

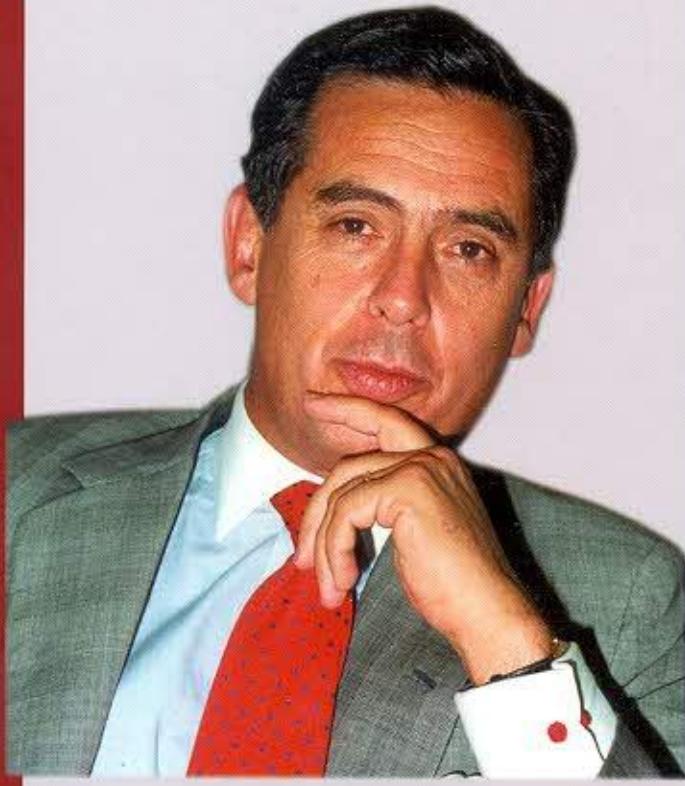
Revista Energética

Año 24, número 2, abril-mayo-junio 2000



Carlos Caballero

Ministro de Minas y
Energía de Colombia



"El objetivo central de la política energética es el abastecimiento de las necesidades de la población en forma eficiente, diversificada, ambientalmente sostenible y de mínimo costo"

- La Eficiencia Energética en la Reestructuración del Sector en América Latina y el Caribe

- Los Procesos de Modernización y las Fuentes Renovables de Energía en América Latina y el Caribe

El Sector Energético: Elemento Principal del Desarrollo Socioeconómico de Colombia



*Dr. Carlos Caballero Argáez,
Ministro de Minas y Energía de
Colombia*

Los Sectores de Minas y Energía y la Economía

El sector minero-energético ha venido presentando una participación creciente en términos reales en la economía colombiana; en el aporte a la producción de bienes y servicios, a las exportaciones, y a la generación de ingresos fiscales a nivel nacional y local. Uno de los retos de la política del gobierno nacional es el de mantener y mejorar estos índices de dinamismo.

La participación de los subsectores de hidrocarburos y minerales en el PIB durante el último quinquenio fue del 4,1% promedio, alcanzando 4,4% en 1998 y 4,7 % en 1999. Si se adiciona el valor agregado del subsector de servicios de energía eléctrica y de gas natural, la participación del sector minero energético en la economía durante el mismo período fue del 7,3% promedio anual, alcanzando el 7,5% en 1998 y 7,9% en 1999.

Desde comienzos de los años noventa, el petróleo desplazó al café como principal producto de exportación, mientras que el carbón mineral es hoy el tercer producto de exportación. No obstante los esfuerzos por incrementar las exportacio-

nes de los llamados bienes no tradicionales y artículos manufacturados, todavía es marcada la dependencia en las exportaciones de las materias primas y en especial de los recursos naturales no renovables. La contribución de los sectores hidrocarburos y minero a la balanza comercial todavía es mayoritaria, con niveles del 44% en la actualidad, en comparación con 34% en 1991.

La inversión pública y privada en el sector durante el periodo 1996-1997 fue equivalente al 5,7% del PIB; en 1998 se presentó una disminución y alcanzó solo el 3,8% del producto interno bruto.

El sector energético y minero también desempeña un papel activo en el desarrollo regional, no solo como promotor del progreso económico y social, sino como fuente de ingresos para las entidades territoriales productoras y no productoras tanto de energéticos como de minerales. Las regalías entregadas por la explotación de los hidrocarburos, carbón y otros minerales, han ido aumentando y alcanzó US\$800 millones en 1999.

El sector como creador de empleo aportó durante los últimos tres años el 1,3% de los puestos de trabajo de la economía nacional.

La cobertura del servicio de energía eléctrica a la población alcanza actualmente al 81%. En áreas urbanas el índice está por encima del 93%, mientras que en las áreas rurales alcanza sólo al 51%. En el ámbito rural se estima una cobertura del 61% en áreas interconectadas y apenas del 14% en zonas no interconectadas.

En la medida en que se ha ampliado la capacidad de producción de los diferentes recursos disponibles en el país, se ha logrado una oferta más diversificada y eficiente de energía, lo cual permite enfrentar en mejores condiciones eventuales dificultades de abastecimiento como el reciente Fenómeno de El Niño en el aspecto eléctrico.

El objetivo central de una política minero-energética integral, como la que se está adelantando en Colombia, consiste en la realización de acciones que permitan al país no solo el aprovechamiento racional de los recursos disponibles, sino el adecuado abastecimiento de las necesidades de la población en una forma eficiente, diversificada, ambientalmente sostenible y de mínimo costo.

Sobre la base del potencial de recursos disponibles, Colombia ha venido desarrollando una estrategia definida de diversificación del suministro de la demanda interna de energía. El desarrollo reciente de esta estrategia se ha fundamentado especialmente en la intensificación del uso del gas natural en los diferentes sectores de consumo, como sustituto de otros combustibles relativamente más escasos o de mayor costo. Además de los efectos evidentes desde el punto de vista de diversificación de la canasta energética de opciones al consumidor, esta estrategia ha significado también un importante aporte a los objetivos de mitigación de los impactos ambientales por el uso de energía.

**EXPORTACIONES E IMPORTACIONES MINERO-ENERGETICAS
1995 - 1999**



Cifras del Sector

Carbón

El crecimiento del sector minero ha sido uno de los puntos destacados de la economía nacional.

Las reservas actualizadas de carbón a diciembre de 1999 se encontraban en alrededor de los 6.692 millones de toneladas. La relación reservas-producción es de 204 años.

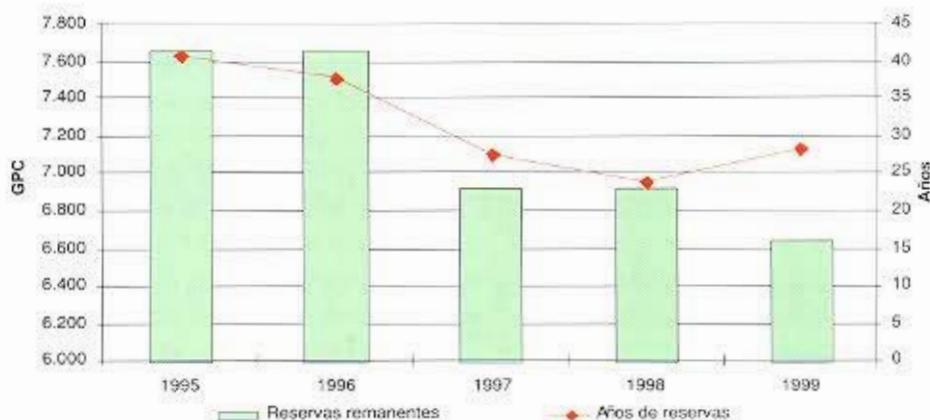
Durante 1999, la producción total de carbón alcanzó los 32,8 millones de toneladas. En 1998, ésta fue de 33,8 millones de toneladas, es decir que hubo un decrecimiento del 2,8% debido a la disminución de la demanda para generación eléctrica.

Las exportaciones de carbón se han mantenido durante los dos últimos años en alrededor de 30 millones de toneladas. Las exportaciones totales de minerales en 1999 alcanzaron US\$1.042 millones, equivalentes al 11,3% de las exportaciones del país.

Petróleo y derivados

Las reservas remanentes de petróleo al 31 de diciembre de 1999 ascendieron a 2.287 millones de barriles (MBls).

RELACION RESERVAS/PRODUCCION DE GAS
1995 - 1999



La producción petrolera se ha ido incrementando: en 1996, era de 625 miles de barriles día calendario (Kbdc), a fines de 1999 alcanzó 815 Kbdc. La relación reservas-producción pasó de 9,2 años a finales de 1998 a 7,7 años en diciembre del año pasado. Aun así el país continúa siendo autosuficiente en materia de petróleo.

Las exportaciones de petróleo crudo y derivados llegaron a contabilizar US\$2.918 millones en 1999, equivalentes al 32% de las exportaciones del país, 10 puntos más que el año inmediatamente anterior.

La capacidad de refinación del país es de 278.000 barriles día, que permitieron en 1999 abastecer el 100% de la demanda de gasolina del país, debido a la disminución del 13% consumo respecto al año anterior.

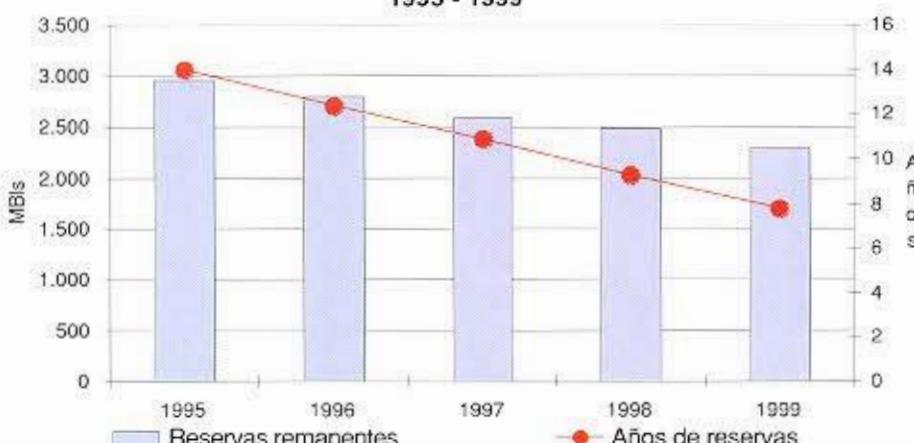
Gas combustible

El país cuenta hoy con reservas probadas de gas natural que ascienden a los 6.641 giga pies cúbicos (GPC). Las principales reservas se encuentran en la Guajira (2.975 GPC), Cusiana-Cupiagua (2.984 GPC) y Piedemonte (380 GPC).

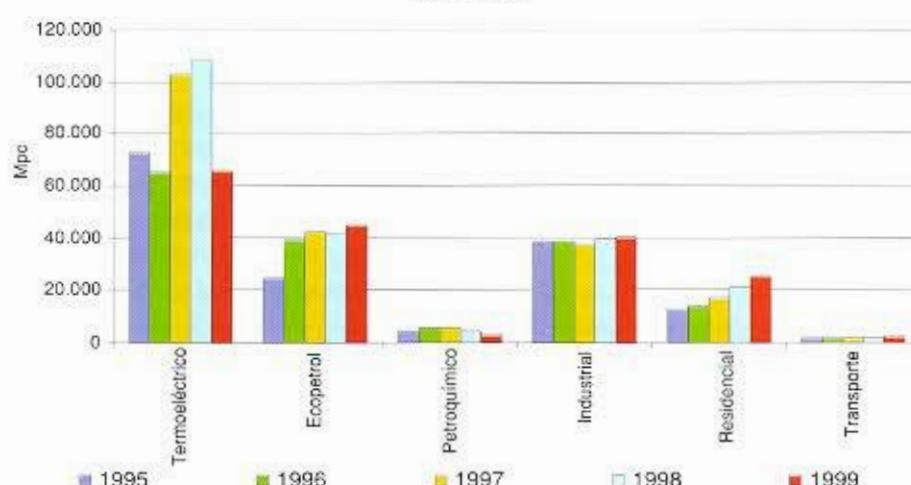
La producción neta de gas natural en 1999 fue de 181.546 millones de pies cúbicos diarios (MPCD), 17% menos que el año inmediatamente anterior, debido a la disminución de la demanda para generación eléctrica. La relación reservas-producción es de aproximadamente 36 años.

El consumo de gas natural en el sector residencial se incrementó durante 1999 en 21%, respecto al año inmediatamente anterior y alcanzó 71 millones de pies cúbicos día. Los demás sectores también aumentaron la demanda excepto el termoeléctrico que requirió un 40% menos que en 1998.

RELACION RESERVAS / PRODUCCION DE PETROLEO
1995 - 1999



CONSUMO DE GAS NATURAL POR SECTORES 1995 - 1999



El número de usuarios conectados a la red nacional de gas natural alcanzó 1.899.000 usuarios, 280.000 más que en 1998.

Energía eléctrica

La capacidad efectiva bruta del sistema en 1999 alcanzó 11.595 MW, de los cuales el 68% corresponde a unidades hidroeléctricas y el 32% a unidades térmicas, composición similar a la de 1998.

Durante 1999, se disminuyó la capacidad efectiva neta del sistema interconectado (SIN) en 130 MW, se instalaron 481 MW nuevos, se retiraron 610 MW.

La generación de energía eléctrica solamente disminuyó el 4% y alcanzó 42.181 GWh en 1999, de los cuales el 79,5% corresponde a plantas hidroeléctricas y el 20,5% restante a plantas térmicas, composición que en 1998 fue del 70% y 30%, respectivamente.

La demanda de energía disminuyó en 4,6% respecto a 1998, como resultado de la recesión económica que afrontó el país.

El número de suscriptores de energía eléctrica aumentó 366.000 y alcanzó 7.440.170 usuarios.

Inversión Extranjera y Vinculación de Capital Privado

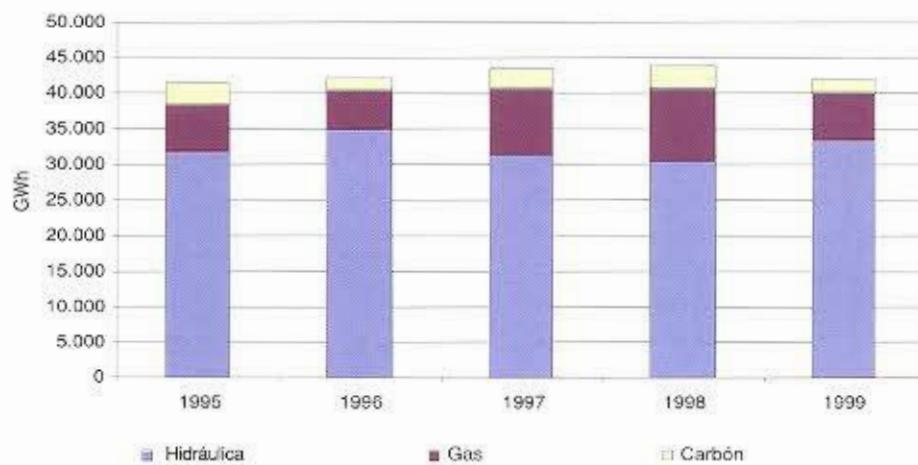
Inversión extranjera

La inversión extranjera en el sector durante 1998 fue de US\$1.752 millones, desagregados así: US\$1.092 millones para el desarrollo de nuevos proyectos y US\$661 millones para la capitalización de proyectos existentes. En total, el sector recibió el 33% de toda la inversión extranjera.

En el subsector de hidrocarburos, la inversión extranjera para el desarrollo de nuevos proyectos fue también estable durante los años de 1996 y 1997, en los cuales los montos alcanzaron respectivamente US\$1.067 millones y US\$1.119 millones. En 1998, se presentó una tendencia a la baja con un valor de US\$841,4 millones, que corresponde en su totalidad a inversiones en la exploración y producción de petróleo y gas natural, básicamente al desarrollo de los campos de producción petrolera del Casanare y su infraestructura asociada. La participación del subsector en el total de inversión extranjera para nuevos proyectos en el país durante el periodo 1996-1998 fue del 19%, mientras que en el total de inversiones para capitalización fue del 5% equivalente a US\$245 millones.

La inversión extranjera en el desarrollo de nuevos proyectos del subsector de electricidad ha tenido un crecimiento importante durante el periodo 1996-1998, especialmente en 1997 cuando se alcanzaron los US\$203,5 millones; en 1996 y 1998, la inversión alcanzó US\$82,7 millones y US\$70,3 millones, respectivamente. Los montos de inversión extranjera durante el mismo período en los procesos de capitalización de proyectos existentes pre-

GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA POR TIPO DE COMBUSTIBLE



Desde comienzos de los años noventa, el petróleo desplazó al café como principal producto de exportación, mientras que el carbón mineral es hoy el tercer producto de exportación

sentan un comportamiento similar, alcanzando la cifra de US\$3.750 millones en 1997, mientras que en 1996 y 1998 se situó en US\$456,6 millones y US\$660,5 millones, respectivamente, equivalentes al 92% del total de inversiones para capitalizaciones.

Vinculación del capital privado al sector eléctrico

Una de las acciones para mejorar la competitividad del sector eléctrico es lograr ampliar la participación privada en las actividades de generación, transmisión y distribución, controladas por el Gobierno Central.

Con la vinculación de capital privado se pretende lograr los siguientes objetivos:

En primer lugar resolver el doble papel que tiene el Gobierno al participar como un agente regulador o controlador y a la vez regulado o controlado. El acceso de capital privado permite definir el rol del Gobierno, quien actuará como en el primer caso, con lo que se asegura la sostenibilidad futura del marco regulatorio y se mejora su posición para imponer criterios de calidad y cobertura y de sancionar a quien no los cumpla.

En segundo lugar, liberar recursos que el Estado tiene hoy invertidos en el sector, y destinarlos a acelerar

la expansión del servicio de energía eléctrica en zonas donde no es económicamente viable hacerlo, ejecutando así la función social del Estado. Estos recursos además no generarán un efecto de "crowding-out" en la economía, con lo cual no se afecta el crecimiento en otras áreas de la misma. Como consecuencia de lo anterior se disminuye la necesidad de endeudamiento y se contribuye a disminuir el déficit fiscal.

En tercer lugar, mejorar el flujo de dinero entre los usuarios finales y los distintos eslabones de la cadena: generador, transmisor, distribuidor y comercializador. Actualmente las empresas distribuidoras controladas por el Gobierno tienen un nivel alto de cartera vencida con el administrador del sistema de intercambios comerciales, lo que impide fluyan los recursos a las empresas de generación y transmisión. De esta manera garantiza la expansión del servicio sobre una base financieramente sólida.

En la actualidad, el 58,4% de la capacidad efectiva neta del país es privada y el 41,6% restante es público, frente al casi 100% de mediados de 1995.

En el presente año, 2000, se espera culminar los procesos de venta de ISA e ISAGEN y de las 14 distribuidoras del interior en donde el Gobierno tiene una importante participación accionaria.

CAPACIDAD EFECTIVA NETA EN 1999: PARTICIPACIÓN POR TIPO DE PROPIEDAD

ENERGÉTICO	CAPACIDAD EFECTIVA NETA DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL					
	PRIVADO		PÚBLICO*		TOTAL	
	MW	%	MW	%	MW	%
Carbón	554,00	4,7%	315,00	2,7%	869,00	7,3%
Gas	1.962,00	16,6%	787,80	6,6%	2.749,80	23,2%
Fuel Oil, otra	0,00	0,0%	88,00	0,7%	88,00	0,7%
Hidro	4.411,00	37,2%	3.736,00	31,5%	8.147,00	68,7%
Total	6.927,00	58,4%	4.926,80	41,6%	11.853,80	100,0%

Evolución Reciente de la Política Energética

Hidrocarburos

El Gobierno Nacional adelantó ajustes en el marco contractual y fiscal de la exploración y producción de petróleo. Estas modificaciones pretender evitar el riesgo de desabastecimiento que enfrenta el país debido a la disminución de la actividad exploratoria, lo cual generaría una crisis tanto fiscal como de balanza de pagos. Adicionalmente, se busca mejorar en forma considerable el nivel de competitividad nacional frente a otros países productores.

Se introdujo un sistema de amortización en línea recta a cinco años. Adicionalmente, se establece un nuevo sistema de liquidación de regalías flexible que comienza en 5% para campos que produzcan menos de 5 Kbdc y llega a 25% en campos con una producción superior a los 600 Kbdc. Finalmente, la participación de Ecopetrol en los contratos de asociación se reduce del 50% al 30% y se continua aplicando un factor R modificado.

Con estos cambios se espera reactivar la actividad exploratoria y mantener el aporte del sector hidrocarburos a la balanza de pagos, y los giros de regalías a las entidades territoriales e ingresos a la Nación por concepto de impuestos y transferencias. El petróleo seguirá siendo de esta manera un factor fundamental en el crecimiento de la economía nacional.

En lo referente al gas natural, la estatal Ecopetrol llegó a un acuerdo con los asociados de Cusiana y Cupiagua para que la explotación alcance hasta 100 MPCD de gas a partir del 2001.

El Gobierno Nacional adoptó varias decisiones encaminadas a reformar la política de precios y tarifas, mediante la fijación de fórmulas tarifarias que reflejen los costos reales de los distintos energéticos que integran la canasta de insumos energéticos.

Las nuevas reglas pretenden lograr tres objetivos: de un lado aplicar una política correcta de precios; también dar señales apropiadas a los usuarios con respecto al costo de los bienes y servicios; y finalmente enviar señales correctas a todos los agentes con el fin de promover la expansión pública o privada de la infraestructura requerida para la producción, venta y comercialización de dichos bienes y servicios.

El esquema de liberación de precios será gradual para toda la cadena de distribución de combustibles. Inicialmente se liberó el precio al usuario final en las principales ciudades capitales del país y, en la medida en que los precios de mercado y su estructura así lo permita, se liberará el precio de venta del mayorista.

Con la nueva estructura, los incrementos futuros en el precio de la gasolina dependerán del comportamiento de los precios internacionales de gasolina, del comportamiento de la tasa de cambio y del nivel de competencia existente entre minoristas en el corto plazo; en el mediano plazo, también dependerán de la competencia entre distribuidores mayoristas una vez que sea liberado el margen de dichos distribuidores.

Energía eléctrica

Con la promulgación de las leyes de servicios públicos y eléctrica, se inició la transformación en el servicio de energía eléctrica. El nuevo marco regulador ha promovido la separación de los negocios que conforman el servicio de energía eléctrica, la vinculación de nuevos agentes y el saneamiento de las finanzas de las empresas, todo lo cual se orienta hacia la consolidación de un servicio con un esquema financiera mente viable.

El Ministerio de Minas y Energía promueve en el sector eléctrico, la prestación del servicio con unos niveles de tarifa que reflejen el costo del servicio, ajustado a niveles de calidad definidos y aumentar la cobertura del servicio. En consecuencia, para cumplir con lo anterior, el Ministerio se ha trazado una estrategia concreta en tres áreas de acción:

La primera es el **área de regulación**, donde los esfuerzos estuvieron concentrados en: i) evitar posiciones dominantes en la bolsa; ii) definir garantías de pago para comercializadores y generadores en el mercado de energía mayorista; iii) establecer normas de calidad en el sistema de transmisión nacional; iv) establecer normas relacionadas con el manejo de pérdidas en el sistema de transmisión nacional; y v) simplificar el procedimiento de aprobación del costo base de comercialización para facilitar la entrada de nuevos comercializadores a los mercados existentes.

En 1999, se avanzó en la apertura del negocio de la transmisión. En cumplimiento de lo establecido en la regulación CREG/051 de 1998 sobre la introducción de competencia en la expansión del STN mediante convocatorias públicas internacionales, el Ministerio de Minas y Energía autorizó el proceso de licitación tendiente a lograr el desarrollo de dos líneas a 230 kV, de 266 km y 85 km de longitud.

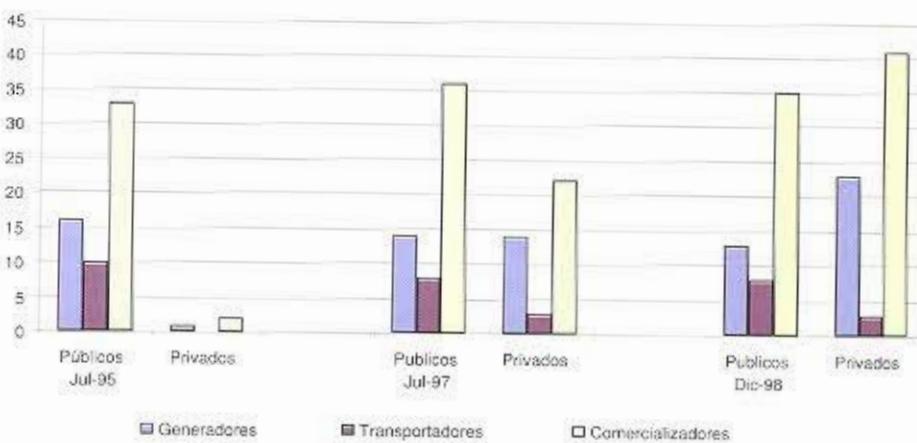
Por otra parte, para poder llevar los beneficios de la desregulación del

mercado eléctrico a un mayor número de usuarios, a partir del 1 de enero de 2000 los límites de consumo a los mismos, que deseen participar en el mercado competitivo se redujeron de 0.5 MW a 0.1 MW de potencia (270 MWh a 55 MWh de energía mensual). Esto genera la expectativa de 13.000 potenciales nuevos usuarios no regulados que ayudarán a imprimir mayor dinámica al mercado y que se beneficiarán de las reducciones de precios de las que se han beneficiado los usuarios no regulados hasta ahora. A diciembre de 1999, existían 1.042 usuarios no regulados y, según el Administrador del sistema de intercambios comerciales, a abril 30 del presente año, se ha llegado a 2.232.

La segunda área es la de fortalecer la función del Estado en la **vigilancia y control** de la prestación del servicio. Por medio de las resoluciones de la Comisión de Regulación de Energía y Gas No. 070 de 1998 y No. 025 de 1999, se definieron los indicadores de calidad del servicio y las metas de los mismos, con los cuales se busca avanzar en la normalización de la prestación del servicio y proteger los derechos de los consumidores.

La tercera área es la de **acelerar el ritmo de expansión del servicio**, en especial en las zonas no interconectadas, aprovechando los recursos que libera el Estado a través de la venta de sus empresas, y maximizando los recursos aportados por terceros a cada proyecto. Para esto, además de los procesos de privatización ya descritos, se transformó el antiguo Instituto Colombiano de Energía Eléctrica, con el fin de concentrar su acción en la identificación y estructuración de soluciones energéticas, acordes a las condiciones potenciales de las zonas no interconectadas.

EVOLUCIÓN AGENTES DEL MERCADO DE ENERGÍA MAYORISTA



En el sector eléctrico se ha consolidado la participación del sector privado y el Estado estará en muy poco tiempo en mejor disposición y capacidad de adelantar la labor de control, regulación, promoción de la competencia y uso racional de los recursos energéticos en beneficio de la sociedad.

Después de casi cinco años de funcionamiento del mercado eléctrico, existen 90 agentes públicos y 70 agentes privados.

Uso Racional de Energía (URE)

El uso racional y eficiente debe ser visto como una oportunidad de negocios y de incremento del nivel de competitividad de los agentes. El Estado debe en este caso propender por la reducción o eliminación de las barreras que se pueden presentar para el desarrollo de un mercado de servicios entorno de este concepto.

Estrategias

Política de precios: Se ha estructurado y revisado una nueva política de precios con el fin de reflejar los verdaderos costos de los

energéticos; así se ha desarrollado en los últimos años un programa de desmonte de subsidios en las tarifas en los sectores de energía eléctrica y en los precios de los combustibles para el sector transporte.

Promoción y desarrollo de empresas de servicios energéticos, ya sea a partir de la transformación o conversión de empresas ya existentes las cuales podrán consolidarse como agentes promotores y ejecutores de acciones encaminadas a la comercialización y utilización eficiente de la energía con carácter permanente, como está ocurriendo en otros países que han incluido reformas en el sector energético.

Financiación: Creación de esquemas financieros que permitan apalancar los proyectos a tasas razonables, elemento estratégico para los cambios tecnológicos. Los estudios realizados muestran que, en términos generales, las entidades financieras desconocen del tema de URE y cómo evaluar este tipo de proyectos, haciendo difícil el acceso a recursos por parte del industrial o del asesor de servicios de URE. En consecuencia, actualmente se diseña

una facilidad de apoyo financiero, en cabeza de unas de las instituciones financieras colombianas para impulsar y desarrollar los programas de uso racional y eficiente de energía.

Información: El conocimiento de las oportunidades de negocio entorno al tema de uso eficiente de energía se constituye en un elemento fundamental para el desarrollo de este mercado. Información sobre costos y beneficios de las tecnologías y servicios de URE.

Se considera igualmente importante el establecimiento de una cultura del uso eficiente de energía a todo nivel: a los potenciales prestadores de servicios del mercado de URE, a las entidades financieras y, claro está, a la ciudadanía, lo cual tiene como propósito fundamental forjar una actitud de compromiso con la sociedad y su entorno.

Logros

En 1981, ISA y la Asociación Nacional de Industriales publicaron el Manual de Ahorro de Energía en la Industria, en beneficio del uso racional de energía y como respuesta al racionamiento eléctrico de la época.

Entre 1984 y 1990, el Ministerio de Minas y Energía, con el respaldo de Ecopetrol, Carbocol, ISA, y Colcienzas, formuló y desarrolló el Programa para el Uso Racional de Energía en el Sector Industrial, con el propósito de evitar el alto crecimiento del consumo de combustibles líquidos y de propiciar su sustitución técnica y económica. Se realizaron 89 auditorías energéticas y numerosas visitas técnicas a plantas industriales y plantas termoeléctricas.

En 1988, el Ministerio de Minas y Energía y la Comisión de Energía suscribieron el Convenio Euroleg, para apoyar la formulación y ejecución de los proyectos de uso del gas natural y de gestión de carga eléctrica y otras acciones favorables al uso racional de energía.

A partir de 1991, desarrolla el plan de masificación de uso del gas, constituyéndose en una de los logros más relevantes de la política de URE y busca la sustitución de usos ineficientes de algunos energéticos como la energía eléctrica y la leña, para cocción y calentamiento de agua en el sector residencial, y comercial y carbón, crudo de Castilla y combustibles derivados del petróleo en los sectores industrial y de generación de energía eléctrica

En 1992, dentro del contexto del programa de asistencia técnica del Esmap, se realizó el estudio de eficiencia energética en los sectores residencial, comercial y oficial, la investigación más estructurada que apoya la formulación de planes y programas para el uso racional de energía.

En el campo del ahorro, conservación y uso eficiente de energía se inició el Proyecto de Normalización, Certificación y Etiquetado de Electrodomésticos, elaborándose 11 normas técnicas colombianas, las cuales se encuentran en estudio para su obligatorio cumplimiento,

Durante el período 1997-1998, ISA, UPME, Ministerio de Minas y Energía y otros organismos del sector estructuraron el desarrollo de la campaña de uso racional de energía. En el mes de diciembre de 1997, se inició su emisión en los principales medios de comunicación.

Dentro del conjunto de actividades propuestas por el Comité Evaluador de la Situación Eléctrica, se diseñó un plan de uso racional de energía a corto plazo, ante la presencia del Fenómeno de El Niño, el cual incluyó la edición de 10.000 cartillas con recomendaciones sobre URE y su distribución en colegios a través de un programa de creación de líderes universitarios, y se realizaron seminarios con los gremios de la industria y el comercio sobre recomendaciones URE.

Posteriormente, impulsó el Programa de Gas Natural Vehicular (GNV), para el sector de transporte público de pasajeros, cuyo objetivo es la sustitución de gasolina por gas natural. Asimismo se planteó el uso de una nueva tecnología que consiste en la mezcla gas con diesel para reducir el consumo de este último en el transporte de carga.

Se firmó un convenio con el BID para la financiación de programas de eficiencia energética por un valor de US\$10 millones.

En la actualidad UPME está elaborando un Plan Estratégico de Uso Racional y Eficiente de Energía en Colombia, en un contexto de mercados abiertos y ambientes desregulados, cuyo objetivo plantea establecer las estrategias para satisfacer las necesidades energéticas de la población, aprovechando racional y eficientemente los recursos disponibles, promoviendo una economía energética sostenible, mediante la incorporación y desarrollo de nuevas tecnologías y procesos, con el fomento de una cultura ciudadana.

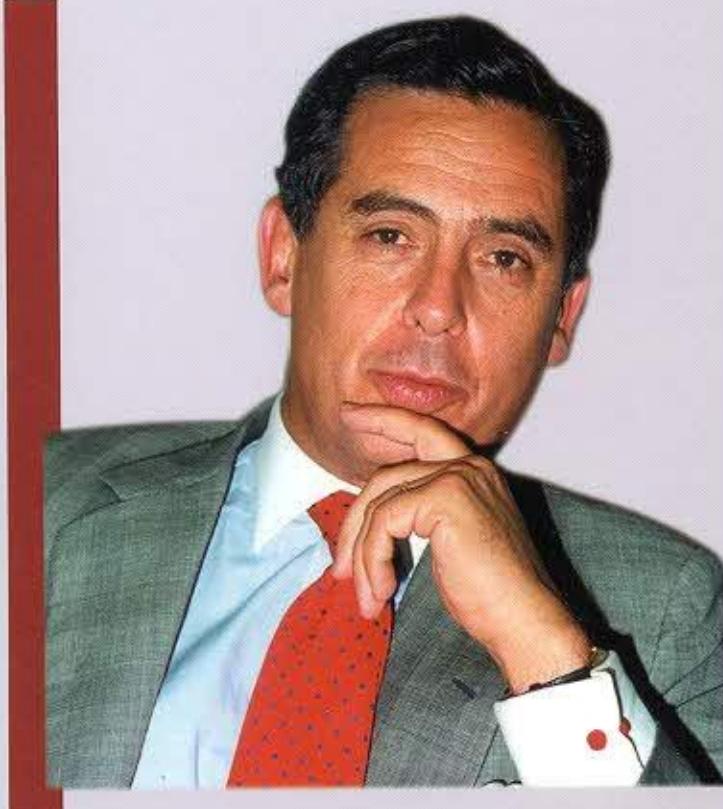
Energy Magazine

Year 24, number 2, April-May-June 2000



Carlos Caballero

Minister of Mines and
Energy of Colombia



"The central purpose of an energy policy is to meet the needs of the population efficiently, in a diversified, environmentally sustainable, and least-cost fashion"

- Energy Efficiency in Sector Restructuring in Latin America and the Caribbean
- Modernization Process and Renewable Sources of Energy in Latin America and the Caribbean

The Energy Sector: Key Element for the Social and Economic Development of Colombia



*Dr. Carlos Caballero-Argáez,
Minister of Mines and Energy
of Colombia*

The Mining and Energy Sectors and the Economy

The mining and energy sector, in real terms, has been accounting for an increasingly large share of the Colombian economy in terms of contribution to the production of goods and services, exports, and generation of national and local public revenues. One of the challenges of the government's policy is to maintain and improve these indices of buoyancy.

The share of the oil, gas, and mineral subsectors in GDP over the last five years amounted to 4.1% on average, with a share of 4.4% in 1998 and a share of 4.7% in 1999. If the value added of the electric power and natural gas services subsector is added, the share of the mining and energy sector in the economy during this period amounted, on average, to 7.3% per year (7.5% in 1998 and 7.9% in 1999).

From the start of the nineties, oil displaced coffee as the principal export product, and among export products coal now ranks third. Despite efforts to increase the exports of so-called traditional products and manufactured goods, the heavy dependence on the export of raw materials, especially

nonrenewable natural resources, is noteworthy. The contribution of the oil, gas, and mining sectors to the trade balance is still very high, with a rate of 44% at present, compared to 34% in 1991.

Public and private investment in the sector during 1996-1997 was equivalent to 5.7% of GDP; in 1998, however, when there was a slowdown, it amounted to only 3.8% of gross domestic product.

The energy and mining sector also plays an active role in regional development, not only as a promoter of economic and social progress, but also as a source of income for territorial entities whether or not they produce energy products and minerals. The royalties stemming from the production of oil, gas, coal, and other minerals have been rising, and in 1999 they amounted to US\$800 million.

Over the last three years, the sector as a generator of employment, accounted for more than 1.3% of the jobs of the country's economy.

Electricity coverage service for the population at present amounts to 81%. In urban centers, the rate is over 93%, whereas in rural areas it amounts to only 51%. In the rural

sector, it is estimated that coverage amounts to 61% in interconnected areas and hardly 14% in areas that are not interconnected.

As a result of the enlargement of capacity for producing the different resources available in the country, it has been possible to achieve more diversified and efficient energy supply; this helps to ensure better conditions to tackle eventual supply difficulties, such as when there was the El Niño Phenomenon, which affected the electric power sector.

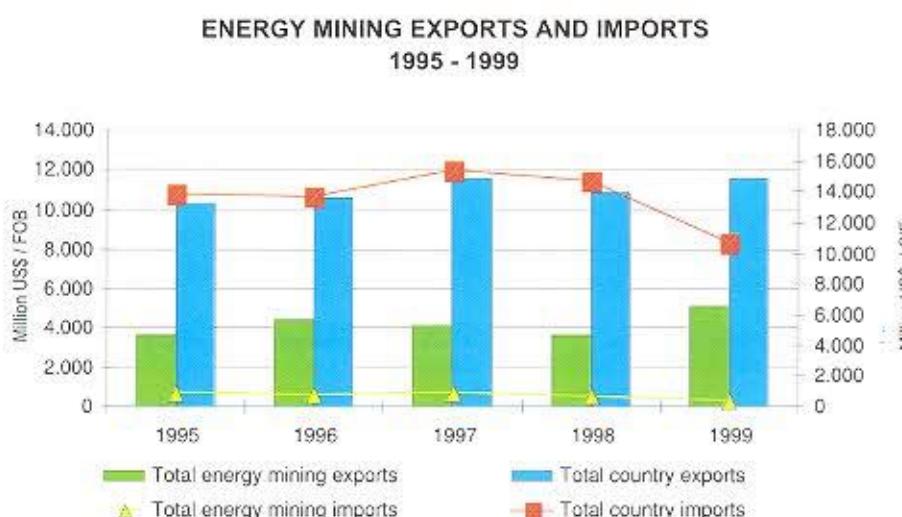
The central purpose of a comprehensive mining and energy policy, such as the one that is being promoted in Colombia, consists of undertaking actions that enable the country not only to use its available resources rationally but also to meet the needs of the population efficiently, in a diversified, environmentally sustainable and least-cost fashion.

On the basis of the potential of available resources, Colombia has been developing a well-defined strategy for diversified domestic energy demand supply. The recent development of this strategy involves above all the intensification of the use of natural gas in the different sectors of consumption, as a substitute for other fuels that are relatively scarce or more costly. In addition to evident impacts on the diversification of energy mix options for the end-user, this strategy also contributes greatly to mitigating environmental impacts stemming from the use of energy.

Sector figures

Coal

The growth of the mining sector has been one of the outstanding factors of the country's economy.



Coal reserves updated to December 1999 amount to about 6,692,000,000 tons. The reserves-production ratio is 204 years.

During 1999, total coal production amounted to 32.8 million tons. In 1998, it was 33.8 million tons, that is, there was a 2.8% fall owing to the decline in demand for electric power generation.

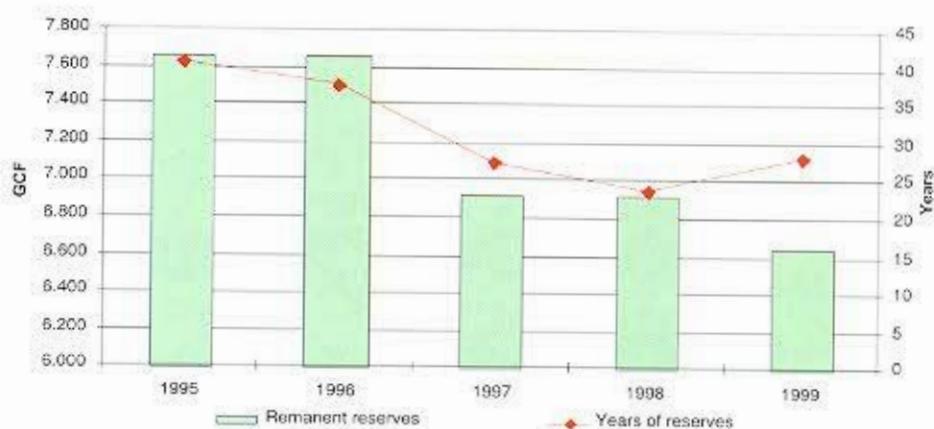
Over the last two years, coal exports have remained at about 30 million tons. In 1999, overall mineral exports involved US\$1,042,000,000, equivalent to 11.3% of all the country's exports.

Oil and products

At December 31, 1999, remanent oil reserves amounted to 2,287,000,000 barrels.

Oil production has been rising: in 1996, it amounted to 625,000 barrels per calendar day (BCD), whereas by 1999 it had reached 815,000 BCD. The reserves-production ratio, however, fell from 9.2 years at the end of 1998 to 7.7 years in December 1999. Nevertheless, the country continues to be self-sufficient in terms of oil.

**GAS RESERVES-PRODUCTION RATIO
1995 - 1999**



The export of crude oil and products managed to reach a figure of US\$2,918,000,000 in 1999, equivalent to 32% of the country's exports, that is, 10 points higher than the preceding year.

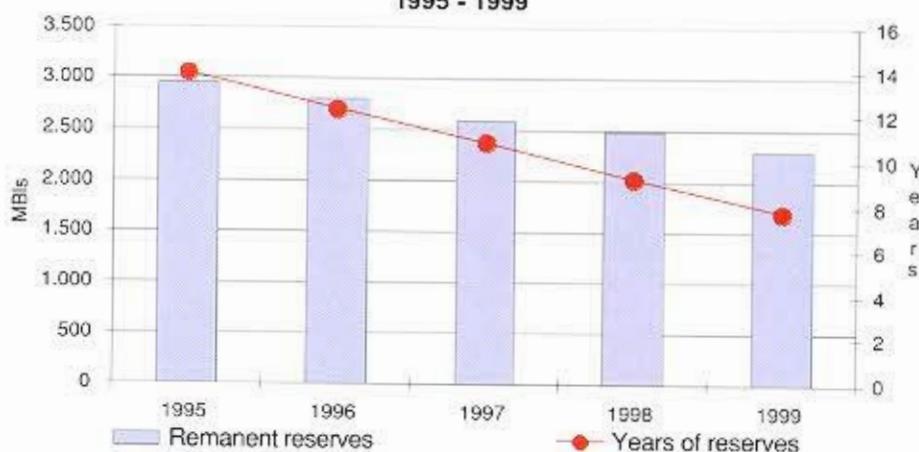
The country's refining capacity amounts to 278,000 barrels per day, which in 1999 enabled the country to meet 100% of its domestic gasoline needs, owing to a 13% drop in consumption compared to the previous year.

Gas fuel

The country now has proven natural gas reserves amounting to 6,641 giga cubic feet (GCF). The principal reserves are located in Guajira (2,975 GCF), Cusiana-Cupiagua (2,984 GCF) and Piedemonte (380 GCF).

Net production of natural gas in 1999 amounted to 181,546,000,000 cubic feet per day (CFD), 17% less than the preceding year, owing to the decline in demand for electric power generation. The reserves-production ratio is about 36 years.

**OIL RESERVES-PRODUCTION RATIO
1995 - 1999**



Natural gas consumption in the residential sector rose during 1999 by 21% compared to the preceding year and amounted to 71 million cubic feet per day. The other sectors also increased their demand, except for the thermoelectric sector that needed 40% less than in 1998.

The number of users connected to the national natural gas network amounted to 1,899,000 users, 280,000 more than in 1998.

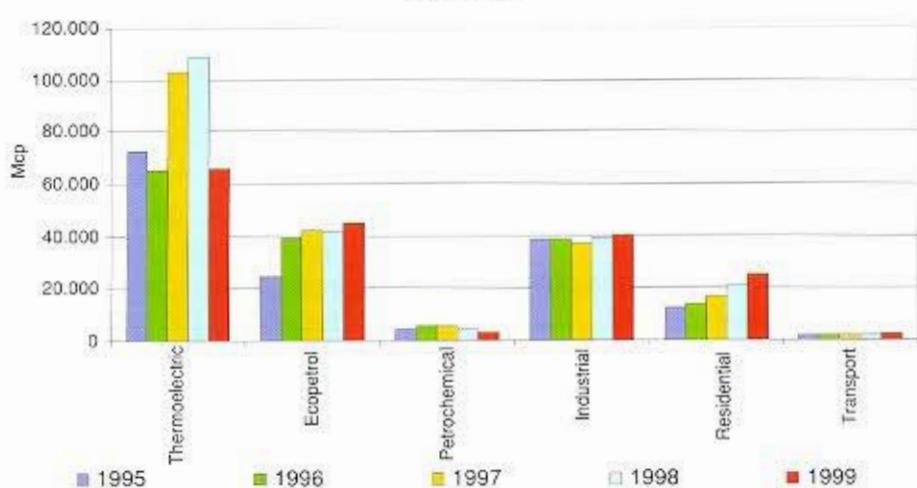
whole, the sector received 33% of all foreign investment.

In the hydrocarbons subsector, foreign investment for the development of new projects was also stable during the years 1996 and 1997, during which time the amounts that were recorded were US\$1,067,000,000 and US\$1,119,000,000, respectively. In 1998, there was a downward trend, and foreign investment amounted to US\$841.4 million, all of which were for investments in oil and gas exploration and production, essentially the development of the oil production fields of Casanare and their associated facilities. The share of the subsector in total foreign investment for new projects in the country during the period 1996-1998 was 19%, whereas total investments for capitalization amounted to 5%, equivalent to US\$245 million.

Foreign investment in the development of new projects of the electric power subsector recorded major growth during the period 1996-1998, especially in 1997 when it reached US\$203.5 million. In 1996 and 1998, investment amounted to US\$82.7 million and US\$70.3 million, respectively.

NATURAL GAS CONSUMPTION BY SECTOR

1995 - 1999



Electric power

The gross effective capacity of the system in 1999 amounted to 11,595 MW, of which 68% is from hydropower units and 32% from thermoelectric units, that is, a structure similar to that of 1998.

During 1999, the net effective capacity of the interconnected system (SIN) declined by 130 MW: 481 new MW were installed and 610 MW were shut down/decommissioned.

Electric power generation only declined by 4% and amounted to 42,181 GWh in 1999, of which 79.5% corresponded to hydropower plants and the remaining 20.5% to thermoelectric plants, a structure that in 1998 was 70% and 30%, respectively.

Energy demand declined by 4.6%, compared to 1998, as a result of the economic recession that hit the country.

The number of electricity subscribers rose by 366,000, amount-

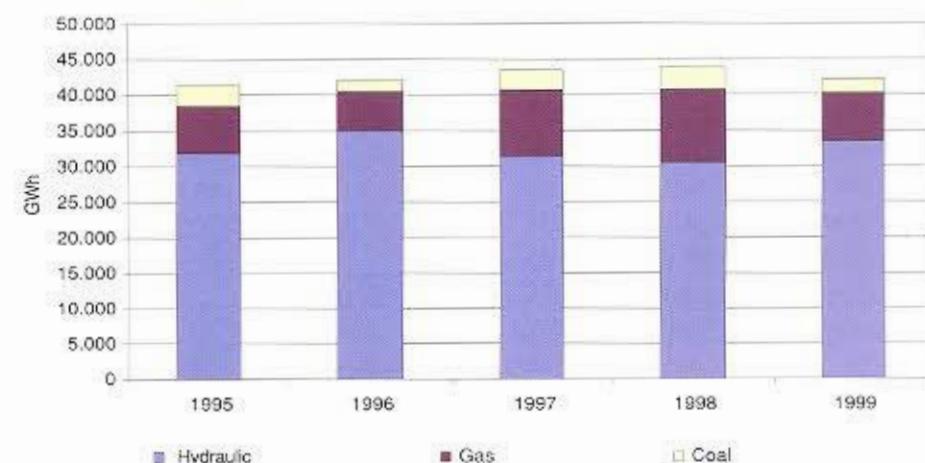
ing to a total of 7,440,170 end-users.

Foreign Investment and Linkage with Private Capital

Foreign investment

Foreign investment in the sector during 1998 amounted to US\$1,752,000,000, broken down as follows: US\$1,092,000,000 for the development of new projects and US\$661 million for the capitalization of existing projects. As a

ELECTRIC POWER GENERATION BY TYPE OF FUEL



At the beginning of the nineties, oil displaced coffee as the principal export product, and among export products coal now ranks third

During the same period, the amounts of foreign investment in the capitalization of existing projects displayed a similar trend, with a figure of US\$3.75 billion in 1997, whereas in 1996 and 1998 the figures were US\$456 million and US\$660.5 million, respectively, equivalent to 92% of total investments for capitalization.

Involvement of private-sector capital in the electric power sector

One of the actions to improve the competitiveness of the electric power sector is to enlarge private-sector participation in power generation, transmission, and distribution activities that are controlled by the central government.

The following objectives are being sought from involving private-sector capital:

First of all, it is aimed at addressing the dual role of the Government, as a regulatory or monitoring agent and as a regulated or monitored entity. The access to private-sector capital enables the government's role to be defined; as in the first case it will act to ensure the future sustainability of the regulatory framework and to build up its capacity to impose quality and coverage criteria and to penalize those who do not comply with them.

Second, it will free resources that the State now has invested in the sector and enable the State to use these resources to expand electric power service in areas where it is not economically viable to do so, thus fulfilling the government's social duty. In addition, these resources, will not be generating a crowding-out effect on the economy and thus will not affect growth in other areas of the economy. As a result of the above, the need for further indebtedness is obviated, thus contributing to reducing the public deficit.

Third, the flow of money between end-users and the different links of the chain (generator, transmitter, distributor, and trader) will be improved. At present, the distribution utilities controlled by the Government have a high outstanding debt that it owes to the administrator of commercial exchanges, which prevents resources to be channeled to the power generation and transmission utilities. Thus, it guarantees the expansion of this service on a financially sound basis.

At present, 58.4% of the country's net effective capacity is private and the remaining 41.6% is public, compared to almost 100% in mid-1995.

This year (year 2000), it is expected that the sale of ISA and ISAGEN, as well as that of the 14 inland dis-

NET EFFECTIVE CAPACITY IN 1999: SHARE BY TYPE OF OWNERSHIP

ENERGY SOURCE	NET EFFECTIVE CAPACITY OF THE NATIONAL INTERCONNECTED SYSTEM					
	PRIVATE		PUBLIC		TOTAL	
	MW	%	MW	%	MW	%
Coal	554.00	4.7%	315.00	2.7%	869.00	7.3%
Gas	1,962.00	16.6%	787.80	6.6%	2,749.80	23.2%
Fuel oil, other	0.00	0.0%	88.00	0.7%	88.00	0.7%
Hydro	4,411.00	37.2%	3,736.00	31.5%	8,147.00	68.7%
Total	6,927.00	58.4%	4,926.80	41.6%	11,853.80	100.0%

tributors, where the government is a major shareholder, will be concluded.

Recent Evolution of the Energy Policy

Hydrocarbons

The National Government made further adjustments to the contract and public framework for oil exploration and production. These changes intend to avoid the risk of supply shortages that the country is facing owing to a decline in exploratory activities, which would generate both a fiscal and balance-of-payments crisis. In addition, efforts are being made to improve national competitiveness with respect to other producer countries.

A five-year straight-line amortization system was introduced. In addition, there is a new flexible royalty settlement scheme, starting with a rate of 5% for fields that produce less than 5,000 BCD and which goes as high as 25% in fields with a production of over 600,000 BCD. Finally, Ecopetrol's share in partnership contracts has declined from 50% to 30% and the modified R factor continues to be applied.

With these changes, it is expected that exploratory activities will be reactivated and that the share of the oil and gas sector in the balance of payments, royalty payments to territorial entities, and revenues to the country's public coffers from taxes and transfers will be maintained. Oil will thus continue to be a key factor for growth of the national economy.

As for natural gas, the state oil company Ecopetrol reached an agreement with the partners in Cusiana and Cupiagua so that production

will amount to 100 million cubic feet per day as of the year 2001.

The National Government adopted various decisions aimed at reforming the pricing and tariff-setting policy by establishing tariff-setting formulas that reflect real costs of the different energy products that are part of the energy input basket.

The new rules intend to achieve three objectives: on the one hand, apply a correct pricing policy; on the other, give the appropriate signals to the users with respect to the cost of goods and services; and finally send correct signals to all the players in order to promote the public or private expansion of the facilities required for the production, sale, and marketing of these goods and services.

The price liberalization scheme will be gradual for the entire fuel distribution chain. At first, the end-user price was liberalized in the major cities of the country and, to the extent that market prices and their structure will permit it, the wholesale price will also be liberalized.

On the basis of the new structure, future increases in gasoline prices will depend on the evolution of international gasoline prices, the evolution of the exchange rate, and the level of competition between retailers over the short term. As for the medium term, these increases will depend on the competition between wholesale distributors, once the margin of these distributors has been liberalized.

Electric power

With the enactment of public services and electric power laws, electric power service delivery began to be transformed. The new regulatory framework has fostered the

breakup of the business of delivering electric power service and the participation of new players, and has contributed to putting the finances of new utilities on a sound footing, all of which is aimed at consolidating services with a viable financial scheme.

In the electric power sector, the Ministry of Mines and Energy promotes service delivery with tariff levels that reflect the cost of the service, adjusted to clearly defined quality levels and in order to increase service coverage. As a result, in order to comply with the above, the Ministry has outlined a concrete strategy with three areas of action:

The first is *regulation*, where efforts were focused on: i) avoiding dominating positions on the exchange; ii) defining payment guarantees for marketers and generators on the bulk energy market; iii) establishing quality standards for the national transmission system; iv) establishing standards for handling losses in the national transmission system; and v) simplifying approval procedures for the baseline marketing cost to facilitate the arrival of new marketers into existing markets.

In 1999, progress was made in liberalizing the transmission business. In compliance with the provisions of regulation CREG/051 of 1998 on the introduction of competition in the expansion of the National Transmission System (STN) by means of international public bidding invitations, the Ministry of Mines and Energy authorized the bidding process to develop two 230-kV lines, with a length of 266 km and 85 km, respectively.

In addition, in order to ensure that a large number of users would be able to benefit from electric market

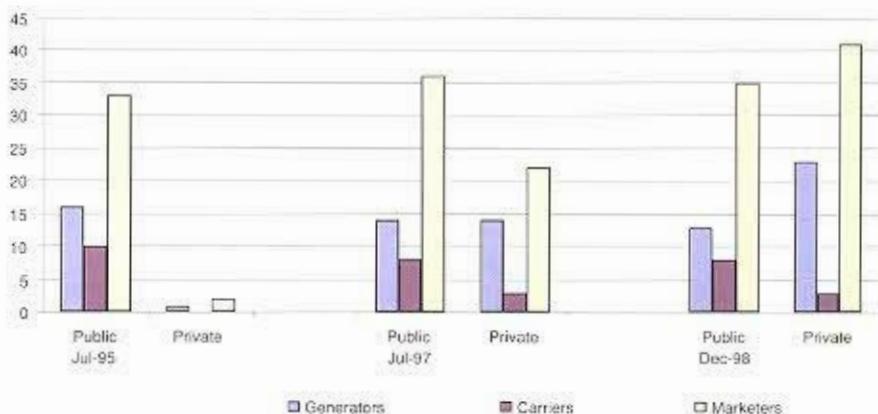
deregulation, as of January 1, 2000, power consumption restrictions to the users wishing to participate in the competitive market were reduced from 0.5 MW to 0.1 MW (that is, from 270 MWh to 55 MWh of monthly energy). This generated an expectation of 13,000 potential new unregulated users that would help to give greater thrust to the market and who would benefit from price cuts that unregulated users have enjoyed up until now. At December 1999, there were 1,042 unregulated users and, according to the administrator of the trade system, this number amounted to 2,232 by April 2000.

The second area involves building up the State's capacity in activities for *supervising and monitoring* service delivery. By means of the resolutions of the Energy and Gas Regulation Commission No. 070 of 1998 and No. 025 of 1999, service quality indicators and their goals were defined, aimed at standardizing service delivery and protecting the rights of consumers.

The third area is *accelerating the rate of service expansion*, especially the areas that are not interconnected, taking advantage of the resources made available by the State from the sale of its companies and maximizing the resources provided by third parties to each project. For this purpose, in addition to the privatization processes that have already been described, the former Colombian Electric Power Institute was transformed in order to concentrate its action in the identification and structuring of energy solutions, in keeping with the potential conditions of the non-interconnected areas.

In the electric power sector, the participation of the private sector has been consolidated and the State

EVOLUTION OF BULK ENERGY MARKET AGENTS



will shortly be in a better position and have a greater capacity to work in monitoring, regulating, and promoting competition and the rational use of energy resources for the benefit of society.

After almost five years since the electric power market was set up, there are 90 public players and 70 private players.

Rational Use of Energy

The rational and efficient use of energy should be viewed as a business opportunity and as a way to raise the competitiveness of the players involved in the sector. The State should in this case advocate the reduction or dismantling of barriers that might prevent the development of a services market focusing on this activity.

Strategies

Pricing policy: a new pricing policy has been set up and revised in order to reflect the true costs of energy products. Thus, over the last few years, a program has been developed to eliminate subsidies in the rates for electricity sectors and

in fuel prices for the transportation sector.

Promotion and development of energy service companies, with the transformation or conversion of already existing companies, which could be consolidated as promoters or implementers of actions aimed at the efficient marketing and use of energy on an ongoing basis, as is occurring in other countries that have included energy sector reforms.

Financing: establishment of financial schemes that would permit obtaining leverage for projects at reasonable rates, which is a strategic element for technological change. The studies that were carried out indicate that, as a rule, financial entities know nothing about the rational use of energy and how to evaluate this kind of project; this prevents industry or rational-use-of-energy service advisors from gaining easy access to resources for this purpose. As a result, a financial support facility is being designed in one of Colombia's financial institutions to promote and develop rational and efficient use of energy programs.

Information: Knowledge about business opportunities for the efficient use of energy is one of the key elements for the development of this market. Information about costs and benefits of rational-use-of-energy technology and services.

Of equal importance is the establishment of a culture involved in the efficient use of energy at all levels, including potential rational-use-of-energy market service suppliers, financial institutions, and of course the public at large; the fundamental purpose of this culture would be the establishment of an attitude of commitment on the part of society and the environment.

Achievements

In 1981, ISA and the National Association of Industrialists published a Manual for Energy Saving in Industry, to foster the rational use of energy and respond to the power rationing taking place at the time.

Between 1984 and 1990, the Ministry of Mines and Energy, with the support of Ecopetrol, Carbocol, ISA, and Colciencias, formulated and developed the Program for the Rational Use of Energy in the Industrial Sector, in order to avoid the high growth of liquid fuel consumption and to promote its technical and economic substitution. Eighty-nine energy audits were carried out, and numerous technical visits were made to industrial plants and thermoelectric stations.

In 1988, the Ministry of Mines and Energy and the Energy Commission signed the Eurcolerg Agreement to support the formulation and imple-

mentation of natural gas use projects, electric power load management projects, and other actions favoring the rational use of energy.

As of 1991, it started developing the plan for the mass extension of gas use, which became one of the most important achievements of the rational-use-of-energy policy. It also sought the substitution of inefficient uses of some energy products such as electricity and firewood for cooking and water heating in the residential and commercial sectors, as well as coal, Castilla crude and products stemming from petroleum in the industrial and electric power generation sectors.

In 1992, as part of the ESMAP technical assistance program of the World Bank, an energy efficiency study was conducted in the residential, commercial, and public sectors; it was the most elaborate research ever conducted to support the formulation of rational-use-of-energy plans and programs.

In the area of energy saving and conservation, as well as efficient use of energy, the Project for the Standardization, Certification, and Labeling of Household Appliances was launched. It was able to set up 11 technical standards for Colombia, which are now being studied for mandatory enforcement.

During the period 1997-1998, ISA, UPME, the Ministry of Mines and Energy and other sector institutions developed a rational-use-of-energy campaign. In the month of December 1997, it was disseminated in the country's media.

As part of the set of activities proposed by the Committee Assessing the Electric Power Situation, a short-term rational-use-of-energy plan was designed to tackle the El Niño Phenomenon. It included the publication of 10,000 posters with rational-use-of-energy recommendations and their distribution in high schools on the basis of a program for the establishment of university leaders, and seminars were conducted with industrial and trade associations focusing on rational use of energy recommendations.

Afterwards, the Natural Gas for Motor Vehicles Program was promoted for the public passenger transportation sector, aimed at substituting gasoline for natural gas. Likewise, the use of a new technology, consisting of mixing gas with diesel to reduce the consumption of the latter in freight transport, was proposed.

An agreement with IDB, amounting to US\$10 million, was signed to fund energy efficiency programs.

At present, the UPME is elaborating a Strategic Plan for the Rational and Efficient Use of Energy in Colombia in a context of open markets and deregulated environments; its objective is to set up strategies to meet the energy needs of the population, using available resources rationally and efficiently and promoting a sustainable energy economy, by incorporating and developing new technologies and processes on the basis of a citizen culture for this purpose. 