

Ministerio de Minas y Energía

**EL SECTOR
ENERGETICO
COLOMBIANO**

333.79
C718s
1985

ín Duque Escobar

4551

1619

PROPIEDAD

Sección Documentación

y Divulgación

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

HHE
335.79
C712s
1985

EL SECTOR ENERGETICO COLOMBIANO

Palabras del señor Ministro de Minas y Energía, doctor IVAN DUQUE ESCOBAR, en la instalación del Seminario sobre el Estado y el Sector Energético, en la FUNDACION SERGIO ARBOLEDA.

Bogotá, D. E., junio 11 de 1985

INDICE

	PAG.
I. EL SECTOR ENERGETICO COLOMBIANO	1
— EL PLAN DE DESARROLLO	1
— EL SECTOR ELECTRICO	
Lineamientos Generales	2
Inversiones.	4
— SECTOR PETROLERO	
Contrato de Asociación	12
Inversión Extranjera	12
Exito en la Explotación	12
Exitos Obtenidos.	13
Precaución ante el Consumo	14
Impulso a la Exploración de Gas.	15
— POLITICA CARBONIFERA COLOMBIANA	
Potencial Carbonífero	21
La gran Minería.	22
El Cerrejón zona norte	23
Mercado Interno	24
— CONCLUSIONES	24
II. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO CON EQUIDAD	
POLITICA DE MINERIA E HIDROCARBUROS	
— Introducción	31
— Minería	32
— Petróleo.	33
— Gas Natural	38
— Carbón	39
— Energía Eléctrica.	46

EL SECTOR ENERGETICO COLOMBIANO

Es un grato privilegio el tener la oportunidad de instalar el Seminario sobre "EL ESTADO Y EL SECTOR ENERGETICO", en el cual tendrán la oportunidad de intervenir destacadas personalidades colombianas y expertos reconocidos en el tema. Afortunada es la idea de la Institución Universitaria Sergio Arboleda de propiciar la discusión, el análisis y la evaluación del sector energético colombiano, sin lugar a dudas uno de los más dinámicos y de más positivas realizaciones en las últimas décadas. Trataré, dada la importancia del tema, de puntualizar los aspectos más relevantes de los sectores eléctrico, petrolero y carbonífero, en los últimos años, empezando por los lineamientos contenidos en el plan de Desarrollo "Cambio con Equidad".

EL PLAN DE DESARROLLO

El Plan Nacional de Desarrollo "Cambio con Equidad" establece las bases en que se apoya la política energética colombiana, cuyo objetivo primordial es buscar la autosuficiencia de nuestra producción de energéticos y petroquímicos básicos, avanzar en la expansión eléctrica y su uso eficiente, fo-

mentar nuestro desarrollo económico mediante la aportación de divisas y la sustitución de importaciones y la necesaria actualización técnica del sector, teniendo en cuenta el mejoramiento del nivel de vida de la población y el fortalecimiento de nuestra soberanía nacional. El desarrollo de los conceptos anteriores, con sus consecuencias económicas e institucionales, ha sido el denominador común de nuestro país en los últimos años. Ello ha permitido políticas futuristas en el sector que han facilitado que el patrimonio real energético de cada colombiano se haya superado en 13 veces partiendo del año de 1974 hasta hoy. Igualmente debo resaltar el gran avance obtenido en la investigación realizada por los organismos del Estado para detectar los recursos naturales no renovables y establecer las necesarias inquietudes sobre los aspectos de explotación, comercialización interna y externa y los supuestos financieros a corto y largo plazo.

EL SECTOR ELECTRICO

LINEAMIENTOS GENERALES

El Plan de Desarrollo "Cambio con Equidad" determinó las metas a alcanzar en el cuatrienio de la administración del Presidente Betancur. En él se detallaron siete puntos básicos de políticas a seguir. Por lo tanto, es conveniente un análisis retrospectivo para evaluar los avances al día de hoy y dejar sentadas las bases para entender el por qué hubo necesidad de revisar algunas metas, que no la política general, en el corto plazo.

Se fijó como primer punto la energización a 500 kilovoltios (KV) de la línea San Carlos-Sabanalarga, que interconecta el sistema central con el de la Costa Atlántica y el diseño del 2o. circuito, metas que estamos logrando puesto que en el segundo semestre de este año la línea San Carlos-Sabanalarga, actualmente energizada a 220 kilovoltios (KV), lo será a 500 KV. Igualmente se avanza en la preparación de licitación y pliegos para el diseño del segundo circuito.

El Plan de Expansión de la Generación, concebido con un crecimiento promedio de la demanda del 7.9%, hubo de revisarse porque los últimos análisis muestran que la demanda no está creciendo a ese ritmo sino a uno más bajo (6%), razón por la cual hubo de redefinirse, sin excluir ningún proyecto, sino postergando su entrada para una fecha acorde con el crecimiento de la demanda, lo cual alivia también la situación financiera de las empresas hacia el futuro. Esta política ha sido positiva para el país. Se avanza actualmente en la ejecución del plan de transmisión en la medida en que los recursos económicos lo permitan. Es en este aspecto en el que deben realizarse los mayores esfuerzos en el corto plazo.

En electrificación rural, el Plan Nacional de Electrificación Rural -PNER- y el Programa de Electrificación Rural de la Costa Atlántica y San Andrés y Providencia -PERCAS-, que beneficiarán en sus primeras fases a 145.000 nuevos usuarios el primero y a 58.200 nuevos usuarios el segundo, además de los beneficios que recibirán 104.000 viviendas por su remodelación, avanzan en sus ejecuciones a un ritmo moderado debido a que el componente de moneda nacional para estos programas proviene de transferencias del Presupuesto Nacional y los problemas fiscales que todos conocemos no han permitido situar las partidas en las cuantías requeridas. Los recursos que destina la Ley 56 de 1981 para este fin aumentan cada año, de acuerdo con el crecimiento de la generación. Para 1985, por concepto de lo causado en 1984, se deben invertir más de \$600 millones.

En cuanto al plan de estudios para el sector, se está analizando su actualización y reformulación. Es posible que en una o dos semanas se tenga una definición al respecto.

Se ha venido cumpliendo con la política de adelantar los Centros de Control; fue así como ya se inauguró el de ISA y se avanza en la construcción y diseño de los centros de los socios de ISA. Se prosigue igualmente con los estudios tendientes a disminuir las pérdidas eléctricas a niveles racionales.

En los aspectos institucionales y financieros, quizás los más álgidos y criticados, también se viene avanzando positivamente. Se habla de la reorganización institucional y precisamente este fin de semana en Santa Marta tuvimos un taller sobre el particular con el Banco Mundial, con resultados excelentes. En el aspecto financiero, se fortaleció a la Financiera Eléctrica Nacional -FEN- y, para hacer compatible el planeamiento técnico con el financiero, se adelanta el Estudio Financiero del Sector Eléctrico -EFE-.

Este pequeño recuento da una mayor claridad sobre la política diseñada para el sector y su cumplimiento. Pero también es bueno resaltar acciones importantes y medidas tomadas para llevar a la práctica esta política futurista, austera y realista.

Siendo el sector eléctrico uno de los sectores que concentra gran parte de la inversión pública, era necesario que se sometiera a una autocrítica, tal como lo hizo en julio del año pasado, cuyo resultado se le conoce como el "Acuerdo de Paipa", el cual refleja los compromisos adquiridos entre el Gobierno Nacional y el Sector Eléctrico, donde este último se comprometió a colaborar solidariamente en la política de austeridad y eficiencia del gasto y el Gobierno a buscar mecanismos financieros que aliviaran la situación de las empresas y a fortalecer institucionalmente a ISA y la FEN.

Fruto del "Acuerdo de Paipa" ha sido la reforma de estatutos de ISA, ICEL y CORELCA, así como los de las Electricidad Filiales de estos últimos. Igualmente se adoptó la reprogramación de la inversión básicamente en cuanto al plan de expansión y austeridad en el gasto, de acuerdo con las políticas previstas por el gobierno nacional.

INVERSIONES

Las inversiones en el sector eléctrico alcanzaron en 1982 los \$71 mil millones; en 1983 los \$96 mil millones y en

1984 los \$119 mil millones. Esto da una idea de la magnitud de recursos que se deben conseguir para inversión solamente, a fin de que el usuario tenga un servicio eficiente. Para este año se pretende que la inversión directa sea del orden de los \$121 mil millones, mientras que para el período 1985 - 1988 se ha estimado una inversión directa de \$600 mil millones.

En julio de 1984, en el Foro de Paipa, se estimaba que el servicio de la deuda para el año 1985 era de \$84 mil millones y para 1986 de \$117 mil millones. Ahora, con la política de reducción del gasto e inversión prudencial, se espera que en 1985 unos \$60 mil millones sean para servir la deuda, mientras que para 1986 se estiman por el mismo concepto pagos de \$85 mil millones.

Mención especial también merece el endeudamiento externo al que tiene que recurrir el sector eléctrico para financiar sus crecientes inversiones. Este crédito, concentrado en la banca internacional de fomento, entidades de fomento a la exportación y en último término la banca comercial, es punto importante. Por ejemplo, para el período 1970 - 1983, el sector eléctrico utilizó recursos por un equivalente a los US\$2.364 millones.

Desde otra perspectiva, se puede decir que el sector eléctrico colombiano entre 1975 y 1984 contrató créditos externos por US\$3.000 millones, más 268 millones de marcos alemanes, más 70.200 millones de yenes, como las monedas más destacadas. El saldo de la deuda externa del sector eléctrico a 31 de diciembre de 1984 alcanzó los US\$ 2.267 millones, de los cuales el 75% tiene garantía de la Nación. El saldo de la deuda interna en esa misma fecha alcanzó los \$58 mil millones. Se podría seguir dando cifras para señalar la importancia que tiene este sector dentro de la economía nacional, pero considero que las anteriores son significativas y demostrativas del dinamismo e importancia del sector en las últimas décadas.

En cuanto al plan de expansión, consideramos que en este mes debe estar concluida su revisión, ajustando ese plan al real crecimiento de la demanda, la cual no superará una tasa promedio anual del 6.5%. Por consiguiente, el plan de expansión de la transmisión debe estar acorde con el de la generación y, a su vez, el de subtransmisión y distribución, responder a los dos anteriores, buscando de esta manera un desarrollo armónico y equilibrado.

Es importante destacar que la actual administración recibió 4.997 MW instalados y el plan de desarrollo previó que en los 4 años deberían entrar en funcionamiento unos 3.589 MW adicionales, o sea, aumentar en un 71% lo existente. Esta meta la vamos a cumplir al término del período del Presidente Belisario Betancur. Los avances del sector eléctrico se deben a los esfuerzos de las administraciones anteriores y al impulso dado por el Presidente Betancur a los proyectos en ejecución al inicio de su mandato y a la planeación que se ha tenido en el tiempo para la expansión eléctrica regional.

Volcaremos todos los esfuerzos para la conclusión de las obras actualmente en ejecución. Los grandes proyectos se desplazarán para después de 1990.

En cuanto a tarifas para el sector eléctrico, se estableció como política que sus incrementos anuales estén en el horizonte de la inflación, siguiendo los lineamientos expuestos en el decreto 2545 de 1984, el cual estableció un sistema único para su aplicación. Tarifas racionales y dinámicas se constituyen en factor sustancial para la expansión futura del sector.

Continuaremos con el análisis de posibilidades para establecer mecanismos financieros tendientes a defender las entidades del sector eléctrico de la devaluación.

Extenderemos nuestra acción a las electrificadoras departamentales, para lo cual se harán los ajustes en los programas de

expansión, evitando cualquier gasto que no corresponda a una programación global, previamente autorizado.

Es este el panorama y las políticas para el sector eléctrico, ajustado a la difícil situación por que atraviesa la economía mundial y en particular la colombiana, consultando para ello, además, la capacidad de pago de las empresas, del usuario y la disponibilidad de recursos presupuestales nacionales.

SISTEMA ELECTRICO COLOMBIANO
CAPACIDAD INSTALADA EFECTIVA DEL SISTEMA
A MARZO DE 1985

ENTIDAD*	HIDRAULICA		TERMICA		MW	TOTAL o/o**	o/o***
	MW	%**	MW	%**			
EEEB	548	80.8	130	19.2	678	100.0	11.7
EEPPM	974	100.0	0	0.0	974	100.0	16.8
CVC	545	92.4	45	7.6	590	100.0	10.2
ICEL	344	40.8	499	59.2	843	100.0	14.5
CORELCA	0	0.0	894	100.0	894	100.0	15.4
ISA	1620	89.1	199	10.9	1819	100.0	31.4
TOTAL	4031	69.5	1767	30.5	5798	100.0	100.0

NOTA: En estas capacidades no se incluyen autoproduktores, capacidad diesel y las pequeñas plantas que abastecen los Territorios Nacionales.

- * EEB - Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá
 EEPPM - Empresas Públicas de Medellín
 CVC - Corporación Autónoma Regional del Cauca
 ICEL - Instituto Colombiano de Energía Eléctrica
 CORELCA - Corporación Eléctrica de la Costa Atlántica
 ISA - Interconexión Eléctrica S.A.

** Distribución Hidráulica-térmica respecto al total por subsistema.

*** Distribución por subsistemas respecto del total.

SISTEMA ELECTRICO COLOMBIANO
DATOS HISTORICOS DE LA DEMANDA DE ENERGIA,⁽¹⁾ DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO Y EL
INGRESO NACIONAL BRUTO
1970 - 1984

Año	Demanda ⁽²⁾ Real (GWh)	Racionamiento ⁽³⁾ Estimado (GWh)	Demanda TOTAL	Tasa Demanda de Energía	Tasa Acumulada de	Tasa PIB ⁽⁴⁾	Tasa INB ⁽⁴⁾
1970	7450		7450				
1971	8192		8192	10.0	10.0	6.0	6.3
1972	9225		9225	12.6	11.3	7.7	7.6
1973	10263		10263	11.3	11.3	6.7	6.8
1974	11251		11251	9.6	10.9	5.7	6.5
1975	12192		12192	8.4	10.4	2.3	1.8
1976	13540		13540	11.1	10.5	4.7	4.6
1977	14184	426	14610	7.9 ⁽⁵⁾	10.1	4.2	4.8
1978	16190		16190	10.8 ⁽⁵⁾	10.2	8.5	8.7
1979	17875		17875	10.4	10.2	5.4	5.7
1980	19481	124	19605	9.6 ⁽⁵⁾	10.2	4.1	4.3
1981	19488	1006	20494	4.5 ⁽⁵⁾	9.6	2.3	2.1
1982	21550		21550	5.2 ⁽⁵⁾	9.3	0.9	0.2
1983	23073		23073	7.1	9.1	0.8 ⁽⁷⁾	ND ⁽⁸⁾
1984	24590 ⁽⁶⁾		24590	6.6	8.9	ND	ND

NOTAS:

- (1) Incluye las Demandas Industriales Determinísticas, Pérdidas en la Red de Interconexión a 230 KV y el Consumo Propio de ISA. El término 'Demanda de Energía' se refiere en este informe a la suma de Generación Bruta e Intercambios Netos (Importaciones menos Exportaciones). Por lo tanto incluye el Consumo Final, las Pérdidas Totales (Transmisión, Distribución y Negras) y el consumo Pro- para Generación.

**SISTEMA ELECTRICO COLOMBIANO
DATOS HISTORICOS DE LA DEMANDA DE ENERGIA,
DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO Y EL
INGRESO NACIONAL BRUTO
1970 - 1984**

Continuación NOTAS:

- (2) Fuente, ISA,
"Sistema Eléctrico Colombiano, Balance Energético-Histórico, Actualización 1983".
- (3) Estimativos de ISA.
- (4) Fuente: DANE, "Cuentas Nacional de Colombia, 1970 - 1982"
- (5) Obtenidas a partir de las demandas corregidas por racionamiento.
- (6) Cifra preliminar.
- (7) Cifra preliminar DANE.
- (8) Cifras no disponibles.

10

**SISTEMA ELECTRICO COLOMBIANO
PROYECCION DE DEMANDA
DE ENERGIA ELECTRICA**

AÑO	ENERGIA GWh	CAPACIDAD REQUERIDA* MW	INCREMENTO QUINCENAL MW
1984**	24590	5060	
1985	26100	5410	
1990	36850	7800	2390
1995	50500	10780	2980
2000	67300	14410	3630

* Incluye una reserva del 20%.

** Datos históricos preliminares.

11

SECTOR PETROLERO

CONTRATO DE ASOCIACION

No se equivocó el país cuando adoptó un modelo para la exploración y explotación petrolera, lo estructuró, lo puso en operación y, lo que es más importante, ha mantenido las reglas del juego en el tiempo mediante una política clara y de mutuo entendimiento con las compañías extranjeras. Se trataba de atraer el capital foráneo sólido, con el respaldo tecnológico necesario, para acometer esa costosa —y de alto riesgo— labor de buscar el recurso petrolero en cantidades que, al menos, pudieran garantizar la satisfacción de la demanda nacional. Nuestra empresa nacional no podía cubrir por sí sola dicha labor; la demanda de capital era muy alta y el riesgo muy grande.

Precisamente cuando la curva de la producción nacional (tabla No. 1) llegaba a sus niveles más bajos, comenzaba en el mundo la carrera de los costos en la industria petrolera. A mediados de la década del 70 el país comenzó a depender del mercado de importación para suplir la demanda nacional. Los precios, como es bien conocido, eran cada vez más altos y con ellos los costos de los taladros y demás equipos necesarios para la exploración también se elevaron sustancialmente.

INVERSION EXTRANJERA

Las compañías petroleras extranjeras han invertido en Colombia en los últimos años, alrededor de 1.000 millones de dólares en exploración y, sólo ahora, recientemente, han tenido la retribución del hallazgo de nuevas reservas en volúmenes apreciables (tabla No. 2).

EXITO EN LA EXPLORACION

Con gran satisfacción registramos ahora el aumento de la frecuencia de éxitos en la exploración. Cuando en el

quinquenio 1975 - 1980 la relación mostraba que para encontrar un pozo productivo se requería perforar 10 en el país, para el período 1980 - 1985 esta relación bajó a 1/7 con el excelente récord de 1/2 para los Llanos Orientales.

El modelo de asociación, que por la estabilidad en la política ha interesado a las compañías extranjeras, tiene ahora un nuevo atractivo: "La relación de éxito en la exploración". Efectivamente, tenemos ahora 65 contratos de asociación activos con cerca de 50 compañías extranjeras. La vinculación del capital foráneo a este sector es una de las más altas del mundo en desarrollo.

Hemos asignado para la exploración la mayor parte de la zona norte de los Llanos Orientales. Podemos decir que a la vuelta de dos años sabremos con qué contar en materia de hidrocarburos en la cuenca de los Llanos que, en opinión de los expertos, es la más promisoría del país.

El petróleo y el gas, satisfacen aproximadamente el 60% de la demanda de la energía primaria en Colombia (tabla No. 3), habiéndose podido cubrir sin una sola interrupción, ni siquiera durante la difícil situación de los últimos 10 años, durante los cuales Ecopetrol cumplió el compromiso ineludible de comprar hidrocarburos por US\$4.265.5 millones en el mercado internacional (tabla No. 4).

EXITOS OBTENIDOS

Los frutos de la política petrolera se obtienen ahora. Volumétricamente alcanzaremos la autosuficiencia el próximo año y contando con unas condiciones favorables en el mercado internacional, el país podrá disponer de la refrescante inyección de divisas provenientes de las exportaciones de nuestro petróleo.

Las proyecciones para el futuro inmediato (tabla No. 5) muestran este halagador cambio en la balanza cambiaria

petrolera. Debemos, sin embargo, medir con frialdad el alcance y duración de las nuevas reservas y planear para largo plazo, como lo hemos hecho en otros sectores energéticos.

PRECAUCION ANTE EL CONSUMO

Esta planeación nos exige mantener una constante vigilancia sobre el cumplimiento de medidas de racionalización en materia de uso de combustibles. Cuando se trate de decidir para el consumo interno entre un combustible y otro, si de ambos tenemos reservas, deberemos preguntarnos cuál de ellos guardaríamos para el futuro.

En el pasado se nos han presentado situaciones emergentes que nos han obligado a tomar decisiones que pudieran aparecer, bajo un análisis somero, como si no encajaran en el marco de la distribución racional de los combustibles. Tal es el caso, por ejemplo, del uso del gas natural como combustible para generación térmica en la Costa Atlántica. Cualquiera duda se responde preguntándonos cuál hubiera sido el costo para el país si no generamos energía con gas en la Costa, en momentos en que no teníamos la línea de interconexión con el interior y simultáneamente no disponíamos de carbón en esa región. Se debe analizar la situación ahora a la luz de las nuevas circunstancias.

Similares alternativas se presentan entre otras reservas de combustibles como los crudos pesados, y el carbón del interior ante la posibilidad de traer gas natural al interior.

Tenemos por otra parte, algunas limitaciones para el suministro de combustibles líquidos y será necesario continuar importando gasolina motor (tabla No. 6) en el futuro inmediato, a pesar de la autosuficiencia volumétrica de que hablaba antes. El gas natural y el diesel nos permitirán aliviar esta situación.

IMPULSO A LA EXPLORACION DE GAS

Es necesario impulsar los proyectos de gas natural comprimido para vehículos, en las zonas en donde se dispone de este recurso, así como también avanzar en el plan de dieselización gradual del parque automotor de servicio público. Recientes descubrimientos de gas natural en los Llanos nos llevan a pensar también en la posibilidad de traer gas a Bogotá, para sustituir cocinol y energía eléctrica de uso doméstico.

Son numerosas las variables que afectan las decisiones sobre una política racional de distribución de combustibles pero la madurez tecnológica y administrativa, que en 35 años ha adquirido nuestro sector petrolero, nos ayudará a resolver adecuadamente.

TABLA No. 1

PRODUCCION NACIONAL DE CRUDO

(Miles de Barriles/ Día)

AÑO	VOLUMEN DE PRODUCCION
1974	166.8
1975	155.5
1976	144.7
1977	136.3
1978	129.7
1979	123.4
1980	124.6
1981	134.0
1982	141.8
1983	152.0
1984	167.1

TABLA No. 2
INVERSIONES DE LAS COMPAÑIAS EXTRANJERAS (ASOCIADAS)
EN EXPLORACION

(Millones de Dólares)

<u>AÑO</u>	<u>VALOR INVERSION</u>
1973 y anteriores	29.5
1974	25.2
1975	17.4
1976	14.6
1977	24.1
1978	53.0
1979	110.4
1980	156.7
1981	226.9
1982	239.6
1983	97.6
1984	102.0
TOTAL	1097.0

Bogotá, 31 de mayo de 1985

TABLA No. 3
DEMANDA DE ENERGIA PRIMARIA

%

	<u>1980</u>	<u>1985</u>
Petróleo	44.2	40.5*
Gas Natural	16.6	18.9*
Leña	19.0	17.1
Carbón	11.9	14.7
Hidroenergía	7.6	8.2
Otros	0.7	0.6
TOTAL	100.0	100.0

(*) Sustitución de combustibles líquidos por gas.

TABLA No. 4

IMPORTACIONES (CIF) vs EXPORTACIONES (FOB) DE
HIDROCARBUROS

(Millones de Dólares)

<u>AÑO</u>	<u>IMPORTACIONES</u>	<u>EXPORTACIONES</u>
1975	26.3	112.3
1976	120.7	114.8
1977	186.6	136.1
1978	246.3	154.3
1979	565.9	205.2
1980	701.1	309.2
1981	685.4	336.6
1982	664.4	349.3
1983	624.1	438.7
1984	444.7	488.0
TOTAL	4265.5	2644.5

18

TABLA No. 5

BALANZA CAMBIARIA DE HIDROCARBUROS

Millones de Dólares

<u>AÑO</u>	<u>IMPORTACIONES</u>	<u>EXPORTACIONES</u>	<u>BALANZA</u>
1980	701.1	309.2	(391.9)
1981	685.4	336.6	(348.8)
1982	664.4	349.3	(315.1)
1983	624.1	438.7	(185.4)
1984	444.7	488.0	43.3
1985	451.7	521.5	69.8
1986	76.6	763.0	686.4
1987	31.3	1638.5	1607.2
1988	8.9	1618.5	1609.6
1989	74.7	1612.4	1537.7

19

POLITICA CARBONIFERA COLOMBIANA

POTENCIAL CARBONIFERO

Colombia es un país con abundantes reservas de carbón. En 7 de las 35 cuencas carboníferas identificadas, el Ingeominas ha cuantificado reservas por más de 16 mil millones de toneladas, un 35% de las que se estima existen en América Latina.

La historia de las explotaciones de carbón en el país es muy antigua, pero realmente y en contraste con el enorme potencial que tenemos en reserva, el nivel de producción ha sido bajo. El carbón aportó, durante el período 1970 - 1984, en promedio, el 8.0% del P.I.B. minero. Si se tiene en cuenta que el P.I.B. minero representó en el mismo período un 2.0% promedio del P.I.B. Total Nacional, se puede afirmar que el carbón, a pesar de ser un abundante recurso distribuido en todo el país, no ha sido utilizado en amplia proporción y su contribución a la economía nacional ha sido reducida.

El consumo interno de carbón llega en la actualidad a los 5 millones de toneladas por año y se concentra principalmente en la industria y el sector eléctrico. Para 1984, la industria (ladrillo, cemento, textil y siderúrgica) consumió 2.4 millones de toneladas equivalente al 58% , y el sector eléctrico 1.4 millones, el 35% del total. En particular, en cuanto al sector eléctrico se refiere, se resalta el hecho de que en 1984 el 12% de la generación pública de energía se hizo a partir de carbón, un 19% con gas, el 1% con combustibles líquidos y el 68% con agua.

Observar de cerca el lado de la oferta de carbón es particularmente interesante. Existen en el país unas 1.500 minas, de las cuales tan sólo 8 aportaron el 45% de la producción de 1984, que ascendió a 6.9 millones de toneladas. En el otro extremo, la pequeña minería que se agrupa en casi 1.000 minas, o sea el 84% , contribuyó apenas con el 15% de la pro-

TABLA No. 6
IMPORTACIONES DE GASOLINA
(Miles de Barriles/ Dfa)

AÑO	
1980	20.8
1981	15.2
1982	25.6
1983	17.6
1984	15.5
1985	8.3
1986	4.0
1987	2.6
1988	0.7
1989	5.3
1990	8.0

ducción nacional. Las exportaciones de carbón el año pasado ascendieron a 1 millón de toneladas.

LA GRAN MINERIA

La entrada de Colombia en la gran minería es reciente. Solamente con la crisis energética de los años 70, y el replanteamiento que tuvo lugar a nivel mundial en la política de abastecimiento de los combustibles, el país vió abierta la puerta para participar de manera significativa en el mercado internacional de carbón, mediante el montaje de grandes proyectos mineros. Con esta filosofía se desarrollan actualmente los proyectos de El Cerrejón.

El objetivo principal de la política carbonífera es el de estimular decididamente esta industria en el país, con el fin de generar un importante volumen de divisas necesarias para el incremento de la economía, mejorar el balance energético nacional, impulsar el desarrollo tecnológico, desarrollar buena parte de la infraestructura requerida e inducir la producción de bienes de capital dadas las grandes inversiones que cada uno de los proyectos demanda.

El Plan de Desarrollo "Cambio con Equidad" estableció como meta de exportación capturar para el año 2.000 el 10% del mercado internacional de carbones térmicos, lo cual significa el compromiso de vender entre 40 y 50 millones de toneladas por año. En cuanto al mercado interno, el Plan señaló como meta el lograr un consumo de 20 millones de toneladas a finales de siglo.

Esta actividad requiere de la existencia de recursos financieros y tecnológicos tan abundantes que se escapan de nuestras posibilidades. Por ello se han abierto las puertas a la inversión extranjera para que en conjunto con el esfuerzo nacional, público y/o privado, desarrollen proyectos carboníferos. Su selección se ha dejado abierta a cualquier alternativa de negociación siempre que sea la que más convenga a los inte-

reses de la nación. Como regla general se abrirán licitaciones internacionales.

EL CERREJON ZONA NORTE

En desarrollo de esta política, Carbocol ha venido adelantando los proyectos de El Cerrejón, cuya producción está dirigida a satisfacer las necesidades del mercado internacional. En particular el complejo carbonífero Cerrejón Zona Norte, iniciado en 1977 bajo un contrato de asociación con Intercor, filial de la Exxon, ha comenzado desde principios del año sus primeras exportaciones.

Durante 1985 el volumen total destinado al mercado externo será de 2.5 millones de toneladas equivalente a 100 millones de dólares. Para 1986 esta cifra aumentará a 5.2 millones de toneladas y así continuará escalonando hasta alcanzar 15 millones de toneladas a partir de 1989. En cuanto al proyecto Cerrejón Zona Central, cuya ejecución fue contratada desde abril de 1981 al Consorcio Colombo-Español Domi-Prodeco-Auxini, su desarrollo se ha visto fuertemente afectado por la situación de precios del carbón y los altos costos de transporte en que se incurre. Esperamos encontrar en los próximos meses una respuesta favorable que permita continuar con su ejecución.

Los niveles de producción actualmente establecidos para estos dos proyectos no serían suficientes para alcanzar la meta de exportación en caso de que las condiciones lo permitieran.

Es claro que el desarrollo del sector, a nivel interno y externo, tiene que estar en función directa con el comportamiento de la demanda y por tanto la decisión de construir nuevos proyectos o ampliar los existentes, será el resultado de combinar las condiciones específicas de los proyectos promisorios, con una línea de mínimo costo financiero y máximo beneficio económico y social.

En este sentido Carbocol viene adelantando labores de exploración preliminar cuyo propósito es cuantificar volúmenes y definir la calidad de los yacimientos y la factibilidad de explotación comercial. Se han establecido zonas prioritarias teniendo en cuenta la localización de sus posibles mercados y las características mismas del yacimiento. Estos esfuerzos se concentran en la región del Alto San Jorge en el departamento de Córdoba y en La Loma, departamento del Cesar.

MERCADO INTERNO

En cuanto al mercado interno se ha preferido atender sus necesidades prioritariamente con el carbón proveniente de la minería existente. Para ello, Carbocol, con recursos provenientes del Fondo Nacional del Carbón ha iniciado el montaje de un programa de fomento cuyo objetivo es transformar la actual minería artesanal en una minería más técnica y económica explotada con un mínimo de impacto ambiental y un máximo de seguridad en la operación. El programa contempla acciones para incrementar la demanda de carbón en el país, para mejorar las condiciones de explotación y para afianzar su comercialización.

CONCLUSIONES

- El país debe proseguir dinámicamente sus políticas para lograr hacia el futuro su autosuficiencia energética.
- El sector eléctrico debe ser sometido a un severo análisis en el marco de sus inversiones, su capacidad de pago, sus metas de expansión y el sistema tarifario, para tener claras políticas de crecimiento en la próxima década.
- Las tarifas constituyen la fuente principal de recursos del sector y deben tener un incremento racional anual que garantice el necesario plan de expansión que el país requiere de acuerdo con el comportamiento de la demanda actual y futura.

- La política devaluacionista incidirá fuertemente sobre el sector en razón de la alta deuda pública contraída.
- Son necesarias acciones administrativas en las electrificadoras seccionales para garantizar una adecuada política de austeridad y racionalización del gasto público.
- Debemos prepararnos con responsabilidad y previsión para manejar nuestra condición de país exportador de petróleo.
- Debe continuarse con agresividad en la política de expansión petrolera. El Contrato de Asociación es la base para la obtención de efectivos resultados en la vinculación del capital extranjero.
- Debe necesariamente insistirse en la racionalización de nuestro consumo de energéticos.
- Debe procurarse un fortalecimiento financiero de la Empresa colombiana de Petróleos -ECOPETROL- para que pueda atender las grandes inversiones futuras en la explotación petrolera.
- Es claro que el proyecto del Cerrejón Zona Norte ha sido un proyecto favorable y ampliamente conveniente para el país.
- El futuro del precio del carbón nos permite presumir incrementos sustanciales a partir de la próxima década.
- El mercado carbonífero mundial brindará amplias posibilidades al carbón colombiano por su calidad y posición estratégica.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

CAMBIO CON EQUIDAD

POLITICA DE MINERIA E HIDROCARBUROS

"En el caso colombiano el reto energético es también el reto del sector externo y de su comercio exterior, es el reto de su ahorro interno, es el reto de la estabilidad de precios, es el reto de una adecuada utilización de recursos humanos, es el reto de una racional utilización de recursos naturales".

Belisario Betancur

INTRODUCCION

El desarrollo de la minería, el carbón y los hidrocarburos es uno de los ejes de la consolidación de la economía a largo plazo. En primer término, por su contribución a la generación de empleo y divisas. En segundo término, debido a que las inversiones en el campo energético y minero son un elemento importante para el surgimiento de nuevos sectores industriales, especialmente de la producción de bienes de capital. En tercera instancia, por su aporte en la reducción progresiva de la dependencia del país en la importación de minerales básicos. Además, dicho desarrollo permite racionalizar la utilización de fuentes de energía, al aprovechar aquellas de reconocida abundancia como el carbón y la hidroelectricidad, en contraposición con las más escasas como el petróleo.

En síntesis, la interdependencia de la actividad extractiva con la provisión de energía y de ésta con la actividad industrial y agropecuaria, ponen de relieve su importancia estratégica. Se requiere entonces intensificar esfuerzos de investigación y exploración en el marco de una planificación integral del aprovechamiento de las fuentes y de la explotación minera en general.

MINERIA

Durante la década pasada, la minería experimentó un crecimiento anual promedio del 5% , cifra ligeramente inferior a la registrada por la economía. La participación sectorial en el PIB entre 1970 y 1979 se mantuvo alrededor del 0.45%, pero posteriormente, en 1981, se incrementó al 0.88% .

A pesar de la relativa abundancia de recursos minerales, durante los últimos cinco años se ha producido un incremento progresivo de las importaciones de metales básicos. Actualmente la minería es un sector deficitario en lo que se refiere a la balanza de pagos.

La mayor parte de la producción minera del país se origina en explotaciones pequeñas y rudimentarias, con bajos niveles de productividad. Tanto la explotación de metales preciosos, como la de minerales no metálicos se realizan mediante métodos artesanales, con bajo grado de tecnificación. Sólo en el caso del hierro y recientemente en el níquel, se observa una tendencia hacia la producción tecnificada en gran escala.

Las principales restricciones al desarrollo de la actividad minera en el país son: el escaso conocimiento que se tiene sobre su conformación geológica, la deficiente infraestructura en la mayoría de las zonas mineras, el arraigo de tecnología artesanal en las explotaciones pequeñas y medianas, la inadecuada legislación y la falta de mecanismos financieros adecuados.

La política minera debe dirigirse en primera instancia, a eliminar una de las restricciones básicas, cual es la falta de conocimiento del potencial en términos de recursos y ubicación. Además, es preciso perfeccionar los mecanismos de planificación y fortalecer las instituciones de apoyo del sector. Tales son los propósitos principales del Estudio Nacional de Desarrollo Minero, actualmente en elaboración.

El Estado, a través de Ingeominas, con la cooperación internacional o en asociación con empresas nacionales y extranjeras, deberá adelantar un agresivo programa de exploración, particularmente en el campo de los metales básicos.

Especial prioridad se le asignará a la puesta en marcha de los proyectos mineros que actualmente se encuentran en la etapa de factibilidad, como en el caso de la explotación de oro de Marmato (Caldas) y la industrialización de la roca fosfórica. Asimismo, deben agilizarse los estudios de exploración y pre-factibilidad en proyectos como el cobre de Mocoa, el azufre del Suroccidente del país, la bauxita y el tungsteno.

Para la instrumentación de los programas de fomento minero, particularmente crédito y asistencia técnica, se propenderá por la descentralización administrativa e institucional de las regionales o zonas mineras. Asimismo, se impulsarán programas de cooperativización y otras formas asociativas que lleven a la transformación de una minería artesanal a una más tecnificada. A su vez, el Gobierno creará un mecanismo financiero que consulte las características de riesgo y necesidades de capital del sector y, además, aplicará rigurosamente las normas y disposiciones vigentes en materia de preservación del medio ambiente.

PETROLEO

La característica principal del sector petrolero durante la década pasada fue la progresiva caída de las reservas, las cuales pasaron de un nivel de 857 millones de barriles en 1970 a 533 millones en 1981. Este descenso fue consecuencia especialmente del bajo nivel exploratorio ya que, en promedio, apenas se perforaron 23 pozos por año.

Sin embargo, las medidas adoptadas en materia de precios del petróleo crudo fueron decisivas para reactivar la actividad exploratoria y para el descubrimiento de nuevos yacimientos

con posibilidades de producción. En efecto, de 26 pozos exploratorios en 1978, se pasó a 72 en 1982, lo que significa un incremento del 177%.

La producción de petróleo hasta 1970 mostró una tendencia creciente y alcanzó un nivel de 80 millones de barriles durante ese año. Posteriormente empezó la declinación, hasta llegar en 1982 a un nivel de 51.8 millones de barriles. Sólo a partir de los tres últimos años se registró crecimiento (2.5%, 6.3% y 6.0% en 1980, 1981 y 1982, respectivamente). El déficit de la producción doméstica fue cubierto con importaciones crecientes: 6.7 millones de barriles en 1976 y 7.3 millones en 1982, con un pico de 9.4 millones en 1977.

Esta situación, unida al alza de los precios internacionales del petróleo, ha exigido mayores egresos de divisas: mientras en 1976 el valor de las importaciones de crudo fue de 84 millones de dólares, en 1982 con volúmenes apenas superiores en 600.000 barriles, las erogaciones por este concepto fueron de 248 millones de dólares.

En lo que hace a la gasolina motor, hasta 1973 mantuvo una producción superior a la demanda. Sin embargo, a finales de 1974 fue necesario importar cerca de 207.000 barriles, con el objeto de cubrir el déficit de suministro ocasionado por la limitada capacidad de producción interna. En 1982 las importaciones de gasolina corriente ascendieron a 353 millones de dólares.

Cabe resaltar que la política de precios adoptada tuvo como efecto la reducción de las altas tasas de crecimiento de consumo que se venían experimentando en el país. A partir de los aumentos de precios iniciados en octubre de 1978, el incremento del consumo se desaceleró al pasar de 5.4% en 1977 a 1.6% en 1981. En 1982, año en el cual no hubo aumentos de precios, dicha tasa fue de 3.5%.

La infraestructura de refinación ha venido ajustándose a los requerimientos nacionales de derivados del petróleo; en 1981 la capacidad de diseño de las refinerías era de 203.000 barriles por día, en tanto que en 1978 tan sólo alcanzaba a 173.000 barriles. Al entrar en este año la ampliación de la refinería de Cartagena el país incrementará su capacidad a 223.000 barriles.

Los pronósticos de producción petrolera efectuados por Ecopetrol indican que no obstante el incremento progresivo esperado durante 1983 - 1986, será necesario continuar con las importaciones para atender los requerimientos del país. La demanda de crudo para carga a las refinerías se estima que pasará de 65.8 millones de barriles en 1983 a 76.5 millones en 1986, mientras que el suministro interno se calcula en 54.4 y 70.0 millones de barriles, respectivamente.

Es oportuno señalar que en 1984, con la plena operación del ensanche de la refinería de Cartagena, será indispensable incrementar el volumen de importaciones de crudo, hasta alcanzar 19.2 millones de barriles.

La producción futura de petróleo se obtendrá, en su mayor proporción, de los campos actualmente en explotación, entre los cuales se destacan los de Dina, Casabe, Barco, De Mares y Orito; de la producción probable de nuevos campos productivos como Apiay, Casanare, Arauca y Nare; y de los programas de recuperación secundaria en Casabe y el desarrollo de los crudos pesados en Cocorná.

Las proyecciones de requerimientos de combustible efectuadas con base en las tendencias del consumo y en la capacidad de producción de las refinerías, presentan para el período 1983 - 1986 un balance más favorable que el del petróleo crudo. En efecto, los pronósticos indican que en 1983 las importaciones de gasolina llegarán a los 4.2 millones de barriles, en tanto que en 1984, con la ampliación de la refinería

de Cartagena, tan solo será necesario importar 584.000 barriles. Sin embargo, para 1985 se proyecta el mantenimiento de parte de la antigua unidad de la refinería de Cartagena, lo que exigirá la importación de volúmenes similares a los de 1983. Posteriormente, en 1986, se normalizará el suministro exclusivamente con producción interna.

De acuerdo con el diagnóstico y las proyecciones antes expuestas se establecen las siguientes políticas en materia de exploración, producción, refinación y suministro de petróleo:

1. Exploración

- Revisar el plan exploratorio de Ecopetrol buscando cumplir con unas metas mínimas que permitan avanzar en el propósito del auto abastecimiento.*
- Definir las áreas de exploración que Ecopetrol tiene interés y capacidad de adelantar directamente o a través de contratación de servicios.*
- Crear un mecanismo de financiación que garantice y permita la labor exploratoria directa del Estado.*
- Establecer prioridades de áreas en las cuales se adelantará la exploración mediante el sistema de asociación, particularmente en las cuencas de los Llanos Orientales, Costa Atlántica y Magdalena Medio y Alto.*
- Continuar con el sistema de asociación como el mecanismo complementario más apropiado para incrementar la labor exploratoria, intensificando la injerencia de Ecopetrol en la supervisión de inversiones desde la iniciación de los contratos.*

2. Desarrollo y producción

- Mantener la política de precios que en la actualidad rige*

para el petróleo, como mecanismo para alcanzar un progresivo aumento de la producción nacional de crudos.

- Con el objeto de lograr el autoabastecimiento de crudos se le asignará prioridad a la producción de los campos de Cocorná y Nare, a la recuperación secundaria de Casabe en el Valle Medio del Magdalena, al desarrollo de las reservas recuperables en los Llanos Orientales (Arauca, Apiay, Trinidad, Caño Garza, Tocaría y Cravo Sur), y al incremento de la producción de los campos existentes.*

- Intensificar el Plan de Perforación de Pozos de Desarrollo, tanto en las explotaciones asociadas como en las áreas manejadas directamente por Ecopetrol.*

3. Refinación y transporte

- La decisión de construir una nueva refinería estará supeditada a la cuantificación definitiva de los actuales hallazgos en los Llanos Orientales, así como a la evaluación de su factibilidad frente a la alternativa de construir un oleoducto.*
- Dada la tendencia de deterioro del mercado internacional de fuel oil a mediano y largo plazo, se deben adelantar los estudios técnico-económicos para aumentar la producción de productos blancos y, a la vez, reducir el volumen de fuel-oil residual.*
- Es necesario emprender un programa masivo de sustitución gradual del cocinol por briquetas de carbón, gas propano o electricidad, que proporcione, además de un suministro confiable, una mayor seguridad a los usuarios y un medio más apropiado de cocción para atender los planes masivos de vivienda en el futuro inmediato.*
- Se adecuará el transporte de hidrocarburos a los cambios previsibles en la demanda nacional de crudos y productos.*

4. Suministro

- *El Estado garantizará a través del fortalecimiento de Eco-petrol un suministro confiable de crudos y combustibles acorde con los requerimientos del proceso de desarrollo económico.*
- *Se iniciará el desmonte de los subsidios que por distinto concepto vienen afectando la estabilidad financiera de Eco-petrol. —Como primer paso, se acelerará la sustitución de gas natural por carbón en la Costa Atlántica.*
- *Se ajustará la estructura de precios de los combustibles a la realidad económica en cuanto a producción, refinación y transporte de derivados*

GAS NATURAL

A finales de 1981 las reservas remanentes de gas natural en el país ascendieron a 4.214 billones de pies cúbicos, de los cuales cerca del 82.5% corresponden a los yacimientos de la Guajira. Con el descubrimiento de campos en esa zona del país, la producción ha venido aumentando hasta alcanzar 174 millones de pies cúbicos diarios en 1982.

Actualmente, frente a un potencial de producción de 450 millones de pies cúbicos por día en la Guajira, se está en capacidad de demandar como máximo 220 millones, lo que indica la urgencia de definir alternativas de aprovechamiento para este recurso natural. Este excedente se podrá incrementar a partir de 1984, como resultado de la sustitución de hidrocarburos por carbón en la industria del cemento y el desplazamiento, posiblemente en 1986, de cerca de 35 millones de pies cúbicos diarios utilizados actualmente en Termo-Barranquilla y Termo-Cartagena.

El abastecimiento de gas natural dependerá en alto porcentaje de las disponibilidades de la Costa Atlántica, particularmente

Guajira (Ballena, Chuchupa y Riohacha) y, en menor proporción, de los campos de El Difícil, Cicuco, Jobo-Tablón, Chinú y Sucre/Castor. Los déficit previsibles en el Magdalena Medio y las posibilidades de utilizar gas natural en la producción de combustibles líquidos en Barrancabermeja, han dado lugar a plantear como alternativa construir un ramal del gasoducto de la Costa hasta Barrancabermeja. No obstante, deberán esperarse los resultados de la exploración en las áreas de Payoa y Provincia.

Con el propósito de utilizar en forma óptima los actuales excedentes de gas natural, particularmente en la Costa Norte, es necesario definir la ejecución de proyectos, como por ejemplo la construcción de la planta de amoníaco-úrea.

La utilización de este recurso para generación eléctrica, aunque no es eficiente desde el punto de vista energético, deberá evaluarse dentro del programa de expansión de la capacidad instalada del sector eléctrico.

Dentro del criterio de sustitución de combustibles líquidos, se deben impulsar los programas tendientes a utilizar este recurso para el consumo doméstico, así como el uso del gas natural comprimido en automotores. Para este propósito se desarrollará un programa a nivel nacional en todas las áreas donde exista la disponibilidad de gas, estableciendo como zona piloto la Costa Atlántica.

De otra parte, para procurar un estímulo a la búsqueda y exploración de esta fuente energética, se revisará su actual estructura de precios y se definirán sus usos dentro del contexto energético global del país.

CARBON

El país dispone de cuantiosas reservas de carbón cuyo aprovechamiento le permite impulsar su crecimiento económico y buscar un equilibrio en su desarrollo regional. Sin

embargo, existen obstáculos que impiden un manejo integral y coherente del recurso, tales como el desconocimiento de su potencial, los bajos índices de productividad de las explotaciones, la proliferación de minifundios mineros, y la inadecuada infraestructura y legislación vigente.

A pesar de haberse comenzado a principios del presente siglo una exploración y cartografía geológica en áreas de trayectoria minera, la evaluación del carbón tan sólo ofrece a la fecha datos parciales en cuanto a la magnitud real de las reservas. Ingeominas ha inventariado las reservas de carbón en siete áreas de las 35 potencialmente poseedoras de este recurso, llegando a cuantificar un volumen de 16.552 millones de toneladas, de las cuales el 64% corresponde a carbón térmico, el 6% a coquizante y aglomerante y el 30% restante aún por clasificar y estudiar.

Como parte de la política minera del Plan de Desarrollo, se han intensificado las actividades exploratorias en zonas distintas del Cerrejón. Recientemente se dio comienzo a la exploración de la zona de Cundinamarca; en las zonas de Antioquia, Norte de Santander y Valle, se adelantan investigaciones con el concurso de entidades oficiales como Ingeominas y Carbocol; y durante el segundo semestre de 1983 se iniciará un ambicioso plan exploratorio en la Costa Atlántica.

Aunque se observa en los últimos siete años un incremento progresivo en la producción, los niveles de la demanda no han permitido el establecimiento de una minería tecnificada, sino la proliferación de los denominados "minifundios mineros". Durante la década de los años setenta el consumo se concentró en los sectores siderúrgico y de fundición, generación de energía eléctrica y fabricación de cemento y ladrillo.

Prevalece una inadecuada utilización y aprovechamiento del recurso, particularmente de los carbones coquizables en termoeléctricas, que está ocasionado el deterioro del mercado y que lleva a la extracción antitécnica de esta clase de yacimientos.

En lo que se refiere a desarrollos carboníferos, el proyecto de El Cerrejón Zona Norte tiene fijada como meta de producción, a partir de 1988, un volumen de 15 millones de toneladas anuales de carbón térmico, comenzando en 1986 con más de siete millones, que serán destinadas en su totalidad a la exportación. Por su parte, El Cerrejón Zona Central, alcanzará una producción escalonada de aproximadamente 1.5 millones/toneladas por año. Existen otros proyectos de la iniciativa privada nacional, como el de Carbones del Caribe, que espera entrar en producción en 1984.

Paulatinamente, el país ha empezado a establecer una política encaminada a desarrollar su potencial carbonífero; sin embargo, existe la preocupación de que la oferta no se acomode a los requerimientos del mercado internacional. Esta incertidumbre genera en los sectores consumidores la natural desconfianza sobre la oportunidad del abastecimiento y obstaculiza el cumplimiento de las metas de sustitución, en las cuales está empeñado el país como principio de política energética.

En el cuatrienio 1982 - 1986 los objetivos generales de la política referente al carbón buscan convertir su exportación en una importante fuente de divisas, fomentar el uso del carbón térmico, e impulsar la sustitución de hidrocarburos en los sectores eléctrico, industrial y residencial. De otra parte, los grandes proyectos carboníferos deben ser instrumento efectivo del desarrollo regional, especialmente mediante el pago de regalías para el financiamiento de las inversiones sociales en áreas marginadas. Adicionalmente, es prioritario continuar el estudio de las posibilidades tecnológicas para desarrollar en el país la industria carboquímica. A continuación se detallan las acciones de política dirigidas a superar obstáculos y a garantizar el desarrollo que se espera de esta actividad extractiva.

1. Fortalecimiento de Carbocol

Uno de los requisitos esenciales para el logro de los mencionados objetivos los constituye el fortalecimiento de Carbocol en los aspectos jurídico, fiscal, administrativo, técnico y financiero. Como paso inicial, se le convertirá en titular de todos los aportes de las zonas carboníferas del país.

Carbocol se encargará de promover el desarrollo de nuevos proyectos en asocio con capitales públicos o privados, nacionales y/o extranjeros, de tal manera que se garantice la satisfacción de la demanda interna y se logre para el año 2.000 la meta de exportar 50 millones de toneladas anuales; coordinará el mercado interno y externo de los carbones colombianos; fomentará la sustitución de hidrocarburos por carbón e identificará proyectos para su transformación; impulsará empresas regionales, públicas o mixtas subordinadas, participando con el aporte de áreas cuando sea titular de ellas o con capital en la medida en que ello sea conveniente, preparará un programa de capacitación técnica de los recursos humanos requeridos en los proyectos; coordinará con el Departamento Nacional de Planeación las acciones de las entidades estatales en el desarrollo de las zonas de los proyectos; y colaborará con el Ministerio de Minas y Energía en la sistematización y tecnificación requerida para la identificación ordenada y completa de las áreas carboníferas, y la definición de su situación jurídica.

2. Reglas de juego para la contratación

Carbocol, como titular de aportes que desee explotar con terceros, abrirá concursos conducentes a firmar contratos de exploración-explotación. Para los siguientes casos, contratará directamente con las firmas nacionales o extranjeras la exploración-explotación de sus aportes: con empresas regionales en donde la participación del Estado sea mayoritaria y se refleje en la administración del proyecto; con pequeños y me-

dianos mineros para clarificar su situación legal; con titulares de licencias o concesiones cuando por virtud de disposiciones legales se acojan al sistema de aporte; con gobiernos extranjeros y paraestatales cuando existan convenios o acuerdos bilaterales, o cuando el Gobierno lo considere de interés nacional.

Para la explotación del carbón en las áreas de aporte de Carbocol, se firmarán con las empresas particulares contratos de servicios, de asociación, de producción compartida o de cualquier otro tipo que juzgue conveniente para los intereses de la Nación.

Los contratos que no respondan a la categoría de prestación de servicios, deberán tener en cuenta las siguientes condiciones generales: la comercialización será libre sobre la parte de la producción que le corresponda al país; la participación estatal en la inversión será determinada por las condiciones específicas del proyecto y las circunstancias económicas y financieras del país; el Ministerio de Minas, el DNP y Carbocol estudiarán la fórmula para que la totalidad de los aportes del inversionista extranjero sean registrados como capital y, en esta forma, pueda remesar la mayor parte de las utilidades; exigirá regalías y otras compensaciones; y todo contrato requerirá de la inclusión de cláusulas que aseguren programas de capacitación de personal y transferencia de tecnología.

Cuando se definan contratos con particulares dentro de las modalidades antes señaladas, se deberá pactar la devolución oportuna de las áreas cuya explotación no se contempla dentro del programa objeto del proyecto. Asimismo, deberá preverse la participación de la ingeniería y de la industria nacional en el diseño, construcción e interventoría de las obras requeridas. De otra parte, bajo cualquier fórmula de contratación, Carbocol tendrá participación en la toma de decisiones desde el momento mismo de la iniciación del contrato. En todos los contratos se fijarán cláusulas que eviten los precios de transferencia.

Para la aprobación de la inversión extranjera en proyectos carboníferos a desarrollarse en áreas otorgadas a particulares,

1. Fortalecimiento de Carbocol

Uno de los requisitos esenciales para el logro de los mencionados objetivos lo constituye el fortalecimiento de Carbocol en los aspectos jurídico, fiscal, administrativo, técnico y financiero. Como paso inicial, se le convertirá en titular de todos los aportes de las zonas carboníferas del país.

Carbocol se encargará de promover el desarrollo de nuevos proyectos en asocio con capitales públicos o privados, nacionales y/o extranjeros, de tal manera que se garantice la satisfacción de la demanda interna y se logre para el año 2.000 la meta de exportar 50 millones de toneladas anuales; coordinará el mercado interno y externo de los carbones colombianos; fomentará la sustitución de hidrocarburos por carbón e identificará proyectos para su transformación; impulsará empresas regionales, públicas o mixtas subordinadas, participando con el aporte de áreas cuando sea titular de ellas o con capital en la medida en que ello sea conveniente, preparará un programa de capacitación técnica de los recursos humanos requeridos en los proyectos; coordinará con el Departamento Nacional de Planeación las acciones de las entidades estatales en el desarrollo de las zonas de los proyectos; y colaborará con el Ministerio de Minas y Energía en la sistematización y tecnificación requerida para la identificación ordenada y completa de las áreas carboníferas, y la definición de su situación jurídica.

2. Reglas de juego para la contratación

Carbocol, como titular de aportes que desee explotar con terceros, abrirá concursos conducentes a firmar contratos de exploración-explotación. Para los siguientes casos, contratará directamente con las firmas nacionales o extranjeras la exploración-explotación de sus aportes: con empresas regionales en donde la participación del Estado sea mayoritaria y se refleje en la administración del proyecto; con pequeños y me-

dianos mineros para clarificar su situación legal; con titulares de licencias o concesiones cuando por virtud de disposiciones legales se acojan al sistema de aporte; con gobiernos extranjeros y paraestatales cuando existan convenios o acuerdos bilaterales, o cuando el Gobierno lo considere de interés nacional.

Para la explotación del carbón en las áreas de aporte de Carbocol, se firmarán con las empresas particulares contratos de servicios, de asociación, de producción compartida o de cualquier otro tipo que juzgue conveniente para los intereses de la Nación.

Los contratos que no respondan a la categoría de prestación de servicios, deberán tener en cuenta las siguientes condiciones generales: la comercialización será libre sobre la parte de la producción que le corresponda al país; la participación estatal en la inversión será determinada por las condiciones específicas del proyecto y las circunstancias económicas y financieras del país; el Ministerio de Minas, el DNP y Carbocol estudiarán la fórmula para que la totalidad de los aportes del inversionista extranjero sean registrados como capital y, en esta forma, pueda remesar la mayor parte de las utilidades; exigirá regalías y otras compensaciones; y todo contrato requerirá de la inclusión de cláusulas que aseguren programas de capacitación de personal y transferencia de tecnología.

Cuando se definan contratos con particulares dentro de las modalidades antes señaladas, se deberá pactar la devolución oportuna de las áreas cuya explotación no se contempla dentro del programa objeto del proyecto. Asimismo, deberá preverse la participación de la ingeniería y de la industria nacional en el diseño, construcción e interventoría de las obras requeridas. De otra parte, bajo cualquier fórmula de contratación, Carbocol tendrá participación en la toma de decisiones desde el momento mismo de la iniciación del contrato. En todos los contratos se fijarán cláusulas que eviten los precios de transferencia.

Para la aprobación de la inversión extranjera en proyectos carboníferos a desarrollarse en áreas otorgadas a particulares,

se requerirá: que la participación nacional mínima sea del 50% del total de la inversión; que los socios nacionales y extranjeros sometan a la aprobación del Gobierno Nacional el tipo de contrato a celebrarse; que el Ministerio de Minas, DNP y Carbocol, estudien la fórmula para que la totalidad de los aportes del inversionista extranjero sean registrados como capital y, de esta forma, pueda remesar la mayor parte de las utilidades; y que se exijan participaciones, regalías y otras compensaciones.

3. Provisión de infraestructura

Los proyectos de carbón deberán financiar proporcionalmente el costo de su infraestructura, y a su terminación, ésta revertirá de acuerdo con los términos del contrato o convenio y las disposiciones vigentes. El precio de los terrenos baldíos utilizados será considerado como aporte del Estado a los proyectos. La infraestructura se construirá en concordancia con los intereses del desarrollo regional y nacional y, por lo tanto, el Estado podrá cobrar valorización a aquellas propiedades que se beneficien por estas obras, exceptuando las relacionadas directamente con el proyecto.

4. Apoyo a la pequeña y mediana minería

Para la transformación de la minería artesanal en una minería moderna, Carbocol desarrollará, conjuntamente con el Ministerio de Minas y otras entidades del Estado, programas para definir la situación legal de los mineros; el acceso al crédito de fomento mediante los servicios del Fondo Nacional de Garantías, del que Carbocol y el Fondo Nacional de Carbón serán accionistas y otorgarán la contragarantía correspondiente; y la prestación de asistencia técnica para asegurar condiciones de trabajo, salubridad, seguridad y capacitación.

Carbocol y el DNP, coordinarán con las demás entidades del Gobierno programas de electrificación, construcción de vías y la infraestructura física y social requerida en las zonas típicas de minifundio minero.

5. Plan de acción

Carbocol deberá concentrar sus esfuerzos en los siguientes proyectos:

- Exportación de carbón de El Cerrejón Zona Norte a partir de 1986. Para ello gestionará ante las agencias del Estado su concurso en la agilización de los trámites, licencias y permisos requeridos, con el objeto de llevar a cabo este proyecto en el menor tiempo posible.
- Iniciación de la ampliación de la producción El Cerrejón Zona Central de 300.000 toneladas en 1983, a 1.5 millones en 1986, hasta alcanzar 10 millones en 1990.
- Exploración de las siguientes áreas carboníferas: La Loma, Departamento del Cesar; Alto San Jorge, San Pedro de Uré y Ciénaga de Oro, departamento de Córdoba; y San Jacinto, departamento de Bolívar y Sucre.
- Asesorar a Procarbón de Occidente S. A., en la factibilidad del montaje de proyectos en las áreas del Río Pance e Inguito-El Tambo, dirigidas al abastecimiento del Valle del Cauca. Asimismo, a Carbonorte S. A. para asegurar el abastecimiento a mediano plazo de la planta térmica de Tasa-jero.
- Se determinará la factibilidad de proyectos mineros que tiendan a garantizar el abastecimiento de nuevas plantas térmicas y el desarrollo de la industria carboquímica en el departamento de Antioquia.
- A través del convenio Colombo-Alemán, se estudiará la factibilidad técnico-económica de un proyecto minero que pueda abastecer las demandas de las plantas térmicas de Cundinamarca y Boyacá, para eliminar la actual quema de carbones coquizantes.

POLITICA DE INFRAESTRUCTURA

ENERGIA ELECTRICA

En el sector de energía eléctrica, se proseguirán y emprenderán los programas y proyectos que correspondan a una actualización de los planes de expansión, de acuerdo con las previsiones de demanda en los distintos subsectores de la economía. A su vez, las políticas de inversión deberán ser complementadas, en el inmediato futuro, con la adecuada coordinación institucional, teniendo en cuenta el carácter nacional que le ha impreso al sector el sistema de interconexión y la presencia de legítimas aspiraciones por parte de las regiones. De otra parte, por sus elevados requerimientos de bienes de capital, el sector se convertirá en base para el impulso de la industria nacional de estos bienes o, alternativamente, en medio para promover nuestras exportaciones a través de convenios de compensación.

La evolución del sector eléctrico en el pasado reciente y el potencial hidroeléctrico del país, son el punto de partida para la definición de las medidas que se pondrán en marcha durante los próximos años. En primer lugar, cabe señalar que el sector ha tenido un acelerado crecimiento en los últimos decenios: la capacidad instalada, que en 1900 era de 23 MW, en 1950 de 290 MW y en 1960 de 700 MW, pasó a ser 2300 MW en 1972 y 5000 MW en 1982.

El transporte de energía se realiza mediante una red de transmisión que se extiende desde Guajira hasta Nariño, con una longitud total de 7.700 kilómetros de líneas de 220 KV y 115 KV, incluyendo la línea de interconexión entre el interior del país y la Costa Atlántica energizada a 220 KV y que operará a 500 KV desde 1984. A nivel regional y municipal, las redes de subtransmisión y distribución, que se derivan de la red de alto voltaje, permiten suministrar el servicio a cerca del 58% de la población del país.

Las inversiones han sido el reflejo del crecimiento del sector y se han acrecentado notablemente después del proceso de interconexión. Mientras que en el período 1970 - 1978 ascen-

dieron a 37.000 millones de pesos, durante 1978 - 1982 alcanzaron 169.000 millones de pesos, discriminados así: generación 73.0% ; transmisión 9.4% ; subtransmisión, distribución y electrificación rural 12.5% ; y estudios y otros 5.1% . A su vez, en este último período se pagaron 64.000 millones de pesos por concepto del servicio de deuda.

Como resultado de los requerimientos de inversión, el sector enfrenta dificultades financieras que es preciso resolver. En 1982 hubo necesidad de financiar un faltante de 20.000 millones de pesos, y para 1983 - 1984 se estima que la financiación adicional, después de incluir la mayoría de los créditos externos ya programados, ascenderá a cerca de 70.000 millones de pesos.

De otra parte, la organización institucional del sector se ha vuelto cada vez más compleja. Además de entidades de carácter nacional como el Icel e Isa, existen empresas de orden municipal como EPM y EEEB, corporaciones de alcance regional como CVC y Corelca, y electrificadoras departamentales. La diversidad jurídica de las entidades, las diferencias en los mercados que individualmente atienden, su participación en actividades diferentes del servicio, así como la diversidad de condiciones financieras, hacen que la reorganización institucional del sector sea una política necesaria para garantizar la unidad en el proceso de planeación y para asegurar la financiación de las cuantiosas inversiones que se requieren.

La composición de la capacidad instalada en MW se discrimina así:

	Térmicas	Hidráulicas	TOTAL
E.E.E.B	136	551	687
EPM	—	991	991
CVC	50	534	584
ICEL	353	364	717
CORELCA	819	—	819
ISA	199	1.000	1.199

En contraste con la diversidad institucional mencionada, el sector ha desarrollado un proceso de interconexión que se logró en 1967 con la creación de ISA, entidad conformada inicialmente por EEEB, EPM, CVC-CHIDRAL e ICEL-CHEC. Más tarde, en 1976, con la vinculación de CORELCA se consolidó un proceso que culminó en 1982 con la unificación de los sistemas eléctricos del interior del país y de la Costa Atlántica, el primero primordialmente hidroeléctrico y el segundo totalmente térmico. De otra parte, con la interconexión se empezaron a construir, a través de ISA, proyectos de interés nacional con el concurso de todas las empresas del sector.

Son conocidas las enormes perspectivas que ofrece el país para el aprovechamiento de sus fuentes de hidroelectricidad. Según los resultados del Estudio del Sector de Energía Eléctrica (ESEE), el país cuenta con un potencial de 93.085 MW, disponibilidad suficiente para el desarrollo futuro del sector. El estudio también indica la conveniencia de construir centrales térmicas como complemento a la hidrogenación, para diversificar las fuentes primarias y mejorar la confiabilidad en el suministro de energía.

A continuación se detallan las políticas del sector para el período 1983 - 1986, en materia de interconexión, plan de expansión, red de transmisión y distribución, provisión de energía en el sector rural, organización institucional y otros aspectos relacionados.

1. Sistema interconectado

La interconexión nacional permite que en la formulación de los proyectos de expansión y en la operación del sistema eléctrico, predomine el criterio de los mínimos costos y del uso óptimo de los recursos.

Con este fin, se reforzará la interconexión entre el centro del país y la Costa Atlántica, energizando a 500 KV el circuito

San Carlos-Sabanalarga, y ampliando la capacidad de transformación en las subestaciones terminales. Durante 1983 se diseñará el segundo circuito de interconexión a 500 KV, que entrará en operación en 1988. De esta forma, será posible colocar excedentes de energía hidroeléctrica del centro del país en la Costa Norte, con un ahorro neto de combustibles.

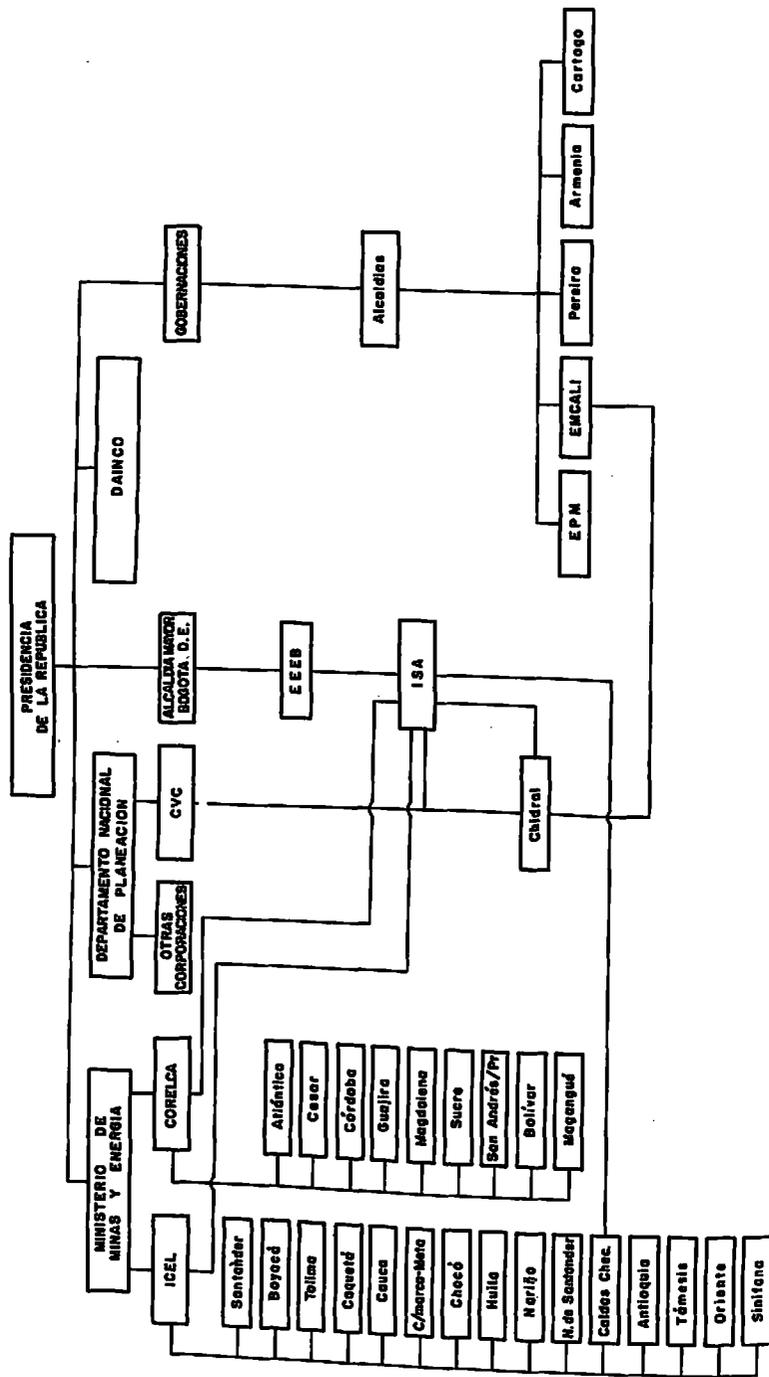
2. Plan de expansión

La demanda de energía eléctrica tiene una alta correlación con el crecimiento económico y se ve afectada por factores demográficos, de cobertura del servicio, de tarifas y de sustitución entre energéticos. Por ello, para las proyecciones de demanda, se ha utilizado un modelo de simulación desarrollado en el Estudio Nacional de Energía, que involucra tales variables.

Con supuestos optimistas de desarrollo económico, se encontró un crecimiento promedio anual de la demanda de 7.9% para el período 1983 - 2000. En consideración a este estimativo, se estableció la siguiente secuencia de proyectos que cubre de manera confiable las necesidades de demanda en los próximos años.

Central	Fecha en Operación
Cerrejón I	Mayo 1983
Barranca IV	Julio 1983
Zipaquirá V	Diciembre 1983
San Carlos I	Febrero 1984
Paraíso - La Guaca	Marzo 1984
Tasajero	Julio 1984
Salvajina	Diciembre 1984
Jaguas	Febrero 1985
San Carlos II	Febrero 1985
Calderas	Marzo 1985
Guadalupe IV	Abril 1985
Cerrejón II	Julio 1985

ESQUEMA OPERACIONAL DEL SECTOR ELECTRICO COLOMBIANO



Betania	Abril 1986
Playas	Junio 1987
Guavio	Octubre 1989
Riógrande II	Abril 1990
Calima III	Octubre 1990
Miel I	Abril 1991
Urrá	Octubre 1991
Cañafisto	Abril 1993
Miel II	Octubre 1995

La generación termoeléctrica constituye un complemento a la producción hidroeléctrica. De otra parte, las plantas térmicas requieren de una reposición periódica de sus equipos para mejorar la operación del sistema interconectado. Por lo anterior, existe la posibilidad de considerar la realización de proyectos térmicos, tales como los localizados en Amagá, en la Costa Atlántica y en Zipaquirá, en el contexto de formas no tradicionales de financiación que favorezcan el comercio exterior del plan de expansión, por lo menos cada año, para su presentación al CONPES.

Para evitar costosos atrasos se hará un seguimiento continuo a la ejecución de los proyectos con informes precisos sobre el avance de las obras. Igualmente se harán revisiones periódicas del plan de expansión, por lo menos cada año, para su presentación al CONPES.

3. Red de transmisión y distribución

Para garantizar el suministro de la energía generada en las centrales hidroeléctricas y termoeléctricas, se reforzará la red de interconexión, se construirán los sistemas de conexión de nuevas centrales a la red nacional, se harán nuevas subestaciones transformadoras o se ampliarán otras existentes, y se extenderán las redes de subtransmisión y distribución en todo el país.

Durante el período 1983 - 1986 se terminará la construcción de las siguientes líneas de 220 KV:

	Longitud (Km)	Año en Operación	Empresa
San Carlos-Bogotá	210*	1983	ISA
Cerrejón-Santa Marta	75*	1983	CORELCA
Santa Marta-Fundación	80*	1983	CORELCA
Paraíso-La Guaca	6*	1983	EEEE
La Guaca-La Mesa	5*	1983	EEEE
Paraíso-Circo	66	1983	EEEE
Paraíso-Sur	32	1983	EEEE
Torca-Circo	24	1983	EEEE
Torca-Tunal	44	1983	EEEE
Tunal-Sur	14	1983	EEEE
Cerrejón-Cuestecita	100*	1983	CORELCA
Esmeralda-Cali	194	1983	ISA
Popayán-Cali	112	1983	ICEL
Bucaramanga-Ocaña	140	1983	ICEL
San Carlos-Ancón Sur	100	1983	ISA
Ancón Sur-Miraflores	15	1983	EPM
Sabanalarga-Fundación	95	1984	CORELCA
Sabanalarga-Barranquilla	39*	1984	CORELCA
Salvajina-Cali	65	1984	CVC
Gudalupe IV-Barbosa	45*	1984	EPM
La Mesa-Ibagué	110*	1984	ICEL
Popayán-Pasto	190*	1984	FCEL
Betania-Popayán	180*	1984	ICEL
San Carlos-Barranca	185*	1985	ISA
Barranca-Bucaramanga	96	1985	ICEL
Esmeralda-Pereira	31	1985	ICEL

* Doble circuito.

En 1984 se dará al servicio la línea de interconexión nacional energizada a 500 KV. Se destaca, dentro del conjunto de líneas de transmisión, la importancia de construir, lo más rápidamente posible, el segundo circuito de interconexión con la Costa Atlántica.

4. Electricidad en el sector rural

Como extensión del sistema interconectado, se continuarán los trabajos de electrificación en áreas rurales mediante las obras del Plan Nacional de Electrificación Rural y del Plan de Electrificación de la Costa Atlántica.

Para regiones donde no es económico extender la red de interconexión, como en el caso de algunas partes de los Territorios Nacionales, se buscarán soluciones que aprovechen fuentes renovables de energía en instalaciones de pequeña magnitud. Se pondrá en marcha un programa de construcción de microcentrales.

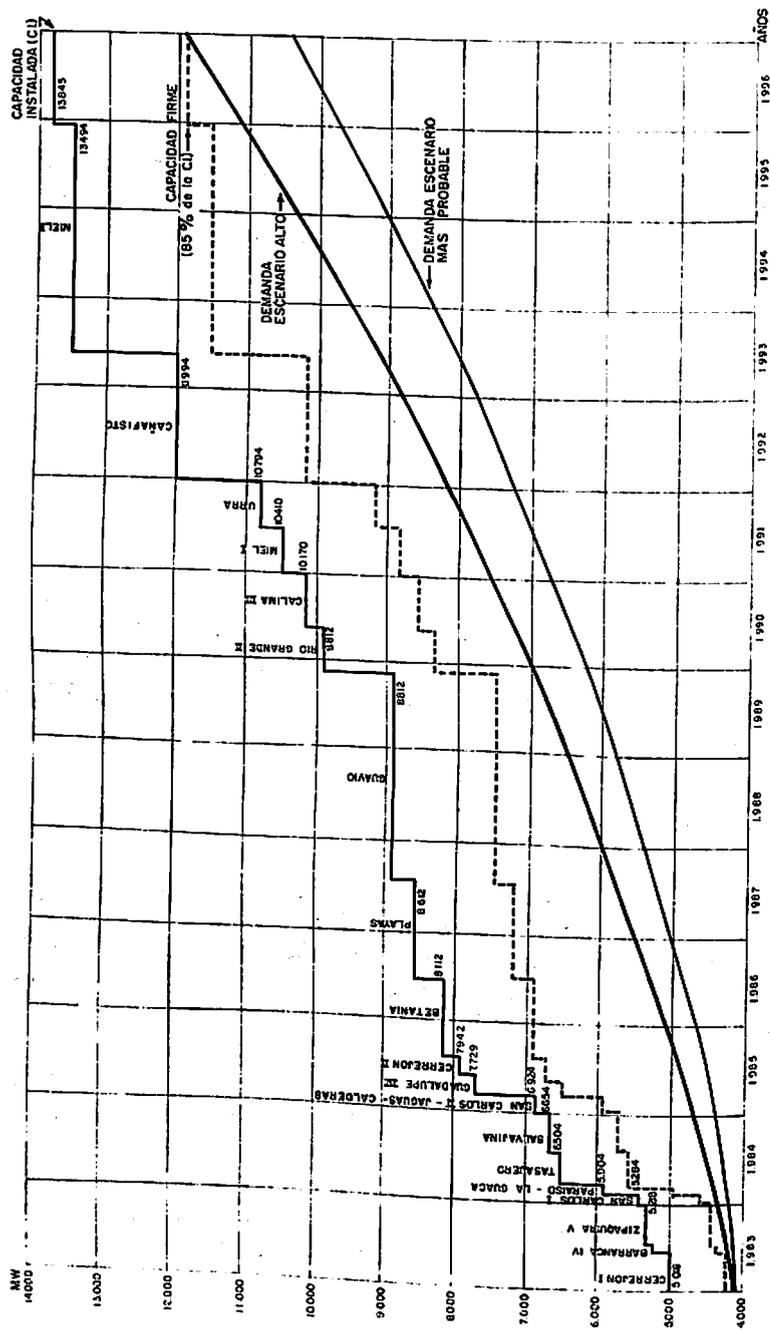
Un elemento adicional en el desarrollo de la electrificación rural es el cumplimiento de la Ley 56 de 1981, según la cual un 2% de las ventas de energía de centrales generadoras mayores de 10MW, se destinará a extender el servicio, preferencialmente en áreas aledañas a esas centrales.

5. Estudios de nuevos proyectos

Se apoyarán los estudios de proyectos hidroeléctricos que se desarrollarán en el futuro. Al mismo tiempo, en el diseño de nuevas redes de transmisión y distribución, se buscará el cumplimiento de las recomendaciones contenidas en el Estudio de Pérdidas de Energía y en el Plan Maestro de Distribución.

A corto plazo, se hará una revisión de los sistemas de planeación utilizados por el sector eléctrico, teniendo en cuenta los modelos actuales y los resultados del Estudio del sector de Energía Eléctrica y del Estudio Nacional de Energía. Además, se adoptarán mecanismos que permitan analizar las consecuencias financieras de los planes de expansión, como complemento al planteamiento técnico.

CAPACIDAD INSTALADA Y DEMANDA DE POTENCIA PICO MW



Durante el período 1983 - 1986 se pondrá en marcha el Centro de Control Nacional para el sistema eléctrico, como organismo de coordinación de la red interconectada, bajo criterios de optimización en el control y la operación. También se establecerán otros centros de control a nivel regional, que faciliten la supervisión de redes locales en coordinación con los objetivos del centro nacional.

7. Aspectos institucionales

Razones de orden técnico y financiero, principalmente, hacen necesaria una reorganización institucional en el sector eléctrico, que se adecúe a su actual nivel de desarrollo, y a la magnitud e importancia de las obras que tienen que emprender en el futuro.

Desde el punto de vista técnico, es necesario garantizar que los planes de expansión se elaboren con perspectiva nacional, para así programar la utilización más eficiente de los recursos energéticos. Con la planeación de carácter global se logrará combinar mejor los sistemas térmicos e hidroeléctricos y resolver en forma técnica y económica, mediante la interconexión, los desajustes estacionales que afecten a una determinada región.

El reto financiero que representan los grandes proyectos eléctricos, es el problema más importante que debe resolver el sector para alcanzar sus objetivos. La falta de correspondencia existente entre la capacidad financiera de las empresas y sus responsabilidades de servicio y de nuevas inversiones, hace necesario pensar en una reorganización que permita plantear los problemas y las soluciones financieras dentro de un contexto nacional. Sólo de esta manera se podrán llevar a cabo, sin atrasos, inversiones superiores a 450.000 millones de pesos que se requerirán durante el período 1983 - 1986.

Ya se han adoptado algunas medidas. Dado que una de las limitaciones al desarrollo del sector ha sido la falta de recursos

en moneda local, se materializó, a finales de 1982, la entrada en operación de la Financiera Eléctrica Nacional (FEN), creada por medio de la Ley 11 de ese año. Con el apoyo que ha recibido, la FEN se convertirá en un instrumento eficaz para la movilización del ahorro interno y externo en favor del sector.

Es necesario establecer una política tarifaria que aumente la generación interna de fondos en términos reales, ejercer un mayor control en los gastos de operación y funcionamiento de las empresas, disminuir las pérdidas y terminar oportunamente los proyectos en construcción. Se requiere igualmente eliminar la cartera morosa de entidades públicas con las empresas eléctricas, principalmente con las electrificadoras filiales de ICEL y CORELCA.

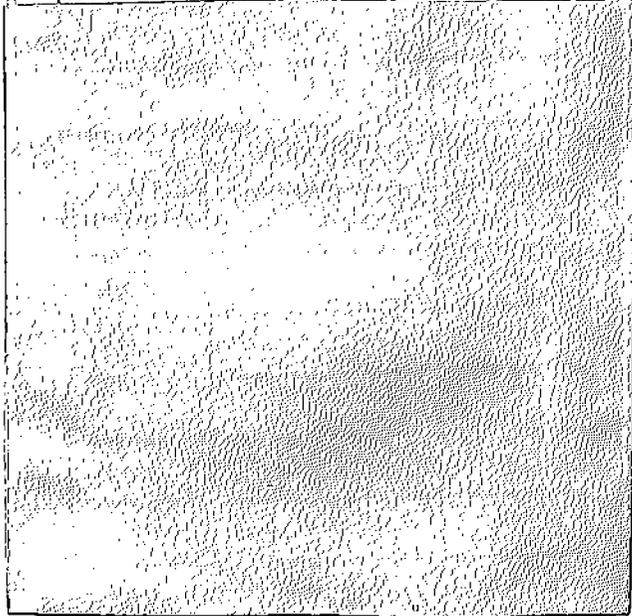
El CONPES se ha ocupado del problema institucional y financiero en varias oportunidades y ha recomendado, por ejemplo, la conformación de bloques regionales, así como el fortalecimiento de ISA y de los mecanismos de programación financiera. Siguiendo sus lineamientos, se buscará una eficiente coordinación institucional en los aspectos de planeación, construcción y operación del sistema eléctrico.

1619

PROPIEDAD
Sección Documentación
y Divulgación
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

ENCUENTRO

4551

El sector energetico colombiano.		
333.79C718S1985		
CATALOGADO POR: HELPFILS LTDA		
FECHA PEDIDO	PRESTADO A	FECHA DEVUELTO
		

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA



01003832
BIBLIOTECA