

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

DEMANDA DE ENERGIA EN COLOMBIA

1998



CUADERNO UPME

003



DEMANDA DE ENERGÍA EN COLOMBIA 1999

Bogotá, Colombia, diciembre de 2000



333, 7932
UNSG
EJ-1



CUADERNO UPME

003

Demanda de Energía en Colombia 1999

República de Colombia
Ministerio de Minas y Energía
Unidad de Planeación Minero Energética

Avenida 40A 13-09, Edificio Ugi, pisos 5, 11 y 22
PBX 3383050, 3203288 – Fax 2887419, 2874125 – Línea gratuita 9800 911729
Correo electrónico: info@correo.upme.gov.co
Página web: www.upme.gov.co
Bogotá, Colombia

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
COMBUSTIBLES LÍQUIDOS	9
Gasolina motor	
Diesel	
JP-A o turbosina	
Avigás	
Crudo de Castilla	
Fuel oil	
Queroseno	
Cocinol	
Bencina industrial	
GASES COMBUSTIBLES	40
Gas natural	
Gas Licuado del Petróleo	
CARBÓN MINERAL	54
Consumo en 1999	
ENERGÍA ELÉCTRICA	58
Consumo en 1999	
Caída en el consumo	
RESUMEN	62
Siglas, abreviaturas y unidades	
Referencias bibliográficas	

I NTRODUCCIÓN

El análisis de la evolución histórica de diferentes países o grupos de países sobre largos periodos de tiempo confirma el hecho de que el crecimiento económico induce generalmente un incremento en el consumo total de energía y viceversa. Energía disponible con mayor rapidez y a menor precio favorece el desarrollo económico¹. Sin embargo, en algunos países industrializados se ha demostrado el desacoplamiento entre PIB y el consumo de energía. La gráfica 1 muestra la evolución de estas dos variables entre 1973 y 1981 en Estados Unidos, Japón y Francia².

Se puede apreciar que a partir de 1979, el PIB mantiene su tendencia al crecimiento, mientras que los consumos de energía primaria se reducen en todos los países examinados. Cuando alguna sociedad accede a un alto nivel de desarrollo, necesita un menor esfuerzo energético para incrementar el ingreso. Se habla de la posibilidad de que los países en desarrollo puedan aplicar el 'efecto túnel', es decir, que continúen incrementando su ingreso y su desarrollo 'doblando' la curva del consumo energético.

¹ Otros factores importantes que inciden en el crecimiento del consumo energético, además del desarrollo económico, son, entre otros, el incremento de la población, el estado de desarrollo tecnológico y las costumbres culturales de uso. Este cuaderno se centra exclusivamente en el análisis de la relación entre economía y energía.

² Alemania, Reino Unido e Italia muestran comportamientos similares.

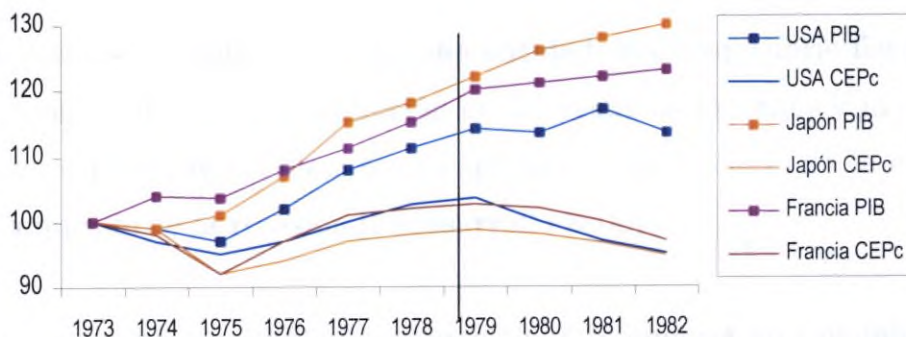
En nuestro país, todavía no se tiene el nivel de desarrollo que generaría el desacople de la fuerte correlación entre energía y crecimiento económico. En efecto, el consumo de energía puede describirse mediante las siguientes ecuaciones [Upme 1999a, 69 y 70]:

$$\text{Consumo}_{\text{sin leña}} = 1.6292 * \text{PIB}^{0.8702} \quad R^2 = 0.9928$$

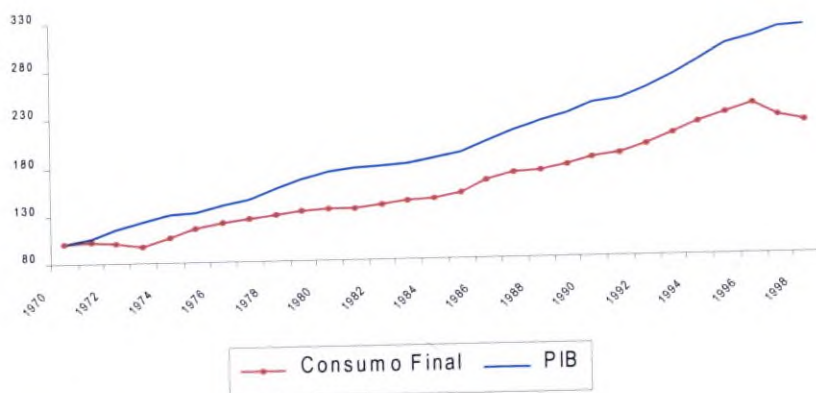
$$\text{Consumo}_{\text{con leña}} = 8.9859 * \text{PIB}^{0.7566} \quad R^2 = 0.9932$$

Según se aprecia en la gráfica 2, el consumo de energía final en nuestro país empezó a mostrar los efectos de la crisis económica a partir de 1998, cuando decreció en 2.5%, con respecto al consumo en 1997. En 1999, ante una caída del PIB del 4,5%, el consumo de energía final decreció en 7%.

Gráfica 1. Consumo de energía primaria y PIB en algunos países desarrolla-



Fuente: Energy and Nuclear power Planning in Developing Countries, IAEA Tec. Doc. 245, 1986

Gráfica 2. Consumo de energía y PIB en Colombia

Fuente: Dane, *Cuentas Nacionales*. Cálculos Upme

El año de 1999 ha sido uno de los más críticos en la historia económica colombiana. La variación en el PIB fue del -4,5, que significó una desviación de 7 y 6 puntos con respecto a lo que el Departamento Nacional de Planeación, DNP, y Fedesarrollo habían proyectado a comienzos del mismo año [Fedesarrollo 1999].

De acuerdo con los análisis de esta última entidad, el desequilibrio fiscal, las altas tasas de interés de 1998, la disminución en los recursos externos y la ausencia de crédito hicieron parte de los elementos explicativos de la caída de la economía en 1999 y por supuesto de la recesión [Fedesarrollo 2000].

Como ya se mencionó, en 1999 el consumo final de energía en Colombia presentó una reducción del 7%, con respecto al año inmediatamente anterior. Mientras en 1998 se consumieron 235.444 teracalorías, en 1999 la cifra fue de 217.868³.

³ Cifras preliminares

La reducción anterior estuvo conducida principalmente por variaciones negativas en los consumos de derivados de petróleo, electricidad y carbón. En la electricidad y en los derivados se sigue concentrando el mayor porcentaje del consumo final de energía en el país.

De las 217.868 teracalorías de energía final consumidas en 1999, el 40,5% correspondió a derivados del petróleo y el 12,3% a electricidad. Le siguieron en orden de importancia los consumos de leña, gas natural, carbón mineral, bagazo y GLP (gráficas 3a y 3b).

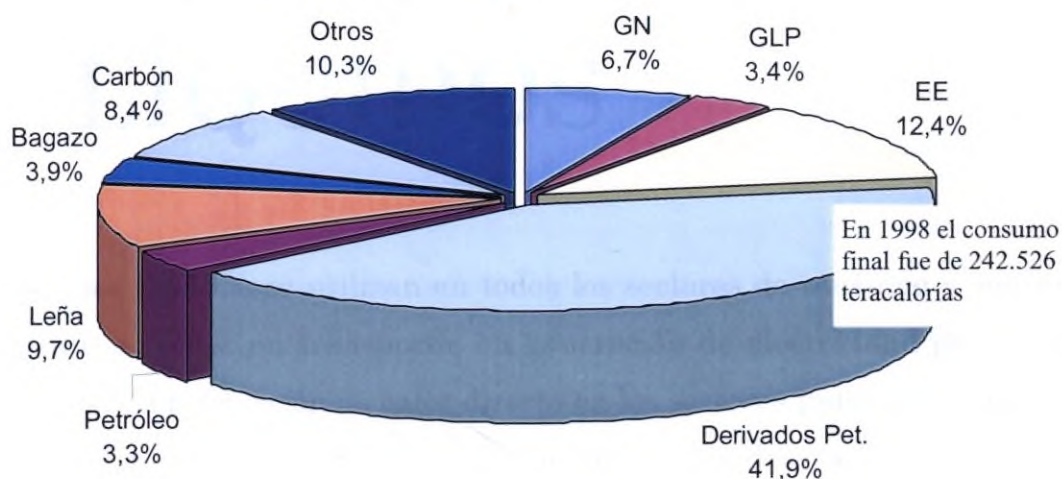
En los siguientes capítulos se presentan las principales cifras de consumo de energía final en Colombia durante 1999 y se intenta determinar los principales elementos que explican su comportamiento⁴. La información se presenta alrededor de cuatro tipos de energéticos: combustibles líquidos, gases combustibles, carbón y electricidad.

El primero de ellos se subdivide en gasolina motor, diesel, JP-A, avigás, crudo de Castilla, fuel oil, queroseno, cocinol y bencina industrial.

En el capítulo sobre gases combustibles se entrega información sobre gas natural y GLP.

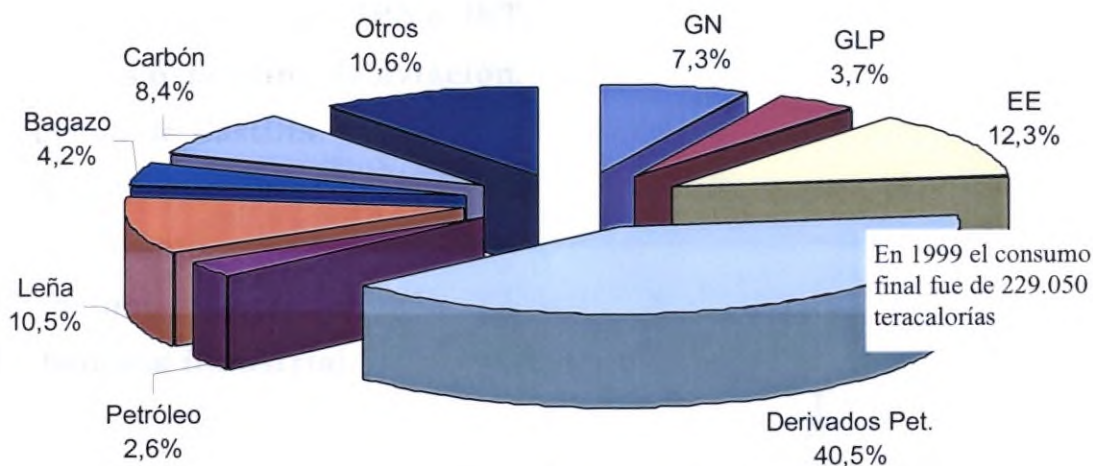
Al final del documento se presenta un resumen de los aspectos más destacados en cuanto al comportamiento de la demanda de los diferentes energéticos consumidos en el país.

⁴ La Upme elaboró es Cuaderno con el objetivo de informar a los interesados o que hacen parte del sector energético colombiano. No obstante, la Unidad no se hace responsable del mal uso o de la mala interpretación de la información presentada aquí.

Gráfica 3. Consumo final de energía 1998

Fuente: UPME

OTROS incluye Recuperación, No energéticos, Gases Industriales, Gases de Refinería, Coque y Carbón de Leña

Consumo final de energía 1999

Fuente: UPME

Cifras Provisionales.

OTROS incluye Recuperación, No energéticos, Gases Industriales, Gases de Refinería, Coque y Carbón de Leña.

COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

Los combustibles líquidos se utilizan en todos los sectores de consumo y sus usos son igualmente amplios: en transporte, en generación de electricidad para zonas aisladas (diesel), en producción de calor directo en los sectores industrial y agrícola y para consumo residencial. Entre los combustibles líquidos se destacan los siguientes:

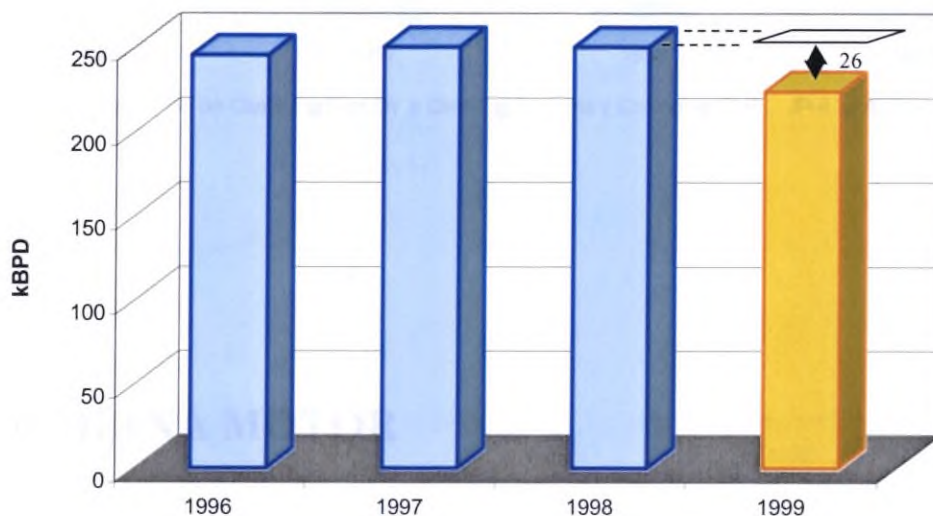
- **La gasolina motor.**
- **El diesel (ACPM).**
- **El turbocombustible, JPA o JET-A.**
- **El avigás o gasolina de aviación.**
- **El crudo de Castilla.**
- **El fuel oil o combustóleo.**
- **El queroseno.**
- **El cocinol.**
- **La bencina industrial.**

En términos energéticos, los combustibles líquidos, con excepción del crudo de Castilla, se consideran como secundarios, pues se obtienen a partir de la refinación del petróleo crudo.

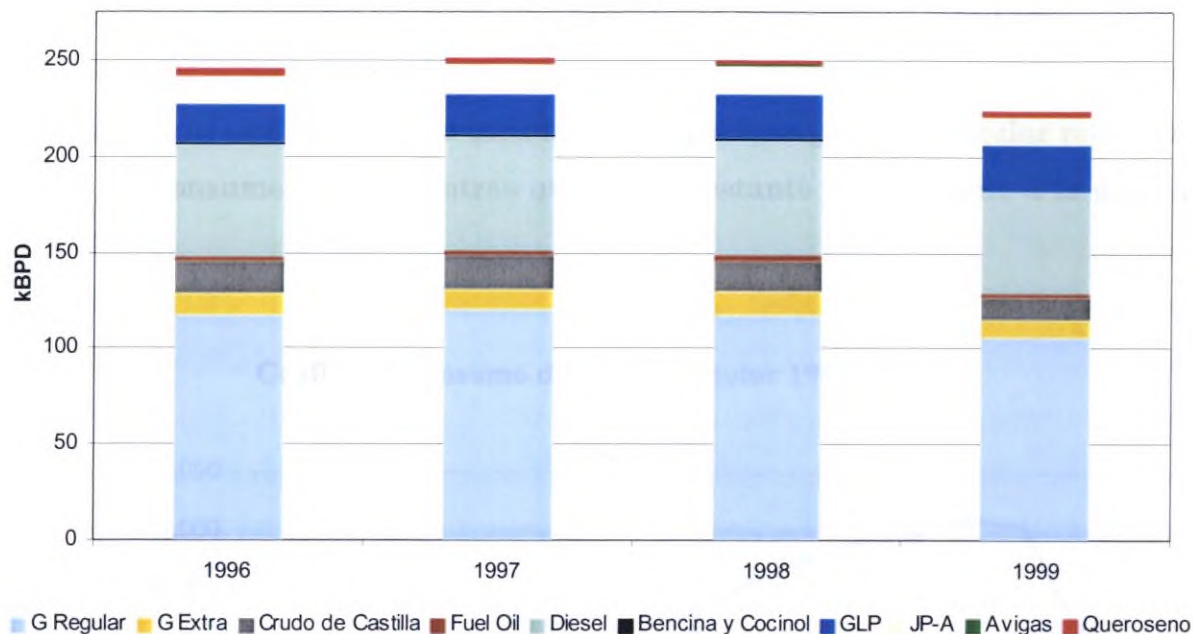
La demanda de estos combustibles en 1999 se redujo en forma importante con respecto a 1998, debido a la recesión económica por la que transita el país. Mientras en 1998 se consumieron 249.879 barriles por día, BPD, de combustibles líquidos, en 1999 la cifra descendió a 223.590 BPD, un 10,5% menos (gráfica 4).

Tal reducción derivó principalmente de las variaciones negativas en los consumos de gasolina motor, diesel y crudo de Castilla (gráfica 5).

Gráfica 4. Consumo de combustibles líquidos 1996 – 1999



Fuente: Ecopetrol

Gráfica 5. Distribución del consumo de combustibles líquidos 1996 – 1999

Fuente: Ecopetrol

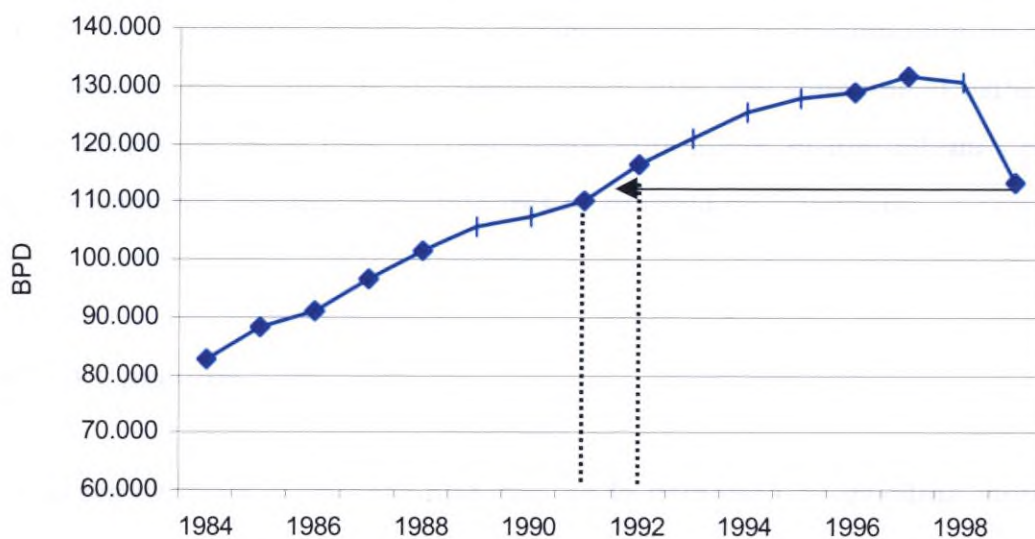
G ASOLINA MOTOR

En términos del consumo sectorial durante 1999, el transporte concentró el 94% del consumo total nacional de gasolina motor. El restante 6% se distribuyó entre el sector de transformación (autogeneración eléctrica) y en otros sectores. Al interior del sector transporte, el consumo tuvo lugar principalmente en la movilización de pasajeros en vehículos públicos y en vehículos privados, lo que representó en pro-

medio el 35% y el 45% del consumo total de gasolina motor, respectivamente. El consumo en el transporte de carga solo representó entre el 12% y el 14%.

Con respecto al tipo de gasolina consumida en 1999, la gasolina regular representó el 92% del consumo total, mientras que el 8% restante correspondió a la gasolina extra⁵.

Gráfica 6. Consumo de gasolina motor 1984 – 1999



Fuente: Ecopetrol.

En términos absolutos, en 1999 se consumieron en el país 105.488 BPD de gasolina regular y 9.678 BPD de gasolina extra, lo que significó una reducción del 10% en el consumo de la primera y del 23% en la extra, con respecto a las cifras de 1998.

⁵ La gasolina regular se diferencia de la extra básicamente en el contenido de octanos: mientras que la primera posee en promedio 86 octanos, la segunda posee 94 octanos.

Consumo y desempeño económico

Las reducciones en el consumo de gasolina, registradas anteriormente, muestran una alta correlación con el comportamiento del PIB, cuya variación en 1999 fue de -4,5% y en 1998, de 0,5%. En la gráfica 7 se muestran las variaciones anuales en términos porcentuales del PIB y del consumo de gasolina motor durante el periodo 1995-1999.

En términos generales, se puede afirmar que el desempeño económico del país es uno de los determinantes básicos del comportamiento de la demanda de gasolina, en la medida en que es uno de los combustibles que más consume el principal medio de movilización en el país, el transporte automotor, el que además conforma uno de los primeros sectores consumidores de energía en Colombia.

Consumo y precios

Si se observa el comportamiento histórico de la demanda de gasolina motor hasta 1998, se puede concluir que el desempeño económico es el factor explicativo más importante de esa demanda, en tanto que los precios del combustible o los precios de sustitutos imperfectos como el diesel no la afecta en forma notoria.

Si se ajusta el consumo histórico de gasolina motor a su precio y a diferentes variables, entre ellas el PIB, se observa que el precio no es significativo para el modelo,

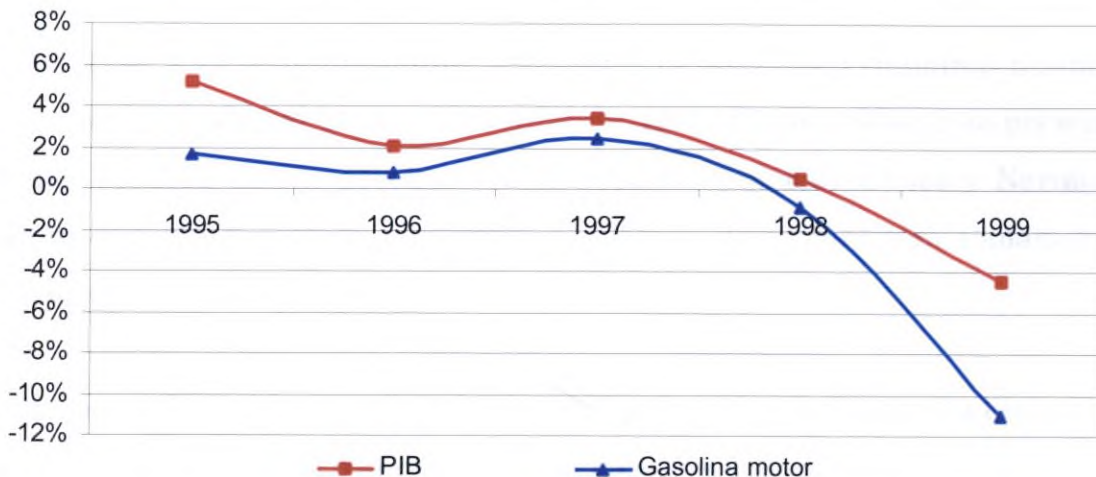
es decir, el consumo de gasolina no es explicado de manera importante por su precio.

Sin embargo, a partir de 1999, se empieza a alterar esa tendencia. Históricamente, el sistema de precios controlados del combustible acostumbró a los usuarios a recibir incrementos en los precios sin que eso tuviera efectos considerables en su demanda, pero con la liberación de precios que comenzó en el año 99, su incremento empezó a evidenciar un cambio en el patrón de consumo de gasolina, especialmente de la extra.

Es importante anotar aquí que el comportamiento recesivo de la economía durante 1999 apresuró la sensibilidad de la demanda de gasolina extra a variaciones en su precio (gráfica 8). Por ello y por la inercia del débil efecto del precio sobre la demanda, resulta por ahora bastante complejo determinar el efecto del incremento en los precios de la gasolina motor sobre su demanda.

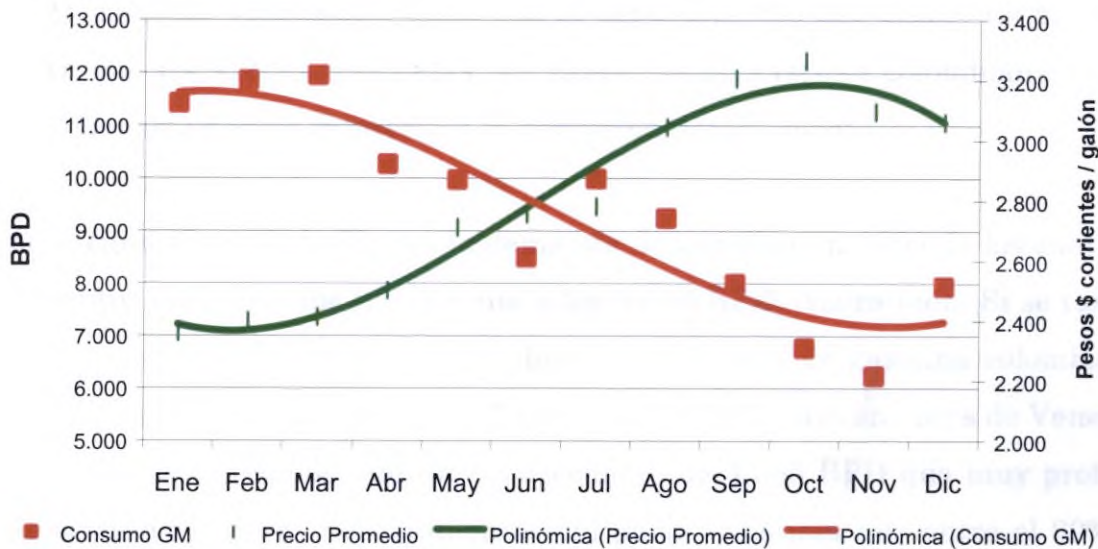
Al aplicar los modelos econométricos que incluyeron el precio de la gasolina motor, se encontró que las elasticidades precio de la demanda se ubican entre $-0,00013$ y $-0,0015$. De allí que puede concluirse que la demanda es inelástica al comportamiento del precio, pero no lo es ante las variaciones del PIB.

Gráfica 7. Variación anual del PIB y del consumo de gasolina motor en Colombia 1995 – 1999



Fuente: DANE, DNP y Ecopetrol, Cálculos UPME.

Gráfica 8. Consumo y precios mensuales de gasolina extra 1999



Fuente: Ecopetrol

Otros factores que determinaron la reducción en la demanda

Los conflictos regionales, expresados en paros de los habitantes y en bloqueos de las carreteras, y la disminución del transporte de carga determinaron también la caída en la demanda del combustible durante 1999. En la gráfica 9 se presenta la evolución del consumo de gasolina en los departamentos de Cauca y Nariño, que sufrieron durante el mes de noviembre el bloqueo de la carretera Panamericana que hicieron campesinos e indígenas.

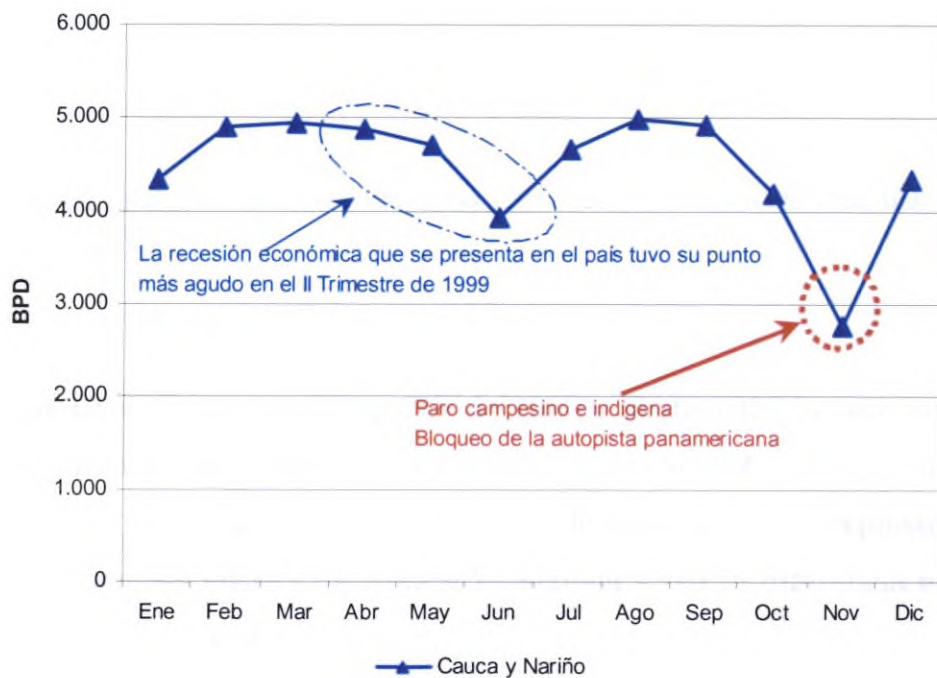
Por otra parte, los incrementos en los precios nacionales de la gasolina colombiana aumentaron el diferencial con respecto a la gasolina venezolana, por lo que se estima que el combustible del vecino país tuvo un mayor ingreso en el territorio colombiano durante 1999. La gasolina venezolana entra a Colombia a través La Guajira, Norte de Santander y Arauca, departamentos que conforman la demanda fronteriza de la gasolina venezolana junto con el departamento del Cesar. La gráfica 10 muestra que las ventas realizadas por Ecopetrol de gasolina colombiana en 1999 en estos departamentos fronterizos se redujeron notablemente.

Según estimaciones de la Upme, la demanda de gasolina en 1999 de los cuatro departamentos mencionados fue cercana a los 9.000 BPD. Ahora bien. Si se tiene en cuenta que la oferta conjunta de gasolina venezolana y de gasolina colombiana a este mercado pudo llegar a los 13.655 BPD, 12.000 BPD provenientes de Venezuela y 1,655 BPD colombianos, habría un excedente de 4.655 BPD que muy probablemente se desvió a otros departamentos del país. Se estima que entre el 80% y el

85% de los 12,000 BPD de gasolina venezolana que entraron al país, ingresó en forma ilegal.

Lo anterior no quiere decir que el gobierno venezolano haya incentivado el ingreso ilegal de gasolina venezolana a nuestro territorio. Este ingreso ilegal se presenta como una externalidad a la conjunción de diversos factores sociales, económicos y comerciales de y entre los dos países⁶.

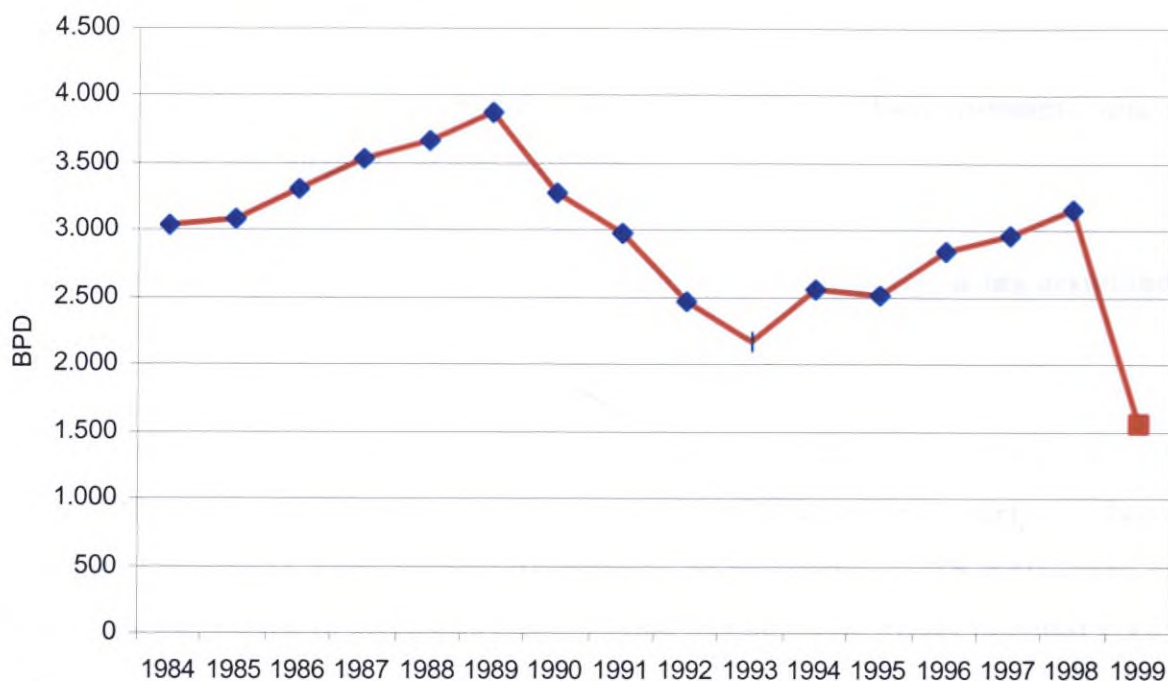
Gráfica 9 Consumo de gasolina motor en Cauca y Nariño 1999



Fuente: Ecopetrol

⁶ Al respecto se puede consultar Upme [1999b].

Gráfica 10 Ventas agregadas de gasolina motor por parte de Ecopetrol en La Guajira, Norte de Santander, Cesar y Arauca 1984 – 1999



Fuente: Ecopetrol

En la gráfica 10 se observa que a partir de 1990 y hasta 1995 la serie presenta un fuerte decrecimiento y cae a valores inferiores a los de 1984. Luego, entre 1995 y 1998, el consumo se recupera⁷. Estos cambios de tendencia son explicados por las relaciones comerciales entre Colombia y Venezuela y por la diferencia en el precio de la gasolina entre estos dos países.

⁷ La recuperación del consumo de gasolina motor colombiana fue motivada principalmente por los consumos del departamento de La Guajira.

DIESEL

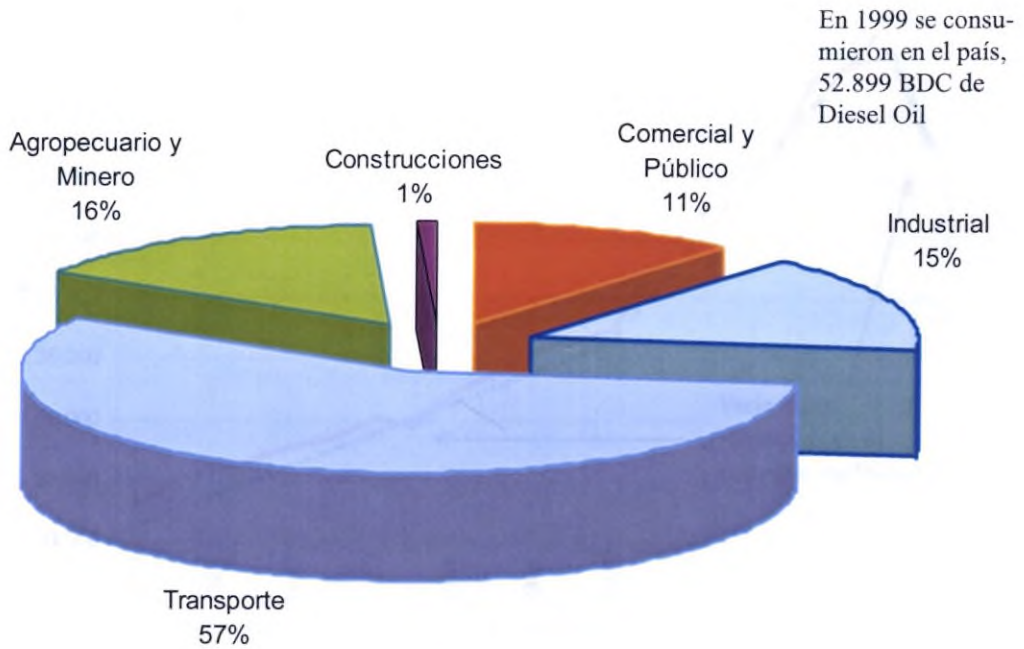
El consumo de diesel durante 1999 fue de 52.899 BPD, es decir, presentó una reducción del 11% con respecto al año anterior.

Las principales cantidades de diesel se dirigieron al transporte, a las actividades agropecuaria y minera y a la industria (gráfica 11).

De los 30.511 BPD consumidos en el sector transporte durante 1999, se utilizaron 20.506 BPD para movilizar carga terrestre, 4.008 BPD, en transporte público de pasajeros, 1.052 BPD, para transporte privado de pasajeros, 3.228 BPD, para embarcaciones que navegan en costas colombianas (consumo de diesel marino) y 1.718 BPD, para el transporte fluvial y el ferroviario.

Según las cifras anteriores, es notable la participación del consumo para movilización de carga terrestre (20.506 BPD). Es de esperarse entonces que las variaciones importantes en el consumo de diesel en el sector transporte estén determinadas básicamente por el subsector transporte de carga.

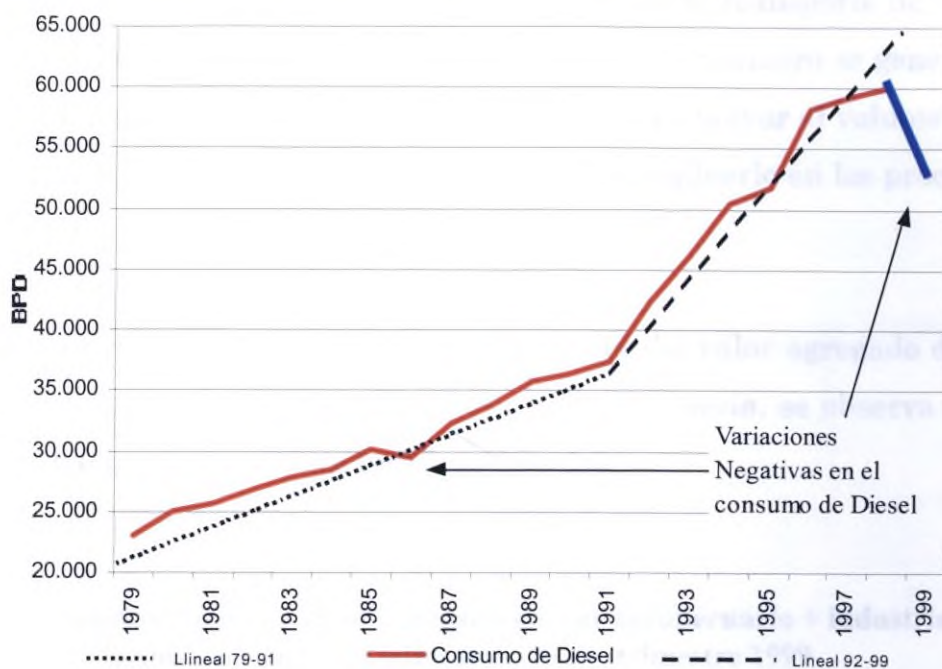
A nivel regional, los principales consumos se presentaron en Bogotá, Cali y Medellín, con 11.547 BPD, 6.942 BPD y 5.677 BPD, respectivamente.

Gráfica 11 Distribución sectorial del consumo de diesel oil en Colombia durante 1999

Fuente: UPME

Llama la atención el cambio de pendiente de la curva de consumo a partir de la década del noventa. Este quiebre se debe básicamente a la fuerte incursión de la tecnología diesel en el sector transporte carretero del país. Adicionalmente se puede concluir que la notable caída en la demanda en 1999 determinó un retroceso de 3 años en la historia del consumo de este combustible (gráfica 12).

Gráfica 12 Consumo de diesel en Colombia 1979 – 1999



Fuente: Upme

Factores que determinaron la reducción en el consumo

El subsector transporte de carga y los sectores industrial y agropecuario y minas concentran cerca del 90% del consumo de diesel en el país.

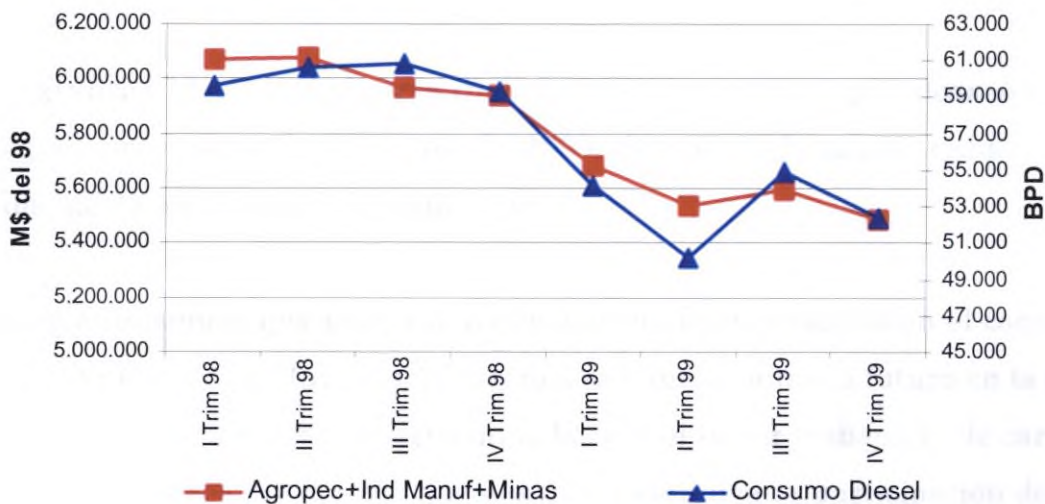
El Ministerio de Transporte estimó en 1998 que la demanda potencial de carga, importada o nacional, a ser transportada en el país, se distribuye sectorialmente de la siguiente manera: industria manufacturera, 47%; sector agropecuario, 34% y sector minero, 16% [Ministerio de Transporte 1999].

De acuerdo con lo anterior, es claro que la mayor parte del consumo de diesel se ex-

plica por el comportamiento de los tres sectores mencionados, pues mientras mayor sea su volumen de producción, mayor será la demanda de transporte de carga. Incluso en el caso de los sectores industrial y agropecuario y minero se genera un doble efecto sobre la demanda de diesel, en tanto que si es mayor el volumen de producción, es mayor la demanda del combustible, para emplearlo en los procesos productivos.

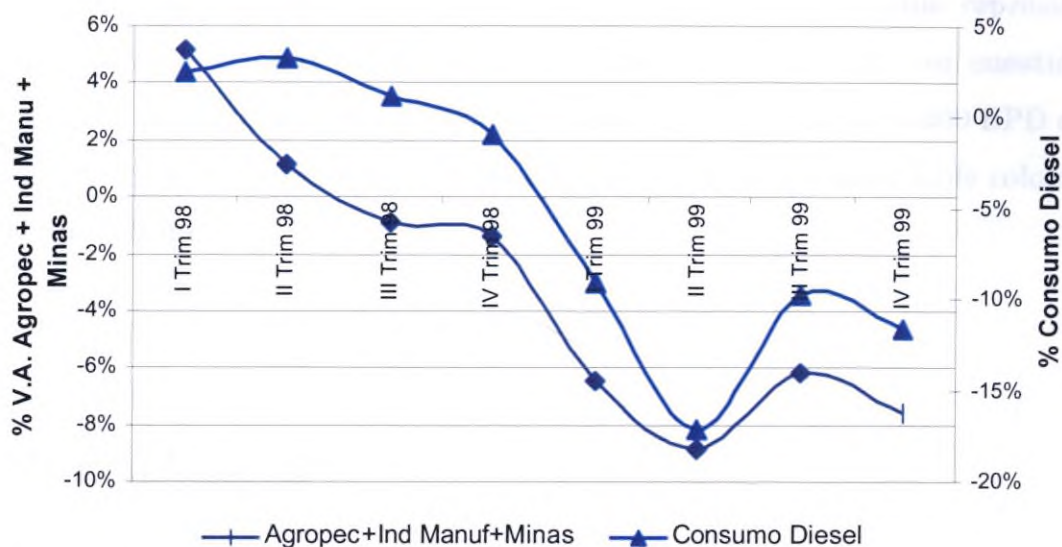
Al comparar la evolución del consumo de diesel y la del valor agregado del sector agropecuario, de la industria manufacturera y de la minería, se observa una alta correlación entre las dos variables (gráficas 13 y 14).

Gráfica 13 Consumo de diesel y valor agregado (sector agropecuario + industria manufacturera + minas) I trimestre 1998 – trimestre 1999



Fuente: DANE, Ecopetrol. Cálculos UPME

**Gráfica 14. Variación porcentual consumo de diesel y valor agregado (sector agropecuario + industria manufacturera + minas) (I trimestre / I trimestre año anterior)
I Trim 1998 – I Trim 1999.**



Fuente: DANE, Ecopetrol. Cálculos UPME

En las gráficas 13 y 14 se observa cómo la crisis económica, que alcanzó su punto más agudo en el segundo trimestre de 1999, determinó la mayor reducción en el consumo de diesel durante el año de interés.

Es importante anotar que pese a la participación de la industria en el consumo de diesel para procesos productivos, las variaciones importantes a futuro en la demanda de este combustible estarán determinadas por el sector transporte de carga e incluso el de pasajeros. Se espera además que disminuya la participación del diesel en la industria y dé paso a otros combustibles, como el gas natural.

Por otra parte, el diesel venezolano, que ingresa en su mayoría de manera ilegal a Colombia, atiende la mayor parte de la demanda de diesel oil del mercado fronterizo con Venezuela (La Guajira, Norte de Santander, Cesar y Arauca). Se estima que en 1999 ingresaron al país 4.000 BPD de diesel venezolano, lo que representa el 7% del consumo nacional registrado por Ecopetrol para el año en cuestión. La Upme estima que este mercado fronterizo demanda actualmente 4.300 BPD de diesel. Esa situación obedece al diferencial de precios entre el combustible colombiano y el del país vecino.

DIESEL MARINO

El diesel marino se utiliza básicamente en embarcaciones que navegan en las costas colombianas transportando carga. Según Ecopetrol, de los 53.581 BPD de diesel que se consumieron durante 1999 en el país, aproximadamente 3.228, fueron de diesel marino.

En términos del consumo por áreas, Cartagena presentó las mayores ventas de este combustible, seguida de San Andrés Islas y Buenaventura. Con respecto al consumo en San Andrés, el combustible se utiliza también en el sector de generación de electricidad.

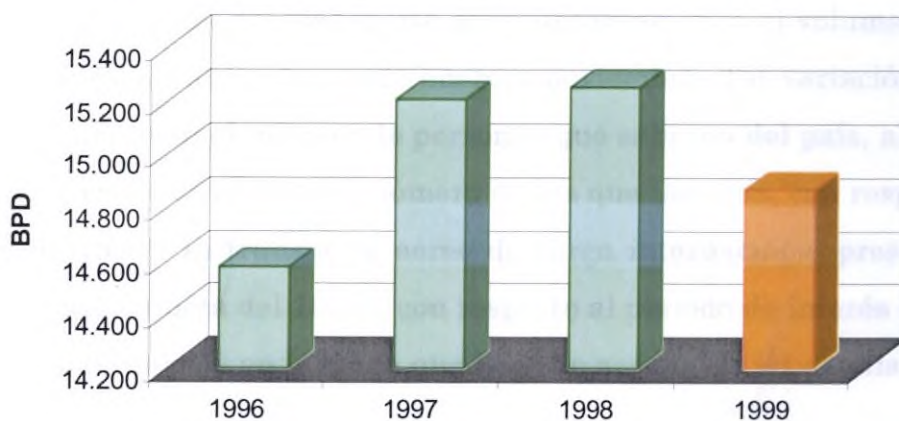
J P-A O TURBOSINA

Consumo nacional

La turbosina o JP-A se consume en el subsector transporte aéreo, específicamente en aeronaves jet, que mueven los principales volúmenes de transporte aéreo de pasajeros y de carga, nacional e internacional.

La demanda de JP-A durante 1999, igual que la de los demás combustibles utilizados en el sector transporte, presentó una variación negativa con respecto a 1998. Mientras que en 1999 se consumieron 14.872 BPD, en el año inmediatamente anterior se consumieron 15.247 BPD, lo que significó una reducción del 2% (gráfica 15).

Gráfica 15 Consumo de JP-A en Colombia 1996 – 1999



Fuente: Ecopetrol

Transporte aéreo nacional e internacional

Las cifras sobre el transporte aéreo muestran una tendencia decreciente durante el periodo enero – noviembre de 1999.

De acuerdo con cifras de la Aeronáutica Civil, el número de pasajeros aéreos transportados en el territorio nacional durante el periodo enero - noviembre de 1999 decreció en 3,8% con respecto al mismo periodo del año anterior: mientras en 1998 se transportaron 7'221.290 pasajeros, en 1999 se movilizaron 6'946.766.

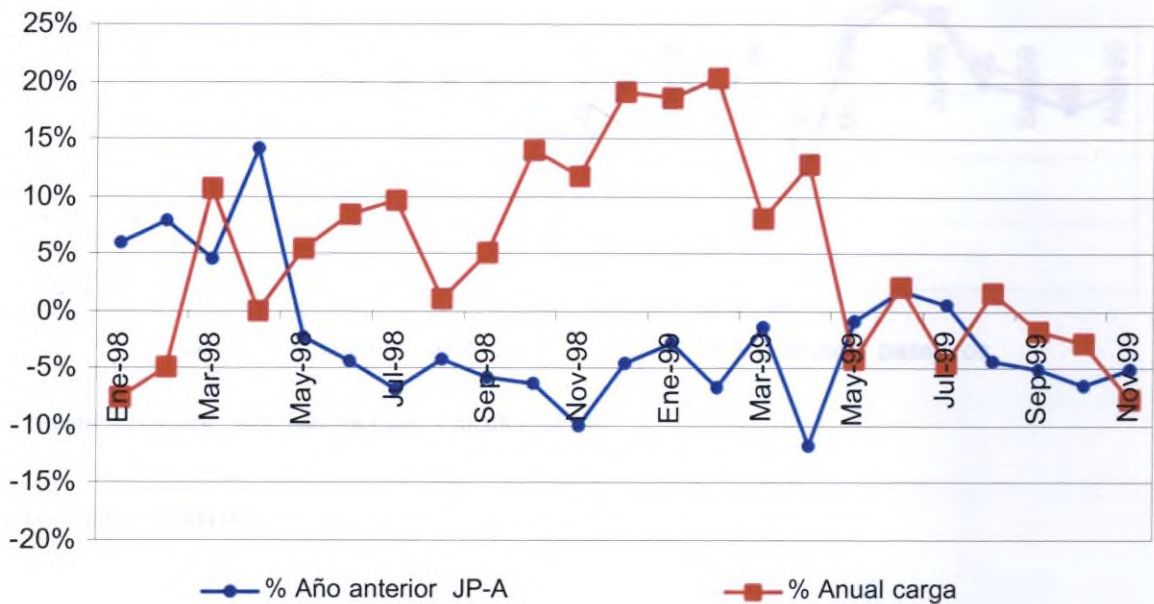
Lo contrario ocurrió con el transporte aéreo de carga en el país. El volumen de carga aumentó en un 14,8%: si entre enero y noviembre de 1998 se transportaron 107.419 toneladas, en los primeros once meses de 1999 se movilizaron 123.276 toneladas.

Con respecto a las cifras del transporte aéreo internacional, el volumen de pasajeros creció en 1,9% durante el periodo enero – noviembre. Tal variación obedece al importante aumento en el número de personas que salieron del país, al tiempo que hubo una reducción del 1,9% en el número de las que llegaron, con respecto al mismo periodo de 1998⁸. El transporte aéreo de carga internacional presentó, por su parte, una reducción neta del 16,2%, con respecto al periodo de interés en 1998. Así se expresa la disminución en la carga que llegó en aeronaves jet al país.

⁸ Durante el periodo enero – noviembre de 1998 salieron del país 1'280.217 pasajeros y 221.740 toneladas de carga, y llegaron al país 1'242.284 pasajeros y 194.677 toneladas de carga. Para el periodo enero – noviembre de 1999 salieron del país 1'352.500 pasajeros y 216.251 toneladas de carga y llegaron 1'218.885 pasajeros y 132.740 toneladas de carga [Aeronáutica Civil, página web].

Pese a los diferentes comportamientos del transporte nacional e internacional de carga y de pasajeros, se demuestra que es realmente el transporte nacional de pasajeros en conjunto con el transporte al exterior de pasajeros los que determinan las variaciones principales en la demanda de JP-A en el país (gráficas 16 y 17).

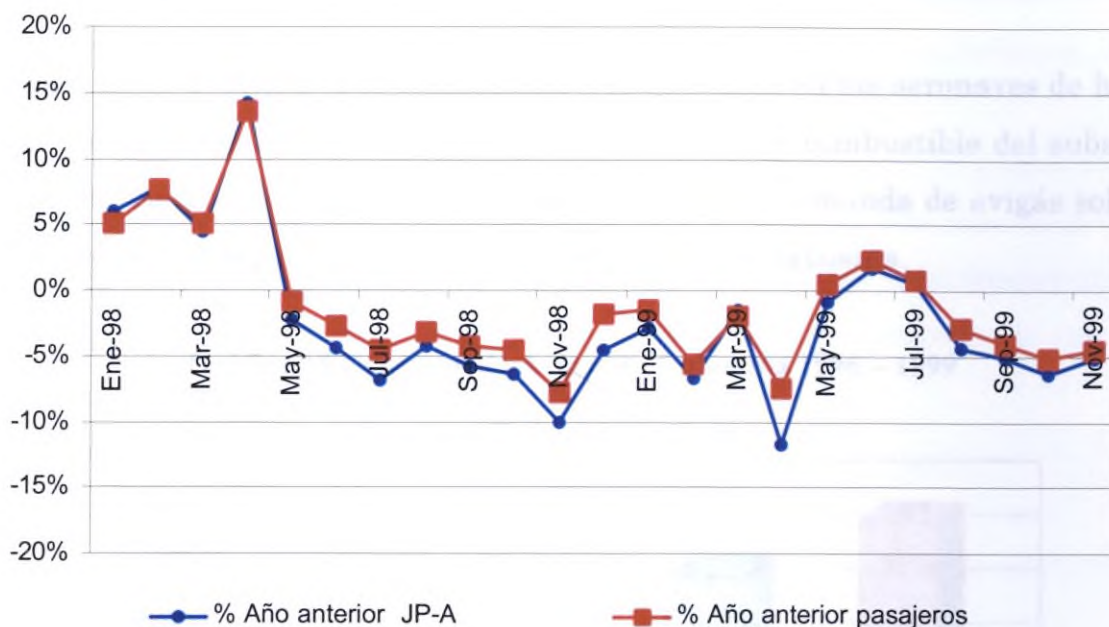
Gráfica 16. Volumen de carga transportada por vía aérea en el país y en el exterior y consumo de JP-A en Colombia. Variación porcentual. Enero 1998 – Noviembre 1999



Fuente: Ecopetrol, Aeronáutica Civil, Cálculos Upme.

En estas gráficas 16 y 17 se observa que mientras la correlación entre la variación del volumen de pasajeros transportados por vía aérea y la del consumo de JP-A es muy fuerte (17), ocurre lo contrario cuando se comparan la variación en el volumen de carga y en el consumo del combustible (16).

Gráfica 17. Variación Porcentual del Transporte Aéreo Nacional de Pasajeros y Pasajeros al Exterior y del Consumo de JP-A en Colombia Enero 1998 – Noviembre 1999.



Fuente: Ecopetrol. Aeronáutica Civil, Cálculos UPME.

Consumo regional

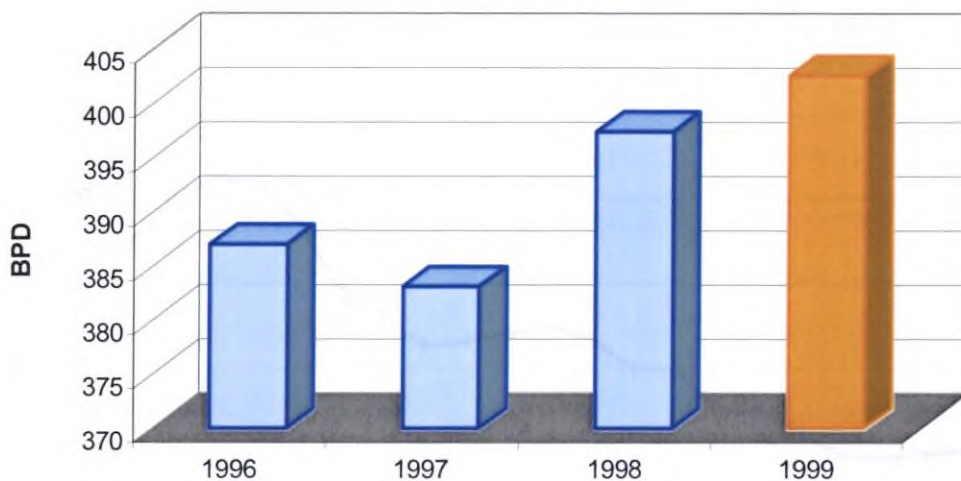
Como es de esperarse, los principales aeropuertos del país presentan los mayores volúmenes de tráfico de pasajeros y de carga. Por esa razón, consumen los mayores porcentajes del combustible.

El Aeropuerto El Dorado de Bogotá concentró en 1999 el 57% del consumo de JP-A. Le siguen en orden de importancia los aeropuertos Bonilla Aragón, de Cali y José María Córdova, de Río Negro, con el 10% y el 7% del consumo total, respectivamente.

A VIGÁS O GASOLINA DE AVIACIÓN

La gasolina de aviación es el combustible que se utiliza en las aeronaves de hélice. Junto con la turbosina, representa la demanda total de combustible del subsector Transporte Aéreo, aunque en términos de cantidad, la demanda de avigás solo llega a representar en promedio el 4% de la demanda de turbosina.

Gráfica 18 Consumo de Avigas en Colombia 1996 – 1999



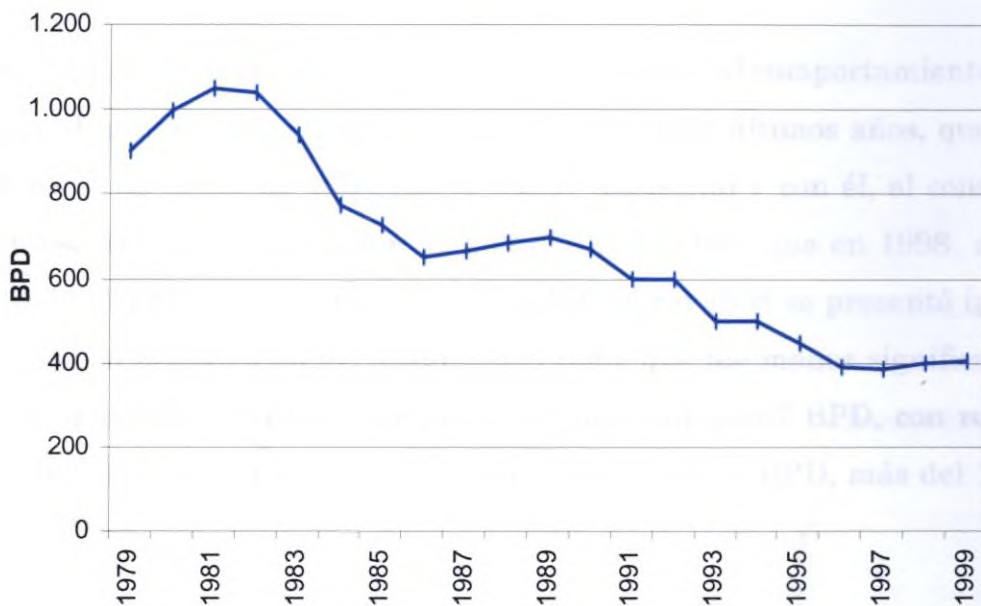
Fuente: Ecopetrol

En 1999 se consumieron en el país 401 BPD de avigás, lo que significó un aumento del 1% con respecto a 1998 (gráfica 18). En general, este combustible se utiliza para la movilización de pasajeros y de carga y para las aeronaves destinadas a la fu-

migación, aunque como puede suponerse, el volumen de pasajeros y de carga movi-
lizados en aeronaves de hélice es mucho menor que el transportado en aeronaves
jet. El avigás se comercializa principalmente a través de los aeropuertos, de algu-
nas plantas de abasto e incluso a través de ventas directas en la refinería de Ba-
rrancabermeja.

Es importante destacar que la demanda de avigás presenta una tendencia decre-
ciente desde comienzos de los años ochenta (gráfica 19). Ese comportamiento obe-
dece básicamente a un desplazamiento hacia naves jet, del transporte de pasajeros
y de carga que se realizaba en naves de hélice.

Gráfica 19 Consumo de Avigas en Colombia 1979 – 1999



Fuente: Ecopetrol

C RUDO DE CASTILLA

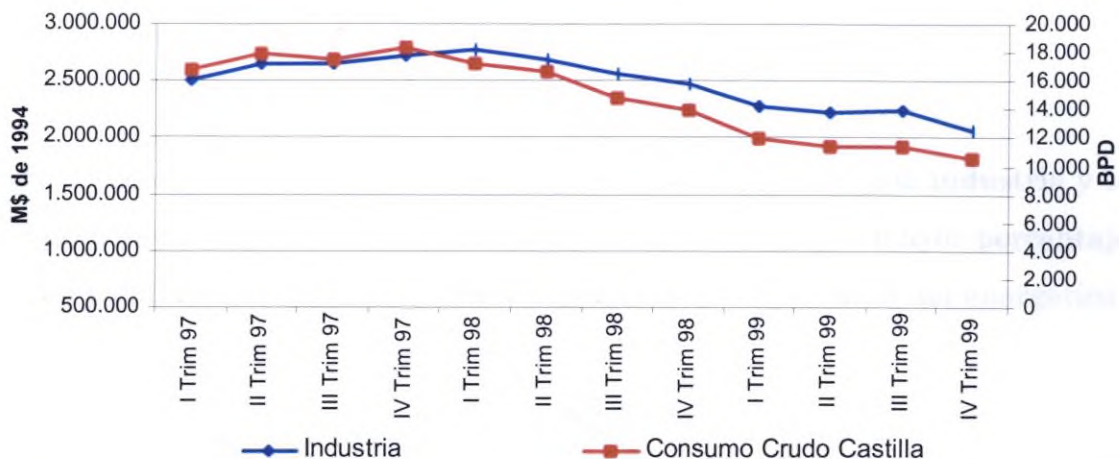
El crudo de Castilla se consume principalmente en el sector industrial y dentro de él en casi todas las ramas de actividad de este sector, aunque en mayor medida en el subsector Alimentos, bebidas y tabaco y el de Hierro, acero y no ferrosos.

El crudo se consume en calderas y hornos para generar respectivamente vapor y calor directo. El consumo en las calderas es mucho mayor que el de los hornos: se estima que del 100% de crudo que se consume en el país, aproximadamente el 65% es utilizado en calderas.

La evolución de su demanda ha estado atada, entonces, al comportamiento del sector industrial (gráfica 20). La recesión económica de los últimos años, que alcanzó niveles críticos en 1999, ha golpeado al sector industrial y con él, el consumo del crudo. En ese año, se consumieron 11.263 BPD, mientras que en 1998 se consumieron 15.524 BPD. Es decir, la caída fue del 27%. En 1998 se presentó igualmente una variación negativa en el consumo de crudo, que fue menos significativa que la de 1999: mientras en 1998 se dejaron de consumir 2.067 BPD, con respecto a 1997, en 1999, la disminución en el consumo fue de 4.723 BPD, más del 100%, en relación con 1998.

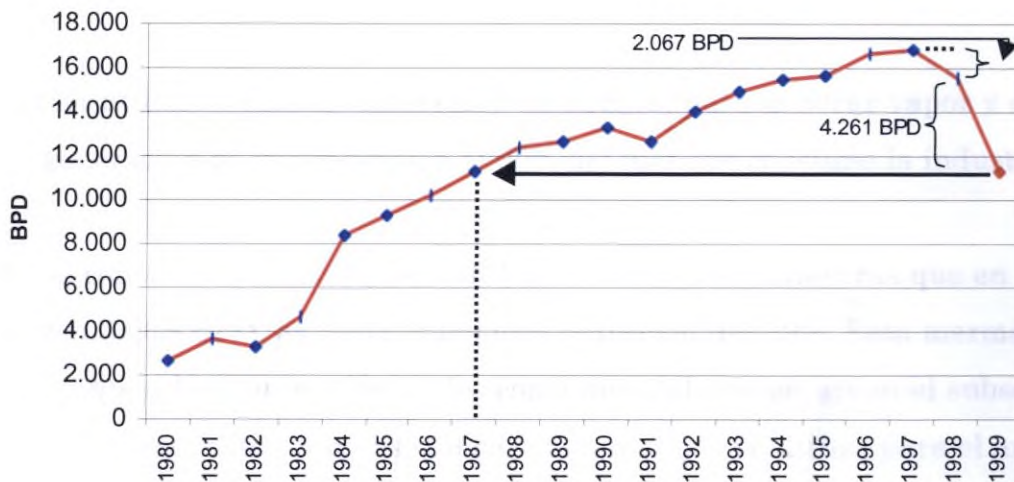
Tales reducciones significan un retroceso de 12 años en los niveles de consumo del combustible (gráfica 21).

Gráfica 20. Consumo de Crudo de Castilla y PIB Industrial. 1er trimestre 1997 – 1er trimestre 1999.



Fuente: Ecopetrol y Dane.

Gráfica 21. Consumo de Crudo de Castilla 1980 – 1999



Fuente: Ecopetrol

FUEL OIL O COMBUSTÓLEO

El fuel oil, conocido también como combustóleo, se demanda en la industria y en el sector de generación de electricidad. Este último concentra el mayor porcentaje de consumo y determina las principales variaciones en la demanda del energético, como se verá más adelante.

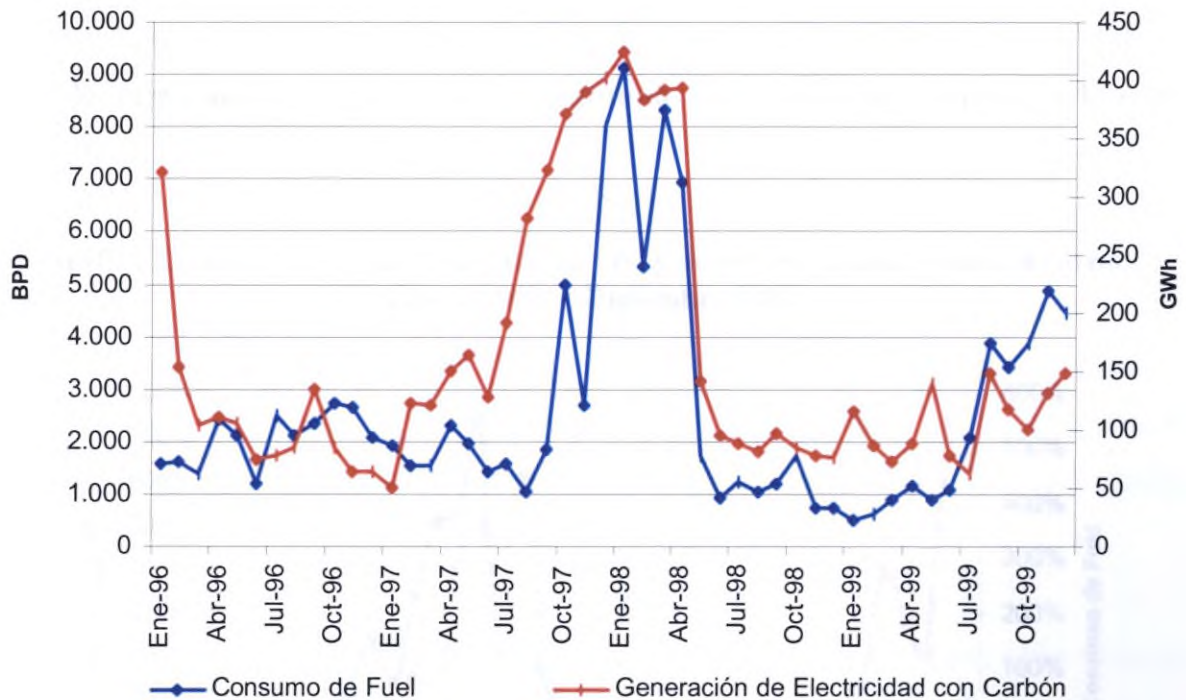
El consumo de fuel en el país representa un porcentaje bajo de lo que se produce, pues el combustible se exporta en su mayor parte. En 1999, el país solo consumió el 3,5% de los 56.979 BPD que produjo. Además, se estima que la demanda de fuel en el sector industrial es cercana a los 1.200 BPD, en condiciones económicas normales.

La industria utiliza el fuel en calderas y en hornos, para generar vapor y calor directo. La generación de vapor emplea el 80% del fuel que consume la industria.

En 1999, se consumieron en el país 1.971 BPD de fuel oil, mientras que en 1998 se consumieron 3.238 BPD, es decir, hubo una reducción del 39%. Esta merma obedeció básicamente a la disminución en los consumos del energético en el subsector de generación de electricidad con base en carbón, en el que se utiliza para el arranque de las plantas o para mantener las calderas a una temperatura adecuada durante periodos cortos en los que no se genera.

En la gráfica 22 se observa la notable correlación que existe entre el comportamiento del consumo de fuel oil y el de la generación de electricidad con base en carbón.

Gráfica 22. Consumo de fuel oil y generación de electricidad con base en carbón. Enero 1996 – Diciembre 1999



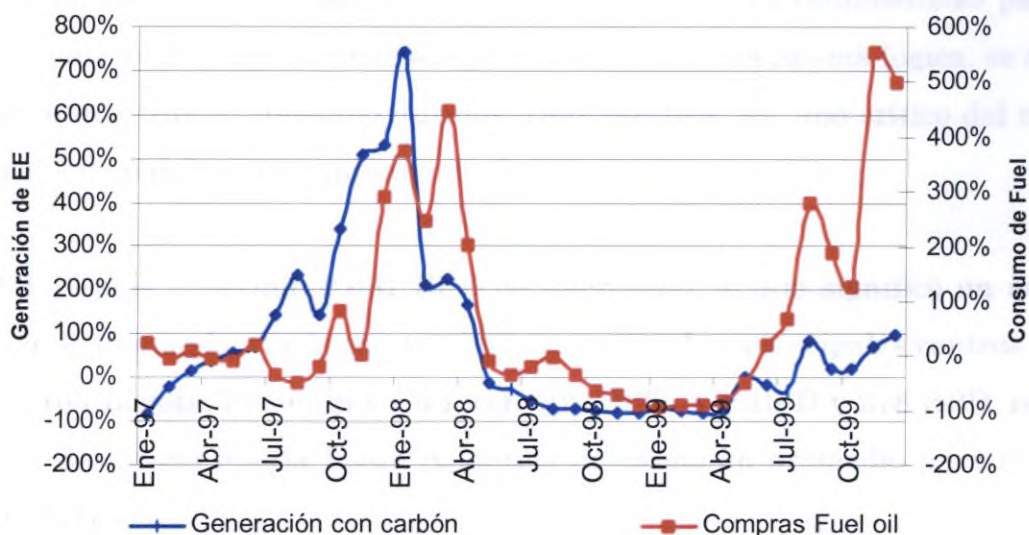
Fuente: Ecopetrol e ISA.

En la gráfica 23, se presenta la variación de las compras de fuel y de la generación de energía eléctrica con carbón, durante el periodo enero de 1997–diciembre de 1999. Las variaciones son anuales, es decir, mes sobre mes del año inmediatamente anterior. En la gráfica se ve cómo a medida que las carboléctricas incrementan

la producción de electricidad, aumentan también las compras de fuel, aunque con un retardo aproximado de dos meses, debido a la variación de inventarios.

Obsérvese que en el periodo comprendido entre junio del 97 y mayo del 98, la curva de compras de fuel es casi idéntica a la de generación, aunque retrasada en dos y tres meses. A partir de mediados de 1998, cae la generación basada en carbón y con ella, las compras de fuel. Para los últimos meses de 1999, las compras del combustible aumentan, en respuesta al repunte de la generación térmica y a la expectativa del comienzo del verano.

**Gráfica 23. Variación de las compras de fuel y de la generación térmica a carbón.
Enero 1997 – Diciembre 1999**



Fuente: ISA – Ecopetrol, cálculos Upme

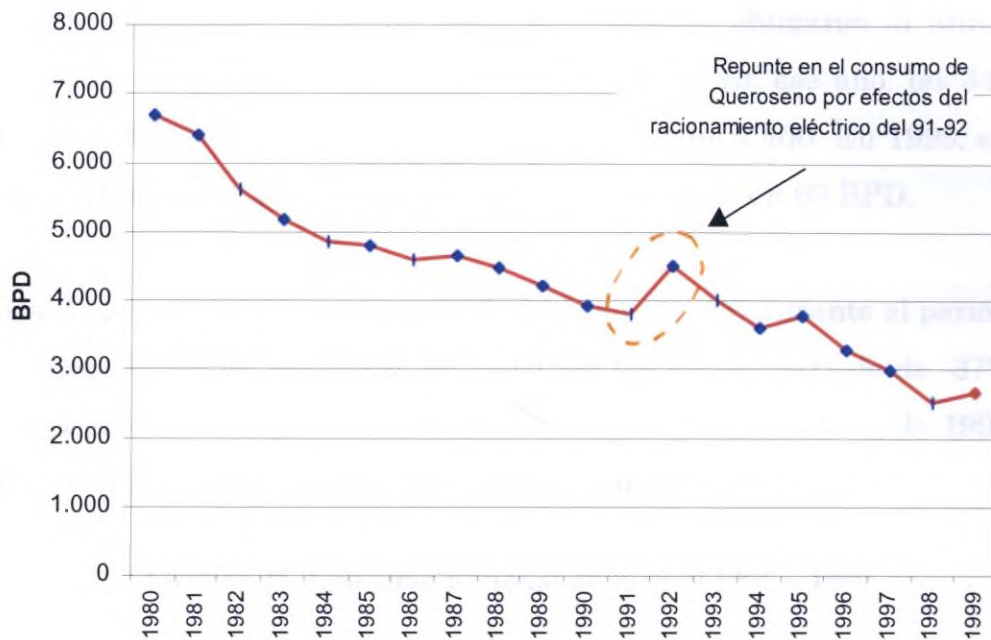


El queroseno se consume actualmente en los sectores residencial, comercial e industrial. Se estima que en conjunto los dos primeros consumen cerca del 50% del energético.

En la industria, el combustible se utiliza básicamente para generar calor directo y el 65% de este consumo se concentra en el subsector Piedra, vidrio y cerámica.

En el sector residencial, el queroseno se usa para cocinar. Así, en la medida que aumenta la cobertura de electricidad y la oferta de gases combustibles para este uso en el país, el consumo de este energético decrece. En la misma lógica, se observa el repunte que tuvo el consumo durante 1992 (gráfica 24), año crítico del racionamiento eléctrico del primer quinquenio de los años noventa.

En 1999, el país consumió 2.631 BPD de queroseno, lo que significó un aumento del 5% en la demanda, con respecto al año anterior. Los principales centros de consumo fueron Bogotá, Medellín y Cali, con 506 BPD, 472 BPD y 278 BPD, respectivamente. Se estima que la Costa Atlántica demandó en promedio para el mismo año 366 BPD.

Gráfica 24. Consumo nacional de queroseno 1980 - 1999

Fuente: Ecopetrol

COCINOL

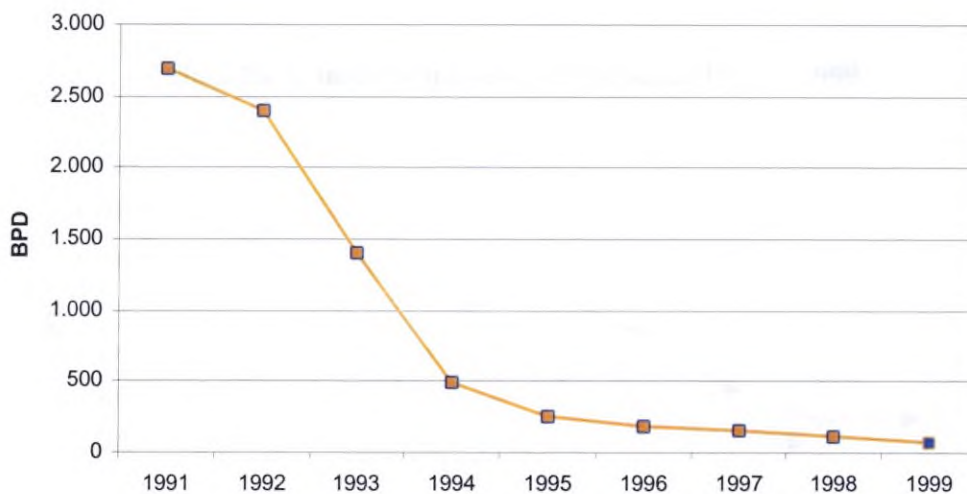
El cocinol es una gasolina de bajo octanaje, que empezó a consumirse desde mediados de los años sesenta, en calidad de combustible para uso doméstico, en hogares de bajos recursos del área cundiboyacense⁹.

⁹ Esta información proviene de un memorando interno del Ministerio de Minas y Energía, del 26 de octubre de 1999.

En 1992, comienza a sustituirse el cocinol por GLP principalmente y por gas natural. Su alta peligrosidad, la desviación del combustible hacia estaciones de servicio y el subsidio que asume Ecopetrol para suministrarlo obligaron al Ministerio de Minas y Energía a prohibir definitivamente su venta. En ese año, las 340.000 familias consumidoras de cocinol, utilizaban en promedio 2.400. En 1999, el número de familias remanentes se estimó en 9.000 y su consumo, en 69 BPD.

La gráfica 25 presenta los consumos históricos de cocinol, durante el periodo 1991–1999. La tasa anual de variación del consumo fue en ese periodo de -37%, lo que evidencia el proceso de sustitución mencionado y según las cifras, de 1998 a 1999 hubo una reducción en el consumo del combustible del 39%.

Gráfica 25. Consumo nacional de cocinol 1991 – 1999



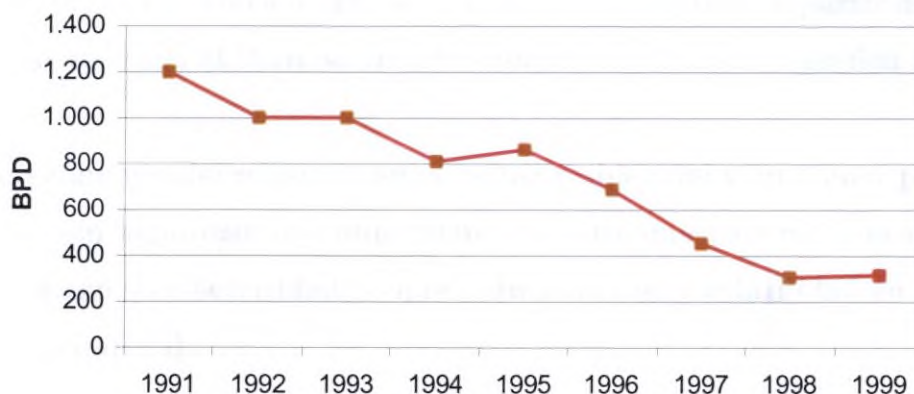
Fuente: Ecopetrol

BENCINA INDUSTRIAL

La bencina industrial es un combustible diseñado para usarse en la cocción y en ese sentido se utiliza en la industria alimenticia. No obstante, sirve también como materia prima en la producción de disolventes alifáticos, que se usan en extracción de aceites, incluidos los vegetales comestibles, en extracción de pinturas y resinas, de pegantes y adhesivos, en elaboración de thinner, en la fabricación de ceras y betunes, en la industria del caucho, en lavanderías y para limpieza en general.

Aunque es una materia prima importante, el consumo de bencina viene cayendo (gráfica 26). La tasa anual de variación en el periodo 1991 – 1999 fue -16%, pese a que en 1999, el consumo (313 BPD) se mantuvo en el nivel de 1998 (304 BPD).

Gráfica 26. Consumo nacional de bencina 1991 – 1999



Fuente: Ecopetrol

GASES COMBUSTIBLES

GAS NATURAL

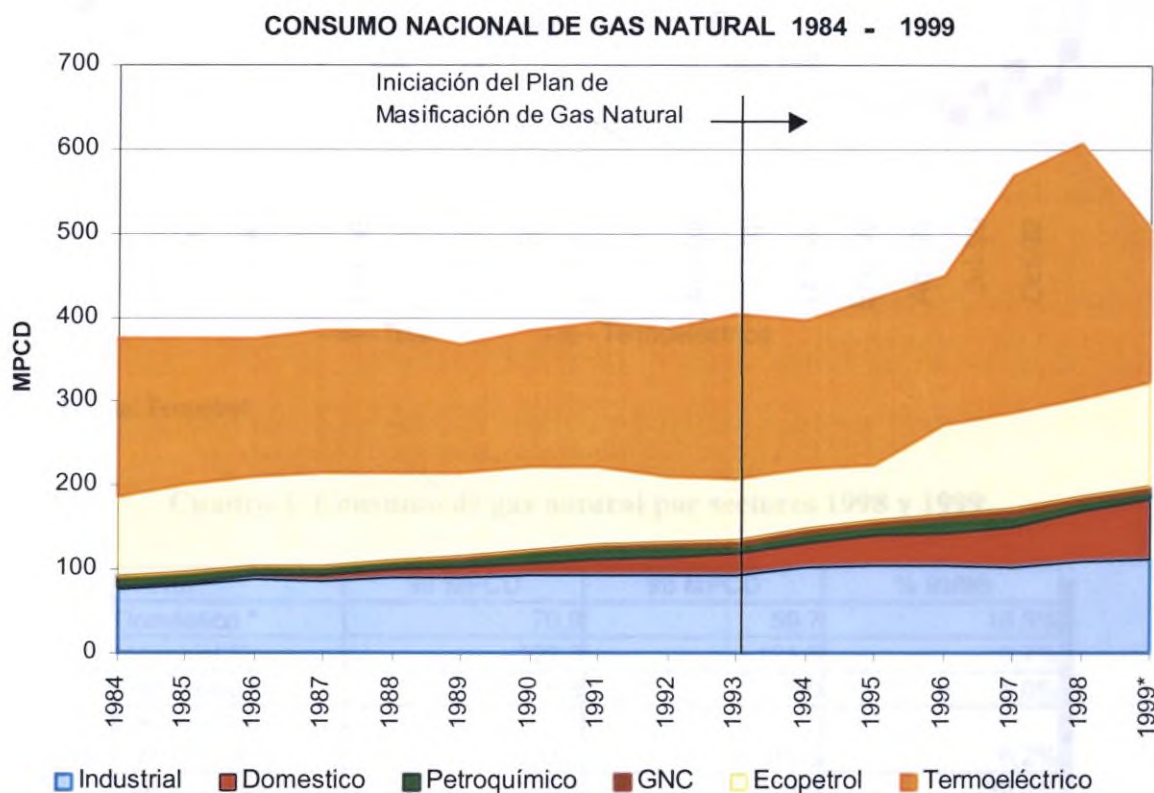
El gas natural en Colombia se consume básicamente en seis sectores: industrial, doméstico, petroquímico, transporte (GNC), industria de hidrocarburos (Ecopetrol) y generación eléctrica. Este último sector tiene históricamente los mayores niveles de consumo.

La tasa anual de crecimiento del consumo nacional durante el periodo 1984 – 1999 fue del 2%. Esta tasa se eleva al 4%, si se toman los consumos a partir del año 1993, fecha en la que se inicia el Plan de Masificación de Gas Natural (gráfica 27).

Aunque el crecimiento del consumo en el sector residencial y en menor proporción el del industrial son significativos, aún existe una altísima dependencia del consumo para la generación de electricidad, lo que induce a la alta volatilidad en la demanda nacional de gas natural.

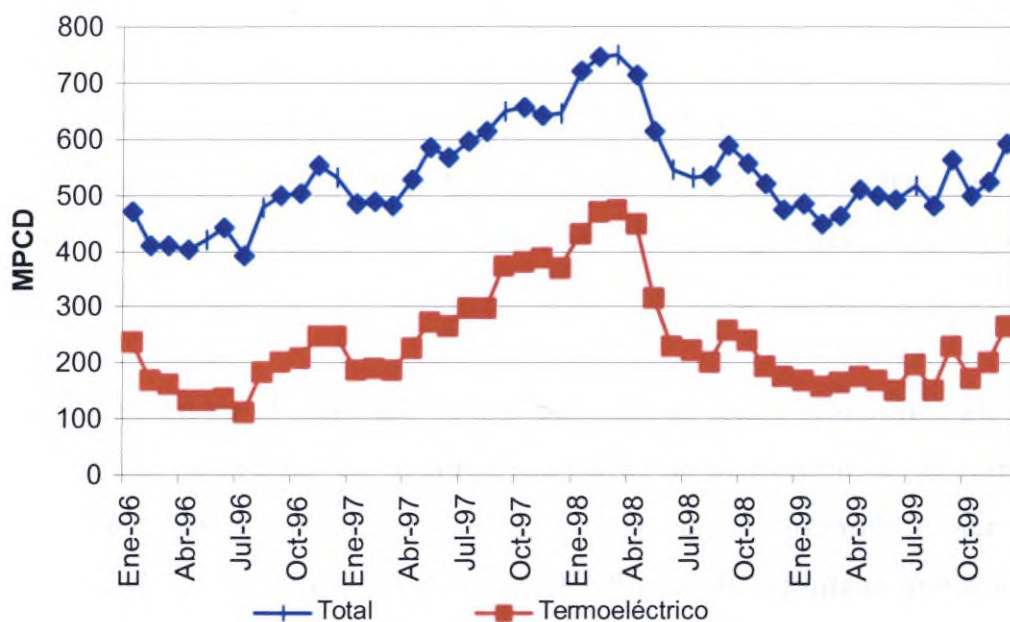
Durante 1999 se consumieron en Colombia 507 MPCD, 100 menos que en 1998 (gráfica 28). Esta reducción se explica esencialmente por la disminución en el consumo del sector de generación de electricidad. Los demás sectores presentaron crecimientos en el consumo, con respecto a los años anteriores, (cuadro 1), a raíz de la penetración del energético.

Gráfica 27. Consumo nacional de gas natural 1984 – 1999



Fuente: Ecopetrol

**Gráfica 28. Consumo de gas natural. Total nacional y sector eléctrico.
Enero 96 - Diciembre 99**



Fuente: Ecopetrol

Cuadro 1. Consumo de gas natural por sectores 1998 y 1999

Sector	99 MPCD	98 MPCD	% 99/98
Doméstico *	70,9	59,7	18,8%
Industrial **	122,3	121,5	0,7%
Transporte	6,3	6,0	5,0%
Industria de hidrocarburos	123,0	115,8	6,2%
Termoeléctrico	184,1	303,9	-39,4%
Total	506,6	606,9	-16,5%

* Está conformado por los consumos de los sectores residencial y comercial.

** Incluye el sector petroquímico.

Fuente: Ecopetrol

A pesar de la difícil situación económica que enfrentó el país en 1999, el consumo de gas natural mostró un comportamiento positivo, derivado en especial del Plan nacional de masificación. En ese año se conectaron 300.000 nuevos usuarios domiciliarios al sistema de gas natural, que se sumaron al 1'600.000 que había en diciembre de 1998. Se estima que con el nuevo número de instalaciones domiciliarias de gas natural, la cobertura actual de este servicio es aproximadamente del 23%, en todo el territorio nacional. Los consumos en el sector industrial presentaron una variación positiva, mientras que su PIB se redujo en 12%.

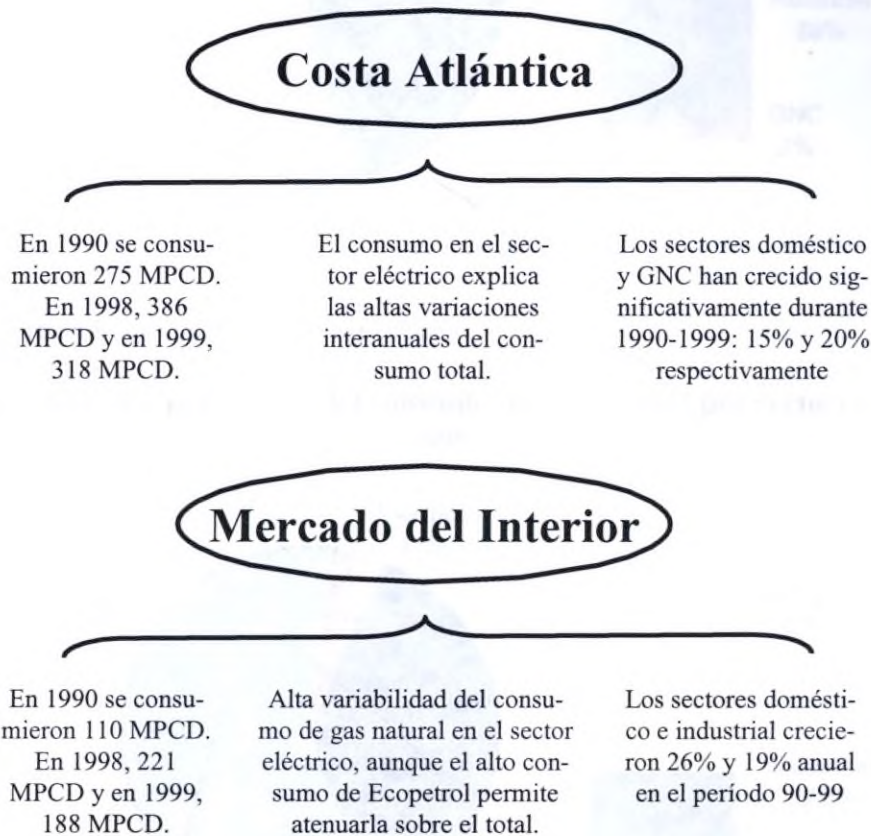
No obstante el aumento en el consumo de gas natural, la crisis económica afectó la demanda de gas natural en el país. De acuerdo con cifras de proyección de demanda realizadas por la Upme a comienzos de 1999, se esperaba que la demanda creciera anualmente a un ritmo del 13,8%, durante el periodo 1998 – 2000, mientras que con las nuevas demandas calculadas a comienzos del 2000, la tasa anual de crecimiento bajó al 7,2%, en el mismo periodo. Es decir, la crisis económica frenó en el corto plazo el gran impulso que traía el Plan de Masificación del Gas Natural.

Mercados regionales

En Colombia se pueden identificar dos mercados regionales de gas natural: uno conformado por los departamentos de la Costa Atlántica y otro, por los del Interior (Centro y Occidente del país). Esta diferenciación se establece de acuerdo con aspectos de oferta e infraestructura de transporte. Así, mientras en la Costa comenzó a desarrollarse el mercado en los años 70 y en la actualidad es un mercado maduro, en el Interior, los desarro-

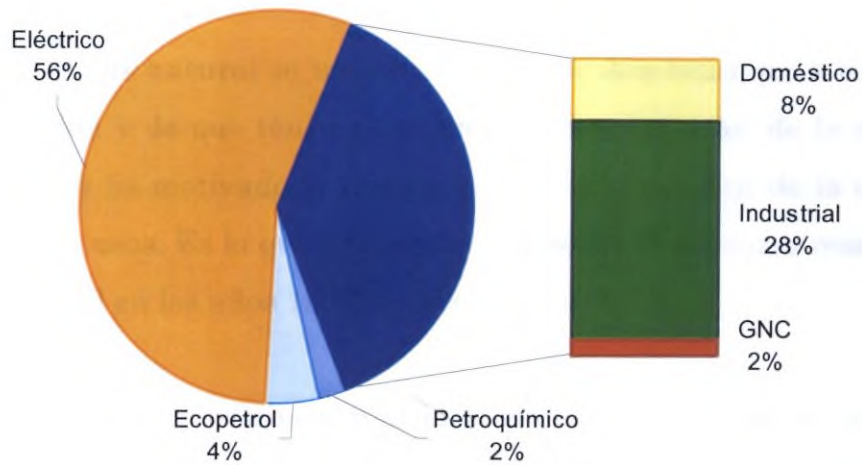
llos son relativamente recientes. En las gráficas 29, 30 y 31 se presentan las principales cifras y características sectoriales del consumo de gas natural, en cada uno de estos mercados.

Gráfica 29. Demanda de gas natural por mercado 1999



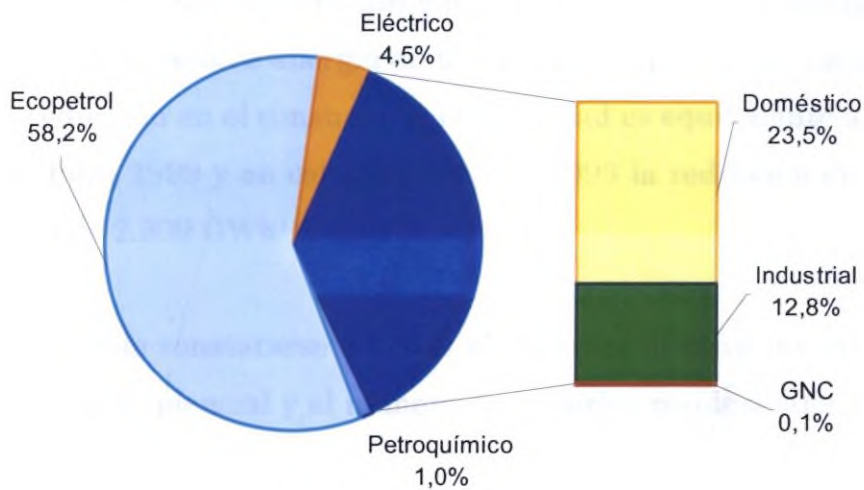
Fuente: Ecopetrol. Elaborado por la Upme

Gráfica 30. Distribución porcentual del consumo de gas natural por sectores en la Costa Atlántica 1999



Fuente: Ecopetrol. Elaborado por la Upme

Gráfica 31. Distribución porcentual del consumo de gas natural por sectores en el Interior 1999



Fuente: Ecopetrol. Elaborado por la Upme

Gas natural domiciliario y demanda de electricidad

El hecho de que el gas natural se utilice en el sector doméstico para cocción y calentamiento de agua y de que tenga unos precios menores a los de la electricidad en ese mismo sector ha motivado la sustitución de un porcentaje de la electricidad consumida en estos usos. Es lo que se observa al revisar el consumo residencial urbano de energía final en los años 1993 y 1998 (gráfica 32)¹⁰.

Si en 1993 el gas natural participó con el 11% en el consumo total de energía final en el sector residencial urbano, en 1998 ya participaba con el 20%. Situación contraria se observó con el consumo de electricidad: mientras que en 1993 participó con el 62%, en 1998 participó con el 55%.

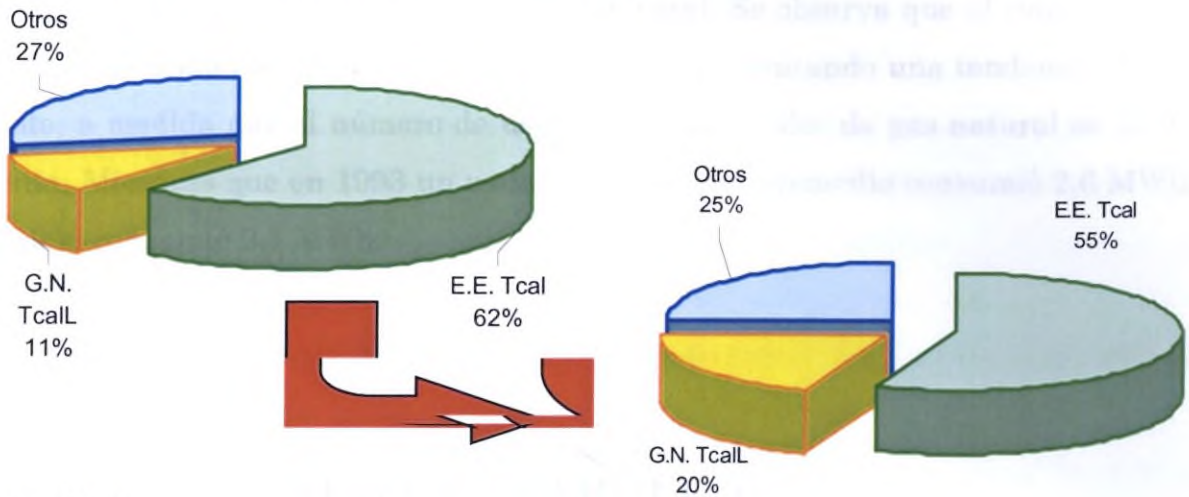
En resumen, el gas natural incrementó entre 1993 y 1998 su participación en el consumo residencial urbano de energía en 9%, mientras que la electricidad la redujo en 7%. Esta reducción en el consumo de electricidad es equivalente a 1.680 GWh en el año 1998. Para 1999 y en comparación con 1993 la reducción en el consumo de electricidad es de 2.300 GWh¹¹.

Esta sustitución puede constatarse además al observar el consumo medio de electricidad por usuario residencial y el número de usuarios residenciales de gas natural (gráfica 33).

¹⁰ Se habla del sector residencial urbano porque la penetración del gas natural es mínima en el área rural.

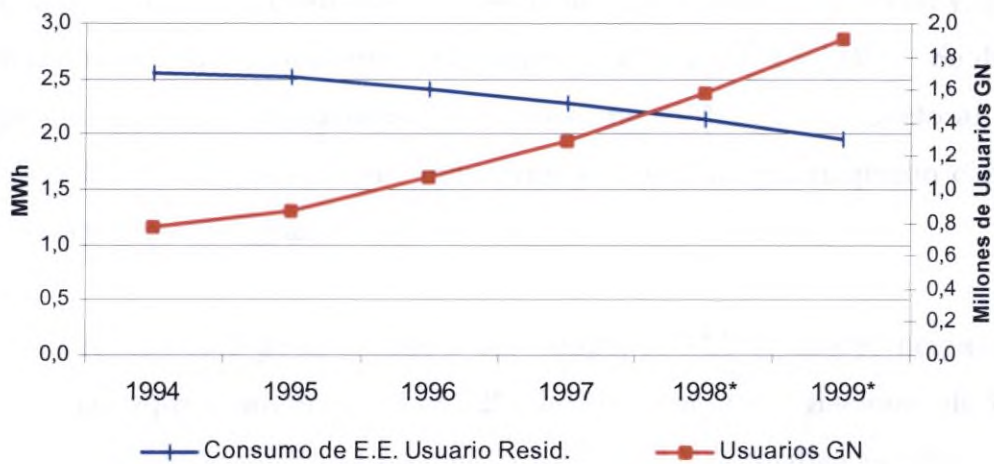
¹¹ Se compara con el año 93, pues es el año en que comenzó el Plan de masificación de gas natural.

Gráfica 32. Consumo residencial urbano de energía final 1993 y 1998



Fuente: Upme

Gráfica 33. Consumo medio de electricidad por usuario residencial y número de usuarios residenciales de gas natural



Fuente: Upme

Es notable la correlación entre el consumo de electricidad de un usuario residencial promedio y el número de usuarios de gas natural. Se observa que el consumo medio de electricidad por usuario residencial viene presentando una tendencia decreciente, a medida que el número de usuarios residenciales de gas natural se incrementa. Mientras que en 1993 un usuario residencial promedio consumió 2,6 MWh, en 1998 consumió 2,1 MWh.

GAS LICUADO DE PETRÓLEO¹²

El consumo de GLP en Colombia durante 1999 fue de 357 millones de galones, equivalente a 23,3 kBPD, lo que significó un aumento del 1,5% con respecto a 1998. Este consumo se concentró en los sectores residencial, industrial y comercial, que demandaron respectivamente 19,3 kBDC, 2,1 kBDC y 1,9 kBDC. Se destaca la participación del sector residencial en el consumo (83%), con respecto al total nacional. Por otra parte, los sectores industrial y comercial participaron con el 9% y el 8%, respectivamente (gráfica 34).

En el sector residencial, de la ciudad y del campo, el GLP se usa principalmente en la cocción, que representó en 1998 el 82% del consumo total nacional de GLP y el 99% del total residencial. En el mismo sector, el GLP se utiliza también en el calentamiento de agua, uso que representó en 1998 el 1% del consumo total sectorial y el 0,75% del total nacional.

¹² Las siguientes cifras no incluyen los consumos propios de GLP en refinerías, pues hay dificultades para conseguir información. Además, estos consumos responden a estrategias propias de operación de las refinerías y por ello no se pueden asumir como un valor constante o proporcional a la producción de la misma.

En 1999, los consumos propios de GLP en refinería se estiman en 4,7 kBDC, mientras que el consumo en los sectores restantes (residencial, industrial, comercial), se estima en 23,6 kBDC. De acuerdo con eso, el consumo total nacional de GLP, incluidas refinerías, sería del orden de 28,3 kBDC

El GLP se consume en casi todos los subsectores industriales, aunque en cantidades mucho menores que la de otros combustibles. El principal consumidor de GLP en la industria es el subsector de alimentos y bebidas, que concentra el 30% del consumo total de GLP en la industria. Le siguen en orden de importancia las industrias de vidrios y cerámica, hierro y acero, químicos, textiles y confecciones y papel e imprenta. Esta última participa solo con el 6% del consumo.

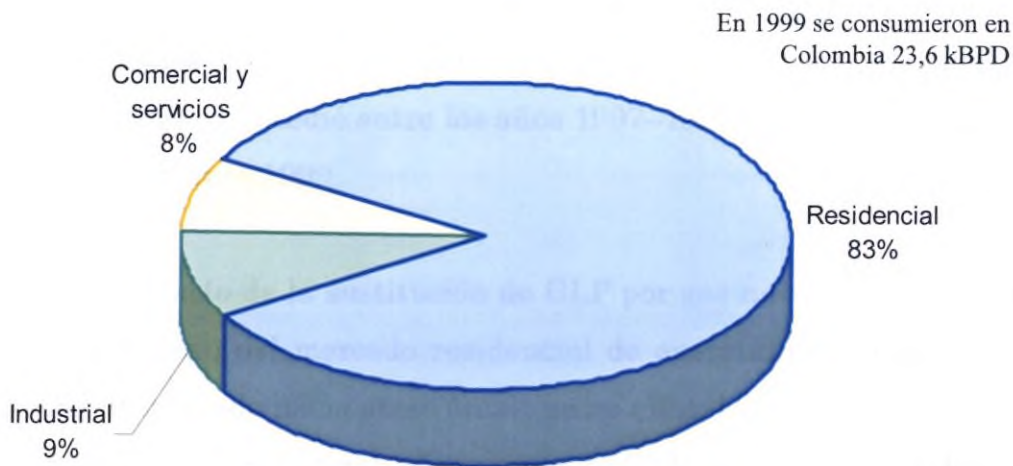
Se estima que el 80% del consumo industrial se destina a producir calor directo y el 20% restante, a la generación de vapor y otros usos.

A la vez, el sector comercial presenta los niveles más bajos de consumo, en todo el conjunto de consumidores de GLP (gráfica 34). Los usos del GLP en el sector comercial son la cocción y el calentamiento de agua. Se estima que actualmente la participación de la cocción sobre el total de este sector es del 90%, mientras que el 10% restante corresponde al calentamiento de agua.

Al igual que en el sector industrial, los consumos de GLP en el sector comercial son relativamente recientes y si bien se superó su marginalidad característica de la década del 70 y comienzos de los 80, la demanda del combustible en estos sectores se mantiene reducida.

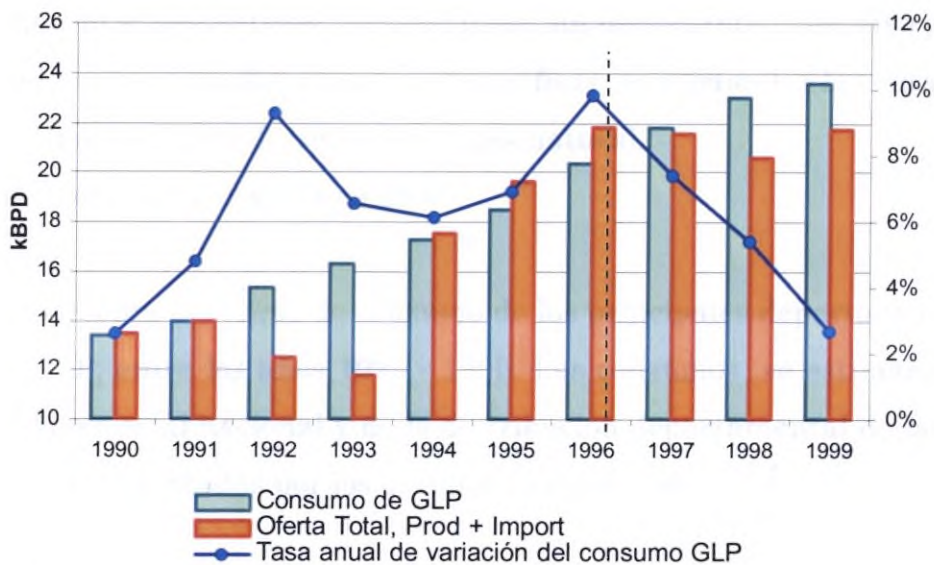
Entre tanto, la participación del sector residencial es alta y por ello su comportamiento determina la evolución del consumo de GLP en el país. De allí que la crisis económica no haya impactado de manera significativa el consumo del energético en 1999 e incluso en 1998, aunque es notable la desaceleración de su tasa de crecimiento en estos años (gráfica 35).

Gráfica 34. Estructura sectorial del consumo de GLP. 1999



Fuente: UPME

Gráfica 35. Consumo de GLP y tasa anual de variación 1990 - 1999



Fuente: Ecopetrol, cálculos Upme.

La reducción en la tasa de crecimiento durante el periodo 1993 – 1994 derivó en especial de restricciones en la oferta del combustible (producción + importación) (gráfica 35). Algo similar sucedió entre los años 1997–1999, aunque con matices de aspectos recesivos durante 1999.

De otra parte, el impacto de la sustitución de GLP por gas natural se ha atenuado por el reacomodamiento del mercado residencial de energía, pues parte del GLP sustituido se ha desplazado hacia otras áreas, entre ellas, las rurales. De todas maneras, en términos de energía final, el consumo de GLP en el sector residencial sigue siendo mayor que el de gas natural.

En general, el Plan nacional de masificación de gas no puede verse como una acción dirigida solo al gas natural. El GLP juega un importante y decisivo papel en la industria del gas, en aquellas regiones geográficas, en particular las rurales, en las que no es económicamente factible llevar gas natural.

Consumo por regiones y departamentos

El cuadro 2 presenta las cifras de consumo de los principales departamentos consumidores de GLP, entre los años 1995 - 1999. Los consumos se estimaron sobre la base del consumo total nacional y de la distribución departamental de las entregas anuales de GLP, reportadas por los gremios (Afomdigás).

Cuadro 2. Principales departamentos consumidores de GLP. 1995-1999 (kBDC)

Departamento	1995	1996	1997	1998	1999
Bogotá D.C. *	6,09	6,65	6,84	6,66	6,50
Valle	1,39	1,39	1,80	2,36	2,39
Antioquia	0,80	0,97	1,32	1,69	1,83
Caldas	0,82	1,20	1,40	1,63	1,54
Cundinamarca	1,07	1,58	1,63	1,58	1,85
Santander	1,26	1,34	1,28	1,36	1,39
Tolima	1,13	1,13	1,15	1,13	0,90
N. De Santander	1,04	0,99	1,05	1,07	1,13

* Se presenta Bogotá de manera independiente, por ser el principal mercado de GLP en el país.

Fuente: Ecopetrol, Afomdigás.

A nivel departamental, sin incluir el consumo de la ciudad de Bogotá, los principales consumidores son Valle, Cundinamarca, Antioquia y Caldas. El consumo en estos departamentos presenta una tendencia creciente a lo largo de los últimos cinco años.

Al agrupar las cifras del consumo departamental por regiones geográficas, se obtienen los consumos por región (cuadros 3 y 4). Bogotá se considera una región independiente y por ello se excluye del departamento de Cundinamarca y de la región Oriental.

Según el cuadro 4, Bogotá se mantuvo durante los 5 años, como el principal mercado de GLP en el país. Le siguieron en orden de importancia las regiones Central y Oriental. Por su parte, la región Pacífica presentó la mayor tasa de crecimiento del consumo (19,4% promedio anual), mientras que la región Atlántica, a diferencia de

las demás, mostró una tendencia decreciente (-6% promedio anual). A escala nacional, el decrecimiento en el consumo de la Costa Atlántica y de Bogotá en 1999 se compensó con los incrementos en las otras regiones. De esa manera, el consumo de GLP en el país creció durante el periodo 1995-1999 a una tasa promedio anual del 6,3%.

Cuadro 3. Regionalización geográfica del país

	Atlántica	Centro	Oriental	Pacífica
	Atlántico	Antioquia	Amazonas	Cauca
	Bolívar	Caldas	Arauca	Chocó
	Cesar	Caquetá	Boyacá	Nariño
	Córdoba	Huila	Casanare	Valle
	Guajira	Quindío	Cundinamarca	
	Magdalena	Risaralda	Guanía	
	San Andrés y Providencia	Tolima	Guaviare	
	Sucre		Meta	
			Norte de Santander	
			Putumayo	
			Santander	
			Vaupés	
			Vichada	

Región
Departamento

Cuadro 4. Consumo de GLP por regiones durante el periodo 1995-1998 (kBDC)

Región	1995	1996	1997	1998	1999
Bogotá	6,1	6,6	6,8	6,7	6,5
Atlántica	1,7	1,7	1,5	1,4	1,4
Centro	4,1	5	5,6	6,3	6,5
Oriental	5	5,3	5,4	5,6	6
Pacífica	1,6	1,7	2,4	3,1	3,2
Total	18,5	20,3	21,7	23,1	23,6

Fuente: Ecopetrol, Afomdigás, cálculos Upme

CARBÓN MINERAL

El consumo de carbón en el país presenta desde 1995 una clara tendencia decreciente. En ese año se consumieron en Colombia 5.197.000 toneladas del energético, mientras que en 1998, el consumo bajó a 4.325.000 toneladas. Lo anterior significa una reducción anual de 290.000 toneladas durante el periodo 96-98. Con respecto a 1999, de acuerdo a estimaciones de la Industria Nacional del Carbón, se consumieron cerca de 2'700.000 toneladas (gráfica 36).

En términos sectoriales, los generadores de electricidad y la industria concentran los mayores porcentajes del consumo nacional de carbón. En especial, los primeros, igual que en el consumo de gas natural, inducen una alta volatilidad en la demanda de carbón. Es lo que se observó en 1996, cuando la disminución en su consumo determinó la reducción en todo el país.

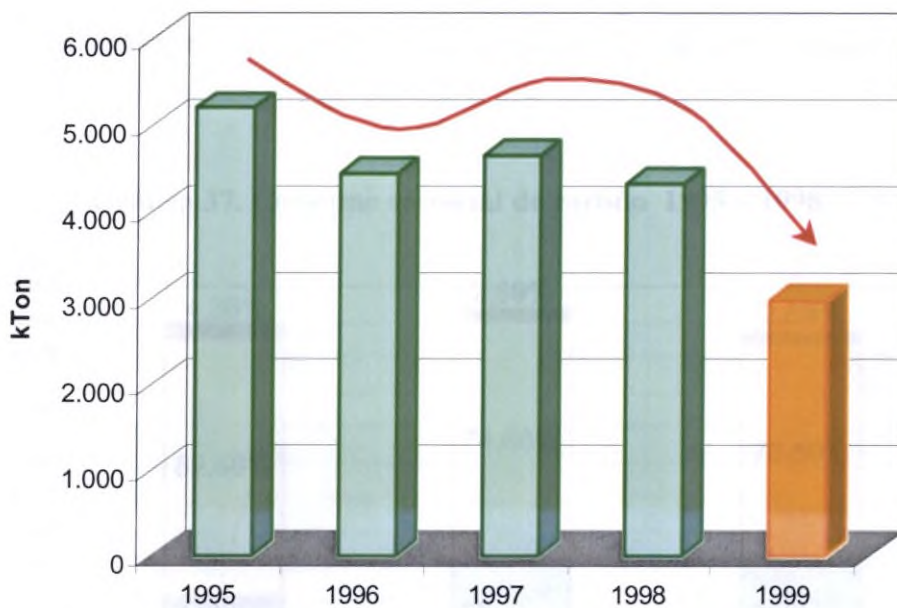
Al interior de la industria, los subsectores de producción de cemento y de ladrillos presentan los principales consumos del energético.

La reducción en el consumo de carbón en 1998 obedeció principalmente al comportamiento del sector de la construcción, que redujo la producción de cemento y de la-

drillo, y al comportamiento de la industria, en metalurgia, textiles y alimentos. El efecto recesivo de la economía comenzó a manifestarse de manera importante en este año.

Entre tanto, el consumo de carbón en el sector eléctrico durante 1998 presentó un buen comportamiento: 1.017.000 toneladas (gráfica 37).

**Gráfica 36. Consumo histórico nacional de carbón
1995 – 1999**



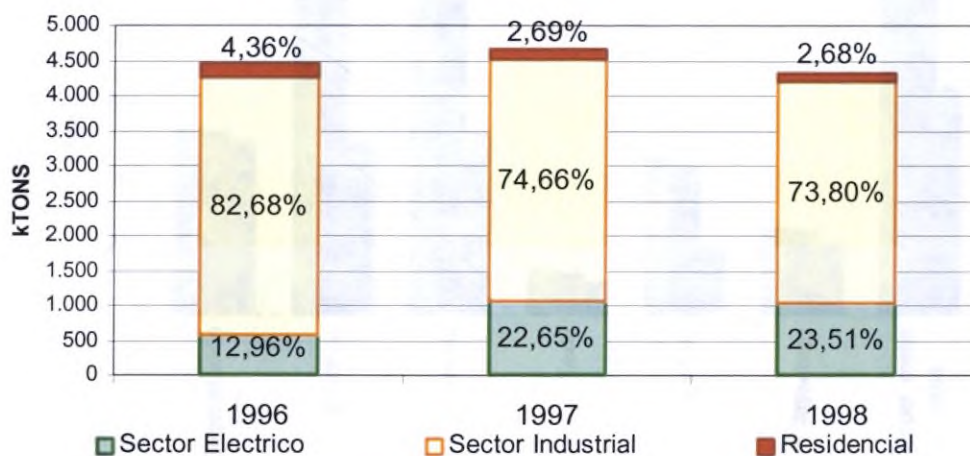
Fuente: 1996 -1998 Ecocarbón - Minercol Ltda 1998

Consumo en 1999

El año más crítico en la historia del consumo de carbón en el país ha sido 1999. Las cifras de ese año solo son comparables a las de los primeros de la década del setenta. La razón: la recesión económica por la cual transita el país y el bajo nivel de generación de electricidad con base en carbón, como consecuencia de una alta pluviosidad en 1999.

De acuerdo con información suministrada por la Industria Nacional del Carbón y por Minercol, se estima que el consumo de carbón en el país durante 1999 fue cercano a los 2.700.000 toneladas, cifra muy inferior a la de los consumos de los años anteriores.

Gráfica 37. Consumo sectorial de carbón 1995 – 1998

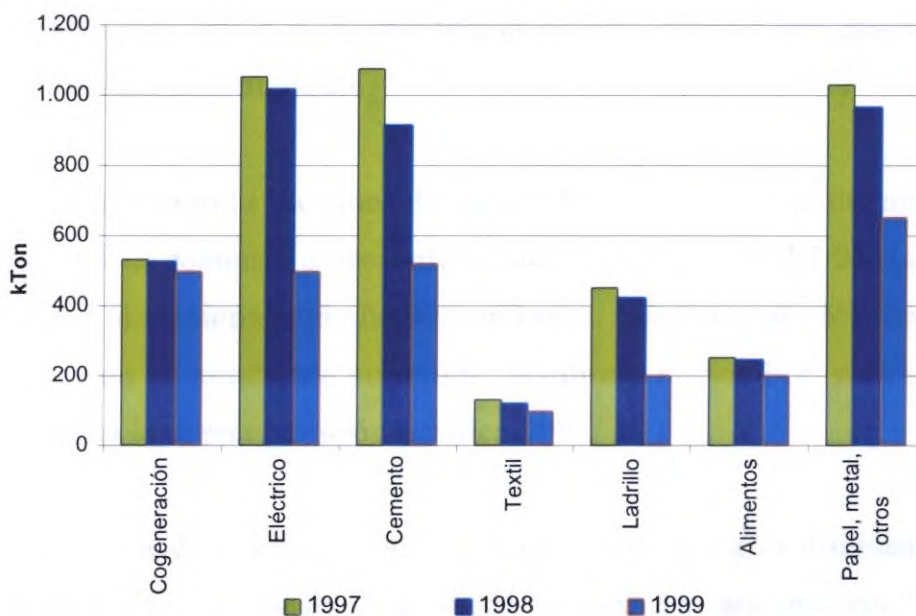


Fuente: 1996 -1998 Ecocarbón - Minercol Ltda 1998

En general, todos los sectores consumidores de carbón redujeron su demanda del energético. Entre ellos, los principales mostraron lo siguiente en 1999: el sector cementero consumió 520.000 toneladas, el ladrillero, 200.000 y el eléctrico, 402.000 toneladas. En este último sector se presentó el más bajo consumo de toda la historia del parque térmico a carbón.

En términos regionales, se estima que todos los departamentos consumidores redujeron su consumo de carbón en 1998. Los departamentos que muestran una mayor reducción son Boyacá, con 373.000 toneladas, Cundinamarca, 243.000 toneladas y Valle del Cauca con 235.000 toneladas.

Gráfica 38. Consumo sectorial de carbón . 1997-1998 Histórico y 1999 estimado



Fuente: *Alternativas y estrategias para resolver la crisis socioeconómica derivada del bajo consumo de carbón en el interior.* Upme 1999.

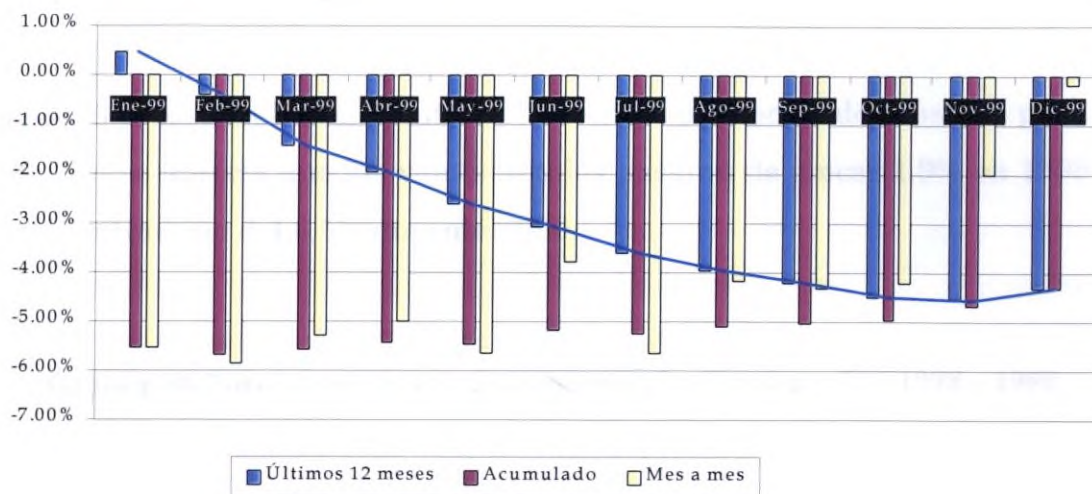
Energía Eléctrica

Consumo en 1999

Durante 1999, la demanda de energía eléctrica fue de 41.865,6 GWh, que comparada con la demanda de 1998 arroja una caída del 4,3%, la tasa de variación más baja en la historia del Sistema Interconectado Nacional, SIN. Las causas de esta caída fueron la recesión económica y la sustitución de electricidad por gases combustibles, como se muestra más adelante.

En relación con la demanda mensual de 1998, el año 1999 arroja crecimientos negativos, situación que comenzó a presentarse desde septiembre del 98. Las mayores caídas sucedieron al comienzo del año 99, con tasas inferiores al -5%. La tendencia muestra cambios en su pendiente en marzo, octubre y noviembre, y en este último mes se observa una leve recuperación (gráfica 39).

La demanda máxima de potencia, variable importante para el dimensionamiento del SIN, cayó en 2,1%, con respecto a 1988. Si se compara esta tasa con la de la demanda, se observa que es menor la relación que tiene esa variable con el PIB.

Gráfica 39. Evolución mensual de la demanda de electricidad

Fuente: ISA, Dane, cálculos Upme

Caída en el consumo

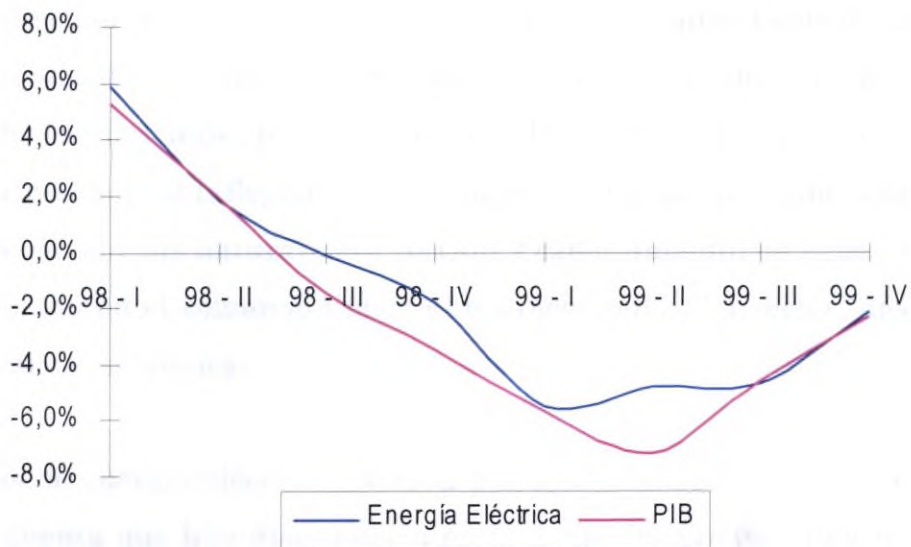
La gráfica 40 muestra la relación entre la demanda trimestral de energía eléctrica y el PIB. Ambas variables comenzaron el año con tasas inferiores al 4% e iniciaron el cambio de la tendencia en el último trimestre.

Lo anterior se comprueba al examinar la elasticidad al PIB, en la ecuación del modelo econométrico de las ventas totales de electricidad. El coeficiente alcanza el valor de 1,39.

Por otro lado, la sustitución de gas natural por electricidad estuvo un 50% por encima de las expectativas, lo que implica una disminución en los consumos de energía eléctrica de los sectores residencial y comercial.

El cuadro 5 muestra el crecimiento de las ventas por sector de consumo para 1998 y 1999. Allí se aprecia que las ventas totales pasaron de crecer 1,9% en 1998 a tener una contracción del 6,5% durante 1999.

Gráfica 40. Porcentajes de crecimiento energía eléctrica y PIB 1998 – 1999



Fuente: ISA, Dane, cálculos Upme

Cuadro 5. Consumo de energía eléctrica por sector. Variación anual

Sector	1998	1999
Residencial	10.7%	-4.5%
Comercial	9.7%	0.5%
Industrial	-9.2%	-15.8%
Oficial	1.5%	2.3%
Alum. Público	2.2%	6.5%
Otros	-68.7%	-13.1%
Total	1.9%	-6.5%

Fuente: ISA, cálculos Upme

El comportamiento de las ventas de energía eléctrica en el sector industrial agravó la caída de la demanda. Su decrecimiento pasó de $-9,2\%$ a $-15,8\%$, indicador que ilustra la gravedad de la crisis económica. Sectores con altas tasas de crecimiento, como el residencial y el comercial, también evidenciaron el impacto de la recesión. En ellos hubo crecimientos en el consumo de $-4,5\%$ y $0,5\%$, respectivamente. El caso del sector residencial refleja dos situaciones: el estancamiento de la construcción y la penetración del gas natural para cocción y calentamiento de agua. A su vez, la tasa de consumo en el comercio indica el estancamiento del sector, afectado también por la crisis económica.

Las pérdidas de energía eléctrica pasaron del $23,3\%$ en 1998 al $25,1\%$ en 1999. Si se tiene en cuenta que una disminución en la demanda produce una reducción en las pérdidas técnicas del SIN, se puede concluir que las pérdidas negras aumentaron y que algunas empresas debieron desviarse de las metas de eficiencia definidas por la regulación, situación que afecta la sostenibilidad misma del mercado de energía eléctrica.

R ESUMEN

Nuestro país exhibe un estado de desarrollo en el que existe una alta correlación entre el comportamiento económico y la demanda de energía: el consumo de energía final empezó a mostrar los efectos de la crisis económica a partir de 1998, cuando decreció en 2,5%, con respecto a las cifras del año 1997. En 1999, ante una caída del PIB del 4,5%, el consumo de energía final decreció en 7%

C OMBUSTIBLES LÍQUIDOS

La demanda de combustibles líquidos en 1999 presentó una reducción importante con respecto a 1998. Mientras que en este último año se consumieron 249.879 BPD, en 1999 se consumieron 223.590 BPD. Esta reducción fue conducida principalmente por variaciones negativas en los consumos de gasolina motor, diesel y crudo de Castilla.

Gasolina motor

En 1998 y en 1999, el consumo de gasolina motor en el país presentó por primera vez en su historia variaciones negativas. En 1998, se redujo en relación con 1997 en un 0,9% y en 1999, con un consumo de 115.166 BPD, la reducción fue del 11%, con respecto a 1998. Las cifras muestran en 1999 un retroceso de 8 años en la demanda de este combustible¹³.

En 1999 se consumieron en el país 105.488 BPD de gasolina regular y 9.678 BPD de gasolina extra, lo que significó una reducción del 10% en el consumo de la primera y del 23% de la extra, con respecto a las cifras de 1998.

Históricamente, el sistema de precios controlados de la gasolina acostumbró a los usuarios a recibir incrementos en los precios sin que eso tuviera efectos considerables en su demanda. Sin embargo, a partir de la liberación de precios que comenzó en el año 99, con los aumentos comenzó a evidenciarse un cambio en el patrón de consumo de gasolina, especialmente en el de la extra. El comportamiento recesivo de la economía durante 1999 apresuró la sensibilidad de la demanda de este tipo de gasolina a variaciones en su precio.

Diesel oil

El consumo de diesel durante 1999 (53.581 BPD) presentó una reducción del 11% con respecto al año inmediatamente anterior. De ese consumo, 30.511 BPD corres-

¹³ En 1991 y en 1992 se consumieron respectivamente en el país 110.201 BPD y 116.187 BPD de gasolina motor.

pondieron al sector transporte y se distribuyeron así: aproximadamente el 67% se utilizó para movilizar carga, el 13% en transporte público de pasajeros y el 3% en transporte privado de pasajeros.

En el futuro, el sector transporte determinará las variaciones importantes en la demanda de diesel, a pesar de la participación de la industria en el consumo del combustible para procesos productivos.

De acuerdo con cifras de Ecopetrol, de los 53.581 BPD de diesel que se consumieron durante 1999 en el país, 3.807 correspondieron a diesel marino.

JP-A

El JP-A, conocido también como turbosina, se consume en el transporte aéreo, específicamente en aeronaves jet. La demanda de este combustible durante 1999, igual que la de los demás combustibles utilizados en el sector transporte, presentó una variación negativa, 2%, con respecto a 1998. Mientras que en 1999 se consumieron 14.872 BPD, en el año anterior se consumieron 15.247 BPD.

Crudo de Castilla

La evolución de la demanda de crudo de Castilla depende del comportamiento de industria, pues se utiliza en las diferentes ramas de actividad del sector. En 1999, la recesión económica golpea al sector industrial y con él, al consumo de crudo. En 1998 se consumieron 15.524 BPD y en 1999 11.263 BPD.

GASES COMBUSTIBLES

Gas Natural

En Colombia se consumieron 507 MPCD de gas natural durante 1999, 100 MPCD menos que en 1998. La reducción obedeció esencialmente a la disminución en el consumo del sector de generación de electricidad. Los demás sectores aumentaron su consumo, situación motivada principalmente por la penetración de este energético.

En 1999 se conectaron 300.000 nuevos usuarios domiciliarios al sistema de gas natural. En diciembre de 1998 había 1'600.000 y en 1999 se contabilizaron 1'900.000. Se estima que la cobertura actual nacional de este servicio se acerca al 23%.

Entre 1993 (año del lanzamiento del Plan de masificación de gas) y 1998, el gas natural incrementó su participación en el consumo residencial urbano de energía, en un 9%, mientras que la electricidad la redujo en 7%, esta reducción en el consumo de electricidad es equivalente a 1.680 GWh. La reducción en el consumo de electricidad en el año de 1999 con respecto a 1993 es de 2.300 GWh.

GLP

El consumo de GLP en 1999 fue de 357 millones de galones, equivalentes a 23,3 kBPD, lo que significó un aumento del 1,5%, con respecto a 1998. Este consumo se concentró en los sectores residencial, industrial y comercial, que demandaron respectivamente 19,3 kBDC, 2,1 kBDC y 1.9 kBDC. Es notable la participación del sector residencial en el consumo (83%), con respecto al total nacional. Sin incluir a Bogotá, a nivel departamental, Valle, Cundinamarca, Antioquia y Caldas son los principales consumidores y son departamentos que presentan una tendencia creciente en el consumo de GLP en los últimos cinco años.

C carbón mineral

El año más crítico en la historia del consumo de carbón en el país ha sido 1999. Las cifras de ese año son solo comparables con las de los primeros años de la década del setenta. Las razones: la recesión económica por la que transita el país y el bajo nivel de generación de electricidad basada en carbón, derivado de una alta pluviosidad en 1999.

El consumo nacional de carbón presenta desde 1995 una clara tendencia decreciente hasta 1999. En 1995, el país consumió 5.197.000 toneladas del energético, mien-

tras que en 1998 el consumo llegó a 4.325.000 toneladas, es decir, entre esos años la reducción anual fue de 290.000 toneladas. En 1999, de acuerdo a cálculos de la Industria Nacional del Carbón, el consumo fue de 2'700.000 toneladas.

Energía eléctrica

Durante 1999, la demanda de energía eléctrica fue de 41.865,6 GWh, que comparada con la demanda de 1998 significa una caída del 4.3%, la más crítica en la historia del SIN. Mientras tanto, la demanda máxima de potencia cayó 2,1% en 1999, con respecto a 1988.

Los sectores residencial y comercial, que presentaban altas tasas de crecimiento en el consumo de electricidad, también evidenciaron el impacto de la recesión general. Tuvieron crecimientos de -4,5% y 0,5%, respectivamente; el caso residencial es reflejo del estancamiento del sector de la construcción y de la penetración del gas natural para cocción y calentamiento de agua, mientras que la tasa comercial indica el estancamiento de dicho sector afectado también por la crisis económica.

Siglas, abreviaturas y unidades

Siglas

AFOMDIGAS	Asociación Colombiana de Fondos de Mantenimiento, Reparación y Reposición de Cilindros para GLP
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DNP	Departamento Nacional de Planeación
ECOPETROL	Empresa Colombiana de Petróleos
FEDESARROLLO	Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo
ISA	Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P
MINERCOL	Empresa Nacional Minera Ltda.
UPME	Unidad de Planeación Minero energética

Abreviaturas

GLP	Gas licuado de petróleo
GNC	Gas natural comprimido
PIB	Producto interno bruto
SIN	Sistema interconectado nacional

Unidades

BPD	Barriles por día
GWh	Giga watios hora
kBPD	Miles de barriles por día
kTon	Miles de toneladas
MWh	Mega watios hora
MPCD	Millones de pies cúbicos día
Ton	Toneladas

R referencias Bibliográficas

Fedesarrollo. 1999. *Prospectiva, perspectivas económicas de corto y mediano plazo*. Enero – julio, Bogotá.

Fedesarrollo. 2000. *Prospectiva, perspectivas económicas de corto y mediano plazo*. Enero – julio, Bogotá

Ministerio de Transporte. 1999. *Situación actual de oferta del parque automotor*, Informe final, actualización 31 de diciembre, República de Colombia, Bogotá.

Upme. 1999a. *Colombia, energía y desarrollo*, estudio elaborado por Germán Corredor Avella, Bogotá.

Upme. 1999b *Demanda de gasolina motor en departamentos de frontera*, documento inédito, 30 de noviembre.

Demanda de energía en Colombia
1999/Unidad de Planeación Minero Energética
(UPME)

333.7932 U581d Ej. 1

CATALOGADO POR: HELP FILE LTDA

FECHA

PRESTADO A

FECHA