5 - 42.5 GHz) Aficionados, Aficionados por satélite

Apéndice A11.3 Principales Características de los Sistemas Móviles Satelitales

PRINCIPALES SISTEMAS TIPO GEO

Organización	AMSC, TMI	Inmarsat	Optus Com.	ESA	ESA
No. de Satélites	2	5	2	1	1
Vida útil satélite	12 años	13 años	9 años	8 años	5 años
Peso satélite	1.650 kgs.	1900 kgs.	N/A	N/A	N/A
Cobertura	Norte América - El Caribe	Global	Australia	Europa, Norte de Africa	Europa, Asia
Enlace usuario	1646.5-1660.5 ↑ 1545-1559 ↓	Banda L	1646.5-1660.5 ↑ 1545-1559 ↓	1631.5-1660.5 ↑ 1530-1559 ↓	Banda L
Enlace conexión	Banda Ku	Banda C	Banda Ku	Banda Ku	Banda Ka
Método acceso	FDMA	FDMA	FDMA	CDMA/FDMA	CDMA/FDMA
Velocidad máx. de datos	4.8 kb/s	2.4 kb/s	2.4 kb/s	10.0 kb/s	10.0 kb/s
Servicio inicial	En 1995	En 1996	En 1994	En 1996	En 1997-1998

Apéndice A11.3 Principales Características de los Sistemas Móviles Satelitales

PRINCIPALES SISTEMAS "LEO GRANDES"

Organización	Loral/Qualcomm	Motorola	TRW	Teledesic Co.	ICO Global	MCHI	ESA	Const. Comm./ Telebras
Tipo Orbital	LEO	LEO	MEO	LEO	MEO	HEO/MEO	M-HEO	LEO
No. planos Orbitales	8	6	3	21	2	2/1	6	1
No. Satélites	48	66	12	840	10	1'/6	5-6	11
Orientación	Circular	Circular	Circular	Circular	Circular	Elíptica/Circular	Elíptica	Circular
Altitud de órbita	1414 kg	780 km	10350 km	700 km	10400 km	7846-520/ 8040 km	16.800-1000 km	2000 km
Vida útil del Satélite	7.5 años	8 años	15 años	10 años	10 años		5 años	
Peso satélite	450 kg.	690 kg.	2000 kg.	700 kg.	2000 kg.	500 kg.		425 kg.
Cubrimiento	Global	Global	Global	Global	Global	Global	Europa, Canadá, Lejano oriente	
Enlace usuario	1610-1621.35 ↑ 2483.5-2500 ↓	1621.35 1616.5 ↑ ↓	1610-1621.35 ↑ 2483.5-2500 ↓	30,000↑ 20,000↓	1980-2010 ↑ 2170-2200 ↓	Banda L ↑ Banda S ↓	1452-1492	Banda L ↑ Banda S ↓
Enlace conexión	5091-5250 ↑ 6700-7075 ↓	29,100-29,300↑ 19,400-19,600↓	29,200-29,500↑ 19,400-19,700↓	Banda Ka	5150-5250 ↑ 6975-7075 ↓	15,400-15,700 ↑ 6725-7025 ↓	Banda Ka	Banda C

Enlace intersatelital	No	Si 23.18-23.8 GHz	No	Si Banda 60 GHz	No	No	Si	No
Método Acceso	CDMA	TDD/TDMA/ FDMA	CDMA	FDMA ↑ ATDMA ↓	TDMA	CDMA	FDMA/TDM/ COFDM	CDMA
Vel. máx. datos	9.6 kb/s	2.4 kb/s	9.6 kb/s	16-2048 kb/s	2.4 kb/s	9.6 kb/s	256 kb/s	9.6 kb/s
Entrada servicio	En 1998	En 1998	En 1998	En 2001	En 1999	En 1998		En 1999

PRINCIPALES SISTEMAS DEL TIPO "LEO PEQUEÑO"

Organización	Orbital Comm.	Starsys Global Pos.	VITA/Análisis final	CTA Sist. Commer.
Tipo Orbital	LEO	LEO	LEO	LEO
No.Planos Orbitales	6	6	1	5
No. Satélites	36	24	2	38
Altura orbital	775 km	1000 km	1000 km	1000 km
Vida del satélite	4 años	5 años	3-5 años	5-7 años
Peso del satélite	43 kgs.	85 kgs.	90 kgs.	45 kgs.
Cubrimiento	Global	Global	Global	Global
Enlace usuarios (Mhz)	148.905-149.9 ↑ 137-138↓	148-148.905 ↑ 137-138↓ 400.15-401↓	148-149.9 ↑ 400-400.1↓	148-159.05 ↑ 137-138↓
Enlace conexión (Mhz)	149.61 ↑ 137.56↓	148.9 ↑ 137.5↓	149.9 ↑ 400 ↓	148-159.05 ↑ 137-138↓

Método de acceso	FDMA	CDMA	FDMA	FDMA
Vel. máx. datos	2.4 ↑ 4.8↓ kb/s	0.6 ↑ 2.4↓ kb/s	19.2↑ 38.4↓ kb/s	4.8↑ 19.2↓ kb/s
Servicio inicial	En 1995-1997	1998-2001	1996	1997