

**SERIE
REFORMAS ECONÓMICAS**

51

**EL DESARROLLO DE LA
INFRAESTRUCTURA EN COLOMBIA EN LA
DÉCADA DE LOS NOVENTA**

Parte I

**Israel Fainboim Yaker
Carlos Jorge Rodríguez Restrepo**

LC/L.1348
Marzo de 2000

Este trabajo fue preparado por los señores Israel Fainboim Yaker y Carlos Jorge Rodríguez Restrepo, consultores, para el Proyecto “Crecimiento, empleo y equidad: América Latina en los años noventa” (HOL/97/6034), financiado por el gobierno de los países bajos. Las opiniones expresadas en este trabajo, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de la exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

ÍNDICE

I. EL DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA EN COLOMBIA EN LAS ÚLTIMAS TRES DÉCADAS.....	5
1. Evolución de las Inversiones en Infraestructura Económica y Servicios Públicos	5
2. Análisis econométrico de la inversión en infraestructura.....	12
3. Las fuentes de información y su manejo	13
II. LA APERTURA A LA COMPETENCIA, EL CAMBIO TÉCNICO Y EL BOOM DE LAS TELECOMUNICACIONES.....	15
1. Liberalización de las telecomunicaciones	16
2. Los desarrollos tecnológicos y sus consecuencias sobre la estructura de los mercados de telecomunicaciones	18
3. La respuesta colombiana a los nuevos requerimientos regulatorios.....	22
3.1 <i>Regulación tarifaria y condiciones de competencia</i>	23
3.2 <i>El servicio universal y el fondo de comunicaciones</i>	29
3.3 <i>La adopción de criterios uniformes para la selección de los concesionarios de los diversos servicios</i>	29
3.4 <i>Promoción de la Competencia</i>	31
3.5 <i>Servicios Postales</i>	31
4. Cambios en los mercados de telecomunicaciones en Colombia	31
4.1 <i>Evolución reciente del negocio de Telefonía Local</i>	31
4.2 <i>Telefonía de Larga Distancia Nacional e Internacional</i>	34
4.3 <i>Telefonía móvil celular</i>	36
4.4 <i>Trunking</i>	37
4.5 <i>Televisión para atragantarse</i>	37
4.6 <i>Radiodifusión sonora</i>	39
4.7 <i>Servicios de valor agregado</i>	39
4.8 <i>Beeper</i>	40
5. Determinantes de la inversión en telecomunicaciones	40
III. EL SECTOR ELÉCTRICO: DEL MONOPOLIO PÚBLICO AL MODELO DE MERCADO	43
1. El paradigma público de desarrollo del sector eléctrico (1970-1991).....	43
2. Desarrollo industrial e institucional bajo el modelo público	43
3. Resultados del modelo público de desarrollo eléctrico	46
3.1 <i>Excesos de capacidad de generación</i>	46
3.2 <i>Tarifas y Subsidios Cruzados</i>	47
3.3 <i>Problemas de gestión: cartera morosa, pérdidas de energía</i>	49
3.4 <i>Crisis financiera y racionamiento 1980 y 1981</i>	50
4. El sector eléctrico en los noventa: el cambio hacia un modelo de mercado.....	50
4.1 <i>Crisis de racionamiento y reestructuración de la industria</i>	52

4.2 <i>El nuevo esquema institucional: CREG, UPME y SSPD</i>	54
4.3 <i>Nueva política tarifaria y de subsidios y otras normas regulatorias</i>	54
Cuadro 24.....	55
5. Análisis de viabilidad e intervención de empresas.....	57
6. El mercado mayorista de energía: contratos de largo plazo y bolsa de energía	59
6.1 <i>La Bolsa de Energía</i>	62
6.2 <i>La bolsa como un pool de generadores</i>	63
6.3 <i>Impactos de la liberación del mercado</i>	64
7. Demanda de energía y penetración del gas	65
8. La participación privada. PPA'S, privatizaciones y nuevas inversiones.....	66
8.1 <i>Garantías del gobierno nacional a proyectos de generación (PPA's)</i>	68
8.2 <i>Privatizaciones</i>	69
8.3 <i>Nuevas Inversiones</i>	71
9. Análisis econométrico de los determinantes de la inversión.....	73
10. Problemas pendientes	74
BIBLIOGRAFÍA	77
Notas.....	79

I. EL DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA EN COLOMBIA EN LAS ÚLTIMAS TRES DÉCADAS

El desarrollo de la infraestructura económica y de servicios públicos en Colombia en las últimas tres décadas ha pasado por dos fases distintas, separadas entre sí por la aprobación de una nueva Constitución Política en 1991, evento que significó un cambio radical en las reglas de juego y en los patrones de inversión en estas actividades. En la primera etapa, prácticamente la totalidad de la inversión en infraestructura (salvo en los sectores de minería, petróleo y gas) fue desarrollada por el sector público. En la segunda etapa, el sector privado gana sistemáticamente participación en la inversión prácticamente en todas las áreas de infraestructura. La Constitución de 1991 permitió la competencia y la participación privada en los distintos sectores de infraestructura. Otras normas posteriores de carácter sectorial, como la Ley de Transporte (ley 105 de 1993), las Ley Eléctrica (Ley 143 de 1994) y la Ley de Servicios Públicos Domiciliarios (Ley 142 de 1994), definieron las reglas para la participación privada en cada uno de estos sectores y crearon las instituciones de regulación y control requeridas para estas nuevas condiciones.

1. Evolución de las Inversiones en Infraestructura Económica y Servicios Públicos

La inversión en infraestructura en su conjunto (excluyendo minería y petróleo) pasó de niveles de 3% del PIB en los setenta a niveles de 4% en los ochenta (Cuadro 1). Su comportamiento sectorial fue bastante desigual. Mientras que la inversión en carreteras se mantuvo, en casi todo el período, en alrededor de un 1% del PIB, en telecomunicaciones su comportamiento fue bastante errático y sin superar niveles del 0.5% del PIB. Además, se concentró en los municipios capitales de mayor tamaño.

La inversión en energía fue la dominante en el período, mostrando una tendencia clara hacia arriba, hasta 1988. La inversión se concentró en maga - proyectos de generación hidroeléctrica, financiados con crédito externo, en desmedro de la transmisión de energía. En acueductos todo el período se caracteriza como de gran penuria financiera, presentando las menores tasas de inversión entre los sectores considerados. Al igual que en telecomunicaciones, el grueso de la inversión se realizó en las ciudades de mayor tamaño.

El grueso de la inversión pública en los sectores de telecomunicaciones, en estas dos décadas, fue realizado por unas pocas empresas descentralizadas de gran tamaño, tanto del orden nacional (Ecopetrol, Telecom, ISA) como municipal (EEB, EPM, ETB, EAAB). Los gastos del Gobierno Nacional Central en infraestructura, que muestran una tendencia decreciente tanto en términos del PIB como del gasto total, se concentraron en las carreteras y en menor medida en el sector de minas y energía.

Cuadro 1
INVERSIÓN SECTORIAL EN INFRAESTRUCTURA
(en % del PIB)

	Energía	Comunicaciones	Agua	Carreteras	Sub-total	Minería
1973	0.7	0.4	0.4	1.1	2.6	
1974	0.5	0.3	0.1	1.0	1.9	
1975	0.5	0.5	0.1	0.9	2.0	
1976	1.1	0.6	0.4	1.0	3.0	
1977	1.4	0.3	0.3	0.8	2.7	
1978	1.4	0.3	0.3	0.8	2.9	
1979	1.4	0.3	0.2	0.9	2.9	
1980	2.2	0.5	0.2	1.3	4.1	
1981	2.0	0.4	0.3	1.6	4.2	
1982	2.2	0.4	0.3	1.2	4.1	0.4
1983	2.1	0.4	0.2	1.0	3.8	0.4
1984	1.8	0.2	0.4	1.0	3.4	0.5
1985	3.3	0.3	0.3	0.7	4.6	1.8
1986	2.8	0.2	0.2	0.9	4.1	1.7
1987	2.3	0.2	0.4	1.0	3.9	1.1
1988	3.0	0.4	0.4	1.2	5.1	0.9
1989	1.7	0.5	0.5	1.4	4.2	0.8
1990	1.6	0.3	0.4	0.9	3.2	0.8
1991	1.7	0.5	0.3	0.9	3.5	1.3
1992	3.6	0.4	0.4	1.2	5.5	1.8
1993	2.0	0.7	0.4	1.3	4.5	2.3
1994	2.3	0.7	0.7	1.8	5.4	2.1
1995	1.9	1.1	0.8	1.7	5.6	2.6

Fuente: DANE.

Como resultado de estos patrones desiguales de inversión, el país acumuló excesos de capacidad en algunos sectores y enormes déficits en otros. Mientras que la capacidad instalada de generación se doblaba en 10 años y las líneas telefónicas se multiplicaban por cinco en tan solo 20 años, la infraestructura vial se ampliaba tan solo en un poco mas de 5700 Kms, manteniéndose estancada en el mismo nivel desde 1984, y la red de transmisión de energía se ampliaba a un ritmo muy lento.

En términos de cobertura, los comportamientos son similares, mostrando, para la generación de energía un crecimiento muy fuerte en la cobertura entre 1970 y 1987, año a partir del cual esta llegó a los niveles que mantiene hasta ahora. Lo anterior quiere decir que la capacidad instalada creció al mismo ritmo al que lo hizo la población. La red de transmisión de energía, por el contrario, muestra una tendencia creciente para los años en los que se tiene información.

Cuadro 2
GASTOS DEL GOBIERNO CENTRAL EN INFRAESTRUCTURA

Años	Obras Públicas	Minas y Energía	Comunicaciones	Total Infraestructura	Total Gasto	% Infraest. Gasto total
En % del PIB						
prom 70-79	1.3	0.2	0.1	1.6	12.4	12.9
prom 80-89	1.0	0.5	0.1	1.5	13.8	10.9
prom 90-94	1.0	0.2	0.0	1.2	17.4	6.9
Tasas reales de Crecimiento promedio anual						
prom 70-79	0.3	42.7	-5.4	3.8	5.5	
prom 80-89	0.1	-11.5	-16.4	-1.9	5.3	
prom 90-94	21.2	-14.5	-26.9	13.8	12.3	

Fuente: Comisión de Racionalización del Gasto y las Finanzas Públicas, Tomo VI

En el caso de telefonía, las líneas locales instaladas se triplicaron entre 1970 y 1990, registrando un aumento bastante importante de la cobertura. Se llegó a tener 16.22 líneas por cada 100 habitantes el año inmediatamente anterior. Algo similar ocurrió con las instalaciones domiciliarias de gas natural, las que han crecido notablemente durante esta época, especialmente en algunas capitales del interior del país (Bogotá y Neiva, entre otras).

Cuadro 3
INDICADORES FÍSICOS DE INFRAESTRUCTURA EN COLOMBIA

	Capacidad Instalada (MW)	Red de Transmisión (Kms)	Telefonía Líneas Locales	Kilómetros de Carreteras	Instalaciones Domiciliarias Gas Natural
1970	2,078		601,040	19,915	-
1971	2,317		619,040	20,017	-
1972	2,609		694,990	20,276	-
1973	2,793		775,520	20,408	-
1974	3,067		866,820	20,843	-
1975	3,153		973,960	21,264	-
1976	3,230		1,031,163	21,838	-
1977	3,984		1,126,944	22,268	-
1978	4,251		1,175,325	22,552	-
1979	4,249		1,241,252	22,757	-
1980	4,476	6,421	1,322,285	22,917	-
1981	4,525	6,548	1,433,780	23,373	-
1982	5,038	7,389	1,568,487	23,820	-
1983	5,253	7,771	1,698,198	24,472	-
1984	6,038	8,406	1,951,334	25,250	-
1985	6,524	9,011	2,057,931	25,582	-
1986	6,708	9,314	2,135,633	25,966	-
1987	8,400	10,195	2,270,076	25,951	-
1988	8,793	11,060	2,270,076	25,418	-
1989	8,793	11,952	2,630,414	25,657	228,365
1990	8,793	11,851	2,851,021	25,737	299,602
1991	8,809	12,049	3,071,628	25,628	416,212
1992	9,470	13,123	3,374,143	25,553	524,433
1993	10,361	15,098	3,845,909	25,564	647,357
1994	10,631	15,805	4,281,027	25,584	789,689
1995	10,571	15,409	4,904,716	25,990	937,613
1996	10,600		5,696,480		1,130,524
1997	11,027		6,523,539		1,340,706

Fuente: DNP, Series de Infraestructura.

El indicador de cobertura que muestra el peor desempeño es el de la infraestructura vial. En el cuadro 4 se aprecia como ha habido una caída continua de esta variable a lo largo de todo el período considerado, denotando un cierto atraso en la evolución de este sector, cuando se le compara con los demás.

En la década de los noventa, por su parte, la inversión (tanto pública como privada) ha mostrado mucho mayor dinamismo que en las décadas precedente. En tan sólo los sectores de transporte, energía (sin incluir petróleo) y telecomunicaciones, la inversión pasó de 3.0% del PIB en 1990 a 7.5 puntos en 1997 (Cuadro 4 y gráfico 1). La inversión se concentró en el sector de energía, que explica 3.4 puntos del aumento. De los 4.5 puntos de incremento, 3 puntos son atribuibles a la inversión privada.

Esta década ha sido escenario de la recuperación de la inversión pública. En el caso de las telecomunicaciones, ello es resultado de una agresiva estrategia por parte de algunas de las mayores empresas públicas por aumentar las coberturas del servicio (es el caso de Telecom con los esquemas de joint-venture en telefonía local) y penetrar algunos de los mayores mercados (Telecom y EPM en Bogotá).

Cuadro 4
COBERTURA DE LOS INDICADORES DE
INFRAESTRUCTURA FÍSICA
*(por 1000 habitantes)**

	Capacidad Instalada (MW)	Red de Transmisión (Kms)	Telefonía Líneas Locales	Kilómetros de Carreteras	Instalaciones Domiciliarias Gas Natural
1970	0.10	-	2.81	0.93	-
1971	0.11	-	2.83	0.92	-
1972	0.12	-	3.11	0.91	-
1973	0.12	-	3.38	0.89	-
1974	0.13	-	3.70	0.89	-
1975	0.13	-	4.06	0.89	-
1976	0.13	-	4.20	0.89	-
1977	0.16	-	4.49	0.89	-
1978	0.17	-	4.57	0.88	-
1979	0.16	-	4.72	0.87	-
1980	0.17	0.24	4.99	0.86	-
1981	0.17	0.24	5.29	0.86	-
1982	0.18	0.27	5.67	0.86	-
1983	0.19	0.27	6.01	0.87	-
1984	0.21	0.29	6.76	0.87	-
1985	0.22	0.31	6.98	0.87	-
1986	0.22	0.31	7.11	0.86	-
1987	0.27	0.33	7.42	0.85	-
1988	0.28	0.36	7.29	0.82	-
1989	0.28	0.38	8.29	0.81	7.20
1990	0.27	0.37	8.83	0.80	9.28
1991	0.27	0.37	9.35	0.78	12.67
1992	0.28	0.39	10.10	0.77	15.71
1993	0.28	0.40	10.27	0.68	17.29
1994	0.28	0.41	11.20	0.67	20.65
1995	0.27	0.40	12.64	0.67	24.16
1996	0.27		14.42		28.61
1997	0.27		16.22		33.33

Fuente: DNP, Series de Infraestructura; Cálculos Propios.

* Para las líneas locales el cálculo se hace por cada 100 habitantes.

Cuadro 5
INVERSIÓN SECTORIAL EN INFRAESTRUCTURA
(en % del PIB)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 e
Transporte /1	1.31	1.12	1.01	0.92	0.80	0.89	1.14	0.92	1.26	0.97	0.88
Privado								0.05	0.16	0.22	0.28
Público	1.31	1.12	1.01	0.92	0.80	0.89	1.14	0.87	1.10	0.75	0.60
Energía	1.08	1.00	0.94	0.85	0.91	1.05	0.97	1.21	1.43	2.57	2.73
Privado					0.11	0.11	0.09	0.29	0.60	1.08	1.17
Público	1.08	1.00	0.94	0.85	0.80	0.95	0.87	0.92	0.83	1.49	1.57
Telecomunicaciones	0.45	0.48	0.50	0.45	0.76	0.63	0.72	0.71	1.11	0.84	1.39
Privado					0.02	0.01	0.03	0.09	0.51	0.46	0.71
Público	0.45	0.48	0.50	0.45	0.74	0.63	0.69	0.62	0.60	0.38	0.67
Minería	1.08	0.91	0.85	0.82	1.29	1.85	2.30	2.15	2.58	3.04	2.89
Privado	0.20	0.25	0.25	0.23	0.81	1.06	1.09	1.33	1.50	1.80	1.52
Público	0.89	0.66	0.60	0.58	0.47	0.79	1.21	0.82	1.08	1.25	1.37
Total Infraestructura	3.93	3.51	3.30	3.03	3.76	4.42	5.13	4.99	6.39	7.43	7.89
Privado	0.20	0.25	0.25	0.23	0.94	1.17	1.22	1.76	2.77	3.56	3.68
Público	3.73	3.26	3.05	2.80	2.81	3.25	3.91	3.23	3.62	3.87	4.21

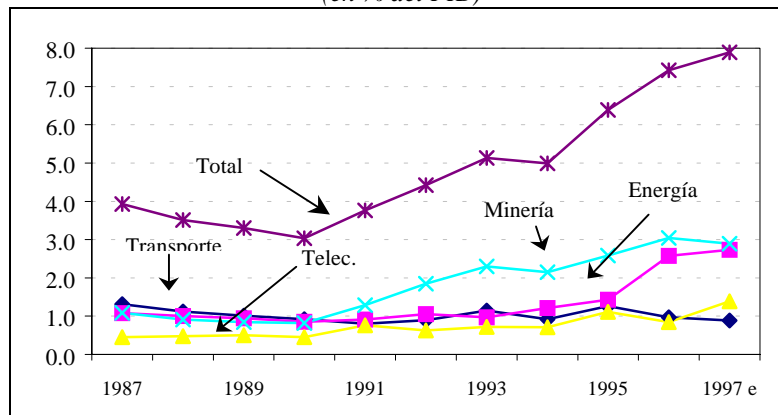
/1 Incluye vías, ferrocarriles, puertos y aeropuertos

/2 Incluye electricidad y gas

Fuente: Indicadores de coyuntura económica.

En petróleo, la inversión de Ecopetrol está estrechamente asociada al descubrimiento, por parte de British Petroleum Company, de importantes reservas petroleras en los llanos orientales (Cusiana y Cupiagua). En acueductos, como resultado de las mayores transferencias de recursos de la nación y la disponibilidad de créditos externos; en vías, para tratar de reducir el enorme déficit de carreteras que tiene el país y que constituye en la actualidad uno de los principales cuellos de botella del crecimiento económico colombiano. La Nación además encomendó a Ecopetrol el desarrollo de las troncales de gas, algunas de las cuales fueron construidas mediante inversión de esta empresa y otras mediante esquemas BOT.

Gráfico 1
INVERSIÓN TOTAL Y SECTORIAL EN INFRAESTRUCTURA
(en % del PIB)



Fuente: DNP, Indicadores de coyuntura económica.

La inversión privada, por su parte, entró en auge a partir de 1995 en los sectores de carreteras y telecomunicaciones. En petróleo se traía algún dinamismo de tiempo atrás, el cual se acentuó con los descubrimientos de las reservas antes mencionadas. En gas, el sector privado viene desarrollando desde 1993 parte de la infraestructura de las troncales de transporte y, en años recientes, la infraestructura de la distribución en las ciudades del interior del país. Es de destacar que en muy pocos años el país ha desarrollado una enorme red de transporte y distribución de gas.

La inversión privada se ha producido generalmente a través de **contratos de concesión** (vías, aeropuertos, agua potable y saneamiento básico, puertos, telecomunicaciones, transporte de petróleo y distribución de gas) y de contratos de asociación (exploración y explotación de petróleo y gas). Ha sido escasa la participación privada en privatizaciones (compra de acciones, compra de la empresa), o mediante inversión directa por fuera del mecanismo de los contratos. La excepción importante ha sido el sector eléctrico, en el cual no operan los contratos de concesión y, en cambio, se vendieron algunos de los mayores al sector privado (empresas chilenas y a Electricidad de Caracas en particular).

Bajo estas circunstancias, **la dinámica de la inversión privada está estrechamente relacionada con el diseño de los contratos de concesión**. Entre más consistente sea la distribución de riesgos (entre el inversionista privado y el contratista público) con las características del proyecto,

con el marco institucional colombiano y con la rentabilidad esperada de la inversión, mayor será la participación privada.

La necesidad de esta adecuación se origina en los problemas que pueden surgir como resultado de las características económicas, tecnológicas de las inversiones en infraestructura y servicios públicos:

1. Estos requieren de grandes inversiones en activos de larga duración, que en algunos casos muestran importantes economías de escala y de alcance. En consecuencia, algunas de estas industrias constituyen monopolios naturales, que deben ser regulados.
2. Sus activos son específicos y no utilizables en otras alternativas ("sunk - costs"). El grado en que la inversión es no recuperable depende de la aplicación y la tecnología.
3. Los usuarios del servicio son toda la población. Luego es probable la politización de las tarifas.

La característica (1), el monopolio, más aún si está en manos extranjeras, puede traducirse en acción política en contra de la empresa. La combinación de (1) y (2) hace vulnerables a las empresas a la expropiación de sus cuasi-rentas. El (3) puede llevar a la politización de tarifas e inversiones y por lo tanto a formas fáciles de expropiación administrativa, como definir precios por debajo de los costos medios de largo plazo, establecer requerimientos específicos de inversión o de compra de equipos, o acordar contratos laborales que extraen cuasi-rentas¹.

El marco institucional es relevante en cuanto puede hacer más o menos difícil la expropiación administrativa y la manipulación de las empresas de servicios públicos, influenciando así la confianza de los inversionistas y el desempeño de las empresas. Son, en consecuencia, determinantes de la credibilidad y efectividad de un marco regulatorio.

Los riesgos de los proyectos de infraestructura en Colombia, especialmente los regulatorios, los comerciales y los de fuerza mayor, son importantes. En el caso de la regulación, esta se ha desarrollado en forma desigual en los diversos sectores. Las instituciones regulatorias son recientes (creadas en 1993 y 1994), sufren periódicamente interferencias políticas, las regulaciones sobre ajuste de tarifas a costos se postergan periódicamente, al igual que aquellas que racionalizan el esquema de subsidios cruzados, optándose por esquemas de ajuste con mayor gradualidad. Adicionalmente, la viabilidad del esquema de subsidios adoptado -Fondos de Solidaridad y Redistribución- es incierta.

Los riesgos de fuerza mayor (ataque terrorista, huelga, secuestro, etc) son muy elevados, y con tendencia a aumentar. Los riesgos comerciales son elevados en aquellos casos en que el comprador de los servicios una entidad pública con problemas financieros agudos. También son importantes en aquellos sectores, como en acueductos, en donde el potencial inversionista no dispone de información adecuada sobre el estado de la infraestructura. En carreteras, son muy pocas las vías del país con tráfico suficiente para remunerar adecuadamente a los inversionistas.

En consecuencia, para que el sector privado participe en los proyectos de infraestructura ha sido necesario en consecuencia que el Gobierno asuma en algunos sectores más riesgos de los debería asumir en circunstancias “normales”. Sin embargo, el fortalecimiento de las entidades regulatorias le ha permitido al gobierno, en años recientes, ir reduciendo su participación en los riesgos. La evolución sectorial de la inversión ha estado determinada por las formas en que se ha intentado cubrir (y minimizar estos riesgos).

En el caso de la energía eléctrica, el racionamiento de 1992 generó las condiciones necesarias para facilitar el cambio en las reglas de juego. En este sector es en donde se registran mayores avances institucionales: la regulación es la más avanzada, ya existe un mercado eléctrico, parte importante de los activos de generación se encuentra en manos privadas, se separó la transmisión de la generación y distribución, el esquema de subsidios parece estar operando satisfactoriamente, etc. Sin embargo, la interferencia política todavía tiene alguna importancia, expresándose en intervenciones del mercado de energía, con el argumento de que todo aumento importante en el precio de la energía en Bolsa es resultado de especulación.

La inversión privada en generación mostró un dinamismo importante en un período en que todavía no estaban definidas las nuevas reglas de juego del sector, gracias a la introducción del mecanismo de los PPAs ("Power Purchase Agreements", o compras garantizadas de energía), donde el off-taker era una entidad pública pasando seguidamente a una etapa no muy dinámica de inversiones sin garantías públicas en las plantas térmicas de tamaño reducido.

En acueductos, los riesgos políticos, el desconocimiento del estado de las redes y la poca credibilidad en la política tarifaria y los esquemas de subsidios, no han permitido una participación privada más amplia en la expansión del sector. Algunas entidades siguen capturadas por congresistas y/o concejales y se resisten a ser reestructuradas. La participación privada se ha dado cuando ya las empresas presentan una situación financiera delicada. Además, esta participación por lo general se ha concentrado en la gestión, dejando la responsabilidad de las inversiones en manos de los gobiernos municipales.

En vías, la inversión privada se ha desarrollado a través del mecanismo de concesión de carreteras por peaje. La inversión privada ha observado dos fases, asociadas con las modificaciones que se han producido en los contratos de concesión (concesiones de primera y segunda generación). En la primera fase, los riesgos de las inversiones no estaban adecuadamente distribuidos, pero la existencia de garantías de tráfico provistas por el gobierno permitió que se produjera inversión privada en algunas de las vías de mayor tráfico del país. En la segunda fase, los contratos se han diseñado en mejor forma y se ha provisto información mas confiable, lo que ha facilitado la participación privada. Sin embargo, la resistencia de los transportadores a pagar peaje, el terrorismo de la guerrilla y la oposición de la población a pagar valorización, son factores que han limitado el alcance de las concesiones viales.

Las enormes deficiencias en infraestructura vial han obligado también al sector público a comprometer recursos complementarios de inversión en grandes volúmenes en aquellas carreteras troncales de bajo tráfico. La transferencia de las responsabilidades de rehabilitación y mantenimiento de las carreteras departamentales a las regiones ha resultado en una parálisis de la inversión en ellas.

Cabe mencionar también que debido a los escasos tráficos, el grueso de la inversión siguió haciéndose mediante contratos directos de construcción con firmas constructoras privadas.

En el sector de telecomunicaciones, debido a la resistencia de los sindicatos de las empresas incumbentes (Telecom, ETB, etc) y de los Concejos Municipales para abrir la telefonía local y de larga distancia a la competencia, se decidió primero liberalizar los sectores que menor oposición generaban, empezando con los servicios de Valor Agregado y la telefonía celular. Posteriormente siguieron (de nuevo) la telefonía local, el trunking, la TV (incluida la TV por Cable), la radiodifusión y por último la telefonía de larga distancia.

Estos procesos han generado un tremendo boom en la inversión, tanto privada como pública, particularmente en el período 1995-1997, tanto en los servicios regulados como en los no regulados. Han surgido un gran número de empresas privadas en los sectores mencionados. Curiosamente, esta mayor participación privada se ha producido en un contexto regulatorio desordenado y con enfoques parciales y no siempre consistentes. El rápido cambio tecnológico y el fenómeno de "convergencia tecnológica" han vuelto obsoleta la estructura reguladora colombiana vigente en el sector, en donde diferentes entidades regulan servicios que son sustitutos cercanos.

En el sector petrolero, después de un auge en la inversión privada y pública (Ecopetrol), originado en los descubrimientos de enormes reservas petroleras en los Llanos Orientales (Cusiana), la inversión privada se desaceleró en forma rápida y algunas de las empresas multinacionales más importantes se están retirando del país.

Los cambios en la inversión en exploración han estado estrechamente relacionados con los cambios marginales que se han producido en la última década en las condiciones del contrato de asociación. Colombia no ha sido muy competitiva a nivel internacional en relación con las condiciones del contrato de asociación. Ello se ha traducido en un tendencia decreciente de la inversión en exploración por parte de las multinacionales, lo que a su vez puede reflejarse en una caída fuerte en la producción petrolera una vez se empiecen a agotar los recursos de Cusiana.

El Gobierno ha tratado en los últimos años de compensar los mayores desincentivos a la inversión originados en un aumento en los riesgos de fuerza mayor (terrorismo, secuestro etc.) la mayor competencia de otros países por atraer capital de riesgo y la caída en los precios internacionales, con modificaciones del contrato de asociación que aumentan la rentabilidad esperada para el asociado.

2. Análisis econométrico de la inversión en infraestructura

En los siguientes capítulos, los estudios sectoriales se complementan con análisis econométricos de los determinantes de la inversión. Si bien los modelos que se estimaron son mas aplicables a la inversión privada que a la pública (y la inversión en infraestructura fue predominantemente pública hasta finales de los ochenta con excepción de petróleo y gas), permiten examinar el grado de racionalidad económica de las decisiones de inversión del sector público. Además, el modelo se completó con variables que podrían llegar determinar la inversión pública, tales como el déficit fiscal y la disponibilidad de crédito externo.

El modelo utilizado como base para las estimaciones econométricas fue el “modelo neoclásico” de inversión con impuestos. En dicho modelo, que ha sido aplicado a Colombia (para la inversión total y la industrial) por Fainboim (1990), Echavarría (1993) y Cárdenas y Olivera (1995) entre otros, la inversión es función del costo de uso del capital y del crecimiento esperado de la demanda. El costo de uso del capital es una variable que refleja el comportamiento de la tasa de interés real, los precios relativos de los bienes de equipo, la depreciación y los impuestos que recaen sobre la actividad considerada.

La forma funcional utilizada en las estimaciones es similar a la empleada por Cárdenas y Olivera (1995).

$$\log\left(\frac{I}{PIB}\right) = \alpha + \mu \log\left(\frac{y}{y_{-1}}\right) + \beta \log\left(\frac{q}{p}\right) + \gamma \log\left(1 + r + 0.04 - \dot{q}/q\right) + \phi \log\left(\frac{1 + tv + tm}{1 - ty}\right) + \varepsilon$$

Donde q representa el precio de los bienes de capital, p el precio del producto, r la tasa de interés real y tv , tm y ty son los impuestos a las ventas, a las importaciones (arancel) y a la renta respectivamente.

Como se señaló atrás, al modelo se adicionaron algunas variables que podrían determinar la inversión pública en determinado sector.

3. Las fuentes de información y su manejo

Para estimar el modelo descrito en la sección anterior se requería de información estadística sobre algunas variables para las que generalmente no se encuentran cifras en las publicaciones periódicas oficiales, como son la inversión y la producción de los diversos sectores de infraestructura. Para elaborar series de estas variables se consultó directamente al DANE.

Esta entidad dispone de información sobre formación bruta de capital fijo (FBKF) por finalidad o destino económico, y cuenta con estadísticas de esta variable para varios sectores de infraestructura (electricidad, gas, agua; transporte y comunicaciones, entre los principales) para el período 1973-1995. Esta información, que si bien constituye un insumo para la elaboración de las cuentas nacionales por parte del DANE, no está publicada

Para aquellos sectores en los que no existía información del DANE sobre FBKF se utilizaron cifras de otras fuentes, particularmente de un estudio de Geosov Consultores (1997) y las cifras que produce el Departamento Nacional de Planeación. La información proveniente de estas dos fuentes es de carácter fiscal². Además, tan solo existen series consistentes del DNP a partir de 1987.

Las series de inversión sectorial utilizadas incluyen la FBKF pública y la privada. Si bien hubiera sido útil estimar funciones de inversión independientes para los sectores público y privado, ello tan sólo es posible para los sectores de petróleo y gas, pues la participación privada en infraestructura (excluyendo los sectores mencionados), solo se activó en la década actual, cuando ha sido en promedio superior al 40% de la inversión total en infraestructura.

Para las series de producción bruta por sector de infraestructura también fue necesario consultar directamente al DANE, pues esta información tampoco se publica. Las series de precios relativos de la maquinaria se elaboraron con base en el índice de precios de la maquinaria en USA, cuya serie se publica en las Estadísticas Financieras Internacionales del FMI.

Con respecto al precio de los servicios que ofrecen los diversos sectores, las series existentes de tarifas para cada uno de ellos son de longitud insuficiente, lo que obligó a completarlas asumiendo que su comportamiento en los años sin información era similar al del componente respectivo del índice de precios al consumidor. Finalmente, para la tasa de interés se utilizó la información de las tasas a 90 días de los certificados de depósito a término, ante la ausencia de series consistentes de tasas a largo plazo.

En general el período de estudio considerado en las estimaciones fue el de 1975 – 1995; sin embargo, algunos de los gráficos y tablas presentados abarcan períodos mas amplios, pues para algunas variables se disponía de información para períodos mayores. Si bien es cierto que la información utilizada en el presente documento puede resultar insuficiente para reportar resultados econométricos confiables, dada su escasa longitud, la sola recopilación de esta información es un aporte importante al examen de la inversión en infraestructura en el país.

Cuadro 6

DEFICIT FISCAL DE LAS EMPRESAS DE SERVICIOS PUBLICOS Y ECOPETROL 1980-1997 (en % del PIB)							
Año	Sector Eléctrico /1	Ecopetrol	Telecomunicaciones		Acueducto		Fondo Vial Nacional
			Telecom	Otras /2	Insfopal	Otras /3	
1980	-0.66	-0.62	0.04	-0.01	0.00	-0.04	-0.17
1981	-1.03	-0.67	-0.01	0.03	0.02	-0.08	-0.21
1982	-1.22	-0.21	0.04	0.02	0.01	-0.16	-0.20
1983	-1.78	-0.95	0.19	0.00	0.00	-0.08	-0.08
1984	-1.55	0.19	0.09	0.04	-0.03	-0.07	-0.17
1985	-1.31	-1.18	0.06	0.02	-0.06	-0.04	-0.04
1986	-1.24	-0.24	0.15	0.06	0.00	-0.04	-0.09
1987	-0.53	0.96	-0.06	-0.02	0.02	-0.04	-0.02
1988 /4	-0.17	-0.04	0.07	-0.07	0.00	-0.04	0.08
1989	-0.20	0.50	-0.21	0.00	-	-0.17	-0.11
1990	-0.32	0.95	-0.05	0.04	-	-0.12	-
1991	-0.50	0.30	0.18	0.01	-	-0.06	-
1992	-0.11	0.28	0.13	0.15	-	-0.05	-
1993	0.54	-0.30	-0.13	-	-	-	-
1994 /5	0.46	0.10	0.06	-	-	-	-
1995 /5	0.44	-0.09	-0.19	-	-	-	-
1996 /5	0.08	-0.31	0.07	-	-	-	-
1997 /5	-0.23	-0.28	0.19	-	-	-	-

Fuente: Banco de la República; Confis
/1 Incluye ISA, EEEB, EPM, CVC, CHB, ICEL y CORELCA
/2 Incluye ETB, EPM Telecomunicaciones y Emcali
/3 Incluye Emcali, EPM Acueducto y EAAB
/4 Este año se ordena la liquidación de Insfopal
/5 sin incluir ingresos por privatizaciones

El procedimiento estándar usado con las series mencionadas fue el de comprobar la existencia de estacionariedad (raíces unitarias) a través del test de Dickey y Fuller aumentado, obteniéndose que la gran mayoría de las serie son no estacionarias $I(0)$ a nivel. Seguidamente, y a partir de estos resultados, se estimó el modelo de inversión descrito, para cada uno de los sectores arriba mencionados.

II. LA APERTURA A LA COMPETENCIA, EL CAMBIO TÉCNICO Y EL BOOM DE LAS TELECOMUNICACIONES

A diferencia del resto de países de América Latina, en donde los procesos de apertura de las telecomunicaciones han seguido una secuencia en donde primero se privatiza la empresa estatal monopólica y luego se abre el sector a la competencia, en Colombia, debido a las resistencias de las empresas incumbentes, primero se abrieron los sectores a la competencia (mediante el esquema de concesiones) y posteriormente se empezaron a producir unos pocos procesos de privatización. La secuencia seguida por Colombia no sólo ha resultado en una gran dinámica de la inversión privada, sino que también ha inducido a las empresas públicas (particularmente Telecom) a aumentar en forma fuerte sus inversiones, para lograr preservar parte de los mercados amenazados por la competencia privada. Como consecuencia de ello, las telecomunicaciones se encuentran en un estado de flujo desde mediados de la década, cuyos resultados finales son todavía difícilmente predecibles.

La liberalización se realizó de manera desordenada e inconsistente, con una normatividad diferente para cada servicio y mediante la adopción de un esquema regulatorio institucionalmente disperso, que riñe con la convergencia tecnológica de los servicios y redes. Además, el diseño de los procesos de concesión no siempre incorporó de forma adecuada los objetivos de maximización del bienestar. En algunos casos jugó un papel demasiado importante el afán de maximización de los ingresos del gobierno, en comparación con los objetivos de reducción de tarifas y aumento de coberturas, que producen mayores efectos sobre el bienestar de la población.

Como resultado de ello el gobierno ha estado percibiendo ingresos importantes por concepto de los derechos de concesión de algunos servicios, a los que se añaden los correspondientes a la contraprestación que cobra periódicamente el Ministerio de Comunicaciones a los concesionarios con destino al Fondo de Comunicaciones (que en la mayoría de los servicios es del 5% de sus ingresos brutos).

Una consecuencia negativa de este diseño, en el que la maximización de los ingresos del gobierno ocupa un lugar prioritario, es que produce tarifas altas por la prestación del servicio. Los pagos de los derechos mencionados representan un costo importante para los operadores, que han presionado al alza en las tarifas.

Si bien una parte importante de los recursos que percibe el gobierno se destina al desarrollo de la telefonía social y los contratos de concesión establecen además unos requisitos exigentes de cobertura de los servicios, no es claro que el diseño adoptado sea superior, desde el punto de vista del bienestar, a uno que priorice el objetivo de reducción de tarifas (como el adoptado en Chile).

Otro efecto negativo, que pudo evitarse, de los procesos de concesión fue el de ampliar el control de los servicios de los medios de comunicación por unos pocos grupos económicos, que participaron en las concesiones en alianza con algunos importantes operadores internacionales y proveedores de equipos.

El caso más destacado es el del grupo Santodomingo, que de un conglomerado industrial con inversiones en telecomunicaciones, se ha convertido en los últimos años en un grupo predominantemente de telecomunicaciones. El grupo es en la actualidad dueño de una cadena de radio (Caracol) y del 50% de una emisora exclusivamente dedicada a las noticias (Radionet), de un canal privado de televisión de alcance nacional y de una programadora de televisión (Caracol TV). Es también socio de compañías de televisión por cable y por satélite, de un operador de telefonía de larga distancia (Orbitel), de una empresa de telefonía móvil celular (Celumóvil), del 70% de un diario de circulación nacional (El Espectador) y una revista de farándula (Cromos)

Colombia tampoco ha escapado a la competencia por mercados latinoamericanos que se ha producido entre las empresas multinacionales como Bell South, Telefónica de España, Bell Canada, AT&Ty Ericsson, que han hecho importantes inversiones en el país en servicios de telefonía celular y en joint - ventures de telefonía local.

1. Liberalización de las telecomunicaciones

El proceso de apertura económica que se inició en el país en 1989, demandaba, para su desarrollo exitoso, nuevos y mejores servicios de telecomunicaciones. La internacionalización de las economías ha relevado la importancia de las telecomunicaciones en la competitividad de las empresas, importancia que supera ampliamente la visión tradicional sobre el sector, ligada casi exclusivamente a la noción de servicio público (ver Recuadro)

Las telecomunicaciones colombianas eran antes de la apertura económica un sector de baja penetración, atrasado tecnológicamente, con baja calidad del servicio, deficiencias en la gestión y con demandas represadas, particularmente en las ciudades capitales más importantes.

Esta situación era consecuencia de las características monopolísticas de la provisión del servicio. El servicio de larga distancia nacional e internacional era monopolio de la empresa estatal Telecom, mientras que la telefonía básica era preponderantemente monopolio de los gobiernos municipales. La justificación económica de esta situación era la existencia de economías de escala, que hacían del servicio un monopolio natural. Bajo estas circunstancias, era necesario desregular y liberalizar el sector para propulsar su transformación y modernización, permitiendo la provisión de nuevos y mejores servicios, que potenciaran la competitividad de la economía colombiana. El rápido cambio técnico facilitaba esta transformación, pues estaba conduciendo a una situación en que se podía presentar competencia en prácticamente todos los servicios de telecomunicaciones.

TELECOMUNICACIONES Y COMPETITIVIDAD

Las telecomunicaciones influyen sobre al menos cuatro elementos claves de toda empresa: el precio del producto o servicio, la productividad de las operaciones, su capacidad de venta y seguimiento del mercado y globalización de las actividades. Las telecomunicaciones afectan el precio de los bienes y servicios, por la sencilla razón de que las llamadas telefónicas, los fax, el acceso a bases de datos, o cualquier otro servicio, hacen parte de los costos operacionales de la empresa. La repercusión en los costos es mayor en aquellos sectores intensivos en la utilización de telecomunicaciones, como el financiero, el exportador y los de tecnologías de punta” (López - Tafall (1995)).

En segundo lugar, la utilización en la empresa de las múltiples aplicaciones de las telecomunicaciones puede producir importantes ganancias en productividad. El intercambio electrónico de datos, por ejemplo, permite acortar los períodos entre la petición de un pedido a la empresa matriz o a un proveedor y su recepción y procesamiento, disminuyendo los plazos de respuesta y reposición. Lo mismo puede ocurrir en la relación de la empresa con el cliente, al reducirse los plazos de reposición de las mercancías. En ambos casos se mejora la gestión de inventarios. Otros ejemplos son la utilización de videoconferencias, la conexión entre computadores de una misma empresa, que permite el trabajo en equipo de modo simultáneo y el control unitario y en tiempo real de procesos de fabricación en distintas unidades productivas, con el consiguiente control de costes unitarios.

Las telecomunicaciones también alteran fuertemente otro factor determinante de la competitividad, la relación con el cliente y la capacidad de seguimiento del mercado. Una mejora en las comunicaciones permite una conexión más rápida y directa entre vendedor y cliente, lo que permite al empresario ofrecer mejor calidad a un menor precio y con una atención más individualizada. Además, de esta forma el empresario puede detectar las nuevas tendencias del mercado y adaptar rápidamente su estrategia. La información también puede utilizarse para sus estrategias internas, pues una mejor información le permite conocer con mayor rapidez las áreas más débiles de su negocio y realizar los correctivos necesarios.

Finalmente, es importante mencionar la relación de las telecomunicaciones con el proceso de globalización de la economía. Todo proceso de este tipo exige la globalización de la organización y esto a su vez demanda un plan global de telecomunicaciones de la empresa. La capacidad de competir depende de la coordinación de las distintas unidades de la empresa. Si esto no se produce, los fallos generan disminuciones de ventas, decisiones tardías y menor competitividad. En consecuencia, la internacionalización no es posible sin un plan internacional de fabricación, marketing, distribución y servicio y, además, un plan de telecomunicaciones.

Fuente: López - Tafall (1995).

La liberalización estuvo sin embargo llena de obstáculos, originados en los sindicatos de las empresas incumbentes y en los Concejos Municipales. El Gobierno Nacional inició el proceso de liberalización en 1989, por medio de la Ley 72. Esta ley definió a las telecomunicaciones como un servicio público que podía ser provisto directamente por el Estado o a través de concesionarios, introduciendo por primera vez la posibilidad de competencia en el sector y la participación privada.

Posteriormente, el Decreto 1900 de 1990 reguló la prestación del servicio de telefonía local por parte de concesionarios privados o mixtos en los municipios y departamentos, delegando en la entidad territorial correspondiente el otorgamiento de la concesión. Esta fue una decisión equivocada y que retrasó el proceso de liberalización, pues las entidades territoriales tenían muy pocos incentivos para entregar los servicios en concesión, al ser las propietarias de las empresas regionales de telecomunicaciones. El Decreto 1901 de 1990 por su parte reestructuró el Ministerio de Comunicaciones, encargándole de la planeación, regulación y supervisión del sector. El Decreto 1794 de 1991 estableció la libre prestación de los servicios de valor agregado por los particulares.

Con la Constitución de 1991 se sentaron las bases para la reestructuración del sector. Esta declaró como de propiedad pública el espectro electromagnético, encargándole al Estado el manejo y control de este. Además se le permitió al Estado otorgar en concesión porciones del espectro y la intervención para evitar prácticas monopolísticas. La nueva Constitución permitió la inversión extranjera en el sector y creó la Superintendencia de Servicios Públicos, con la tarea de supervisar la calidad de la prestación de los servicios públicos. La Constitución encargó además al Congreso de la República la elaboración de un marco regulatorio para la provisión de todos los servicios públicos. En 1992 y en desarrollo de la nueva Constitución, el Decreto 2122 creó la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT), un órgano adscrito al Ministerio de Comunicaciones, con carácter de Unidad Administrativa Especial. Este decreto además redefinió las funciones del Ministerio de Comunicaciones, encargándole la planeación y coordinación del sector.

En ese mismo año se intenta privatizar a TELECOM, la empresa pública que monopolizaba el servicio de larga distancia. Este proceso enfrentó una fuerte oposición del sindicato de TELECOM, que organizó una huelga nacional, que fue acompañada del sabotaje de los sistemas de comunicaciones. La gran presión que experimentó el Gobierno Nacional con la incomunicación del país por la huelga (la cual aisló al país por una semana), llevó al traste las pretensiones de privatización y de abrir el sector a la competencia, y condujo a la renuncia del Ministro de Comunicaciones.

Este fracaso llevó al Gobierno Nacional a cambiar su estrategia de liberalización del sector. Se pretendía introducir elementos de competencia al sector, mediante la concesión de servicios nuevos (que por lo tanto enfrentarían menor oposición), que constituirían servicios cercanos a los existentes. El candidato natural esta vía era la telefonía celular. La prestación en concesión del servicio de la Telefonía Móvil Celular (TMC) se aprobó por el Congreso de la República mediante la Ley 37 de Enero de 1993 y se reglamentó mediante el Decreto 741 de abril de 1993.

Posteriormente, la ley 142 de 1994 eliminó la necesidad de licencia para la prestación del servicio de telefonía local, decisión que dejó a un lado los obstáculos políticos a la introducción de la competencia en este servicio. En los años 1997 y 1998 terminó de consolidarse el proceso de liberalización, al entregarse en concesión los servicios de trunking, dos canales nacionales de TV, emisoras de FM y, finalmente y después de muchos obstáculos, la telefonía de larga distancia.

2. Los desarrollos tecnológicos y sus consecuencias sobre la estructura de los mercados de telecomunicaciones

En las últimas dos décadas se ha acelerado el cambio técnico en las industrias de telecomunicaciones y computadores, lo cual ha tenido enormes implicaciones sobre el desarrollo de la competencia y la estructura del mercado de servicios de telecomunicaciones, sobre las posibilidades de proveer servicio universal y sobre la estructura tarifaria del sector. El cambio técnico ha estado impulsado por al menos tres fuerzas básicas (Bond (1997)): 1.) La tendencia declinante en el costo de transmitir información; 2.) El desplazamiento desde tecnologías análogas hacia digitales; y, 3.) El aumento de la capacidad de computación.

La declinación en los costos de transmitir información ha sido resultado de la introducción de la fibra óptica, el abaratamiento de la electrónica y el desarrollo de tecnologías inalámbricas “inteligentes” (Bond (1997)). La **fibra óptica** ha reemplazado los cables de cobre, la transmisión de microondas y el satélite en la telefonía. La fibra óptica tiene alta capacidad (ancho de banda), debido a la luz que transporta. La alta frecuencia de la luz permite mucha mayor densidad de información que el cable convencional, lo que reduce casi a cero el costo de transmitir señales (Bond (1997)).

La reducción de los costos y el hecho de que estos son cada vez más costos fijos (los costos de mantenimiento son más bajos que los del cable convencional, de manera que **los costos son básicamente de instalación**), **están cambiando la estructura de costos de la industria**, lo que a su vez debe transformar las estructuras tarifarias (Bond (1997)).

Por otro lado, la conmutación ha pasado de ser electromecánica a ser electrónica, conformada básicamente por computadores especializados. El desarrollo de la computación basada en **microprocesadores de muy bajo costo** y de alto poder, ha reducido los costos de la conmutación, ha aumentado la confiabilidad y ha permitido la provisión de nuevos servicios (“valor agregado”), como la llamada en espera y el caller ID (Bond (1997)). Además, la mayor capacidad de computación permite manejar la infraestructura de telecomunicaciones como una “red inteligente”, lo que mejora la capacidad de utilización, baja el costo de mantener los conmutadores y permite crear nuevos servicios, como las redes privadas virtuales (Bond (1997)).

El abaratamiento de la electrónica ha sido central en el desarrollo de la telefonía celular y los PCS, tecnologías que usan el espectro electromagnético en forma más eficiente que los sistemas inalámbricos convencionales. La tecnología inalámbrica por su parte está evolucionando hacia mayores frecuencias (para poder usar aquellas partes del espectro menos congestionadas), que son más densas en información, y ha venido desarrollando algoritmos de compresión para agrupar muchas conversaciones en una frecuencia dada, como TDMA y CDMA. Estos cambios, acompañados con los menores costos de los equipos electrónicos, proporcionan movilidad al usuario (Bond (1997)).

Los desarrollos mencionados han venido acompañados del desplazamiento de las tecnologías análogas por digitales, que aseguran mayor calidad y permiten el uso de protocolos de empaquetamiento para transmisión de datos como “Frame Relay”, ATM y el protocolo de Internet, TCP/IP (Bond (1997)).

Finalmente, el poder de computación por dólar invertido se ha multiplicado por un factor de 10.000 en 20 años. El aumento en la capacidad y la caída en costos responde a dos factores básicos (Bond (1997)): 1.) El desarrollo de circuitos integrados y microchips y el incremento en la densidad de transistores por microchip; y, 2.) Economías de escala en la producción de microchips, equipo de redes de computación y disk drives.

El circuito integrado, al agrupar transistores y otros circuitos electrónicos en un pequeñísimo semiconductor, proporciona un enorme potencial de miniaturización y de reducción de costos unitarios. El microchip desarrollado por Intel, proporciona todas las funciones esenciales de un computador (Bond (1997)).

La Ley de Moore señala que el número de transistores en un microchip se duplica cada uno o dos años: se ha pasado de 2300 transistores en 1971 (Intel 4004) a 7.5 millones en 1997 (Pentium II). Como la capacidad de computación es proporcional al número de transistores en un microprocesador, esta se duplica por microchips en ese lapso.

Como el costo de los microchips ha aumentado en forma lenta y estos representan tan sólo del 5%-15% del costo del computador, la Ley de Moore resulta en una duplicación de la capacidad de computación para una inversión dada cada dos años (Bond (1997)). La computación se ha vuelto también más barata y de mayor capacidad debido a las economías de escala en la producción de microchips, de equipo de redes de computación y de disk drives (Bond (1997)).

Un efecto de estas tendencias ha sido el boom de las redes. Anteriormente se tenían computadores "mainframe" que hacían casi todo el procesamiento y se accedían por terminales "tontos", que se usaban como estaciones de trabajo independientes. Ahora los computadores están conectados en red (Local Area Networks o LAN), y estas redes privadas están conectadas a través de Internet, la "red de redes". Ello ha hecho que la función primaria de los PCS pase del manejo de documentos y hojas de cálculo, a la comunicación y el procesamiento de información (Bond (1997)).

Con la reducción de costos y la digitalización de los sistemas, se está produciendo una fusión de la industria de telecomunicaciones con las industrias de tecnología de la información y medios masivos de comunicación, conformando una "industria de los bits", que maneja voz, imagen, video y datos de computador en forma binaria. Esta fusión, que ha recibido el nombre de "convergencia tecnológica", tiene implicaciones importantes sobre las industrias mencionadas, algunas de las cuales se señalan a continuación (Bond (1997)).

La separación de los servicios de información y comunicaciones de sus infraestructuras tradicionales:

Hay una gran cantidad de ejemplos que ilustran esta separación: los servicios telefónicos pueden ahora ser provistos a través del cable coaxial, los servicios de datos y el acceso a Internet pueden proporcionarse a través de líneas telefónicas y la televisión por cable a través de satélite (Bond (1997)). Ello hace posible a su vez proporcionar un "paquete" muy amplio de servicios a los suscriptores a través de la misma infraestructura. El cuadro que sigue muestra como los diversos servicios pueden prestarse a través de diferentes redes.

Cuadro 7
TAXONOMÍA DE LOS SERVICIOS MODERNOS DE TELECOMUNICACIONES

Servicio	Red			DIR	PTO	INFO	Priva
	Tipo	Cobertura	Interconexión				
Telefonía Fija	Cable, Fibra, Radio y Satélite	Nacional	Con otras redes nacionales	B	P-P	A o D	1,2,3
Telefonía Móvil	Radio	Local	Con red telefónica	B	P-P	A	1
Telefonía Celular	Radio	Regional	Con otras redes celulares o telefónicas	B	P-P	A o D	1
PCN / PCS	Radio	Local	Igual que celular	B	P-P	D	2
Datos	Cable, Fibra, Radio y Satélite	Regional o Nacional	Si	B	P-P o P-MP	D	1
TV - difusión	Radio	Regional		U	P-MP	A o D	1
TV - cable	Cable, Fibra y Radio	Regional	Si	U o B	P-P o P-MP	A o D	2
Beeper	Radio	Regional o Nacional	Otras redes de Radiolocaliz.	U	P-MP	D	2
Trunking		Regional	Otras redes y red telefonica	B	P-MP	A o D	1

Dir = Direccionalidad (U=Unidireccional; B=Bidireccional)

Pto = Destinos posibles (P-P=Punto a punto; P-MP=Punto - Multipunto)

Info = Tipo de información (A=análoga; D=digital)

Priva = Grado de privacidad (1=baja; 2=media; 3=alta)

Fuente: Kuhlman y Alonso (1996).

Superposición entre las industrias de transmisión anónima de señales (telefonía) y de transmisión de contenidos (televisión y radio) :

Existe la posibilidad de recibir señales de radio a través de Internet (utilizando la red telefónica) y servicios telefónicos a través de TV por cable (Bond (1997)). La convergencia está ocurriendo no sólo entre telecomunicaciones, difusión (broadcasting), Televisión por Cable e Internet, sino también entre segmentos del mercado de telecomunicaciones: la TMC es un sustituto de la telefonía local convencional; la distinción entre llamadas locales y de larga distancia, o, con el servicio móvil personal por satélite, entre las llamadas domésticas e internacionales, se está volviendo irrelevante; el beeper y el celular están ahora empaquetados en el mismo servicio.

La convergencia vuelve obsoletos los modelos existentes de la industria de telecomunicaciones, que suponían que las telecomunicaciones son un **servicio público provisto mediante una red que es un monopolio natural**. Ahora es posible la competencia tanto entre segmentos de la infraestructura de provisión (competencia intermodal) como dentro de los mismos segmentos (competencia intramodal).

En el pasado, debido a que en la red local convencional basada en cable de cobre, el costo marginal de cada nuevo suscriptor declinaba independientemente del número de suscriptores existentes, se consideraba al sector un monopolio natural. En la actualidad, sin embargo, la tecnología inalámbrica y la televisión por cable están desafiando esta concepción. La tecnología inalámbrica es en muchos casos más barata por nuevo suscriptor que la alámbrica. Sus curvas planas de costos hacen posible su provisión competitiva por varios proveedores. De ser considerada un complemento de la telefonía fija convencional, se está convirtiendo cada vez más en un sustituto de

esta. Además, debido a que se caracteriza por menores economías de densidad que la tecnología fija - el costo es menos sensitivo a la densidad de suscriptores en una determinada área- tiene un potencial importante de aplicación en el sector rural, para el desarrollo de la telefonía social (Bond (1997)).

En suma, las telecomunicaciones constituyen en la actualidad un industria multiproducto, con varias alternativas de envío de señales, lo que ha permitido una mayor competencia en la provisión de servicios. La convergencia de servicios, originada en la sustituibilidad de servicios entre sub-sectores o segmentos de mercado, necesariamente obliga a la convergencia tanto de la regulación de los diferentes sectores de la industria de telecomunicaciones, como dentro de cada sector. Las presiones por convergencia en la regulación también se originan entre la superposición de la regulación de la transmisión (telecomunicaciones) y la regulación del contenido (broadcasting), presiones que aumentan en la medida en que los operadores de telefonía y televisión por cable proveen servicios previamente provistos por el otro y que aumenta la capacidad de Internet de transmitir video (Bond (1997)).

La convergencia obliga además a reducir las barreras a la entrada y rediseñar el esquema regulatorio para promover la competencia (Bond (1997)). Cuando se abren los diversos segmentos de la industria a la competencia, y se permite la participación privada, pasan a primer plano los temas de, diseño de concesiones, asignación del espectro, interconexión, servicio universal y subsidios cruzados, relegándose a un segundo plano los temas de regulación tarifaria. En estas circunstancias, la regulación debe orientarse a:

- La selección de los esquemas óptimos de otorgamiento de las concesiones. Ello implica esquemas que asignen eficientemente el espectro;
- El diseño del rebalanceo tarifario que se debe producir entre la telefonía local y la larga distancia, racionalizar los cargos por acceso y uso de las redes y redefinir las tasas contables, todo esto con la introducción de mayor competencia;
- La solución de los problemas de interconexión y de numeración que están asociados con la presencia de múltiples operadores;
- El desarrollo de nuevos esquemas para cumplir las obligaciones de servicio universal.

Como se verá a continuación, Colombia ha estado dando respuesta a estos desafíos con el establecimiento de un marco regulatorio adecuado (y en algunos casos novedoso). Sin embargo, persisten todavía algunos problemas que deben corregirse.

3. La respuesta colombiana a los nuevos requerimientos regulatorios

Colombia ha adoptado un esquema institucional para la regulación de las telecomunicaciones en donde diferentes entes regulan los diferentes sub- sectores de la industria. La Comisión de Regulación de Telecomunicaciones -CRT- regula la telefonía local, la móvil rural y la larga distancia, mientras el Ministerio de Comunicaciones regula los servicios restantes (TMC, trunking, servicios de

valor agregado, etc) y la Comisión Nacional de Televisión -CNTV- regula la televisión (ver cuadro siguiente).

A la luz de los cambios tecnológicos atrás descritos, es claro que el esquema institucional de la regulación de las telecomunicaciones en Colombia presenta profundas fallas de concepción. La convergencia tecnológica riñe con la existencia de tres organismos regulatorios, que regulan cada uno diferentes subsectores de la industria, algunos de ellos sustitutos cercanos y/o que pueden ofrecer múltiples productos que se traslapan entre sectores. La multiplicidad de entes regulatorios conduce a en las que servicios que son sustitutos muy cercanos (como la telefonía básica por un lado y la TMC y el PCS por el otro) son regulados por diferentes entidades. Algo similar ocurre con servicios complementarios, como la TV por cable y el Internet, que son transmitidos por la misma red de fibra óptica a un mismo usuario y son regulados por diferentes entidades.

Cuadro 8
MULTIPLICIDAD DE ORGANISMOS REGULATORIOS

Organismo Regulador	Servicios Regulados
CRT	Servicios Público Domiciliarios: Telefonía Local, Local Extendida y rural Móvil. Larga Distancia Nacional e Internacional
Ministerio de Comunicaciones	Telefonía Celular, Trunking, LMDS, Servicios de Valor Agregado, Radiodifusión, Servicios Portadores.
CNTV	TV Nal y Regional, TV Cable y TV por Satélite

Al margen, es importante mencionar que la presencia del Ministro de Comunicaciones tanto en la Junta Directiva de Telecom como en la Comisión de Regulación de las Telecomunicaciones, es fuente potencial de conflictos y de inconsistencias en el diseño de las políticas.

Por otra parte, la regulación de los contenidos de la televisión por parte de la Comisión Nacional de TV se ha vuelto completamente inefectiva, frente al surgimiento de otros medios para transmitir información y contenidos, como la TV por cable, el Internet y la televisión satelital.

En el corto plazo la intersección de los ámbitos de acción de estos tres tipos de entidades regulatorias crecerá considerablemente. Se puede prever desde ya una serie de incongruencias y normas contradictorias emanadas desde entes diferentes.

3.1 Regulación tarifaria y condiciones de competencia

El cuadro que sigue identifica los sectores a los cuales se les regulan en la actualidad las tarifas y en donde la competencia es todavía limitada; señala además la vigencia de esta regulación. Las tarifas están reguladas en aquellos servicios considerados como servicios públicos domiciliarios (telefonía local y de larga distancia y telefonía móvil rural) y son libres en los demás servicios. En la larga distancia, sin embargo, las tarifas son libres a partir del 2001 y en telefonía local lo pueden ser cuando la CRT estime que hay competencia suficiente en el mercado.

Regulación de Tarifas de la Telefonía Local (TPBCL y TPBCLE) :

La Resolución 087 de 1997 regula las tarifas de telefonía local. Los operadores de TPBCL y TPBCLE se rigen por el régimen de libertad regulada. De acuerdo con este régimen, la CRT define los criterios y metodología tarifaria para establecer las tarifas máximas, dejando en libertad a los operadores para fijarlas en el nivel deseado sin superar ese techo³

**Cuadro 9
ESTRUCTURA INDUSTRIAL Y REGULACIÓN DE LAS
TELECOMUNICACIONES EN COLOMBIA**

SERVICIO	REGULACION	ESTRUCTURA INDUSTRIAL (Nov. De 1998)
Telefonía Local (TPBCL y TPBCLE)	<p>Libre entrada.</p> <p>Tarifas reguladas para operadores dominantes (más del 60% del mercado)</p> <p>Tarifas libres (libertad vigilada) para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operadores no dominantes; • Mercados en los que la CRT juzgue que hay competencia (previa solicitud de un operador); • Segundas líneas. 	<p>38 empresas (13 privadas);</p> <p>Más de un operador en varias ciudades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bogotá (ETB, Capital, EPM); • B/quilla (Metrotel,); • Popayán (.....); • Cartagena (.....) <p>Telecom socio mayoritario en 15 empresas locales.</p>
Larga Distancia Nacional (LDN) e Internacional (LDI)	<p>Libre entrada sujeta al cumplimiento de requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pago de licencia por US\$150 millones; • Socio estratégico con más de 400 millones de minutos en tráfico internacional; • Interconexión con todos los operadores locales. <p>Se permiten reducciones en las tarifas promedio con respecto a las de 1997 así: 1998 – LDN: 10%; LDI: 20% 1999 – LDN: 10%; LDI: 20%</p> <p>Tarifas libres (libertad vigilada) desde enero 1 del año 2000.</p>	<p>Tres empresas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Telecom, operador estatal incumbente; • ETB, operador estatal, inicia operación en diciembre de 1998; • Orbitel, operador mixto, inicia operación noviembre 1998.
Telefonía Móvil Celular (TMC)	<p>Tres duopolios regionales con licencias de 20 años y con exclusividad hasta septiembre de 1999;</p> <p>Duopolios conformados por una empresa privada y una mixta;</p> <p>Tarifas libres (libertad vigiada);</p> <p>Obligaciones de Cobertura.</p>	<p>6 empresas, dos de ellas con participación accionaria mayoritaria en las otras dos.</p>
Valor Agregado	<p>Libre Entrada</p> <p>Tarifas Libres</p>	<p>114 operadores con licencia;</p> <p>Cerca de 10 empresas cubren el grueso del mercado (Telecom, Americatel, Global One, etc.)</p>
Trunking	<p>4 licencias nacionales; 3 en la banda de 800 Mhz.</p> <p>2 licencias por depto. Y 2 por municipio.</p> <p>Obligaciones de Cobertura.</p>	<p>Avantel S.A., Comunicaciones Trunking S.A. y Empresa de Telecomunicaciones de Pereira en la banda de 800 Mhz. Y Trunking S.A. en la banda de 900 Mhz.</p>
Beeper	<p>3 concesiones nacionales; concesiones departamentales y municipales.</p>	<p>Tendencia a la consolidación de empresas.</p>

Los operadores deben cobrar los siguientes cargos:

Cargo por conexión

Cargo fijo

Cargo variable por consumo

La base para definir el cargo fijo y el variable para los servicios de TPPBCL y TPBCLE es el Costo Medio de la referencia (CM_{REF}). La CRT clasificó en 5 grupos a los operadores, según la cantidad de líneas instaladas. Para cada uno de esos grupos estableció el CM_{REF} inicial (el de 1997):

Cuadro 10

Grupo	CM_{REF} máximo (\$) Tasa de Descuento del 13%
1	110.000
2	150.000
3	175.000
4	190.000
5	290.000

Este costo se debe ajustar anualmente de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$CM_{REF(t+1)} = CM_{REF(t)} * (1 + AIPC_{(T+1,T)} - X)$$

La CRT definió un factor de distribución del CM_{REF} (F_D), que indica el porcentaje de este costo que debe ser recuperado por los cargos fijo (C_F) y variable (C_V) durante el año. La regulación establece que “el peso relativo del cargo fijo con respecto a la factura promedio debe cumplir la siguiente restricción”:

$$15\% \leq \frac{C_f}{FACT_{prom}} \leq 35\%$$

Esto significa que el cargo fijo debe representar máximo un 35% de la factura promedio del operador. Un ejemplo ayuda a entender la mecánica de operación de estas fórmulas. El CM_{REF} para el grupo 2 sería en 1998, con una inflación de 18% de \$174.000 ($\$150.000 * (1.18 - 0.02)$). Con un $F_D = 96\%$, la factura promedio de la firma será igual a \$167.040 (suma que debe recuperar con los cargos fijo y variable), de los cuales el 35% se recupera con el cargo fijo. Ello da lugar a un cargo fijo mensual de \$4.871,6 y a un cargo de consumo mensual de \$21,09. Cabe anotar que este cálculo no tiene en cuenta los subsidios y sobre - tasas establecidos para los diferentes estratos.

Que las tarifas así definidas sean eficientes dependerá de la forma en que se ha calculado el CM_{REF} . Si se han utilizado datos históricos para su cálculo, no se estaría buscando eficiencia futura sino proyectando ineficiencias pasadas, al facilitar el “pass-through” de gastos incurridos, algunos de ellos ineficientes.

Por otra parte, los CM_{REF} máximos que se fijaron para los grupos de operadores suponen que no hay economías de escala (y/o de alcance) en la telefonía local. La literatura internacional ha encontrado que estas sí existen, por lo menos hasta cierto punto. Si ello es cierto, el esquema adoptado genera incentivos a expandir el número de líneas instaladas, con el propósito de obtener mayores utilidades por línea.

Regulación de tarifas de larga distancia :

La Resolución 086 de 1997 de la CRT, que consolidó la apertura del servicio de larga distancia, definió un esquema de tarifas que permite reducciones de estas de 10% en promedio para cada uno de los años 1998 y 1999 para la LDN y de 20% anual promedio para la LDI, quedando en régimen de libertad vigilada a partir del 1° de enero del año 2000.

La mayor competencia en larga distancia internacional y la reducción de tarifas obligaron a redefinir los esquemas relacionados con los cargos por acceso y uso de las redes, tanto a nivel internacional (tasas contables) como nacional (“participaciones”).

A El Colapso de la Tasa Contable y su Renegociación

Las tarifas de larga distancia internacional han estado basadas en el sistema de tasas contables. Estas tasas son los precios que las empresas (o gobiernos) de los diferentes países negocian bilateralmente y corresponden al manejo de un minuto del servicio telefónico de LDI. Generalmente los ingresos obtenidos por la aplicación de estas tasas se distribuyen entre los carriers de las dos naciones en una proporción 50%-50%. El problema con las tasas contables es que el costo de transmitir una llamada ha caído dramáticamente en los últimos años, mientras que la tasa contable no ha reflejado esta caída, manteniéndose artificialmente alta. Como resultado de ello las empresas que manejan llamadas internacionales pueden obtener rentas extraordinarias por la diferencia entre la tasa contable y el costo real de una llamada internacional. Por ejemplo, el costo promedio de una llamada de LDI desde USA cuesta US\$0.13 el minuto, mientras que la tarifa es de US\$0.89 el minuto.

Ello no generaría problemas para los operadores internacionales, si el tráfico entrante fuera igual al saliente. Pero en países como USA, hay un desbalance considerable (el tráfico saliente es muy superior), lo que origina transferencias netas de este país al resto del mundo y déficits considerables (y crecientes) en la balanza de servicios de la balanza de pagos, convirtiéndose en un problema comercial para este país⁴. El déficit norteamericano por este concepto ha pasado de US\$2 billones en 1988 a US\$3.4 billones en 1991 y US\$5 billones en 1997.

Parte de la diferencia entre el tráfico entrante y el saliente ha sido atribuida a que las tarifas de LDI en USA son inferiores a las del resto del mundo, como resultado de la aplicación en los demás países de tarifas de LDI muy por encima de la misma tasa contable. Es decir, los países que intercambian tráfico de LDI con USA no sólo tienen una tasa contable muy superior a los costos de las llamadas (al igual que en USA), sino también unas tarifas muy superiores a la tasa contable. Las diferencias en tarifas entre países y entre la tarifa y el costo de proveer el servicio, ha convertido a la LDI en un terreno fértil para el arbitraje vía mecanismos como call-back, redes privadas, telefonía por Internet, calling cards, etc⁵.

Por ello, no es extraño que la FCC esté buscando establecer un sistema de tasas contables más basado en costos y haya anunciado a comienzos de 1998 que estas tasas deben bajar desde US\$1 por minuto a US\$0.19 por minuto en agosto de 1999. Venezuela aceptó esta decisión, pero otros

países latinoamericanos no lo han hecho. El gobierno colombiano no la piensa acatar, aunque parece estar dispuesto a reducir las tasas contables en una proporción menor que la propuesta por la FCC.

Es sin embargo difícil detener la tendencia hacia la reducción de tasas contables y de tarifas de LDI. El problema de las tasas contables no es del sistema per se, sino las políticas regulatorias vigentes, que inhibían la competencia en el sector y que llevaban a tasas contables altas y estáticas. Esto era así, porque las negociaciones de la tasa se llevaban a cabo entre monopolios u oligopolios de cada país (en USA, AT&T, Sprint y MCI y en Colombia, Telecom). Pero cuando los mercados se abren a la competencia (en USA en 1996, en Colombia en 1998) y surgen mecanismos alternativos de provisión del servicio, es imposible impedir que empiecen a operar tasas contables más basadas en los costos y en el mercado. No reducir tasas contables y las tarifas de LDI puede, en este contexto, significar mayores pérdidas para las empresas vía arbitraje.

La reducción en tasas contables y en las tarifas de LDI puede reducir los ingresos de Telecom por este concepto, pero va a beneficiar considerablemente a los usuarios del servicio en el país, que no necesariamente son usuarios de ingresos altos. El impacto sobre las finanzas de Telecom es sin embargo difícil de predecir, pues depende de la elasticidad precio de las demandas por este servicio en Colombia y Estados Unidos y del impacto de la reducción de tarifas sobre el call - back.

B La Sustitución de las “Participaciones” por los cargo de acceso

Hasta junio de 1996 Telecom (la empresa estatal que hasta 1997 monopolizó el servicio de larga distancia) transfería un porcentaje de sus ingresos de larga distancia a las empresas de telefonía local. Estas “participaciones”, que variaban entre el 30% y el 40% del tráfico saliente y que en principio tenían como objeto cubrir el costo de acceso a las redes locales, se había constituido en un mecanismo de transferencia de subsidios hacia la telefonía local.

El rebalanceo tarifario que debe producirse como consecuencia de la mayor competencia en LDI y LDN, obligaba a modificar las “participaciones” y a establecer una metodología de cargos por acceso más basada en costos. La CRT lo hizo, diseñando un esquema de transición cuyo impacto sobre los operadores locales se distribuyera en el tiempo y que en el primer año los ingresos de estos fueran similares a los que hubieran obtenido con base en el método de las participaciones.

El esquema de participaciones fue reemplazado por el de cargos de acceso a las redes a partir de junio de 1996. Las Resoluciones 31 y 32 de enero de 1996 de la CRT establecieron que inicialmente los cargos deben asegurar a las empresas de telefonía local un nivel de ingresos equivalente al que obtenían por el esquema de participaciones.

La Resolución 34 fijó el cargo de acceso a las redes locales por las redes de larga distancia en \$30 por minuto, vigente desde marzo de 1997. La misma Resolución definió una fórmula para calcular este cargo a aplicar desde junio de 1996 y estableció que aquellas empresas cuyo cargo resultante fuera inferior a \$30 debían fijarlo en esta cifra desde junio, y aquellas en que fuera superior, debían disminuirlo linealmente entre junio de 1996 y marzo de 1997. A partir de allí se ajustaría anualmente con la variación del IPP, la del Salario Mínimo Legal y la Devaluación, en proporciones fijadas por la CRT.

Los subsidios cruzados:

La estructura de tarifas de la telefonía local se caracteriza por subsidios cruzados entre estratos y sectores, altos cargos por conexión y bajos cargos por consumo. Además, la telefonía de larga distancia internacional subsidiaba a la telefonía local. La apertura del sector y la mayor competencia ha inducido un rebalanceo tarifario en favor de la telefonía local y en contra de la LDI, en donde además se inició a finales de 1998 una fuerte competencia tarifaria. La norma que abrió la LD, permitió rebajas tarifarias de hasta 10% en los años 1999 y 2000 en LDN, y de hasta 20% en cada de esos mismos años en LDI y libre competencia en el 2001. En telefonía local además se está observando una tendencia a disminuir los costos de conexión (up-front costs) y a aumentar los cargos por consumo.

Recientemente se fijó un plazo hasta el 2001 para ajustar las tarifas locales hasta llegar al esquema de subsidios y sobre- tasas máximos definido por la Ley 142 de 1994. También se reglamentó el Fondo de Solidaridad y Redistribución del sector, que es el mecanismo establecido por la misma Ley para financiar los subsidios a los estratos bajos, con recursos que en parte deben provenir de las sobre - tasas a los estratos altos. Este Fondo está, sin embargo, destinado al fracaso, debido a que el esquema ideado obliga a aplicar en primera instancia los recursos de las sobre - tasas a cubrir los requerimientos de subsidio de la misma empresa desestimulando la generación de "excedentes de contribución" (diferencia entre ingresos por sobre - tasas y egresos por subsidios) que puedan ser transferidos a empresas deficitarias en este aspecto (con mercados débiles). Ello obliga a estas últimas empresas a financiar los subsidios con otras fuentes de recursos (de los presupuestos nacional y/o local) y/o ajustar rápidamente las tarifas.

Por otra parte, para evitar el descreme del mercado por los nuevos entrantes para la prestación del servicio de telefonía local y que ello reduzca la posibilidad de otorgar subsidios a los estratos 1,2 y 3, la Resolución 03258 de diciembre 4 de 1995 del Ministerio de Comunicaciones obligó a los nuevos operadores de telefonía básica local a instalar en los estratos 1,2 y 3 un porcentaje de líneas telefónicas igual al porcentaje de tales estratos que cubre el operador u operadores existentes.

Los Problemas de Interconexión:

En un ambiente de competencia en telecomunicaciones, uno de los asuntos críticos para el desarrollo de la misma es la interconexión de redes. Si los usuarios de una red determinada no pueden comunicarse con los usuarios de otra red que presta los mismos servicios, los beneficios que supuestamente trae la tecnología y la liberalización no pueden ser percibidos en su totalidad.

La Resolución 35 de la CRT estableció que si después de 45 días de solicitarse la interconexión, las empresas no llegan a un acuerdo directamente, la CRT entrará a decidir, definiendo los términos y condiciones de la interconexión.

Hasta la fecha los operadores incumbentes de telefonía local se han mostrado reacios a proveer la interconexión. Metrotel S.A. sufrió serios inconvenientes con la interconexión a la red de la Empresa Municipal de Teléfonos de Barranquilla (EMTB). Por su parte Telecom (Capitel) y la E.T.B. mantuvieron un conflicto por la interconexión que la primera había solicitado a la segunda

para iniciar la prestación del servicio en Bogotá. En los últimos meses Telecom también ha generado obstáculos a los nuevos operadores a larga distancia para la interconexión de estos con las redes de las empresas locales en las cuales es accionista mayoritario (Teleasociadas).

3.2 *El servicio universal y el fondo de comunicaciones*

El país se ha ideado un esquema interesante para aumentar la cobertura del servicio, cual es el de cobrar trimestralmente una tasa del 5% de los ingresos brutos de los concesionarios de los diversos servicios (TMC, Trunking, Larga Distancia, PCS, etc).

Cuadro 11
INGRESOS DEL FONDO DE COMUNICACIONES
(millones de \$)

Año	\$ Corrientes	\$ ctes. de 1997
1992	3.408,5	8.993,4
1993	7.523,3	15.876,0
1994	10.286,5	17.926,4
1995	20.008,5	28.937,0
1996	31.538,7	38.169,3
1997	61.906,7	61.906,7

Fuente: Meneses A. (1998).

La dinámica de estos mercados ha sido y será importante, lo que permite extraer recursos en forma continua para el desarrollo del servicio universal. El problema es el de quién va a desarrollar la telefonía social en Colombia (¿Telecom? ¿Operadores Locales? ¿Concesionarios?), con qué tecnologías, y cuáles van a ser los mecanismos de concesión, las decisiones al respecto deberían ser tomadas por el Ministerio de Comunicaciones lo más rápidamente posible. El desarrollo adecuado del esquema adoptado por Colombia con respecto a la telefonía social dependerá de estas decisiones. Hasta el momento, la telefonía social se ha desarrollado mediante contratos interadministrativos entre el Fondo de Telecomunicaciones y las empresas telefónicas locales o Telecom. Además, a Telecom se le asignaron por ley recursos provenientes de los pagos de licencias de LDN y LDI (del 5%) para mantenimiento y reposición de las líneas de telefonía social durante 10 años.

Con los planes de telefonía social se beneficiaron en el período 1994-1998 cerca de 6.000 familias de bajos ingresos de las zonas urbanas marginales y de las zonas rurales. La Administración Pastrana ha anunciado inversiones por más de US\$150 millones para llevar telefonía a más de 5.595 localidades que aún no cuentan con una sola línea telefónica antes del año 2000. Para ello se licitará el servicio con base en el menor subsidio solicitado al Gobierno.

3.3 *La adopción de criterios uniformes para la selección de los concesionarios de los diversos servicios*

Hay dos extremos en cuanto a los criterios de selección de concesionarios de los servicios de telecomunicaciones:

1. La que en Colombia se ha denominado como “selección objetiva”, que se basa en una calificación de los concesionarios con base en criterios como experiencia, capacidad financiera, capacidad técnica, etc;

2. La oferta económica a través de un mecanismo de subasta.

El primer método es poco transparente y no objetivo (a pesar de su nombre), y se presta a corrupción. Los norteamericanos lo han denominado como “beauty contests” por esos motivos. El segundo método permite asignar las concesiones a quienes pueden explotarla más eficientemente y además resulta generalmente en mayores ingresos para el Gobierno.

En Colombia no existe un criterio uniforme al respecto, a pesar de que los servicios que se están concesionando son sustitutos o complementos más o menos cercanos y que los operadores compiten por lo mismo, es decir, por una porción del espectro electromagnético. Las concesiones más recientes se han otorgado de la siguiente manera:

a. La concesión de TMC se basó en un 95% en la oferta económica (subasta) y en un 5% en otros criterios con los que se precalificaban las empresas y se decidía si podían participar o no en la subasta;

b. Las concesiones de trunking establecieron una precalificación y un precio definido por canal y por región;

c. Las concesiones de canales nacionales privados de televisión se basaron en el método de “selección objetiva”, obligándose a los concesionarios a pagar US\$95 millones por la concesión.

d. Las licencias para operar larga distancia se están otorgando por su parte con el pago de US\$150 millones y el cumplimiento de algunos requisitos respecto a la estructura de propiedad del operador.

Como se puede observar, en casi todos los casos se ha utilizado la calificación técnica y financiera, se ha prefijado el valor de la concesión, impidiendo que este lo determinen mecanismos eficientes, como las subastas.

Mecanismos como las subastas ascendentes de rondas sucesivas son eficientes pues permiten que el recurso subastado sea asignado al agente que mejor lo valore. En Estados Unidos este método le permitió al Tesoro norteamericano recibir más de \$25.000 millones de dólares en subastas realizadas entre 1994 y 1997. Este tipo de mecanismos habrían sido de gran utilidad en el caso de asignación de licencias para la operación de estaciones de radio F.M.

En aquellos servicios que utilizan el espectro electromagnético, este no se ha asignado de la manera mas eficiente posible, pues se han ofrecido en concesión bandas enteras del espectro y se han limitado los servicios que pueden ser provistos en cada una de estas bandas. Hacia el futuro el espectro debería subastarse por paquetes pequeños de canales, de manera que los potenciales operadores hagan ofertas por los canales que esperan utilizar y no que reciban toda la banda a cambio de la suma ofrecida, como ocurrió con las concesiones de telefonía celular.

Por otra parte, la convergencia tecnológica indica que las subastas no deberían limitar los usos del espectro a algunos servicios específicos. Debe permitirse que los operadores proporcionen cualquier tipo de servicio en todas las bandas, de modo que la misma la competencia defina el uso mas eficiente de cada porción del espectro.

3.4 Promoción de la Competencia

En 1995, en una desafortunada actuación, la Superintendencia de Industria y Comercio, prohibió a las empresas celulares el seguir compitiendo vía precios, por una supuesta conducta discriminatoria. Esta decisión habla mal de la capacidad de esta entidad para entender las conductas empresariales. ¿No es el papel de un ente regulador promover el bienestar de los consumidores a través de la promoción de la competencia?

3.5 Servicios Postales

El servicio de correos continúa siendo un monopolio público, a cargo de la empresa estatal Adpostal.

4. Cambios en los mercados de telecomunicaciones en Colombia

Desde mediados de la década de los noventa Colombia está viviendo acelerados cambios en la infraestructura de las telecomunicaciones: ampliación de las redes de telefonía local y modernización de estas, redes de telefonía celular que crecen en cubrimiento geográfico y en número de suscriptores, servicios móviles para los negocios que dependen de la movilidad (correos, transporte de mercancías, servicios de emergencia), redes corporativas y empresariales, redes públicas con mayor capacidad en espera de llenar su impresionante ancho de banda y redes de televisión a través de diversos medios. Ello ha sido resultado de la combinación de un muy rápido cambio técnico, de la liberalización de los mercados, así como de la creación de un nuevo marco institucional y regulatorio que facilita estos desarrollos. En las secciones que siguen, se describen los cambios ocurridos en el país en los mercados mas importantes.

4.1 Evolución reciente del negocio de Telefonía Local

Colombia es en la actualidad uno de los pocos países en el mundo en que existe competencia en la telefonía local. La competencia fue introducida inicialmente con el Decreto 1900 de 1990 (cuya base legal era la Ley 72 de 1989), que permitió a las administraciones municipales y departamentales conceder licencias a cualquier operador público o privado para la prestación del servicio local. Esta iniciativa no tuvo mucho éxito, pues no existía ningún incentivo para que los gobiernos locales otorgaran estas licencias, al ser estos a su vez dueños de las empresas operadoras locales. Con la Ley 142 de 1994 se eliminó la necesidad de una licencia para la prestación del servicio de telefonía local, minimizándose las barreras a la entrada de nuevos actores a este mercado.

Como consecuencia de la nueva situación legal el negocio de la telefonía local está sufriendo cambios importantes. Nuevas empresas privadas y mixtas han sido creadas para prestar el servicio de telefonía local: Capitel (mixta) y EPM (mixta) en Bogotá, Metrotel (mixta) en Barranquilla, Avantel en Pereira, Transtel (privada) en Palmira, Yumbo y Jamundí, Etell en el Departamento del Meta, Teletequendama en Girardot, y ETT y Telecundinamarca en la Sabana de Bogotá. La densidad telefónica ha aumentado en forma rápida⁶. Mientras que la densidad se duplicó cada 10 años en las dos décadas previas, se necesitó tan solo de 7 años para volver a duplicarse en los noventa (ver Cuadro 12)

En las ciudades grandes este indicador es mayor, llegando a 37.2% en Bogotá, 31.8% en Medellín y 26.7% en Cali. La clave para este aceleramiento en cubrimiento y calidad ha sido la

competencia. Permitir la existencia de más un operador local, el cual puede contar con recursos de inversión nacionales o extranjeros, ha sido factor determinante para la satisfacción de la demanda represada.

No sólo ha aumentado la penetración del servicio en forma fuerte en los últimos años, sino también su grado de digitalización. En 1997 el grado de digitalización era del 82.3%, un porcentaje alto si se lo compara con el resto de América Latina. En la actualidad la telefonía local es provista por Telecom, tanto en forma directa como de manera indirecta, a través de 12 empresas locales oficiales (conocidas como Teleasociadas)⁷ de las cuales es accionista mayoritario, dos empresas mixtas y por un grupo de 26 empresas de carácter local, de las cuales 11 son privadas, 6 son mixtas y las 7 restantes son oficiales.

Cuadro 12
LÍNEAS INSTALADAS Y DENSIDAD
TELEFÓNICA
(por 100 hab) 1970-1997

Año	Líneas Instaladas	Densidad Telefónica
1970	601,040	2.89
1980	1,322,285	4.75
1990	2,851,021	8.05
1991	3,071,628	8.51
1992	3,374,143	9.18
1993	3,839,545	10.19
1994	4,281,027	11.23
1995	4,904,746	12.64
1996	5,696,480	14.42
1997	6,523,539	16.26

Fuente: DNP, Unidad de infraestructura y energía, "Telefonía Local en Colombia 1997".

La capacidad instalada está, sin embargo, bastante concentrada, con 4 empresas (Telecom, EPM, ETB y Emcatel) concentrando el 84.7% de las líneas instaladas (Cuadro 13).

Cuadro 13
LÍNEAS TELEFÓNICAS INSTALADAS 1997

Empresa	Líneas Instaladas	%
Telecom	1,980,557	30.4
Directo	1,128,452	17.3
Teleasociadas	453,685	7.0
Mixtas*	398,420	6.1
ETB	2,058,748	31.6
EPM	924,791	14.2
Emcatel	553,628	8.5
Otras	1,005,815	15.3
TOTAL	6,523,539	100.0

* Capitel, Metrotel y Telecartagena

ETB atiende el mercado de Bogotá, con el 15% de la población total, mientras EPM sirve el de Medellín (4.9% de la población) y Emcatel el de Cali (4.9%). Si bien hay enormes diferencias en densidad telefónica por zona geográfica, estas reflejan no solo diferencias en ingreso per - cápita, sino también en dispersión de la población departamental (Cuadro 14).

Cuadro 14
DENSIDAD TELEFÓNICA POR DEPARTAMENTO 1997

Departamento	Densidad Telefónica (por 100 habitantes)
San Andrés	22.19
Valle del Cauca	20.61
Risaralda	20.07
Antioquia	20.03
Vaupés	1.61
Guaviare	1.50
Guainía	1.46
Vichada	0.94
Promedio Nacional	16.26

Fuente: DNP, Unidad de infraestructura y energía, "Telefonía Local en Colombia 1997".

En este servicio podría afirmarse que en las últimas tres décadas ha sido el sector público (Telecom y las telefónicas locales) el que ha liderado los procesos de inversión y de modernización del servicio.

Bajo esquemas de Joint Venture con empresas proveedoras de equipo u operadores internacionales, en donde se garantiza al socio una rentabilidad de la inversión, ha desarrollado una estrategia muy agresiva de ampliación de cobertura de este servicio en los años noventa. En Bogotá, a través de Capitel (una empresa mixta), se propone instalar 550.000 líneas telefónicas antes del año 2000. Capitel es un Joint Venture con Ericsson, Siemens, Nortel y NEC.

EPM, mediante un Joint Venture con Itochu, prevé instalar 100,000 líneas telefónicas en Bogotá en los próximos cuatro años. Esta empresa también compró el 30% de la empresa telefónica de Antioquia en un proceso de expansión en la cobertura del departamento con el que se busca instalar 114,000 nuevas líneas en ese departamento. Emcatel se esta expandiendo, en su mercado tradicional esperando instalar 600,000 nuevas líneas, para llegar a alcanzar una densidad telefónica del 30% en la ciudad de Cali en 5 años.

La competencia a nivel local se ha dirigido sobretodo a satisfacer demanda represada y a proveer segundas líneas, más que a capturar mercado de otros operadores. Cuando se introduzca la portabilidad numérica, que permite a los usuarios cambiar de empresa sin cambiar de número telefónico, se intensificará la competencia.

El alto nivel de densidad telefónica en los municipios grandes y medianos hace que el crecimiento potencial del mercado se concentre en los municipios pequeños, las áreas rurales y el sector productivo. Se estima una demanda insatisfecha del orden del millón de líneas.

4.2 Telefonía de Larga Distancia Nacional e Internacional

Consagrado en la ley, el permiso de entrada al negocio de larga distancia por parte de agentes diferentes a Telecom, generó una continua pugna entre la Comisión de Regulación, el sindicato de Telecom y sus directivas, el Ministro de Comunicaciones y las cortes colombianas. Finalmente, pasados cinco años del intento de privatizar Telecom, las cortes establecieron la obligación de abrir este mercado a la competencia. Mediante la Resolución 086 de 1997 expedida el 31 de agosto por la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones, se reglamentó el proceso de apertura del servicio de larga distancia. Las licencias tendrán una duración de diez años, prorrogables automáticamente por un período similar. El valor inicial de la licencia es US\$150 millones y el adjudicatario tiene un año, una vez otorgada la licencia, para iniciar operaciones. Adicionalmente los operadores deberán pagar al Fondo de Telecomunicaciones el 5% de sus ingresos brutos trimestralmente⁸. La licencia exige que los licitantes dispongan de un mínimo de 150.000 líneas. Además obliga a iniciar el servicio en las 12 ciudades que tienen más de 50.000 líneas telefónicas. El decreto permite reducir las tarifas de larga distancia en los primeros años.

El mercado de larga distancia valía alrededor de US\$1200 millones (ver Cuadro 15). La mayor parte del mercado de LD es de larga distancia nacional. Los abonados a la larga distancia pasaron de 274.590 en 1995 a 1.503.909 en 1998, con tasas de crecimiento sin comparación en América Latina. El tráfico de LDI fue de 515.7 millones de minutos en 1997, de los cuales el 70% era entrante y el 30% era saliente. El tráfico saliente está muy concentrado en las grandes ciudades, al igual que el de LDN.

Colombia, después de México, es el país con mayor tráfico de llamadas de larga distancia a Estados Unidos, superando a Brasil.

Cuadro 15
FACTURACIÓN MENSUAL TOTAL DE TELECOM
(millones US\$)

Año	Nacional	Internacional	Local
1995	493,0	177,6	59,5
1996	637,1	282,9	69,2
1997	944,6	445,5	105,1

Telecom, que era el operador público monopolístico, dispone de una red de larga distancia muy extensa y de tecnología avanzada, con un alto porcentaje de digitalización (Corfivalle (1998)): a) Los sistemas de transmisión para la larga distancia internacional son totalmente digitales (42% satélites, 50% cable submarino de fibra óptica y 8% enlaces microondas en las fronteras); b) En las áreas rurales alejadas se utilizan enlaces punto-multipunto en frecuencias de microondas, con una digitalización del 70%; c) Las centrales tandem que utiliza son 96% digitales. La red está configurada en una arquitectura de doble anillo, con diversidad en los medios de transmisión (microondas y fibra óptica), que soporta fallas en uno cualquiera de los anillos, permitiendo que los nodos de transmisión no queden incomunicados si falla una de las rutas; y, d) Finalmente, hay redes de contingencia en Bogotá, Cali, Medellín, Bucaramanga, Barranquilla y Pereira, capaces de manejar hasta el 25% del tráfico de larga distancia de estas ciudades en caso de fallas graves. En el año 1998 entró además en operación la Red Nacional de Fibra Óptica, que enlaza 100 ciudades del país.

En 1997 se consolidó finalmente el proceso de apertura con la entrega de dos licencias, una a la Empresa de Teléfonos de Bogotá (ETB) y otra a Orbitel, que entran a competir con Telecom. Orbitel está conformado por las Empresas Públicas de Medellín (50%), el Grupo Aval (del grupo Sarmiento Angulo) con el 25% y el Grupo Bavaria (Santodomingo) con el restante 25%. Puesto que la otra licencia se entregó a la Empresa de Teléfonos de Bogotá, Cali se mantiene, entre los mercados más grandes, como el único cuya empresa local no tiene relación con uno de los operadores de larga distancia. En la última semana de noviembre de 1998 Orbitel empezó a ofrecer el servicio de larga distancia. La ETB por su parte ha anunciado que ofrecerá el servicio desde la segunda semana de diciembre.

La apertura a la competencia tanto de telefonía local como de larga distancia ha producido una intensa competencia entre Telecom, que era el operador monopólico de la larga distancia y las grandes telefónicas locales (EPM ETB y Emcatel). Cada una de ellas está buscando asegurar mercados diferentes a los de su área de influencia, adquiriendo participaciones en otras telefónicas locales y expandiendo o construyendo nuevas redes locales. Las compras de participaciones se han basado en la norma que obligaba a las telefónicas locales a convertirse en empresas industriales y comerciales del estado o en empresas por acciones, norma que contribuye a capitalizar estas empresas y a hacerse más competitivas.

EPM adquirió a finales de 1997 el 36.9% de Emtelsa, la empresa de teléfonos de Manizales, por US\$ 185 millones (US\$1,943 por línea), mientras que el fondo de pensiones Porvenir adquirió el 18% restante (se ofreció el 55% de las acciones). EPM también tiene una participación del 30% en EDATEL (Antioquia). Como se señaló antes, en Bogotá, un mercado que tiene el 50% de la participación en larga distancia, ingresaron dos nuevos operadores, EPM de Medellín y Capitel. Uno de los efectos de esta competencia es una reducción de los cargos por conexión entre un 30% y un 45% nominal. En Girardot la empresa Teletequendama entró a competir con Telegirardot (una teasociada de propiedad de Telecom), pero ambas fueron posteriormente absorbidas por Transtel.

Orbitel firmó convenios de interconexión con las empresas telefónicas de Bogotá (ETB), Medellín (EPM), Cali, Barranquilla, Manizales, Pereira, Bucaramanga, Cúcuta y Santa Marta y espera firmarlos en el corto plazo con Cartagena, Ibagué y Armenia. Orbitel ha enfrentado obstáculos por parte del incumbente, Telecom, para interconectar sus redes con las de las telefónicas locales de las cuales es accionista mayoritario esta última empresa. Telecom también ha puesto obstáculos para permitir la interconexión de otras empresas, lo que ha obligado a todas ellas a solicitar de la CRT la imposición de servidumbres. En noviembre de 1998 se estaban estudiando en la CRT once (11) procesos de imposición de servidumbre, con Telecom involucrado en todos ellos.

Parte de los ingresos que Telecom pierda por la mayor competencia en larga distancia, los podría recuperar alquilando sus redes a los otros operadores, lo que además de generar ingresos para Telecom, significaría menores costos para los otros dos operadores, cuya alternativa sería construir redes nuevas.

En junio de 1998 el Consejo de Bogotá aprobó por su parte la venta de ETB, que se planea realizar en marzo de 1999. Se vendería el 51% a un inversionista estratégico y entre el 10% y el 15% a los empleados. Se ha ofrecido también el 38% de las acciones de la telefónica de Pereira, del cual el

10% es para el sector solidario y el restante 28% para otros inversionistas. EPM, ETB y Telecom estaban interesados en su compra. Emtel de Popayán también puso en venta el 35% de las acciones y las Empresas Públicas de Bucaramanga hicieron algo similar.

Como se mencionó renglones arriba, Telecom ha aumentado rápidamente su infraestructura de líneas, mediante una gran cantidad de operaciones de Joint Venture con empresas operadoras y proveedoras de equipos.

Colombia es el único país de América Latina en donde no existe integración vertical entre la telefonía local, la de larga distancia y los servicios celulares, con la excepción de EPM. Sin embargo, la participación de algunos grupos económicos en los dos últimos servicios y la venta futura de ETB, permite esperar un proceso de alianzas estratégicas y fusiones en estos tres servicios.

4.3 Telefonía móvil celular

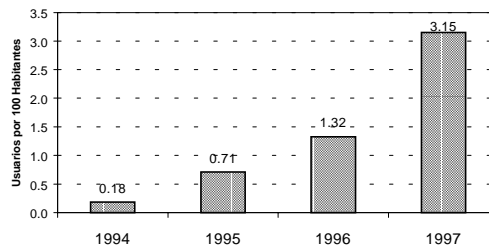
Con más de diez años de retraso respecto a su introducción en los Estados Unidos, el mercado celular ha crecido como ningún otro en Colombia. Los operadores pasaron de facturar US\$267 millones en 1995 a US\$583 millones en 1997. La penetración era ya del 3.2% a solo tres años y medio de iniciarse el servicio, un resultado no observado en ningún país latinoamericano (Gráfico 2). A finales de 1997 existían ya casi 1.200.000 suscriptores en el país (ver Cuadro 16).

Cuadro 16
FACTURACIÓN ANUAL DE LOS OPERADORES CELULARES
(1994-1997)

Compañía	Millones de Dolares				Crecimiento (%)		
	1994	1995	1996	1997	1995	1996	1997
Calcaribe S.A.	1,2	9,2	25,9	44,5	641,29	182,33	72,16
Celumóvil de la Costa S.A.	-	10,6	25,0	35,0	-	135,99	40,29
Celumóvil S.A.	22,0	56,8	111,8	164,6	158,50	96,83	47,14
Comcel S.A.	8,3	63,0	118,7	211,3	663,39	88,35	78,00
Cocelco S.A.	14,4	45,9	41,6	57,1	219,50	-9,32	37,20
Occel S.A.	7,1	19,4	45,4	71,2	174,07	133,78	56,71
TOTAL	79.7	267.4	420.0	583.7	235.41	57.09	38.98

Fuente: Indicadores de Coyuntura Económica (DNP), varios números. Cálculos de los Autores.

Gráfico 2
PENETRACIÓN DE LA TELEFONÍA CELULAR EN COLOMBIA
(por 100 habitantes)



Fuente: Indicadores de Coyuntura Económica, DNP, varios Nos.; Cálculos de los autores

Cuadro 17
NÚMERO Y CRECIMIENTO ANUAL DE SUSCRIPTORES
DE TELEFONÍA MÓVIL CELULAR

Compañía	1994	1995	1996	1997	1995 (%)	1996 (%)	1997 (%)
Calcaribe S.A.	4,286	13,939	33,513	73,319	225.22	140.43	118.78
Celumóvil de la Costa S.A.	6,053	16,775	33,024	94,113	177.14	96.86	184.98
Celumóvil S.A.	6,053	73,734	159,918	423,099	1118.14	116.89	164.57
Comcel S.A.	19,380	81,339	165,838	430,635	319.71	103.88	159.67
Cocelco S.A.	21,173	47,916	72,079	133,362	126.31	50.43	85.02
Ocel S.A.	13,030	40,887	58,485	109,835	213.79	43.04	87.80
Total	69,975	274,590	522,857	1,264,363	292.41	90.41	141.82

Fuente: DNP, Indicadores de Coyuntura Económica, varios números.

El celular se ha convertido en una alternativa al deficiente servicio tradicional de las compañías locales de teléfonos; de hecho, las redes alcanzan ya un cubrimiento del 100% en las principales zonas urbanas.

La prohibición de cambiar de estructura de propiedad antes de tres (3) años terminó en marzo de 1997. Las compañías han seguido una estrategia de consolidación de redes nacionales con el objeto de generar economías de escala y como respuesta a la inminente entrada de los servicios de PCS en el país. Los accionistas mayoritarios también han buscado consolidarse en el control de las empresas. Celumóvil absorbió formalmente a Celumóvil de la Costa en octubre de 1997, aunque desde siempre se había manejado la Unión Temporal Celumóvil como empresa operadora. Bell Canadá, el mayor accionista de Comcel (operador de la región Oriente) compró el 26 de marzo el 69% de Ocel (operador de la región Occidental) y está buscando comprar Celcaribe, lo que permitiría conformar una red celular nacional en la banda A. Por otra parte, el Grupo Sarmiento compró un 39.8% adicional de COCELCO a Telefónica de España por US\$50.2 millones, consolidándose en el control de esa firma. Las absorciones han dejado en el mercado cuatro empresas de las seis concesionarias originales.

4.4 *Trunking*

Esta tecnología es especialmente útil para el sector transportador, como herramienta para la seguridad de las personas y de la carga, y para empresas con grandes redes de ventas y/o de distribución, o con oficinas dispersas geográficamente.

Este negocio siempre ha estado en manos privadas. En 1998 se entregaron cuatro licencias para prestar el servicio de sistemas de acceso troncalizado (*trunking*), con cubrimiento nacional. Los licenciarios fueron Avantel, Comunicaciones Trunking S.A., Empresa de Telecomunicaciones de Pereira y Consorcio Trunking S.A., tres de las licencias se otorgaron para la banda de 1800 Mhz y una cuarta en la banda de 1900 Mhz. Se estima en 30.000 el número de suscriptores a este servicio en la actualidad (1998).

4.5 *Televisión para atragantarse*

Desde finales de la década de los años ochenta el servicio de televisión comenzó a sufrir un cambio importante con la introducción de la televisión por cable y la penetración de la televisión vía satélite. El primero se convirtió en un negocio importante y el segundo dio paso a una multiplicidad de pequeños negocios a través de la construcción y operación de antenas parabólicas y la distribución

semi-privada de las señales de televisión. De igual manera las regiones colombianas empezaron a contar con el servicio de canales regionales de televisión en adición a las cadenas nacionales existentes.

El mismo tipo de políticas de liberalización que han producido efectos en la telefonía local se hicieron presentes en el negocio de la televisión a través de las resoluciones de la Comisión Nacional de Televisión, originando la más grande oferta de servicios de televisión de la historia colombiana. En 1998 se adjudicaron dos canales nacionales al sector privado. A estos se suman las tres cadenas nacionales que existían en el país (Canal 1, Canal A y Señal Colombia, esta última totalmente pública), varios canales locales, los servicios de televisión por cable y las antenas parabólicas. La televisión es un negocio que mueve alrededor de US\$300 millones por año en el país.

Canales privados de televisión de cobertura nacional:

El artículo 75 de la Constitución Política de 1991 le abrió las puertas a la televisión privada en Colombia y el artículo 76 creó la Comisión Nacional de Televisión (CNTV). La ley 182 de 1995 le dio vida a los canales privados y reglamentó la CNTV. La ley 335 de 1996 reformó la 182 y estableció las condiciones definitivas de operación de los canales privados.

Se estableció un precio por la concesión de US\$95 millones por canal. Se presentaron a la licitación tres consorcios, uno liderado por Caracol Televisión, otro por RCN Televisión y un tercero por Producciones Punch. En noviembre de 1997 la CNTV adjudicó los dos canales a las dos primeras programadoras, que son las más grandes del país y están vinculadas a los dos más poderosos grupos económicos (Caracol Televisión al Grupo Bavaria y RCN al Grupo Ardila Lulle).

Canales regionales de televisión:

Desde finales de los ochenta han surgido canales locales de televisión, los cuales han atendido la demanda por información y han absorbido mano de obra en las diferentes regiones del país. Por lo general no compiten con los canales nacionales, debido a que satisfacen intereses diferentes.

Televisión por cable y por satélite:

La primera empresa de televisión por suscripción en surgir en Colombia fue TV Cable, creada en octubre de 1987 y con licencia para operar en Bogotá. Sus socios son Gramacol (conformada por Caracol-RTI-El Tiempo), RCN y Datos y Mensajes. Inicialmente la transmisión era inalámbrica, en las 12 frecuencias de UHF que se le habían otorgado, decidiendo posteriormente tender una red de fibra óptica. Actualmente su red de fibra óptica cubre el 35% de Bogotá. El proyecto demandó una inversión de alrededor de US\$50 millones. La introducción de fibra óptica le abrió además perspectivas para la prestación de servicios de Internet y transmisión de datos (que ya está ofreciendo), e incluso telefonía local. En la actualidad la mitad de los suscriptores tiene fibra óptica. En 1996 se venció el término del contrato original de TV Cable (¿a 10 años?). TV Cable gira trimestralmente a la CNTV el 10% de sus ganancias brutas.

Recientemente, la Comisión reglamentó la entrada de operadores de televisión por suscripción, satelital y por cable. Existirán en Colombia dos operadores de televisión satelital en el

corto plazo. En Bogotá, se darán licencias de operación a 6 nuevas empresas de televisión por suscripción, modalidad cable.

Posteriormente entró al mercado Direct TV, de propiedad del Grupo Bavaria, en sociedad con Carvajal, el Grupo Cisneros y Hughes Electronics. Podrá transmitir en el futuro la programación de Caracol TV a todo el continente. También ingresó Sky TV, conformada por los mismos socios de TV Cable, con excepción del Grupo Santodomingo.

La rentabilidad futura del negocio dependerá de la forma en que la CNTV oficialice los operadores ilegales de cable y las antenas parabólicas, que roban la señal satélite. Los operadores informales cobran \$10.000 mensuales (US\$7) por el servicio, mientras que los legales alrededor de \$50.000 (US\$35). Al respecto, el riesgo es que se legitimen las parabólicas como canales comunitarios, sin ánimo de lucro.

4.6 Radiodifusión sonora

En 1998 se concesionaron 81 emisoras comerciales en FM y se ofrecieron alrededor de 1.000 estaciones comunitarias y de interés público, de las cuales se adjudicaron más de 560, con lo cual se dio un paso gigantesco en el desarrollo de la radio comunitaria. Se dio prioridad a los municipios con mayores índices de necesidades básicas insatisfechas, donde la existencia de emisoras comunitarias es un instrumento indispensable para su desarrollo.

4.7 Servicios de valor agregado

La existencia de empresas privadas en la provisión de servicios de transmisión de datos y de valor agregado fue posible gracias a normas expedidas en 1990 bajo la presión del sector financiero, especialmente, que ampliaba su modo de operación y que no encontraba en Telecom la respuesta tecnológica y operativa para la conexión efectiva de sus sucursales y puntos de servicio en el país. En la actualidad la integración de las redes corporativas a través de redes públicas o privadas de telecomunicaciones es una realidad.

El Grupo Santodomingo aumentó de 66% a 84% su participación accionaria en Americatel, una de las mayores empresas de telecomunicaciones y valor agregado. Entel de Chile redujo la suya de 35.0 % a 16.4%. Desde 1992 se ha autorizado a 135 firmas para prestar este servicio, de las cuales 35 proveen Internet. Se estima que para finales de 1998 el 15% de los computadores (mas o menos 1.2 millones) estarán conectados a Internet, con 350 mil usuarios y 35 proveedores (U.S. Department of Commerce (1998)).

Como resultado de la iniciativa de las universidades privadas colombianas y con el apoyo de Colciencias, a comienzos de la década de los años noventa Colombia se conectó a la red mundial Internet. Lo que en principio se constituyó en una forma de intercambio entre académicos de centros de investigación y universidades ha dado paso a un negocio que, como muchos otros negocios de telecomunicaciones, crece aceleradamente gracias a una combinación de avances tecnológicos, expansión de redes públicas telefónicas y las interfaces y software, por un lado, y una forma nueva de entender los negocios y la provisión de servicios que estimulan la demanda. En los últimos tres años el número de proveedores de acceso a Internet ha crecido rápidamente.

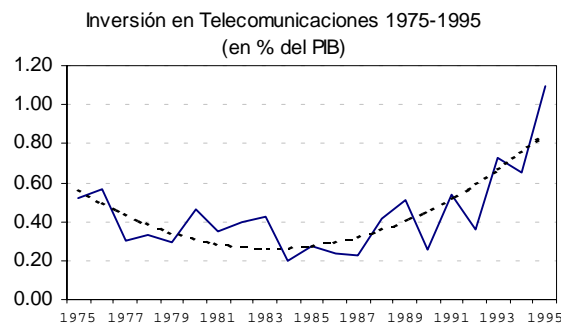
4.8 Beeper

Hay cerca de 40 compañías de radio localización, todas privadas, con aproximadamente 210 mil suscriptores (1998)

5. Determinantes de la inversión en telecomunicaciones

La inversión en comunicaciones como porcentaje del PIB muestra una tendencia declinante hasta el año 1984 y un repunte posterior. Las cifras que se conocen para 1996 y 1997 (elaboradas por el DNP y no el DANE) indican que el dinamismo de la inversión se ha mantenido.

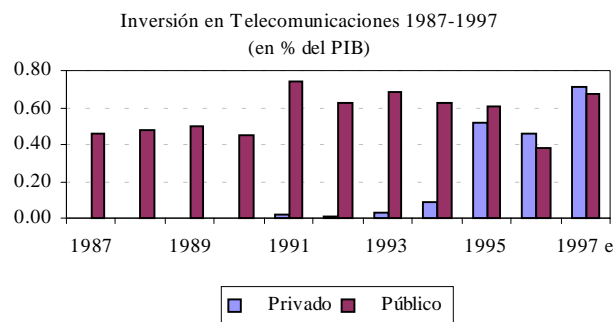
Gráfico 3



Fuente: Dane, cuentas nacionales.

La apertura de los mercados de larga distancia y de telefonía local a la competencia y las concesiones para la prestación de los servicios de TMC y trunking, han resultado en aumentos considerables de la inversión privada en el sector. El Gráfico que sigue cuya fuente es diferente a la del gráfico anterior, muestra la dinámica reciente de la inversión tanto pública como privada. El gráfico muestra que la inversión privada tiene importancia en el total a partir de 1995.

Gráfico 4

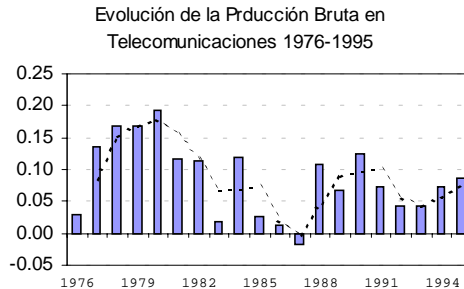


Fuente: DNP. indicadores de coyuntura económica.

El siguiente gráfico muestra cómo la producción bruta en telecomunicaciones mostró tendencia al alza entre 1975 y principios de los ochenta, para declinar hasta 1987 y recuperarse en los cuatro años siguientes. Desde 1993 se observa una nueva tendencia creciente en el valor de la

producción bruta en este sector, posiblemente como consecuencia de la apertura de los servicios antes descritos.

Gráfico 5



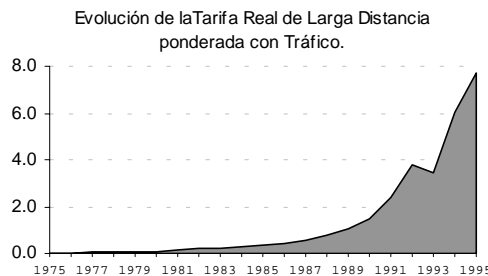
Fuente: DANE, cuentas nacionales.

Finalmente, el Gráfico 6 muestra las tarifas reales de la telefonía de larga distancia en Colombia. Se disponía de tarifas ponderadas por el tráfico para el período 1991-1995. La serie fue completada el componente de telecomunicaciones del IPC. Las tarifas se deflactaron.

Los resultados de las estimaciones del modelo descrito en el primer capítulo pueden verse en la Tabla 1. Por las propiedades estadísticas de la inversión en este sector ($I(1)$ en logaritmos), la especificación del modelo fue algo diferente, ya que fue necesario diferenciar variables como el cambio en el producto y las tarifas de larga distancia.

Se corrieron dos regresiones cuya diferencia básica es que en la primera se incluyó una *dummy* a fin de establecer la importancia de el superávit del gobierno central en la explicación de la inversión en telecomunicaciones. La racionalidad de incluir esta variable es que la mayoría de la inversión en el sector fue pública (hasta comienzos de los noventa). Los resultados de la regresión muestran que el superávit fiscal no parece ser importante al momento de explicar la inversión, por lo que es posible concluir que dicha inversión obedece a otro tipo de consideraciones tales como el de ampliar la cobertura del servicio por parte del gobierno. Para la segunda regresión se excluyó la *dummy*.

Gráfico 6



Fuente: DNP, series de infraestructura.

La variable que aparece como la mas importante en la explicación de la inversión son los precios relativos de la maquinaria, ya que en ambas especificaciones arroja coeficientes significativos y con el signo esperado. De otro lado, el cambio en el producto, aunque también es significativo en ambos modelos, en ninguno tiene el signo esperado. La razón puede estar asociada a que las comunicaciones en el país se desarrollaron durante casi todo el período por Telecom y otras empresas públicas proveyéndose el servicio a muchas formas en forma independiente del comportamiento de la demanda.

Tabla 1
RESULTADOS DE LAS REGRESIONES PARA EL SECTOR DE COMUNICACIONES

Variable Dependiente D[Ln(Inversión/PIB)]	Regresión 1		Regresión 2	
C	-1.1472		-1.2340	
	(-2.561)	(**)	(-2.886)	(**)
D[D(PIB)]	-0.2916		-0.2740	
	(-3.021)	(**)	(-2.964)	(**)
Prelat(-1)	-0.3704		-0.2846	
	(-1.969)	(**)	(-3.288)	*
CUK	0.3312		0.3304	
	(1.251)		(1.268)	
D(Tarifa)	2.0215		2.0402	
	(1.965)	(***)	(2.040)	(***)
Dummy	-0.0212			
	(-0.793)			
R ² adi	0.4858		0.5017	
DW stat	3.04		3.21	

Estadístico t en paréntesis

*, (**), (***) el estadístico t es sigficastivo al 99%, (95%) y (90%)

No. Observaciones: 17

El costo del capital se hace significativo en la explicación de la inversión únicamente cuando se excluye del cálculo la *dummy* de restricción presupuestal; sin embargo, su signo no es el esperado y la explicación de este hecho puede estar estrechamente ligada a lo explicado para los cambios en la producción bruta.

Finalmente se encontró que existe correlación serial en los errores de esta estimación⁹; sin embargo, no fue posible corregirla debido a que la variable de estado se encuentra diferenciada y las pruebas estándar para la corrección de este problema no aplican en este caso.

III. EL SECTOR ELÉCTRICO: DEL MONOPOLIO PÚBLICO AL MODELO DE MERCADO

1. El paradigma público de desarrollo del sector eléctrico (1970-1991)

La suposición de que la electricidad cumple un papel especial, necesario o estratégico y el hecho de ser considerada un monopolio natural, llevó a considerarla como de “interés público”. En casi todos los países en desarrollo, las actividades así denominadas fueron organizadas como empresas estatales. Colombia no fue la excepción. Desde los años cuarenta hasta comienzos de la década de los noventa, Colombia adoptó para su sector eléctrico un modelo de propiedad pública regionalizada. El paradigma de la propiedad pública en el sector eléctrico se implantó en Colombia bajo la modalidad de financiación externa por parte de la banca internacional y las entidades multilaterales. Otras características claves del modelo de desarrollo del sector eléctrico fueron el predominio de los proyectos hidroeléctricos (intensivos en capital), la integración vertical, el despacho centralizado y las tarifas diseñadas teniendo en mente objetivos distributivos.

La tecnología de operación de sistemas de potencia (centros de control) contribuyó a reforzar la doctrina del interés público en la electricidad: la idea de ajustar los precios de manera continua era percibida como una complicación innecesaria¹⁰.

Completando esta visión del papel fundamental del estado, la propiedad del servicio de electricidad estuvo asociada a políticas redistributivas, tanto para promover la equidad como al ser convertida en cautiva de grupos de presión.

Cuando un Estado tiene bajo su responsabilidad el suministro de electricidad, tiende a sobreinvertir ineficientemente en capacidad para evitar ser cuestionado por la ocurrencia de racionamientos. Si a esto se añade que las tarifas han sido tradicionalmente un instrumento redistributivo, que no refleja la relativa escasez o abundancia del bien, es difícil discernir la real disposición a pagar de los usuarios por la confiabilidad del suministro. Las pérdidas de bienestar originadas por la sobreinstalación recaen en primer término sobre los sectores que hacen posibles los subsidios cruzados. El funcionamiento por fuera de la disciplina de la competencia condujo a déficits financieros crónicos. El esquema estatista falló por incorporar incentivos equivocados en cada una de las decisiones estratégicas: inversión, políticas tarifarias, y administración y recaudo.

2. Desarrollo industrial e institucional bajo el modelo público

En sus primeras etapas la industria eléctrica colombiana tiene un desarrollo exclusivamente local (municipal). Las primeras empresas surgieron de la iniciativa privada, pero ya en la década de los

cincuenta eran de propiedad predominantemente pública. Estaban además concentradas en las ciudades más grandes.

En 1946 se crea el Instituto de Aguas y Fomento Eléctrico –Electroaguas– con el objetivo inicial de atender las ciudades no cubiertas por entidades municipales e iniciar la electrificación rural. En la década de los cincuenta impulsó la creación de electrificadoras departamentales, en las cuales se hizo accionista mayoritario. Ello produjo una estructura industrial geográficamente dispersa, basada en la división político-administrativa vigente.

Desde mediados de la década de los cincuenta empieza a discutirse el tema de la racionalización de los recursos dispersos, a través de la interconexión eléctrica y la planeación de la expansión, un tema que encontraría amplio apoyo del Banco Mundial.

En 1967 se crea la Sociedad de Interconexión Eléctrica –ISA–. Sus mayores accionistas fueron las cuatro empresas más importantes del sector (dos municipales, Empresas Públicas de Medellín (EPM) y Empresa de Energía de Bogotá (EEB), una regional (CVC) y Electroaguas). La EEB y EPM quedan cada una con el 25% del capital, la CVC y Electroaguas con el 24.5% y el 1% restante es suscrito por dos empresas locales, CHIDRAL y la CHEC.

A ISA se le asignan las funciones de interconexión de los sistemas de las empresas accionistas, la definición de prioridades en la expansión y la construcción de plantas generadoras de interés nacional, el despacho y la atención de las situaciones de emergencia. En ese mismo año se crea CORELCA, con el objetivo de construir y operar las plantas generadoras y las líneas y subestaciones de interconexión de la Costa Atlántica.

A fines de los sesenta se tenía en consecuencia una estructura industrial con las siguientes características básicas:

- Las empresas municipales más grandes atienden a la población de sus municipios y de otros municipios cercanos. La EEB cubre buena parte de los municipios de Cundinamarca y del Meta, el departamento vecino; EPM atiende el departamento de Antioquia y los municipios de Chocó, el departamento contiguo; y la CVC (con su filial CHIDRAL) y Emcali atienden los municipios del Valle del Cauca.
- Electroaguas, transformado en el Instituto Colombiano de Electrificación (ICEL) y conformado por 15 empresas departamentales, queda con la función de atender las regiones no cubiertas por las empresas más grandes.
- Corelca atiende la Costa Atlántica con los activos que recibe del ICEL en los departamentos de esa región;
- ISA, de propiedad de las anteriores, se encarga de la interconexión, del despacho y de la planeación de la expansión y la construcción de plantas de generación.

Esta estructura pública regionalizada se consolida en los años siguientes, en los que se conforman además empresas verticalmente integradas, particularmente en los casos de EPM, EEB, Corelca e ISA (esta última no puede sin embargo invertir en activos de distribución).

Esta estructura industrial sufrió no sólo las interferencias políticas regionales, sino también del Gobierno Nacional, que fijó tarifas de energía con base objetivos distributivos y de control de la inflación. La heterogeneidad de intereses resultó además en conflictos entre los propietarios.

Las interferencias dieron lugar a un deficiente desempeño gerencial y financiero de las empresas. Cada empresa tenía además incentivos a desarrollar sus propios proyectos de inversión, los proyectos se seleccionaban con criterios políticos antes que económicos y se privilegiaba la inversión en nuevas plantas de generación a expensas de la distribución y a costa del mantenimiento y rehabilitación de las plantas existentes. La inversión en generación privilegió además los mega-proyectos hidroeléctricos.

La estructura de propiedad pública y la peculiar conformación de ISA generaron además incentivos a no pagar por las compras y consumo de energía: las entidades oficiales no le pagaban las cuentas de energía a las distribuidoras, estas a su vez no le pagaban a las generadoras y los socios de ISA no le pagaban a ISA.

En las décadas del setenta y ochenta se ejecutó un amplio y costoso programa de inversiones, diseñado para atender crecimientos esperados muy fuertes de la demanda. Se estima que en estas dos décadas las inversiones en el sector ascendieron a más de US\$9.000 millones (dólares corrientes), cifra equivalente a la cuarta parte de la inversión pública del período.

La escasez de recursos propios obligó a financiar el programa casi en su totalidad con recursos de crédito externo. La banca multilateral (Banco Mundial y BID) prestó al sector alrededor de US\$3.800 millones entre 1970 y 1987. La deuda del sector llegó a representar cerca del 30% de la deuda externa colombiana.

La desaceleración económica en la década de los ochenta, que disminuyó sustancialmente el crecimiento de la demanda de energía, el endurecimiento de las condiciones de los créditos externos (acortamiento de plazos y aumento de tasas de interés) y una fuerte devaluación en 1985, fueron los factores detonantes de la crisis financiera del sector de la segunda mitad de la década, que quedó prácticamente en situación de insolvencia.

Inicialmente se trató de resolver el problema refinanciando la deuda externa y estableciendo un programa de ajuste sectorial. Con ello tan sólo se postergó la solución efectiva de estos problemas. La fuerte crisis de racionamiento de 1992, que hizo patente la existencia de problemas adicionales, como el de una composición del parque generador muy concentrada en la generación hidroeléctrica y los enormes retrasos y sobre-costos de algunos mega-proyectos (Guavio), llevó finalmente al gobierno a emprender una tarea de reestructuración total de la industria.

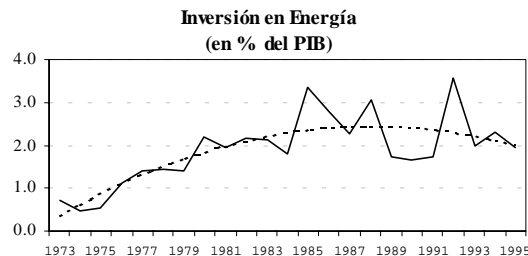
3. Resultados del modelo público de desarrollo eléctrico

3.1 Excesos de capacidad de generación

El Gráfico 1 muestra el comportamiento de la FBKF en energía como proporción del PIB colombiano en el período 1975-1995. Se observa una tendencia creciente hasta 1986, año a partir del cual dicha tendencia se revierte. En 1992 se presenta un salto muy fuerte en las series, llevando la tasa de inversión a su nivel mas alto de todo el período (3.57%). Ese salto refleja las decisiones tomadas tanto por el gobierno como por los agentes privados como resultado del fuerte racionamiento que vivió el país en ese año.

Las inversiones en capacidad de generación se multiplicaron por cuatro en un período de 20 años, pasando esta de 2080 MW en 1970 a 8356 MW en 1990. Gracias a estas inversiones, el sector eléctrico pudo incrementar las coberturas del servicio en forma más rápida que otros servicios públicos domiciliarios. Entre 1964 y 1973 aumentó muy fuertemente la cobertura urbana y en los 12 años siguientes se expandió muy rápidamente el servicio en el sector rural, alcanzándose en 1985 una cobertura cercana al 100% en la mayoría de las cabeceras municipales del país (ver cuadro).

Gráfico 7



Fuente: DANE, cuentas nacionales y cálculos propios.

Cuadro 18

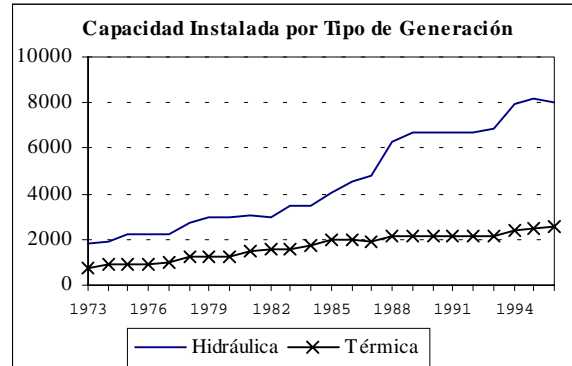
COBERTURA DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

SECTOR	1964	1973	1985	1993
Urbano	65.4	87.0	95.1	N.D.
Rural	5.6	12.2	40.8	N.D.
Total	34.5	52.9	78.5	85.8

Fuente: Jaramillo (1995).

Las inversiones se orientaron predominantemente a la generación hidroeléctrica (ver gráfico siguiente) lo que hizo muy vulnerable el sistema eléctrico colombiano a eventos hidrológicos críticos.

Gráfico 8



El agresivo programa de inversiones estuvo diseñado para atender el crecimiento acelerado de la demanda de energía. Las proyecciones de esta para la década de los ochenta resultaron sin embargo muy superiores al crecimiento observado, generándose excesos de capacidad. Para esta década se supuso un crecimiento similar al de los setenta, de 9.9%, mientras la demanda creció al 5.7% (ver cuadro siguiente).

Cuadro 19
EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Período	Tasa de Crecimiento del Consumo (GwH)
1970-1979	9.9%
1980-1989	5.7%
1990-1997	4.0%

3.2 Tarifas y Subsidios Cruzados

El fuerte crecimiento del consumo de energía fue en gran medida una consecuencia de la política tarifaria, que también produjo una estructura distorsionada de la demanda. En Colombia la mitad de la demanda de electricidad corresponde al consumo residencial, mientras que en la mayoría de países del mundo el sector residencial no supera el 30% del consumo total.

Las tarifas fueron utilizadas como instrumento de control de la inflación y como medio para redistribuir ingreso. El primer factor explica el comportamiento errático de las tarifas, caracterizado por largos períodos de congelación seguidos de cambios de precios súbitos (stop/go). Las tarifas decrecieron en términos reales entre 1970 y 1977 (ver gráfica y cuadro), para después aumentar en forma sostenida hasta 1986 y luego estancarse.

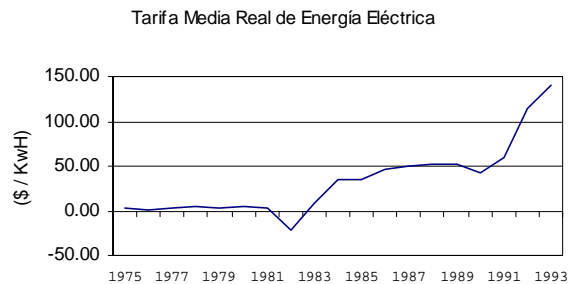
Cuadro 20

TARIFA MEDIA ENERGÍA ELÉCTRICA POR TIPO DE CONSUMIDOR					
		Residencial	Comercial	Industrial	Oficial
Tarifa (\$/KwH)	71	34.49	48.80	35.19	28.32
Tasas Anuales de Crecimiento Promedio de las Tarifas	72 - 75	-5.85	-5.14	-5.08	-4.64
	76 - 80	5.19	6.25	6.86	4.83
	81 - 85	6.13	9.11	9.05	9.74
	86 - 90	2.92	3.35	3.70	4.86
	91 - 92	1.47	-2.13	-1.24	6.47
	72 - 80	0.13	1.02	1.37	0.51
	81 - 90	4.51	6.19	6.34	7.27
	93 - 94	2.50	2.72	1.54	5.73
Tarifa (\$/KwH)	94	58.67	98.56	74.00	78.97
Tarifa (\$/KwH)	95	50.07	107.47	83.01	87.86
Tarifa (\$/KwH)	96	59.30	128.10	84.80	93.60
Tarifa (\$/KwH)	97	69.40	149.90	99.20	109.50

Fuente: ISA; CREG

Para el eslabón de la generación la CREG definió una política tarifaria que busca reflejar suavemente el nivel de precios en el MM y la eficiencia de la gestión de compras del comercializador en dicho mercado

El comportamiento de las tarifas por sectores de consumo fue sin embargo muy desigual. Mientras que las tarifas industriales y comerciales crecieron rápidamente en la primera mitad de los ochenta, ubicándose por encima del costo de prestación del servicio, la tarifa media residencial apenas logró recuperar el nivel que tenía en 1970.

Gráfico 9

Fuente: Geosov, Dane.

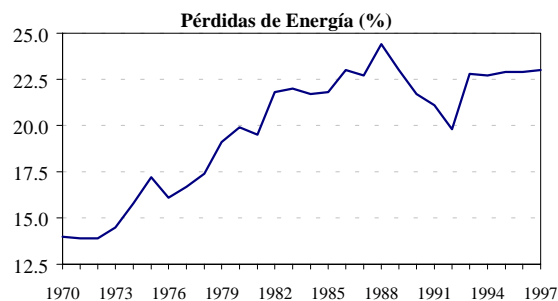
Las distorsiones tarifarias fueron mayores en las ciudades más grandes y particularmente en Bogotá, donde las tarifas industriales se incrementaron en forma muy fuerte en los primeros años de la década de los ochenta, mientras que las tarifas residenciales se mantuvieron deprimidas.

Apenas en 1986 se definió un régimen unificado de criterios para fijar tarifas y se introdujo el costo económico de provisión del servicio como referencia para su fijación, lo que permitió eliminar la dispersión de criterios y niveles que existían en el país. Sin embargo, las tarifas tan sólo alcanzaban a cubrir el 75% del costo económico en 1990.

3.3 Problemas de gestión: cartera morosa, pérdidas de energía

Como se señaló atrás, las inversiones se concentraron en la expansión de la capacidad de generación y del sistema de transmisión de alto voltaje, en detrimento de la distribución. Ello produjo un aumento en las pérdidas técnicas por sobrecarga en las redes y equipos de distribución, un incremento en las pérdidas no técnicas, por no colocación de contadores y equipos de control y un deterioro en la calidad del servicio, debido a las periódicas interrupciones. El gráfico que sigue muestra el rápido y continuado incremento en las pérdidas de energía entre 1970 y 1987. El nivel de pérdidas de 1987, de 24.5%, colocaba a Colombia muy por encima del promedio latinoamericano al respecto.

Gráfico 10



Fuente: ISA.

Cerca de la mitad de estas pérdidas son pérdidas “negras”, es decir, resultantes de grandes, contadores adulterados, conexiones ilegales y facturación deficiente y son por lo tanto causadas por la gestión ineficiente de las empresas distribuidoras.

La gestión comercial también fue bastante deficiente. El cuadro que sigue muestra el nivel y evolución de las cuentas por cobrar de tres de las mayores empresas eléctricas, que revela el pobre desempeño comercial de la EEB y de ISA en comparación con EPM. Sin embargo, el comportamiento deficiente de ISA refleja esencialmente la política de sus accionistas, incluidos EEB y EPM, de mejorar su flujo de caja a costa de no pagar a ISA. Como lo señaló el Banco Mundial en 1991, ISA jugó el papel de un mal banco (un banco de “fomento”) para el sector.

Cuadro 21
ROTACIÓN DE LAS CUENTAS POR COBRAR
(en meses de valor facturado)

Año	EEB	EPM	ISA
1971	2.0	2.3	--
1980	4.8	2.6	7.4
1986	4.8	1.5	11.3

Fuente: Banco Mundial (1991).

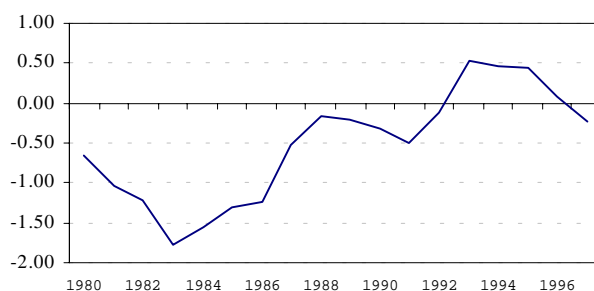
3.4 Crisis financiera y racionamiento 1980 y 1981

La fuerte expansión de la capacidad instalada se financió fundamentalmente con recursos externos. El saldo de la deuda del sector eléctrico pasó de US\$860 millones en 1980 a US\$5.200 millones en 1990, cifra esta última que equivalía a la tercera parte de la deuda pública externa del país.

En la misma década se endurecieron las condiciones de los créditos externos. Las tasas de interés aumentaron y se redujeron los plazos promedio de amortización y los períodos de gracia. La demanda de energía por su parte empezó a desacelerarse. La fuerte devaluación de la moneda en 1985, después de un período de revaluación real, se sumó a los factores anteriores, para generar mayores presiones financieras sobre las empresas.

El sector en su conjunto empezó a mostrar déficit fiscales de importancia; y desde el punto de vista financiero, muchas empresas llegaron a estar en insolvencia técnica.

Gráfico 11
DÉFICIT FISCAL DEL SECTOR ELÉCTRICO



Fuente: Banco de la República; Confis.

Como se señaló atrás, las medidas adoptadas inicialmente, de refinanciar la deuda externa e introducir un plan de ajuste sectorial, no resolvieron los problemas estructurales del sector. Se requirió del fuerte racionamiento de energía de 1992 para tomar decisiones más drásticas

4. El sector eléctrico en los noventa: el cambio hacia un modelo de mercado

La combinación del efecto demostración efecto demostración de algunas reformas (Chile, Gran Bretaña) con la crisis de racionamiento que vivió el país en 1992, dieron lugar a un cambio hacia un modelo más liberal en la década de los noventa. Las reformas mostraron que los diversos segmentos de la cadena industrial pueden separarse (*vertical unbundling*) entre aquellos potencialmente competitivos (generación) y aquellos que siguen siendo monopolios naturales (transmisión y distribución) y a su vez las empresas que operaban los segmentos competitivos podían dividirse, para permitir mayor competencia (*horizontal unbundling*).

La separación de negocios permite introducir competencia donde es factible, y evitar el uso del poder de mercado y los efectos nocivos en precios y calidad que se originan en el uso de información asimétrica (riesgo moral y selección adversa) en actividades donde todavía la

competencia es incipiente o no factible. La integración vertical disminuye la competencia efectiva y aumenta el potencial de uso de información asimétrica. Esto, como se señaló, es más importante en el negocio de transmisión, cuyo papel es facilitar la entrada competitiva de agentes en el lado de la oferta y de la demanda. La iniciativa de separar el suministro de electricidad en negocios diferenciados, crear un mercado competitivo en generación y dejar a la iniciativa privada las decisiones de expansión de capacidad, fue un aporte vital de la reforma del Reino Unido al manejo de la electricidad.

Hasta hace pocos años la actividad de generación no admitía competencia (no era "contestable") debido a las economías de escala y a los costos hundidos.¹¹ Los costos hundidos se consideran tradicionalmente como una barrera a la entrada en presencia de economías de escala. Si la industria es un monopolio natural que presenta importantes costos hundidos, no es contestable y tendrá capacidad para ejercer poder monopólico. Según este punto de vista, sólo un número finito de firmas es viable; y las firmas establecidas podrían obtener rentas sin inducir entrada de nuevas firmas.

Durante la década de los 80 (Newbery 1995), dos eventos críticos transformaron la contestabilidad del mercado de generación a nivel internacional: el desarrollo de turbinas de ciclo combinado, que permiten entrada a escalas pequeñas con un tiempo de construcción corto, unido a precios de gas suficientemente bajos, de forma que la tecnología de ciclo combinado puede desplazar al carbón y a plantas hidroeléctricas de baja regulación. Estas dos características hacen creíble que se puedan firmar contratos con las empresas comercializadores y grandes usuarios a precios competitivos. En Colombia, la contestabilidad del mercado de generación se ha reforzado además por la introducción del cargo por capacidad en enero de 1997, que facilita la entrada de plantas eficientes sin contratos.

La transmisión y distribución de energía continúan siendo monopolios naturales no contestables, pues la duplicación de redes es ineficiente y los costos hundidos de estas actividades son muy importantes¹². Los costos de transmisión representan un porcentaje bajo del costo final de la energía. La diferencia monetaria entre un conjunto de inversiones conducente a construir una red holgada y un plan que deja una red restringida puede ser relativamente pequeña, pero es determinante en el nivel del precio de generación. La transmisión, más que facilitar el transporte de energía a bajo costo, tiene como función hacer posible la competencia en precios en el mercado de generación. Esta perspectiva todavía no domina la aproximación al problema, pues se valora la transmisión únicamente por los flujos de carga y el soporte a los servicios complementarios (voltaje y estabilidad).

El bienestar derivado del consumo de electricidad se maximiza cuando los precios se adaptan continuamente a las variaciones de oferta y demanda, y la inversión en generación se efectúa a tiempo, y es del tamaño y mezcla tecnológica apropiados. La constitución de un mercado de corto plazo (spot) con competencia factible apunta en el sentido de incrementar el flujo de bienestar de la sociedad. El patrón de precios formado en un mercado spot -sin intervenciones de precios- es suficiente para inducir la adición de nuevas plantas.

4.1 Crisis de racionamiento y reestructuración de la industria

En 1992 se produjo una crisis de racionamiento de energía, que llevó al gobierno a decretar el Estado de Emergencia Económica y Social y a expedir una serie de decretos, siendo el más importante el 700 de abril de ese año. Con este Decreto se adoptaron medidas relacionadas con la contratación pública, el endeudamiento, el presupuesto y la reestructuración de las entidades.

Para agilizar las decisiones, se autorizó a las entidades del sector a realizar contratos en condiciones menos exigentes a las vigentes en ese momento. Se incluyeron también disposiciones sobre créditos a la EEC, ISA y Corelca, en parte para desarrollar rápidamente proyectos térmicos; y se autorizó a la Nación para renovar y asumir obligaciones a cargo de las entidades del sector, a cambio de activos productivos, acciones o aportes sociales de propiedad de dichas entidades.

Por medio de las operaciones de conversión de deuda por acciones y activos, que entre 1992 y 1993 ascendieron a cerca de mil millones de dólares (Cuadro 20), la Nación llegó a poseer el 76.89% de ISA y de ISAGEN, CORELCA, EPSA, Termotasajero, Termocartagena, Termobarranca IV y Termopalenque V (hoy Termobarranca V) y llegó a ser socio mayoritario de gran parte de las electrificadoras de las zonas centro, oriental y sur del país (Cuadro 21). Termobarranca IV y V fueron arrendadas por la Nación a la Electrificadora de Santander.

Cuadro 22
ACTIVOS RECIBIDOS POR LA NACION DE ICEL, CORELCA Y CHB EN 1992-1993

ACTIVO	Millones de pesos	Millones de dólares*
GENERACIÓN		
ICEL (Res. 130 Nov/92)		
Termotasajero	90,540.91	130.90
Termobarranca IV	8,023.49	11.60
Termopalenque V	5,948.45	8.60
CORELCA (Res. 124 Oct/92)		
Termocartagena	122,427.36	177.00
TRANSMISIÓN		
CHB (Res. 111 Sep/92)		
Línea Betania-Popayán	8,392.58	12.10
ACCIONES		
Acciones en ISA	155,200.24	224.40
Acciones en Betania	242,086.00	349.90
Acciones Electrificadoras del ICEL	30,373.80	43.90
Depósitos para Futura Suscripción de Acciones	25,050.22	36.20
TOTAL	688,043.05	994.60

Fuente: Ministerio de Hacienda, sept./94.

* Tasa de Cambio \$691.70 / US\$1

Cuadro 23
PARTICIPACIÓN ACCIONARIA DE LA NACIÓN
EN EL SECTOR ELÉCTRICO

Empresa	%	Empresa	%
ISA	76.89	CAQUETA	75.20
ISA - T	76.89	CORDOBA	99.90
CENS	82.34	ESSA	86.10
TOLIMA	72.51	META	55.68
ATLANTICO	92.38	BOYACA	86.50
CESAR	85.92	CHOCO	78.60
EPSA	100.00	HUILA	83.00
SUCRE	99.76	BOLIVAR	99.90
CAUCA	95.50	EADE	21.36
CHEC	50.04	CEDENAR	93.50
EDEQ	39.53	MAGANGUE	85.74
GUAJIRA	90.44	EEC	85.58
MAGDALENA	89.45		

Fuente: Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

Unos meses después se empazaron a tomar decisiones relacionadas con empresas específicas que se encontraban en situación delicada. Con el Decreto 2120 de diciembre 29 de 1992 cambió de naturaleza jurídica de ICEL, de empresa pública a empresa industrial y comercial del estado y se eliminó su intermediación en las ventas de energía a las electrificadoras regionales. Las electrificadoras que anteriormente pertenecían a este Instituto pasaron a ser empresas autónomas y se la obligó a orientar sus labores hacia la electrificación de las zonas no interconectadas (Amazonía, Orinoquia, el Pacífico Colombiano).

La Ley 99 del 22 de diciembre de 1993 transformó la Corporación Autónoma Regional del Cauca - CVC - y autorizó la creación de un nuevo ente, que asumiría las funciones relativas a la energía eléctrica. En 1995 se dividió la CVC en una compañía dedicada exclusivamente a la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica en el Valle del Cauca (EPSA) y otra a la gestión ambiental. En 1998 se vendió la empresa, quedando el sector privado con una participación del 56.7%, y el restante 43.3% en manos de entidades regionales del Valle del Cauca y Cauca. EPSA cuenta con una capacidad instalada de 857 MW, de los cuales 809 MW son hídricos.

En los artículos 167 y 32 de las Leyes 142 y 143 de 1994 se autorizó al Gobierno Nacional para modificar el objeto social de ISA, para realizar tan sólo la interconexión y el despacho de energía (con la prohibición de participar en la generación, comercialización y distribución de electricidad), y para organizar con sus activos de generación una sociedad de economía mixta dedicada a la generación. La escisión culminó en abril de 1995, resultando en una compañía de generación (ISAGEN) y otra de transmisión (ISA). En diciembre de 1996 la Junta Directiva de ISA, aprobó la vinculación de capital privado a esta empresa, con el fin de convertirla en una sociedad anónima abierta, cuyas acciones se transen en las bolsas de valores, pero manteniendo su condición de Empresa de servicios públicos mixta en la cual la Nación participa con más del 50% de su patrimonio. El Programa de Participación Ciudadana interviene con cerca de 40% de la emisión accionaria, cuyo valor total se aproxima a los US\$200 millones e incluye, además, tramos para los inversionistas institucionales y para los empleados y jubilados de la Compañía. También, como parte del programa de vinculación de capital privado, se preparan emisiones de bonos nacionales e internacionales por un monto autorizado hasta US\$200 millones. ISA recibió la calificación de Triple

AAA a la emisión de bonos de deuda pública interna por un monto de 130 mil millones de pesos en junio de 1998.

4.2 El nuevo esquema institucional: CREG, UPME y SSPD

El Decreto 2119 de 1992 que reestructuró el Ministerio de Minas, y las Leyes Eléctrica y de Servicios Públicos (Leyes 142 y 143 de 1994) crearon nuevos organismos de planeación, regulación y vigilancia del sector. El Decreto 28 de 1995 (enero 10) definió las funciones de la UPME, y el Decreto 30 de 1995 (misma fecha) desarrolló la estructura interna de la CREG.

Las leyes 143 y 142 de 1994 asignaron a la CREG funciones de regulación orientadas a crear las condiciones que garanticen la oferta energética, liberar el mercado hacia la libre competencia y definir metodologías para cálculos tarifarios a usuarios regulados y finales, bajo criterios económicos, sociales, ambientales y de competencia. También le asignó la función de expedir regulaciones específicas para la autogeneración y cogeneración de electricidad, establecer los criterios para la fijación de compromisos de ventas garantizadas de energía y potencia entre las empresas, establecer el reglamento de operación para realizar el planeamiento y la coordinación de la operación del Sistema Interconectado Nacional y para regular el funcionamiento del mercado mayorista de energía y gas combustible.

La CREG está integrada por el Ministro de Minas y Energía, quien la preside; el Ministro de Hacienda; el Director del Departamento Nacional de Planeación; tres expertos designados por el Presidente para períodos de 3 años, reelegibles; el Superintendente de Servicios Públicos, con voz. Al vencimiento del período de los expertos, el Presidente tan sólo puede reemplazar uno de ellos, entendiéndose prorrogado por 2 años más el período de los que no sean reemplazados.

La principal función de la UPME es elaborar un plan indicativo de expansión de referencia para el sector eléctrico, limitándose a entregar herramientas para la toma de decisiones de inversión en el sector.

A la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios le corresponde, por su parte, evaluar la gestión financiera, técnica y administrativa de las empresas de Servicios Públicos, con base en indicadores definidos por la CREG.

Los Decretos 10 y 27 de enero 10 de 1995 reestructuraron el Ministerio de Minas y Energía y crearon los viceministerios de Minas y el de Energía. En 1997 se creó el Viceministerio de Hidrocarburos mediante el artículo 17 de la Ley 401

4.3 Nueva política tarifaria y de subsidios y otras normas regulatorias

De otra parte, el transporte y la distribución son regulados mediante incentivos a la eficiencia, al igual que la comercialización. La CREG expidió en noviembre de 1997 la Resolución 218 que modifica la regulación para la actividad de transmisión. No. 008 de 1997. Por lo cual se ajustan algunos aspectos metodológicos para el cálculo y aplicación de los Cargos por Uso del Sistema de Transmisión Nacional (STN) y se aprueban los Cargos correspondiente al período regulatorio 1997-2001.

En los próximos años las tarifas eléctricas para los consumidores regulados estarán gobernadas por la política tarifaria establecida en la Resolución CREG-031/97. Dicha política contempla que las tarifas reflejen los costos económicos de prestación del servicio, sujetas a los límites legales tanto en los subsidios a los consumidores residenciales de estratos 1, 2 y 3 como en las contribuciones de solidaridad (sobrepuestos) exigidos a los consumidores residenciales de los estratos 5 y 6, y para los clientes comerciales e industriales. La política consiste en conformar la tarifa agregando los costos económicos a lo largo de la cadena productiva de la electricidad. Las tarifas se ajustan mediante un *price-cap* definido hasta el año 2000.

Durante 1997 se definió totalmente la metodología para la aplicación, a partir de 1998, del régimen de libertad regulada, el cual promueve la competencia e incentiva al comercializador a ser más eficiente, permitiéndole obtener beneficios sobre la mayor eficiencia.

Fondo de solidaridad y redistribución del ingreso:

El funcionamiento del MM hizo evidente la necesidad de dar claridad al manejo de los subsidios requeridos para que los consumidores más pobres puedan tener acceso al servicio de la electricidad, y para que las empresas comercializadoras pudieran recibir estos dineros y cumplir los compromisos adquiridos para el suministro de esta energía. La CREG estableció un esquema para alcanzar progresivamente los límites establecidos por la Ley. En diciembre de 1997 se sancionó el Decreto 3087 que crea el Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos que reglamenta la liquidación, cobro, recaudo y manejo de las contribuciones de solidaridad y de los subsidios en materia de servicios públicos de electricidad y gas combustible por red física. La expedición de este Decreto es de fundamental importancia para viabilizar los procesos de vinculación de capital que adelanta el Gobierno Nacional y los principios de redistribución del ingreso que establece la Ley. Entre 1992 y 1997 el Gobierno Nacional ha transferido sumas crecientes a las empresas para cubrir subsidios a los estratos 1, 2 y 3 (Cuadro 24).

Cuadro 24
TRANSFERENCIAS DEL PRESUPUESTO NACIONAL
(millones de pesos corrientes)

Año	Transferencias
1992	\$ 13,100.00
1993	\$ 25,000.00
1994	\$ 50,000.00
1995	\$ 67,986.00
1996	\$ 106,662.00
1997	\$ 109,339.00
1998	

Fuente: Andesco.

Integración vertical:

La industria eléctrica colombiana muestra un grado importante de integración vertical de las actividades de generación, transporte y distribución. El cuadro presenta porcentajes de participación en cada una de las actividades mencionadas para un grupo de empresas del sector. La propiedad de la distribución está concentrada en agentes que poseen activos en las otras dos actividades. El 71.7% de la demanda interconectada fue distribuida por este tipo de empresas. Por otra parte, el 57% de la capacidad efectiva de generación del Sistema Interconectado Nacional - SIN- está en manos de

empresas que realizan directamente una (o las dos) actividades de transporte y distribución. La menor integración se presenta en la actividad de transmisión a nivel del STN, ya que solamente el 30.7% de la propiedad está bajo el control de empresas integradas.

La legislación ha abordado el problema de integración vertical en la Ley Eléctrica y las Resoluciones CREG 009/1994, 056/1994 y 020/1996. Un factor crucial en la regulación de la transmisión es impedir los subsidios cruzados con negocios en generación o distribución y la discriminación entre agentes que puedan limitar el acceso de terceros y prevenir la competencia. Hay dos formas de hacer esto en industrias integradas verticalmente: introduciendo contabilidades separadas para los diferentes servicios, o separando el monopolio de transmisión de las otras actividades. Colombia mantiene un esquema de separación “suave” del negocio de transmisión de los demás negocios, limitado por porcentajes reglamentados de participación en distintos negocios.

La CREG ha promulgado disposiciones que establecen límites en la propiedad y en la participación en la oferta y la demanda en el SIN. La Resolución CREG-128/96 establece que las empresas generadoras no podrán tener más del 25% del capital de una empresa distribuidora, y viceversa. La misma Resolución define límites del 25% a la concentración de la generación, comercialización y distribución. Por otra parte, la Resolución CREG-020/96 exige que las empresas que desarrollen en forma combinada la actividad de generación con la de distribución - comercialización, cuya demanda de energía no regulada represente más del 5% del total nacional, no podrán cubrirla con energía propia en más de un 60%.

Cuadro 25
INDICADORES DEL GRADO DE INTEGRACIÓN VERTICAL DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA EN COLOMBIA (1)

Empresa	Actividad					
	Generación (Capac. Efectiva)		Transporte(2) (Longitud líneas)		Distribución (Demanda atendida)	
	MW	% (3)	Km	% (3)	GWh	% (3)
EEB	2321	21.5	570	7.0	10147	25.1
EEPPM	1709	15.8	517	6.4	5728	14.2
CORELCA	662	6.1	740	9.1	630	1.6
Otras Integradas	1477	13.7	670	8.2	12473	30.8
Sub - Total Integradas	6169	57.0	2497	30.7	28978	71.7
Sub - Total no Integradas	4645	43.0	5645	69.3	11460	28.3
Total SIN	10814	100.0	8142	100	40438	100.0

(1) Estas cifras solo incluyen la participación directa en la actividad. No consideran, por lo tanto, otros tipos de intereses económicos tales como participaciones, a cualquier título, en la propiedad de otras empresas.
(2) Solo considera niveles de tensión a partir de 220 kV.
(3) Porcentaje respecto al total nacional interconectado de 1996.

Fuente: ISA.

Otras normas:

Recientemente se han expedido otras normas de importancia para el sector, relacionadas con la provisión de la infraestructura de transmisión, la calidad del servicio y los racionamientos.

- Competencia en la Expansión de la Transmisión (Resolución 051 de 1998). Esta norma estableció los principios generales y los procedimientos para definir el plan de expansión de referencia del Sistema de Transmisión Nacional, y para el desarrollo de nuevos proyectos.

Cada uno de los proyectos se someterá a licitación pública, otorgándose al oferente cuya propuesta contemple el menor valor presente neto de los ingresos anuales esperados durante los primeros 25 años de operación del proyecto.

- Código de Distribución. La calidad del servicio apenas empezó a considerarse por la autoridad regulatoria en 1998 (Resolución CREG 070 de 1998). En él se definen y hacen operativos los criterios técnicos de calidad, confiabilidad y seguridad del servicio de energía eléctrica, se establecen procedimientos para la planeación, operación y expansión de los Sistemas de Transmisión Regional (STR's) y los Sistemas de Distribución Local (SDL's), y se establecen normas para el diseño y ejecución del plan de inversiones y conexiones al sistema, entre otros.
- Estatuto de Racionamiento (Resolución CREG-217 de 1997). Mediante este estatuto todas las regiones atendidas por el Sistema Interconectado Nacional participan en la distribución de eventuales déficits de electricidad.
- Estatuto del Usuario de los Servicios Públicos de Energía y Gas (Resolución No 108 de 1997). Esta Resolución establece los derechos y deberes de los usuarios de dichos servicios.

Las resoluciones de mayor importancia de la CREG se listan a continuación.

5. Análisis de viabilidad e intervención de empresas

Las distribuidoras constituyen el principal mercado de los generadores. En el negocio de distribución se presentan dos tipos de compañías: (i) aquellas integradas verticalmente al negocio de generación (CHEC -Caldas, EBSA - Boyacá, EEB-Bogotá, EPM - Medellín, Electranta - Atlántico, Electribol - Bolívar, EPSA -Valle del Cauca, y Electrolima - Tolima); y,(ii) las electrificadoras regionales encargadas de la sub-transmisión y distribución de energía a nivel regional, departamental y municipal.

Gran parte de las electrificadoras regionales presentan las siguientes características: (i) mercados débiles; (ii) rotación de cartera baja; (iii) problemas administrativos y de gestión; (iv) cargas laborales y pensionales onerosas; (v) rezago en tarifas a usuario final con respecto al valor de compra de la energía; y, (vi) dependencia de subsidios cruzados y transferencias directas de la Nación. Dada la precaria situación financiera de la mayoría de estas compañías (aún con negocios integrados de generación), la FEN ha venido desarrollando actividades de monitoreo de la gestión financiera y administrativa a través de los Convenios de Gestión.

En cumplimiento de la Ley 143 de 1994 (Ley Eléctrica), la CREG exigió a todas las empresas del sector la presentación de estudios de viabilidad técnica y financiera. Los resultados de tales estudios evidenciaron la crisis del sector¹³.

Para las empresas cuyo valor patrimonial resultó negativo, o cuyas obligaciones existentes excedieron su capacidad operativa, la CREG exigió la presentación de un "Plan de Reestructuración" tendiente a la transformación de la entidad. Este plan contempla, entre otros, los siguientes puntos:

- (i) Prestación ininterrumpida del servicio público de electricidad;
- (ii) Una programación financiera que demuestre que la empresa podrá obtener los recursos necesarios para el pago de las obligaciones (laborales, operativas y financieras) contraídas y que no esté en capacidad de cubrir actualmente¹⁴;

Cuadro 26
REGULACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN COLOMBIA

Año	Fecha	Resolución	Concepto
1994	Noviembre 02/94	CREG-001/94	Reglamentación del Transporte
1995	Julio 13/95	CREG-024/95	Código Comercial
	Julio 13/95	CREG-025/95	Código de Operación
	Octubre 6/95	CREG-035/95	Restricciones
	Noviembre 20/95	CREG-049/95	Restricciones
1996	Febrero 27/96	CREG-020/96	Reglas de compra con destino usuarios regulados
	Marzo 27/96	CREG-030/96	Se reglamenta la conexión al STN
	Octubre 15/98	CREG-083/96	Límites de participación en las actividades del sector.
	Octubre 15/96	CREG-084/96	Reglamenta Autogeneración
	Octubre 15/96	CREG-085/96	Reglamenta Cogeneración
	Octubre 21/96	CREG-094/96	Restricciones
	Noviembre 19/96	CREG-102/96	Reglamentan funciones CND y CRD's
	Noviembre 28/96	CREG-116/96	Cargo por Capacidad
1997	Abril 4/1997	CREG-031/97	Tarifas reguladas
	Junio 17/97	CREG-099/97	Cargos por uso del STR y/o DL
	Julio 3/97	CREG-108/97	Código del Consumidor
	Agosto 12/97	CREG-135/97	Información Pública
	Septiembre 30/97	CREG-199/97	Usuarios No Regulados
	Octubre 22/97	CREG-217/97	Estatuto de Racionamiento
1998	Abril 14/98	CREG-051/98	Competencia en Transmisión
	Mayo 28/98	CREG-070/98	Código de Distribución

Fuente: ISA y CREG.

- (iii) La empresas deberán analizar dentro de las diferentes alternativas, las ventajas y desventajas de la eventual incorporación de capital privado, o la eventual fusión con otras empresas y/o mercados;
- (iv) El Plan deberá presentarse con el respectivo cronograma de ejecución de actividades;

Para cada empresa se fija un plazo específico para presentar el Plan de Reestructuración, y una fecha límite para su plena ejecución. El seguimiento en la ejecución del Plan de Reestructuración lo debe efectuar mensualmente la SSP. En caso de no ser aprobado el Plan o por incumplimiento, la CREG hará uso de la facultad de ordenar la liquidación o la fusión de la empresa. Los estudios de viabilidad empresarial mostraron que muchas empresas no eran viables, por lo cual deberán presentar planes de reestructuración aceptables para la entidad reguladora.

El Gobierno Nacional ha planteado la necesidad de reestructurar buena parte de las empresas que operan en distribución, negocio que se ha convertido en el cuello de botella para el funcionamiento del MM. Los problemas de pérdidas, la mala calidad del servicio, el incumplimiento de los pagos y las altas cargas laborales, son algunos de los problemas estructurales que afectan esta actividad. Como respuesta, el Gobierno propuso una serie de medidas que incluyen la venta o capitalización de empresas distribuidoras, como la EEB - distribución, y las electrificadoras de

Cauca, Chocó, Quindío, Nariño y Tolima, y las electrificadoras de la Costa Atlántica (Documento CONPES 2923 de 1997).

El saneamiento financiero se hará a cambio de una mayor participación de la Nación en el capital accionario de las empresas, con el fin de facilitar el ingreso de capital privado en éstas. Mediante la capitalización de \$463 mil millones aprobada por el CONPES en Abril de 1997 y ejecutada en diciembre del mismo año, se avanzó en la atención temporal de problemas financieros urgentes de las empresas con mercados más débiles y se logró una supervisión más cercana de la Nación en las empresas de la Costa Atlántica, anteriormente bajo la tutela de Corelca, así como la consolidación de la participación de la Nación en las empresas del interior del país.

6. El mercado mayorista de energía: contratos de largo plazo y bolsa de energía

Con el fin de introducir competencia en la generación de electricidad, las Leyes 142 y 143 crearon un mercado mayorista, en el cual participan generadores, comercializadores y grandes consumidores de electricidad. La CREG definió los alcances de este mercado y estableció dos grandes sub - mercados para realizar las transacciones mayoristas.

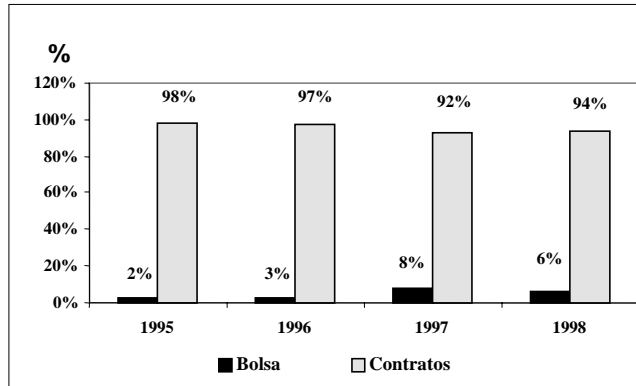
- Mercado Mayorista (MM), en el que pueden participar como compradores y vendedores los generadores y los comercializadores y transportadores mayoristas. Este mercado se divide a su vez en dos segmentos: el Mercado de Contratos a Término (o mercado de largo plazo) y la Bolsa de Energía (o mercado de corto plazo).
- Mercado Libre (ML), en el que participan como compradores los grandes consumidores¹⁵ y como vendedores sus proveedores de electricidad.

El esquema de organización del mercado colombiano se inspiró en la experiencia inglesa reciente. La Bolsa de Energía es un mercado para las 24 horas del día siguiente, con obligación de participación para todo generador registrado en el mercado, con reglas explícitas de cotización, y en el que la energía por contratos no queda denominada al precio spot. El lado de la demanda no participa directamente en la Bolsa¹⁶. La Bolsa se orienta a minimizar el costo del despacho, lo cual puede no coincidir con la maximización del bienestar de todos los agentes participantes. Los grandes consumidores no pueden acceder en forma directa al MM, ya que para hacerlo tendrían que constituirse como Empresas de Servicios Públicos -ESP- según lo dispuesto en la Ley. Sin embargo, pueden beneficiarse de las oportunidades de este mercado, ligando al comportamiento del mismo los acuerdos comerciales que realicen con los agentes económicos del MM.

Toda la demanda nacional interconectada de energía eléctrica que se atiende con la generación despachada centralmente¹⁷ se transa en el MM, a través de los mercados de corto y largo plazo. Como lo ilustra el Gráfico 11, desde la entrada en funcionamiento del MM en 1995, los comercializadores han cubierto esta demanda fundamentalmente mediante contratos de largo plazo con los generadores, y en una proporción muy reducida, realizando compras en la Bolsa¹⁸. Estas últimas no han llegado a superar el 8% de la demanda. Esta evolución contrasta con el propósito de las reglamentaciones de la CREG (Resolución CREG 009/94), que permiten a los comercializadores aumentar paulatinamente sus compras en la bolsa en porcentajes definidos de su demanda

proyectada. La CREG determinó que cada empresa distribuidora debe cubrir mediante contratos unas cantidades mínimas de energía y potencia del consumo no regulado, así: 80% para los primeros 20 meses (mayo 1995 - diciembre 1996, 60% en 1997 y 1998 y 30% en 1999. A partir del año 2000 el porcentaje de contratación es libre. El porcentaje restante se puede comprar en la bolsa.

Gráfico 12
MERCADO MAYORISTA



Fuente: ISA.

Los altos porcentajes de energía contratada obedecen principalmente a la cautela de los comercializadores, producto del desconocimiento del funcionamiento de la Bolsa y de la volatilidad en los precios. Gran parte de la volatilidad proviene de la incertidumbre relacionada con los futuros aportes hidrológicos, situación reforzada por la baja regulación de las plantas hidroeléctricas y la alta participación de esta tecnología en la capacidad instalada. Los factores anteriormente descritos pueden provocar precios en verano 15 veces mayores que en invierno. Los contratos de largo plazo pueden sin embargo ligarse con variables de corto plazo, como el precio de Bolsa, llegando a un esquema en el cual el riesgo se distribuye entre las partes contratantes.

En el MM hay cuatro tipos de agentes: generadores y comercializadores, que realizan las transacciones mayoristas y las empresas eléctricas de transmisión y distribución. Con ciertas restricciones, una misma empresa puede desarrollar varias actividades (integración vertical).

Cuadro 27
EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE AGENTES

Agentes	A julio de 1995			A julio de 1997			A abril de 1998			Incr. 95-98
	Púb.	Priv.	Total	Púb.	Priv.	Total	Púb.	Priv.	Total	No.
Generadores	16	1	17	14	14	28	13	23	36	19
Comercializadores	33	2	35	36	22	58	35	39	74	39
Transportadores	10	0	10	8	3	11	8	3	11	1
Distribuidores (1)	34	1	35	33	2	35	34	3	37	0

(1) Actualmente todos los distribuidores son comercializadores

Fuente: ISA.

La Tabla presenta la evolución del número de agentes económicos desde que se iniciaron las operaciones del MM en julio de 1995. Se observa un gran crecimiento inicial del número de agentes en comercialización y generación. Hay que notar que los activos en estas dos actividades no han aumentado proporcionalmente. Este hecho aumenta el potencial de competencia en todos los segmentos del mercado. Sin embargo, los nuevos agentes comercializadores son en general pequeñas empresas, que deben ingresar al mercado enfrentando a grandes empresas, en su mayoría integradas y con grandes mercados regulados. Por lo pronto, la gran cantidad de energía transada en contratos de largo plazo se constituye en barrera a la entrada de nuevos generadores y comercializadores.

Todos los generadores nuevos son empresas privadas que han entrado al mercado construyendo centrales térmicas, o participando en los procesos de venta de centrales públicas. En transporte y distribución el número de agentes no ha aumentado considerablemente, en razón a que la competencia por la expansión de la red tan sólo se reguló en 1998 y la compra de activos existentes apenas está empezando a dinamizarse con las empresas que entran en liquidación.

El papel comercial principal de los *generadores* es vender energía en el MM, bien a la Bolsa o a otros agentes¹⁹ en el largo plazo. Sin embargo, también pueden asumir el rol de compradores para: (i) protegerse de eventualidades que les impidan cumplir las obligaciones contraídas con sus clientes en el largo plazo; o, (ii) estructurar portafolios para obtener ganancias de los movimientos de los precios en los mercados de corto y largo plazo, en cuyo caso actúan como comercializadores.

Las operaciones comerciales de los generadores han estado dominadas por las ventas de largo plazo a los comercializadores que atienden mercados regulados. Otra actividad comercial importante de los generadores fue el intercambio con otros generadores a través de la Bolsa para colocar los excedentes temporales provenientes de la alta hidrología que se ha presentado. En 1997 los generadores compraron el 71.9% de la energía transada en la Bolsa, la cual fue vendida en un 97.2% por los mismos generadores.

Los *comercializadores* venden energía a consumidores finales (regulados o libres) o a otros agentes del MM.²⁰ También pueden vender en la Bolsa sus excedentes de contratos. Los *transportadores* son las empresas de transmisión del STN que poseen redes que operan a tensiones iguales o superiores a 220 kV. Son agentes pasivos en el MM, ya que tienen prohibido participar en la comercialización y generación de la energía en razón del monopolio de su actividad.

Los *distribuidores* son las empresas eléctricas propietarias de redes de distribución. A semejanza de las empresas transportadoras, tienen tarifas reguladas para cubrir los costos de su actividad económica. En la actualidad todos los distribuidores son comercializadores en el MM y, por lo tanto, son agentes activos. ISA liquida las transacciones en el mercado en su función de administrador del MM, bajo la tutela de los agentes y la vigilancia de la autoridad correspondiente. El precio de transacción en el mercado de corto plazo se forma hora a hora a partir de las ofertas de los generadores, la demanda proyectada y las reglas de funcionamiento de la Bolsa. Los precios de transacción en el mercado de largo plazo se forman bajo competencia en las convocatorias públicas que realizan los comercializadores que atienden el mercado regulado. El servicio de transmisión es remunerado con los cargos fijados por la CREG.

6.1 La Bolsa de Energía

La Bolsa es un mercado de corto plazo en donde los distribuidores pueden comprar faltantes y los generadores vender excedentes no colocados por medio de contratos. Esto se hace a través de transacciones hora a hora, en donde el precio es determinado por la oferta y la demanda. Cada una de las empresas generadoras envía diariamente, sus ofertas horarias para el día siguiente, especificando la disponibilidad y el precio. Con esta información el CND construye una curva de oferta horaria, la cual se utiliza para despachar cada una de las plantas en la medida que las condiciones del mercado lo exijan.

La Bolsa es manejada por el Centro Nacional de Despacho (CND), encargado también de la coordinación de la operación del SIN. Pueden participar en ella todos los generadores con una capacidad superior a los 20 MW conectados al SIN. También pueden negociar en la Bolsa los que tengan una capacidad menor o igual a los 20 MW y que quieran ser despachados centralmente. Los usuarios con demanda mayor a 2MW localizados en un mismo sitio para el recibo de energía, pueden acceder a la Bolsa a través de cualquier comercializador ya existente en el país, o creado por ellos.

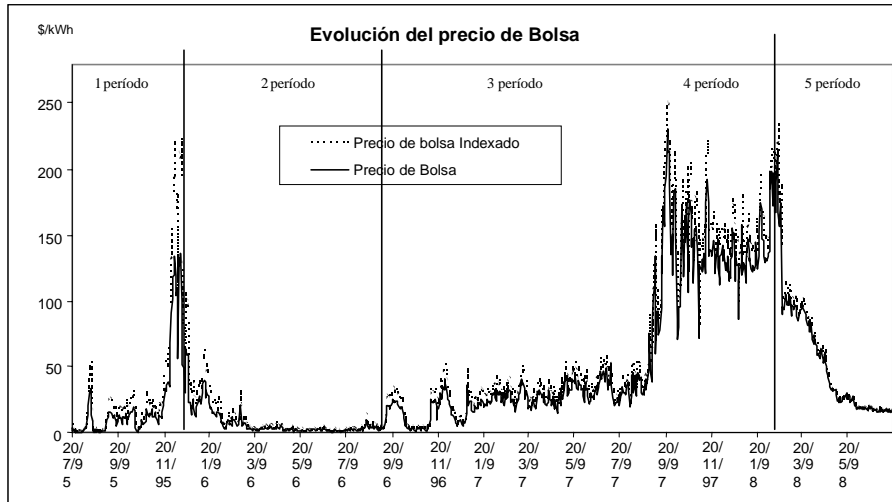
Quien observe el comportamiento de los precios de la energía en la Bolsa colombiana encuentra que estos exhiben una alta volatilidad y cambios de nivel cuando el mercado está intervenido, y una tendencia a regresar a los valores promedio cuando no está intervenido. En lenguaje estadístico, la serie parece ser estacionaria en los períodos de mercado libre.

El siguiente Gráfico presenta los precios promedios diarios de la energía en la bolsa para el período julio de 1995 a julio de 1998. En su comportamiento pueden distinguirse al menos cinco períodos distintos (ISA (1998)). El primer período se caracterizó por un fuerte aumento de precios, al afrontar el primer verano. El segundo período fue de hidrológicas bastante elevadas, con la consecuente disminución de precios.

El tercer período se inició con la expectativa del verano 1996-1997, lo cual ocasionó grandes fluctuaciones en los precios, y llegó hasta la intervención de todos los embalses en el año 1997. El cuarto período es uno de embalses intervenidos. Finalmente, el quinto período, comienza con la salida de intervención de los embalses y la depresión del precio, llegando hasta la época actual.

La alta volatilidad es debida a las características económicas de la electricidad, y al mecanismo de formación del precio de bolsa. La volatilidad en mercados eléctricos es comúnmente mayor del 100%, y el mercado de Colombia no es la excepción, al poseer una volatilidad para toda la historia de la bolsa del orden de 258%.

Gráfico 13



Fuente: ISA.

Los precios de la energía en la bolsa dependen de las características de la oferta (en su mayoría hidráulica (68.3%)), y de las reglas del mercado spot. En el mercado colombiano no se puede utilizar libremente toda el agua de un embalse. Para cada embalse existen dos franjas llamadas mínimo operativo superior y mínimo operativo inferior, determinadas por el regulador sobre la suposición de que los generadores hidráulicos pueden en algunos períodos generar en exceso y conducir a racionamientos durante épocas de hidrología seca. Si un embalse viola el mínimo operativo superior, entra en lo que se denomina estado de intervención (no puede colocar libremente su precio), siendo este determinado por el administrador del despacho, según reglas establecidas por el organismo regulador.

Este esquema restringe la capacidad de un agente a la cantidad de agua almacenada sobre el nivel mínimo operativo superior. Al margen resultante de restar estas dos cantidades se le denomina "embalse ofertable". La relación entre los precios de energía en la bolsa y el embalse ofertable es bastante elevada en períodos en los cuales los embalses no están intervenidos, por las razones expuestas. Además, es de esperarse que la volatilidad del precio disminuya a medida que aumentan los excedentes de oferta en el sistema, debido a que el precio es no negativo. Por el contrario, en los veranos debe aumentar la variabilidad del precio, dado que no posee, en teoría, cota superior, por lo que las variaciones en la demanda ocasionarían fuertes oscilaciones en los precios. En efecto, la volatilidad de la demanda diaria durante la historia del mercado ha sido del 173%, y a esta se le puede atribuir gran parte de la volatilidad de los precios de bolsa.

6.2 La bolsa como un pool de generadores

Desde el punto de vista del formato de competencia, un mercado spot como el colombiano o el británico es una subasta repetida de primer precio ("orden de mérito"), de sobre cerrado, y de objetos múltiples, en donde la demanda no se tiene en cuenta. A pesar de que en el momento de reforma del sector de eléctrico en Colombia se había avanzado en el diseño de procedimientos descentralizados de administración de un sistema de potencia (especialmente el esquema Noruego), también se siguió el modelo de despacho centralizado. "El pool de electricidad de Inglaterra y Gales"²¹ opera como un

pool de generadores (el subrayado es nuestro), con el doble objetivo de preservar el despacho por orden de mérito y establecer señales de precio basadas en costos marginales. Cada vez es más evidente que estos objetivos no son mutuamente compatibles” (Bunn 1995). Ello ha llevado a plantear la necesidad de incorporar en forma más explícita en el proceso el impacto de la demanda sobre la formación de precio.

En un pool exclusivo de generadores, el mercado se aclara en forma imperfecta. Para cada período del día siguiente, se establece un precio p^* de acuerdo con la oferta marginal necesaria para cubrir la demanda proyectada. Esta proyección de cantidad demandada no incorpora una posible respuesta de los consumidores a p^* (pues no tiene en cuenta la elasticidad de corto plazo). Durante el día siguiente, hay cambios de la demanda como respuesta al precio p^* , o por fluctuaciones imprevistas de la misma. La respuesta a la demanda previsible podría determinarse sin esperar al día siguiente, y los desbalances inevitables podrían transarse en un mercado secundario en el cual participaran ofertantes y demandantes.

Varias fueron las razones para preservar en el Reino Unido el modelo de despacho centralizado por orden de mérito. Una de ellas fue que “en 1989, muchos expertos en la industria dudaban de que un sistema basado en el mercado iba a poder operar para un producto en tiempo-real como la electricidad. La seguridad operacional era un aspecto central, y la aversión al riesgo en el diseño era una actitud prudente en ese momento, aun si en retrospectiva creó tan sólo medio mercado” (Bunn 1995). Una segunda razón fue que la urgencia del gobierno por privatizar antes de las elecciones impidió diseñar un modelo más apropiado.

Los resultados del mercado spot dependen de su diseño institucional y del contexto en que opera. En relación con el contexto, dos factores parecen afectarlo en forma importante: la existencia de contratos y la regulación implícita del mercado, vía amenazas de intervención administrativa. Los contratos cumplen dos propósitos contradictorios. Por un lado, sirven de instrumento de entrada y aumentan la contestabilidad del mercado de generación. Por otro lado, si no se transan de manera frecuente e involucran una alta proporción del total de la energía producida, no sirven como predictores de precio y pueden constituirse en una barrera temporal a la entrada (Benavides 1998a).

6.3 Impactos de la liberación del mercado²²

La introducción de competencia en el mercado eléctrico ha reducido los precios de compra de la electricidad de los clientes industriales colombianos (grandes consumidores). La reducción ha venido acompañada de mejoras en la calidad del servicio, especialmente en lo relacionado con las interrupciones del suministro.

Hasta diciembre de 1997 el mercado libre era exclusivo para consumidores con demandas superiores a 1.0 MW. Desde enero de 1998 incluye también aquellos usuarios con una demanda máxima superior a 0.5 MW o con una demanda mensual de energía igual o mayor de 270 Mwh.. Con la ampliación de la definición de grandes consumidores aumenta el tamaño del mercado libre, lo que permitirá que las empresas de menor tamaño interactúen más activamente con usuarios que están más cerca de sus posibilidades financieras y operacionales. Al tiempo, el incremento del número de grandes consumidores demandará modernizaciones en las áreas comerciales de las empresas para

ofrecer productos diferenciados para clientes cada vez más sofisticados. Los consumidores regulados también experimentarán en sus tarifas el grado de eficiencia en la gestión de compra de la energía en el MM del comercializador - distribuidor que les provee la electricidad.

En contraste con estos aspectos positivos, un número alto de distribuidoras regionales no ha cumplido los compromisos adquiridos en el MM, lo que llevó a la suspensión de los contratos de suministro de energía por parte de sus proveedores, viéndose forzadas a acudir a la Bolsa de Energía y comprar la energía a precios en ocasiones muy altos. Esta situación ha contribuido a debilitar aún más la situación financiera de estas empresas. Un problema de gran importancia que agobia actualmente al MM es el de vacío regulatorio sobre el mecanismo de garantías de pago para cubrir las transacciones que actualmente se realizan en la Bolsa. Las garantías son elementos fundamentales para el funcionamiento del mercado, ya que son éstas las que dan credibilidad al mismo.

7. Demanda de energía y penetración del gas

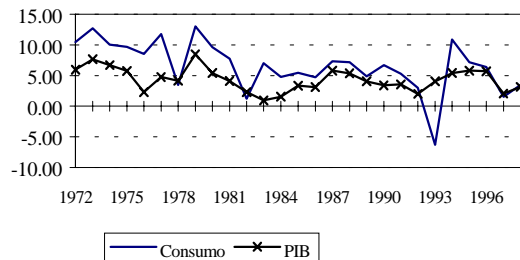
El comportamiento de la demanda de energía responde a una serie de factores de corto, mediano y largo plazo. En el corto y mediano plazo la demanda está influenciada por factores como el ciclo económico, los cambios en el precio relativo (tarifas) de la energía y de sus sustitutos y las modificaciones del clima. Las variaciones en el nivel de actividad económica y los cambios de estación tienden a inducir un comportamiento estacional de la demanda. En el largo plazo la demanda responde a factores como el crecimiento demográfico, los cambios en la estructura económica, las políticas energéticas (especialmente los incrementos en la cobertura del servicio, y las políticas de ahorro de energía y de sustitución de energéticos -gas-), los cambios tecnológicos, y los cambios culturales y ambientales.

No existe una alta correlación entre la tasa de crecimiento de la demanda nacional de energía eléctrica y la tasa de crecimiento de la economía en su conjunto (Gráfico 13). El coeficiente de correlación entre las dos variables es de 0.60 para el período 1971-1997. Algunos factores están además reduciendo este coeficiente, al afectar el consumo de energía eléctrica.

Un factor que ha influido en forma importante en la década de los noventa en la disminución del ritmo de crecimiento de la demanda de energía eléctrica ha sido la penetración del gas natural y del gas propano (GLP), especialmente en el sector residencial, sustituyendo electricidad para cocción de alimentos y, en menor escala, para calentamiento de agua.

El gobierno decidió que para facilitar la penetración del gas había que ofrecerlo a precios subsidiados, están muy por debajo de los de otros energéticos²³. Además, debido a que el costo de la acometida del gas es muy alto en comparación con los costos de operación de la red, las empresas subsidian o financian a largo plazo las acometidas.

Gráfico 14
TASAS DE CRECIMIENTO DEL PIB Y
DEL CONSUMO DE ENERGÍA



En 1997 se terminó la construcción de tramos importantes de la red troncal de transporte de gas natural, así como el comienzo de la distribución del hidrocarburo en algunas de las "áreas de servicio exclusivo" que recientemente fueron adjudicadas por el Ministerio de Minas y Energía. El incremento del uso del gas natural en los sectores residencial y, en menor escala, comercial, como consecuencia del desarrollo del Plan de Masificación del Gas, continuará desplazando consumos eléctricos en cantidades crecientes.

8. La participación privada. PPA'S, privatizaciones y nuevas inversiones

La participación privada en el sector eléctrico se ha producido predominantemente bajo la forma de compra de activos de generación existentes (Betania, Chivor, Termocartagena) o de participaciones accionarias en empresas integradas verticalmente (EEB, EPSA). La inversión en nuevos proyectos ("greenfield") se ha concentrado en proyectos de mediana magnitud, en algunos casos bajo el esquema de compra garantizada de energía (PPA's), otorgando el gobierno estas garantías, o en un número importante de pequeños proyectos hidroeléctricos o térmicos con contratos de largo plazo (y unos pocos como "merchant plants").

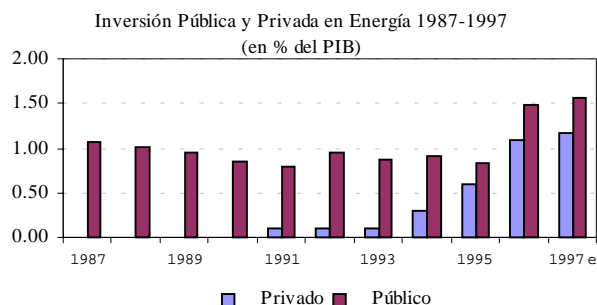
La participación privada en transmisión y distribución ha sido un fenómeno más reciente, debido a que las decisiones regulatorias e institucionales tendientes a facilitarla han tomado tiempo.

La inversión en empresas o activos existentes y con una historia larga de operación satisfactoria no enfrenta riesgos como el de construcción y el tecnológico. Ello explica que los inversionistas privados prefieran la inversión en activos existentes a la inversión en proyectos nuevos. Por otra parte, los riesgos de inversión en generación son mayores que en otros segmentos de la cadena eléctrica. En los segmentos de transmisión y distribución las tarifas están reguladas y la demanda es relativamente estable; no ocurre así en generación, donde los precios son muy volátiles (debido a la existencia de la bolsa) y la cantidad producida es menos estable, pues los generadores corren el riesgo de no ser despachados. Súmese a esto que algunos distribuidores/comercializadores generan cartera morosa para los generadores.

Así mismo, en el segmento de generación los riesgos de inversión son mayores en los proyectos hidroeléctricos que en los térmicos, debido a una mayor presencia de "costos hundidos" y

por lo tanto de inversión irrecuperable. Estos factores explican porqué los inversionistas privados prefieren algunos segmentos de la industria y no otros y las modalidades de inversión empleadas.

Gráfico 15



Cabe mencionar que la liberalización del servicio de energía eléctrica en Colombia dejó una serie de responsabilidades e instrumentos en manos del Estado, que le dejan abierta la facultad de participación activa en el mercado. La Ley 143 de 1994 delega en la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) la función de efectuar planes indicativos de expansión en generación y transmisión, para unas previsiones de demanda y unos ciertos niveles de confiabilidad del suministro considerados convenientes por el Ministerio de Minas y Energía.

Es difícil que la combinación de tecnologías y fechas que emana de un plan de mínimo costo coincida con el conjunto de oportunidades y nivel de riesgo que enfrenta un inversionista privado. La Ley 143 sigue manteniendo en el dominio de lo público la responsabilidad última del servicio. El Estado quedó con la obligación de acometer las inversiones que los privados no efectúen. Si a esto se agrega que en el mercado de generación existen empresas cuyas decisiones están bajo la jurisdicción del Gobierno Central, y que el mismo estado tiene la posibilidad de dotar de recursos financieros y garantías a los proyectos que considere necesario impulsar, es perfectamente factible que el gobierno invierta en plantas nuevas. Los inversionistas racionales anticipan que su inversión puede ser desplazada, y esto significa una participación privada menos vigorosa de la que se podría esperar en un mercado en el cual la responsabilidad estatal desaparece.

Las dos opciones extremas disponibles para mitigar los riesgos comerciales son los contratos de largo plazo o la combinación de un esquema de Bolsa junto con el desarrollo de instrumentos derivados, como los forward y los futuros. En los países desarrollados se dispone de contratos forward y contratos de futuros para la mayoría de bienes y servicios y en las monedas más fuertes. Esta opción sin embargo es difícil para el caso colombiano, debido a que los precios en Bolsa son muy volátiles, lo que hace muy costosos los instrumentos mencionados. La opción más interesante para Colombia consiste en profundizar el esquema de contratos de largo plazo como fundamento del despacho.

En el negocio de transmisión no hay incentivos claros para eliminar restricciones. Los costos de las restricciones se diluyen entre todos los agentes que usan la red, en lugar de concentrarse en quienes pueden tomar decisiones al respecto. Como aspecto positivo hay que destacar el diseño por

parte de la UPME de un plan de expansión de la transmisión cuya financiación, construcción, operación y mantenimiento de las redes estaría a cargo de inversionistas privados, que participarían vía menor oferta económica.

En el negocio combinado de distribución y comercialización hay varios riesgos de importancia que afectan la inversión privada. En primer lugar, las dificultades para financiar el esquema vigente de subsidios cruzados mediante aportes directos del Presupuesto Nacional al Fondo de Solidaridad y Redistribución. La situación de las finanzas del Gobierno Nacional es crítica, pues se han registrado déficits fiscales crecientes en los últimos cuatro años y se proyectan déficits mayores para los próximos años, lo que limita las posibilidades de cubrir los requerimientos de subsidios mediante aportes del presupuesto. En segundo lugar, el Plan de Masificación del Gas se está desarrollando mediante tarifas subsidiadas, con el propósito de aumentar su penetración en el sector residencial (pero también tiene dificultades para financiar subsidios cruzados). Ello a su vez ha reducido la tasa de crecimiento de la demanda residencial por energía eléctrica.

A pesar de esto, la inversión privada en compra de activos existentes o participaciones accionarias es actualmente una alternativa atractiva, pues la ineficiencia de las empresas departamentales o municipales de distribución es tal que, con reducidas inversiones en reemplazo de algunas redes, sistemas de medición y facturación, y mejor atención al cliente, pueden generarse utilidades importantes. Lo anterior se evidencia en el enorme interés que ha despertado en el sector privado la venta de las distribuidoras del país.

Con los riesgos enumerados coexisten incentivos importantes a la inversión privada en el sector. La existencia de un mercado en generación, la perspectiva de privatización de la mayoría de las empresas de distribución del país en el corto plazo y la expansión de la infraestructura de transmisión mediante subastas, son elementos positivos para la participación privada en el sector eléctrico. Desde el punto de vista del inversionista, la remuneración de la transmisión no posee elementos de riesgo inherentes al negocio.²⁴ La distribución pura se vislumbra como un negocio rentable: las fórmulas tarifarias están fijadas hasta el año 2002, y la evolución de los incrementos permitidos hasta esa fecha es mas lenta que el potencial de recuperación de cartera, reducción de pérdidas negras y mejora de confiabilidad, actividades todas que requieren una inversión reducida y de efectos inmediatos e importantes.

En el negocio de generación, la presencia del cargo por capacidad es un elemento facilitador de la entrada de nuevos inversionistas. Sin embargo, la organización de las transacciones de corto plazo bajo el formato de pool obligatorio introduce el riesgo de despacho, que es magnificado por la volatilidad de los aportes hidrológicos a las plantas con escaso potencial de regulación. La combinación del mecanismo de pool obligatorio y la posibilidad de inversión estatal hacen de la generación un negocio menos atractivo que la transmisión o la distribución.

8.1 Garantías del gobierno nacional a proyectos de generación (PPA's)

El Gobierno Nacional, a través de la FEN, garantizó el pago por concepto de la compra de energía a proyectos de generación, por valor de US\$3.139.2 millones, como medio para impulsar rápidamente la inversión privada. En 1993 se emitieron garantías a Termoflores y a Termopaipa IV. Durante 1995

fueron emitidas garantías de pago para respaldar las compras de CORELCA al proyecto Termobarranquilla (TEBSA) por US\$1,254.5 millones y para la solución energética del Departamento de San Andrés y Providencia en cuantía de US\$113.7 millones. Adicionalmente, se aprobaron garantías de pago a ISAGEN para el contrato de compra de energía a Hidromiel S.A., por un monto de US\$654 millones equivalentes al servicio de la deuda del proyecto; igualmente se prevé la garantía para el proyecto Termocesar. Debido al probable impacto fiscal de estas garantías y a que la regulación del sector y su reestructuración avanzan en forma rápida, el Gobierno decidió no utilizar este mecanismo para proyectos adicionales.

8.2 Privatizaciones

En la segunda mitad de los noventa se ha producido un proceso amplio de privatización de empresas del sector. El Gobierno Nacional vendió sus participaciones accionarias en las empresas en las que figuraba como accionista mayoritario, como resultado del proceso antes descrito de conversión de deuda por activos. Igualmente algunas de las mayores empresas (EEB, ISA) desarrollaron procesos de capitalización con participación privada. En las privatizaciones han participado empresas chilenas, españolas y venezolanas, en consorcio con empresas colombianas.

Como resultado de estas operaciones, el sector privado era ya, en 1998, propietario de más del 50% de la generación y de más del 30% de la distribución de energía a nivel nacional. Esta situación contrasta con la existente a comienzos de la década, cuando la casi totalidad de los activos eran de propiedad pública.

Cuadro 28
GARANTÍAS DEL GOBIERNO NACIONAL A PROYECTOS DE GENERACIÓN

PROYECTO	MONTO TOTAL GARANTIZADO US\$ Millones	ESTADO DE LA GARANTIA	ESTADO DEL PROYECTO
Termoflores	460.5	Emitida a favor de Corelca el 30 de abril de 1993	Trámites ambientales, inicio construcción agosto - 96.
Termopaipa IV	656.5	Emitida a favor de la Electricadora de Boyacá el 31 de agosto de 1994	Obra Infraestructura.
Termobarranquilla	1254.5	Emitida en marzo de 1995	3 unidades en montaje. Línea Soledad-SA banalarga con licencia.
San Andres y Prov. ¹	113.7	Emitida el 25 de septiembre de 1995	Pasos previos a la iniciación
La Miel I	654.0	Aprobado Junta Directiva	Construcción obras infraest. Aprobada garantía nación, inicio construcción enero 97
Cesar	Sin definir su monto a la fecha.	Aprobada por la Junta Directiva	En licitación, cierre en agosto - 96.

Fuente: FEN y UPME (jun 11/96).

(1) Se hará efectiva por una suma muy inferior a la proyectada (aproximadamente US\$8 millones), debido a la contratación en trámite de un crédito directo para la ampliación y suministro del servicio de energía eléctrica.

A continuación se exponen algunos de los principales casos de privatizaciones del sector que ocurrieron en el país:

Chivor. Esta hidroeléctrica de propiedad de ISAGEN, con capacidad de 1.000 Mw, fue vendida a la empresa chilena Chilgener. Esta empresa adquirió el 99.01% de las acciones por US\$645 millones.

Betania. La Central Hidroeléctrica de Betania (CHB) es un generador independiente, que cuenta con una capacidad instalada de 510MW, e inició operaciones en 1988. Se vendió a un consorcio con participación mayoritaria de la empresa chilena ENDESA por US\$497 millones.

Termocartagena. El 85.75% de las acciones fue vendido al "sector solidario" y el 14.25% restante fue adquirido por el consorcio de electricidad de Caracas.

Termotasajero. Es una térmica a carbón de 150 MW. El 58% de las acciones es propiedad del sector solidario.

Empresa de Energía de Bogotá (EEB). Durante 1998 se realizó el proceso de incorporación de capital privado a la EEB, con la consecuente formación de tres nuevas empresas, a saber: a) EEB o Casa Matriz, con las actividades de transmisión de energía, ii) EMGESA, conformada con los activos de generación, y iii) CODENSA, con el negocio de distribución y comercialización de energía. El valor capitalizado ascendió a la suma de US\$2.176 millones siendo los nuevos socios de Emgesa la empresa Capital Energía S.A. compuesta por las empresas Endesa Chile y Endesa Desarrollo de España y de Codensa la empresa Luz de Bogotá compuesta por Enersis de Chile, Chilectrica de Chile y Endesa Desarrollo de España.

Los inversionistas privados son dueños del 48.5% de las empresas, y el Distrito Capital y los trabajadores del restante 51.5%. Este proceso ha sido uno de los mas importantes, dada la significancia de la empresa en cada uno de los negocios del sector (2.166 MW de generación y el 22% del mercado de distribución)

Reestructuración y Privatización de Corelca. La Corporación Eléctrica de la Costa Atlántica (CORELCA) era de propiedad de la Nación. Cuenta con una capacidad instalada de 1,074MW en su totalidad térmicos. De los análisis sobre su viabilidad se determinó como la mejor alternativa jurídica, técnica y comercial la reestructuración de las empresas prestadoras del servicio en la Costa Atlántica, a través de una separación total de negocios, mediante la conformación de las siguientes empresas.

- (i) Una empresa de generación, conformada por activos y pasivos de generación y contratos de compra de energía de largo plazo de las empresas involucradas; (ii) Una empresa de transmisión, conformada por los activos y pasivos de transmisión de las empresas involucradas²⁵; (iii) Tres empresas distribuidoras: a) una de las distribuidoras atendería el servicio a cerca de 600.000 usuarios de los departamentos de Atlántico, Guajira, Magdalena y Cesar; b) otra empresa de distribución atendería el servicio a cerca de 470.000 usuarios de los departamentos de Bolívar, Córdoba y Sucre; y c) una tercera empresa prestaría el servicio en el Archipiélago de San Andrés y Providencia.

A partir del 18 de marzo pasado, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios – SSP- tomó posesión de las electrificadoras de Magdalena, Cesar y Sucre y posteriormente adelantó esta misma operación en las electrificadoras de Guajira, Atlántico y Bolívar. Esta intervención por parte de la SSP resulta de gran importancia para los procesos que se adelantan, pues permite mejorar la calidad de la gestión de las empresas y las condiciones para su capitalización.

La vinculación de capital a las nuevas compañías se efectuó en dos fases. La primera contempló la invitación a inversionistas estratégicos en distribución, transmisión y en generación a presentar propuestas para capitalizar las empresas involucradas en el proceso. En la segunda fase se pusieron en venta las acciones restantes en favor del sector solidario. Las acciones que no sean vendidas al sector solidario, serán ofrecidas posteriormente al público en general. La primera etapa de este proceso culminó en el mes de agosto de 1998.

Reestructuración y capitalización de ISA. La separación de negocios permite introducir competencia donde es factible, y evitar el uso del poder de mercado y los efectos nocivos en precios y calidad que se originan en el uso de información asimétrica (riesgo moral y selección adversa) en actividades donde todavía la competencia es incipiente o no factible. La integración vertical disminuye la competencia efectiva y aumenta el potencial de uso de información asimétrica.

Esto, como se señaló, es más importante en el negocio de transmisión, cuyo papel es facilitar la entrada competitiva de agentes en el lado de la oferta y de la demanda. La iniciativa de separar el suministro de electricidad en negocios diferenciados, crear un mercado competitivo en generación y dejar a la iniciativa privada las decisiones de expansión de capacidad, fue un aporte vital de la reforma del Reino Unido al manejo de la electricidad.

8.3 *Nuevas Inversiones*

Proyectos Termoeléctricos:

El sector privado ha participado en forma importante en el desarrollo de centrales térmicas a gas (Cuadro 29). También el Estado ha invertido en nuevas térmicas, con el propósito explícito de reducir la vulnerabilidad ante la posible ocurrencia de eventos hidrológicos que comprometan la capacidad de generación eléctrica del país y lo aboquen a la importación del servicio.

Como resultado de ello, la evolución reciente de la composición hidro/térmica muestra un aumento significativo de la termoelectricidad (Gráfico 15), que pasa de representar el 20.4% de la capacidad de generación en 1992 al 27.5% en 1997 y 24.2% en 1998.

Este incremento de la componente térmica ha implicado también una mejora significativa de la calidad del parque generador, debido a la entrada de unidades nuevas, más eficientes y modernas, y al retiro de algunas unidades obsoletas. Estos avances garantizan mejores respuestas del lado de la oferta ante eventualidades desfavorables en los aportes hidrológicos, como efectivamente ocurrió en el último evento de El Niño 1997-1998.

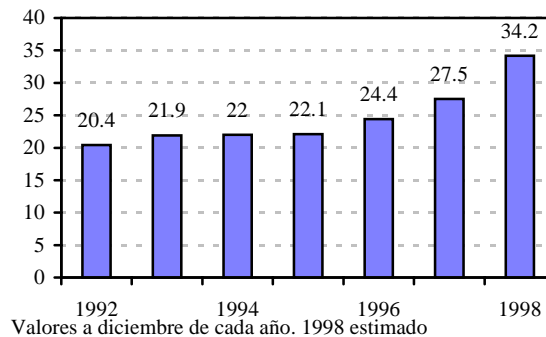
Cuadro 29
PROYECTOS ELÉCTRICOS DESARROLLADOS EN LA DÉCADA DE LOS NOVENTA

Proyecto	Capacidad (MW)	Tipo de Planta	Propiedad	Propietarios
Termocentro 1 y 2	200	Turbogas de ciclo simple	Pública	ISAGEN
La Sierra 1 y 2	300	Turbogas	Pública	Empresas Públicas de Medellín
Gualanday	40	Turbogas con Inyección a vapor	Pública	Ecopetrol
Renovación y Ampliación de Termobarranquilla – TEBSA	507 (1)	A gas de ciclo simple	Privada	ABB-DISTRAL –Lancaster Steel Energy Initiatives
Tdaermadora	50	Turbogas	Privada	
Termoflores I, II, III	400	Turbogas	Privada	Termoflores
Termo Opón I y II (2)	200	Turbogas	Privada	Termo Santander – AMOCO
Termo Merrilétrica	160	A gas de ciclo abierto	Privada	Merrilétrica
Termo Valle 1 (3)	130	Turbogas	Privada	
Proeléctrica	90		Privada	

Proyectos Hidroeléctricos:

A diferencia de los proyectos termoeléctricos, los hidroeléctricos están siendo desarrollados por entidades públicas. El proyecto Miel I (375 MW) lo desarrollan ISAGEN y la CHEC. Porce II (392 MW) es construido por EPM y Urra I (340 MW) es desarrollado también por ISAGEN.

Gráfico 16
EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE LA CAPACIDAD TÉRMICA



Fuente: ISA.

Entre las inversiones privadas se destaca por su estructuración financiera un proyecto pequeño, la Central (22.4 MW) Hidroeléctrica de Río Piedras.

Central hidroeléctrica de río piedras:²⁶

Esta central tuvo como promotores a la empresa Integral, una firma de ingeniería, y a Generadora Unión, dedicada a la comercialización de energía. Ambas constituyeron Generar S.A. E.S.P., con un aporte inicial de \$2.500 millones (US\$3 millones).

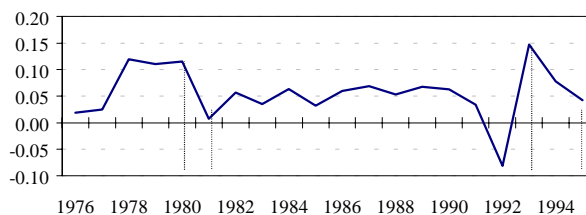
Para obtener el capital necesario, se estructuró una emisión de acciones por \$14.500 millones, que fue colocada en su totalidad en la bolsa de Medellín. Ello convirtió a Generar en la primera central hidroeléctrica privada del país en financiarse a través del mercado bursátil colombiano. Como señala Dinero (1998), “la abundancia de agua y los bajos costos de generación son la principal garantía del proyecto. Pero además, los contratos de venta de energía a largo plazo garantizan la estabilidad en los flujos del proyecto”. En la actualidad Generar tiene 468 accionistas, de los cuales 407 son personas naturales y 61 son personas jurídicas.

9. Análisis econométrico de los determinantes de la inversión

El Gráfico 11 muestra el comportamiento de la producción bruta de energía en el período de estudio. En él se aprecia un crecimiento muy fuerte (superior al 10% anual) en el período 1978-1980, seguido de un crecimiento estable pero muy inferior (del orden del 5% anual) entre 1981 y 1991, terminando con una fuerte caída con el apagón de 1992. La consecuencia obvia es el alto crecimiento de 1993 para luego volver al punto histórico de alrededor de 5.8%

Gráfico 17

Tasa de crecimiento del PIB de Energía Eléctrica
Colombia 1976-1995



Fuente: DANE, Cuentas Nacionales y Cálculos propios.

La Tabla 2 presenta los resultados de la estimación de la función de inversión para el sector de energía. Estos muestran que la inversión en infraestructura es elástica a cambios en los precios relativos, al costo del capital, a variaciones en las tarifas y a la existencia de superávit en el gobierno central. De otro lado, parece no haber sensibilidad de la inversión a cambios en el producto del sector.

Con respecto a los precios relativos, a pesar de obtenerse un coeficiente estadísticamente significativo, el signo del mismo es el contrario al esperado, ya que si aumenta el precio de la maquinaria importada es de esperarse que la inversión (FBKF) se afecte de manera negativa.

Tabla 2
RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES DE UNA
FUNCIÓN DE INVERSIÓN PARA EL SECTOR DE ENERGÍA

Variable Dependiente Ln(Inversión/PIB)		
Regresión 1		
C	-1.7165 (-4.326)	*
D(PIB)	-0.0031 (-0.039)	
Prelat	0.1439 (2.209)	(**)
CUK	-2.8374 (-2.212)	(**)
Tarifa	0.3528 (3.145)	(**)
Dummy	0.0571 (2.065)	(***)
R ² adj	0.2347	
DW stat	2.00	

Estadístico t en paréntesis

*, (**), (***) el estadístico t es significativo al 99%, (95%)
y (90%)

No. Observaciones: 18

El resto de las variables consideradas tienen el signo esperado. Llama la atención la alta elasticidad de la inversión al costo del capital. Finalmente, la variable “muda” que se incluye, que toma el valor de 1 cuando se ha presentado un superávit en el gobierno central (y 0 para un balance equilibrado o un déficit), muestra que la inversión responde de manera positiva a la existencia de superávits.

10. Problemas pendientes

La creación de un mercado de electricidad, con todas sus posibles defectos, ha facilitado el ingreso de agentes privados y la percepción de competencia. A su vez, el planeamiento indicativo efectuado a través del Ministerio de Minas y Energía y la presencia de ISA-GEN son percibidos como las mayores amenazas a la inversión privada, pues otorgan al Ejecutivo poderes de construir plantas por fuera de la dinámica del mercado, con bases discrecionales sustentadas en los análisis indicativos. El planeamiento indicativo debe volverse información de prospectiva, y debe desaparecer de la Ley 143 la mención a su papel en el ordenamiento del sector eléctrico. ISA-GEN debe ser privatizada prioritariamente sin cometer el error de disminuir la competencia en generación.

El mensaje final de este capítulo es que, sea cual fuere la forma precisa de reforma institucional de la regulación, es necesario un cambio radical de estilo. Actualmente se regula por comando y control, y no por incentivos. La presencia inevitable de información asimétrica no se está resolviendo con el diseño de mecanismos de revelación compatibles con los intereses de los agentes. Muchos problemas que se pueden resolver por medio de reglas de mercado se resuelven por reglas administrativas. Persisten medidas tales como mantener restricciones en el uso del agua de los embalses en un ambiente de mercado, creándose discontinuidades en la formación del precio del agua: especulación por reglamentación, el problema del momento.

Para que la comercialización pura juegue un papel en el mercado en beneficio de la competencia, es necesario eliminar los sesgos tributarios en su contra, que le restan competitividad y la colocan en peligro de desaparición.

La experiencia británica que Colombia ha seguido, ha sido pionera de la reforma sectorial de electricidad en el mundo, pero dista de ser el modelo literal seguido por otros países (Benavides 1998b). El primer gran contraste con el pool nórdico, por ejemplo, radica en que en este último los contratos son el fundamento del despacho, y la participación en el mercado spot es voluntaria y sin reglas de cotización. Tal elección puede implicar ventajas en sistemas predominantemente hidráulicos, al eliminar las necesidades de cargos por capacidad para disminuir el riesgo de no remuneración en épocas de abundancia hidrológica, e internalizar la confiabilidad.

Para aumentar su eficiencia, el modelo colombiano debe revisar las siguientes situaciones:

- La participación del lado de la demanda directamente en el pool. Reduciría la volatilidad y permite precios que reflejan la disposición a pagar.
- Las reglas de cotización en el pool (asimétricas para las diferentes tecnologías), que dan poca flexibilidad a los generadores térmicos y mucha a los hidráulicos.
- La existencia de los mínimos operativos de los embalses, que valorizan el agua embalsada a precios superiores a los del costo de racionamiento promulgado por la UPME e introducen cambios discontinuos en el régimen de precios, como se ilustra en el capítulo que describe la relación entre precio de bolsa e hidrología.
- La regulación adecuada para la transmisión, de forma que los incentivos a remover las restricciones sean claras y faciliten las decisiones de inversión en tal sentido.
- Compatibilización de la regulación del mercado spot eléctrico (con velocidad instantánea de reacción a cambios en los flujos) y la del mercado de gas.
- La posibilidad de que el pool sea voluntario y la organización de un vigoroso mercado de contratos.

BIBLIOGRAFÍA

- Baumol, William y Víctor Beker (1998) "Privatización y regulación del servicio telefónico argentino. Análisis a la luz de la experiencia británica", *El Trimestre Económico*.
- Bunn, D. (1996) "Review of the Electricity Pool of England and Wales from a Demand-Side Perspective", en Mac Kerron G. y P. Pearson, (1995) *The UK Energy Experience. A Model or a Warning?*, Imperial College Press.
- Dixit, A. K. (1996) *The Making of Economic Policy. A Transaction-Cost Politics Perspective*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Engel, E. et. al. (1997) "Infrastructure Franchising and Government Liabilities", Seminar: Managing Government Exposure to Private Infrastructure Projects. The World Bank. 29-30 May, Cartagena.
- Gray, P., Helm, D. y A. Powell (1995) "Competition versus Regulation in British Electricity Generation", en MacKerron G. y P. Pearson, *The UK Energy Experience. A Model or a Warning?*, Imperial College Press.
- Green, R. y D. M. Newberry. (1992) "Competition in the British Spot Market", *Journal of Political Economy* 100: 929-953.
- Harris, Robert y C. Jeffrey Kraft (1997) "Meddling Through: Regulating Local Telephone Competition in the United States", *Journal of Economic Perspectives*, Volume 11, Number 4, Fall.
- Hernández, M. M. (1997) "Nash Equilibria in Spot Electricity Markets with Hydro and Thermal Players", Proceedings of the 18th Annual North American Meeting of the USAEE/IAEE. San Francisco, septiembre.
- Jacobs, J. M. (1997) "Artificial Power Markets and Unintended Consequences", IEEE Transactions on Power Systems 12: 968-972.
- Kuhlman, Federico y Antonio Alonso (1996) *Información y telecomunicaciones*, La ciencia desde México No. 149, Fondo de Cultura Económica

- MacKerron, G. y P. Pearson (1995) *The UK Energy Experience. A Model or a Warning?*, Imperial College Press.
- Newberry, D. M. (1995) "Power Markets and Market Power", *The Energy Journal* 16: 39-66.
- Oren, S. S. (1997) "Economic Inefficiency of Passive Transmission Rights in Congested Electricity Systems with Competitive Generation", *The Energy Journal* 18: 63-83.
- Schweppe, F. et. al. (1998) *Spot Pricing of Electricity*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Spiller, Pablo y Carlo G. Gardilli (1997) "The Frontier of Telecommunications Deregulation: Small Countries Leading the Pack", *Journal of Economic Perspectives*, Volume 11, Number 4, Fall.
- Vickrey, J. (1971) "Responsive Pricing of Public Utility Services", *Bell Journal of Economics* 2: 337-346.
- Von der Fehr, N. y D. Harbord (1992) "Long-Term Contracts and Imperfectly competitive Spot Markets; A Study of the UK Electricity Industry", Memo 15/1992. Departamento de Economía, Universidad de Oslo.
- Waverman, Leonard y Esen Sirel (1997) "European Telecommunications Markets on the Verge of Full Liberalization", *Journal of Economic Perspectives*, Volume 11, Number 4, Fall.
- U.S. Department of Commerce (1998) "Telecommunications Equipment/Services", November 29.

Notas

¹ La existencia de activos que se deprecian rápidamente, la ausencia de costos hundidos importantes (sunk investments) y rápidos crecimientos de la demanda por el servicio, reducen la probabilidad de expropiación y de arbitrariedades administrativas.

² Con respecto a lo anterior, "...es necesario advertir que el concepto de Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) difiere del de gastos de inversión utilizado en las estadísticas fiscales (presupuestales o de operaciones efectivas). En la Contabilidad Nacional, para que el gasto se considere inversión, es necesario que se represente el valor de bienes reproducibles, tangibles, pero no servicios, cuya duración sea superior a un año" (Acosta, 1997).

³ Cabe mencionar que la instalación de segundas líneas se encuentra regulada bajo el régimen de libertad vigilada.

⁴ Por ejemplo, el tráfico entrante de USA a Colombia es casi cinco veces el tráfico de Colombia a USA.

⁵ Un ejemplo de este arbitraje es la oferta que le llegó a los autores de este estudio vía E-Mail para proporcionar llamadas de LDI a través de Internet a un costo de US\$0.10 el minuto. Este tipo de ofertas se salta a los carriers convencionales de larga distancia, que deben pagar cargos por acceso local e impuestos. La compañía Qwest Communications Corp. también planea ofrecer tarifas muy bajas por llamadas de LDN y LDI y faxes en Estados Unidos a través de Internet, sobre una red privada de fibra óptica (Business Week (1997)). Qwest está ofreciendo desde enero de 1998 llamadas de LDN a US\$0.075 entre siete ciudades de la zona occidental, expandiéndose a 125 ciudades desde comienzos de 1999. También planea ofrecer servicios de fax, videoconferencia y otros a bajo precio. Otras empresas están adoptando las mismas estrategias. La división de Internet de WorldComm Inc cobra desde comienzos de 1998 la tarifa de US\$0.10 el minuto de fax vía Internet a cualquier parte del país, cuando la tasa aplicada a las empresas por otros operadores es de US\$0.15 el minuto. Los faxes internacionales a Gran Bretaña cuestan US\$0.19 el minuto, la mitad del precio previo. Estas estrategias parecen ser muy lucrativas. El presidente de Qwest declaró recientemente que "la larga distancia es todavía el negocio más rentable en USA, tan sólo superado por la importación ilegal de cocaína" (Business Week (1997)). Los proveedores establecidos de larga distancia están empezando a responder a esta competencia. Desde agosto de 1997 AT&T comenzó a ofrecer llamadas domésticas y de larga distancia a Japón (?) a una tarifa 40% por debajo de las tarifas normales.

⁶ Hay que distinguir sin embargo entre densidad instalada y densidad en servicio. En 1997 había 6.523.539 líneas instaladas, equivalentes a una densidad de 16.2% de los cuales 5.433.565 estaban en servicio, lo que significa una densidad de 13.5%

⁷ Telebuenaventura, Telearmenia, Telecalarcá, Telecaquetá, Telehuila, Telemaicao, Telenariño, Telesantamarta, Telesantarrosa, Teletolima, Teletuluá y Telepar. Esta lista no incluye a Capitel, que es una Joint - Venture entre Telecom y Ericsson, de carácter mixto.

⁸ Se entienden ingresos brutos, como los ingresos brutos totales menos los cargos pagados por acceso y uso de las redes de telefonía local y los pagos a los conectantes internacionales por terminación de llamadas.

⁹ La prueba empleada para medir correlación serial es:

$$h = \hat{\rho} \sqrt{\frac{T}{1 - T \left(\text{Var}(\hat{\beta}) \right)}}, \text{ donde } \hat{\rho} = 1 - (DW/2), T \text{ es el número de observaciones y } \text{Var}(\hat{\beta}) \text{ se asume como el cuadrado del error estándar de la variable dependiente.}$$

error estándar de la variable dependiente.

¹⁰ La electricidad es un bien que debe producirse en el instante en que se demanda, debido a que no es económico almacenarlo masivamente. No es posible operar las unidades generadoras a un costo mínimo y seguir las variaciones de demanda liberando "stocks" de electricidad. La electricidad es un bien diferenciado en el tiempo, de modo que las variaciones de demanda crean demandas pico. El costo marginal de operación varía con la demanda, y la capacidad instalada para servir la demanda pico es usada solo una fracción del tiempo. Es económico suplir la demanda usando una mezcla de tecnologías de acuerdo a su porcentaje de utilización en el tiempo: la variación de la demanda requiere que las tecnologías de menor costo operacional (i.e., mayor costo de capital) generen la mayor parte del tiempo, y viceversa.

¹¹ El concepto de costos hundidos es diferente del concepto de costos fijos. Un costo fijo es un costo independiente de la escala de producción, mientras que un costo hundido, al ser específico a un tipo de negocio y a una ubicación, se convierte en una inversión irreversible; imponiendo, por lo tanto, un castigo a las empresas que deseen retirarse de la industria. Un avión operando una ruta aérea tiene un costo fijo de compra que no varía con el número de

pasajeros transportados; pero no es una inversión “hundida”, porque puede trasladarse a operar a otra ruta a un costo cercano a cero (Dnes 1991).

¹² Sin embargo, es posible introducir competencia en la construcción de tramos de la red de transmisión, tal como la CREG lo ha establecido.

¹³ La situación de estas empresas se agravó en los últimos años a raíz de que la mayoría de ellas no contaba con contratos de largo plazo para la compra de energía, lo que les exigió ir a la bolsa de energía durante el tiempo de sequía producido por el fenómeno del Pacífico, dando como resultado altos costos de compra de energía y con ella la cesación de pagos de sus compromisos con las demás empresas del sector, lo que motivó su intervención para liquidación por parte de la SSP.

¹⁴ Programación que no puede estar soportada en el cruce de recursos financieros entre actividades, (subsidios cruzados) ya que éstas deben ser solventes de manera independiente,

¹⁵ El concepto de gran consumidor de electricidad utilizado aquí es el mismo definido para usuario no regulado en la Resolución CREG-199/97: “es una persona natural o jurídica con una demanda máxima superior a un valor en MW o a un consumo mensual mínimo de energía en MWh, definidos por la Comisión, por instalación legalizada, a partir de la cual no utiliza redes públicas de transporte de energía eléctrica y la utiliza en un mismo predio o en predios contiguos. Sus compras de electricidad se realizan a precios acordados libremente entre el comprador y el vendedor”. En la actualidad este límite es de 0.5 MW en potencia o 270 MWh-mes en energía.

¹⁶ No existen sin embargo impedimentos técnicos para que esto ocurra. En países como USA se firman contratos de conexión/desconexión activados por el precio de Bolsa, especialmente útiles para grandes consumidores que pueden segmentar su carga.

¹⁷ La demanda nacional interconectada despachada centralmente corresponde a la energía eléctrica suministrada por el Sistema Interconectado Nacional - SIN descontando la generación de plantas que no participan en el despacho central que programa el Centro Nacional de Despacho - CND. Incluye las demandas de los consumidores regulados más la demanda de los consumidores libres (no regulados).

¹⁸ En 1996 las operaciones del MM representaron US\$ 1700 millones (88% por compra y venta de energía en contratos y en Bolsa y 12% en transporte).

¹⁹ Comercializadores y generadores. Los generadores no pueden venderle energía a usuarios finales.

²⁰ Incluyendo generadores.

²¹ Fundamentalmente compuesto por plantas térmicas, y en donde la expansión se efectúa básicamente por necesidades de potencia, el cual no es el caso de Colombia.

²² Esta sección se basa en ISA (1998).

²³ La posibilidad de mantener la política de subsidios en los próximos años está estrechamente asociada con la capacidad del gobierno para transferir recursos del presupuesto a las empresas del sector con el propósito de cubrir los subsidios.

²⁴ Salvo problemas de seguridad pública y riesgo regulatorio. Por supuesto, la remuneración del negocio está correlacionada con los riesgos de generación (demanda) y distribución (cartera).

²⁵ Corelca tiene en la actualidad obligaciones contractuales por concepto de compras de energía garantizadas a largo plazo en los proyectos de TEBSA (repotenciación y construcción de capacidad adicional - 750MW)²⁵, las Flores (90MW) y el proyecto de rehabilitación de unidades generadoras y construcción de capacidad adicional para San Andrés y Providencia (50MW).

²⁶ La información que se resume a continuación fue tomada de la revista Dinero de Mayo 31 de 1998.