



REPÚBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

**UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO-ENERGÉTICA**

---

**UPME**

**ESCENARIOS DE PROYECCIÓN DE DEMANDA DE ENERGÍA  
ELÉCTRICA**

**REVISIÓN JULIO**

**1999**

**NUEVOS ESCENARIOS DE PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

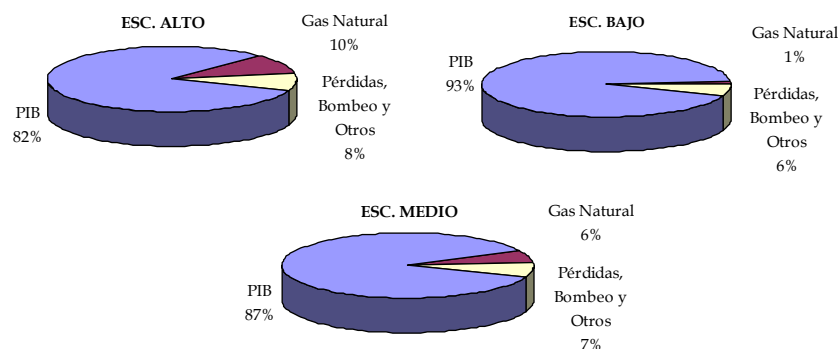
**ANTECEDENTES**

**LO QUE OCURRIÓ EN 1998**

Durante 1998 la demanda de energía eléctrica presentó el menor crecimiento anual que se haya registrado en las últimas dos décadas, con una tasa de apenas el 0.8%. Este comportamiento se debió principalmente a la recesión que caracterizó a la economía nacional durante 1998, cuando el PIB creció sólo el 0.2%.

La Unidad esperaba crecimientos de la demanda de energía eléctrica para 1998 del 2.9%, 2.6% y 2.4% en los escenarios alto, medio y bajo respectivamente, apoyados entre otros en crecimientos esperados del PIB (según datos de DNP), de 3.3% para los escenarios medio y alto y una sensibilidad del 2.9% para el bajo.

Se proyectaban demandas de 44062, 44191 y 43976 GWh respectivamente, que comparadas con la demanda real presentan diferencias correspondientes de 779, 908 y 693 GWh. Las causas que originaron estas desviaciones en la proyección y su ponderación se presentan en la figura 1.



**Figura 1. Participación de los supuestos en la desviación de la proyección para 1998**

**PRIMER SEMESTRE DE 1999**

El seguimiento<sup>1</sup> a la demanda de energía eléctrica durante el primer semestre de 1999 se presenta en las tablas 1 y 2. Si bien se dispone de información actualizada de la demanda incluyendo los consumos propios, no se tienen datos de estas variables desagregadas para los últimos meses, esto debido principalmente al

<sup>1</sup> Fuente: Centro Nacional de Despacho

procesamiento de los datos que es necesario realizar para separar los consumos propios de las plantas de generación y obtener la demanda.

**Tabla 1. Evolución de la demanda<sup>2</sup>**

	DEMANDA ANUAL	DEMANDA ACUMULADA	DEMANDA MENSUAL
Ene-99	-0.15%	-5.88%	-5.88%
Feb-99	-0.97%	-5.96%	-6.05%
Mar-99	-1.97%	-5.81%	-5.53%
Abr-99	-2.49%	-5.70%	-5.37%

**Tabla 2. Evolución de la demanda más consumos propios (demanda bruta)**

	DEMANDA ANUAL	DEMANDA ACUMULADA	DEMANDA MENSUAL
Ene-99	-0.77%	-6.75%	-6.75%
Feb-99	-1.65%	-6.69%	-6.62%
Mar-99	-2.78%	-6.60%	-6.44%
Abr-99	-3.34%	-6.45%	-6.00%
May-99	-3.98%	-6.37%	-6.05%
Jun-99	-4.44%	-6.05%	-4.39%

En las tablas 1 y 2 puede observarse el muy bajo crecimiento que ha presentado la demanda en el primer semestre del presente año. Este comportamiento, así como una revisión de las expectativas de crecimiento de la economía para el segundo semestre, han motivado a la Unidad a re-estimar los escenarios de proyección para 1999.

PROYECCIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

**ESCENARIO BAJO**

La situación de recesión de la economía implica tasas muy bajas de crecimiento del PIB, incluso negativas, que no se habían presentado en la historia empleada en la construcción de los modelos tradicionales. Esto no permite que dichos modelos suministren una buena estimación del crecimiento de la demanda de energía eléctrica, por lo que la Unidad consideró necesario revisar la metodología empleada en la proyección de la demanda del primer año.

<sup>2</sup> Demanda anual: el acumulado de los últimos doce meses antes del mes en revisión, demanda acumulada: la suma de la demanda desde enero hasta el mes en revisión, demanda mensual: comparación del mes de 1999 contra el mismo mes de 1998.

La nueva metodología que se implementó en este caso consiste en un modelo VAR (Vectores Autorregresivos), el cual consiste en un sistema de ecuaciones simultáneas tipo series de tiempo, uniendo dos o más variables. Este tipo de modelos muestra la influencia que tiene cada una de las series en la(s) otra(s) variable(s) que conforma el modelo.

El modelo seleccionado incluye la tasa de crecimiento de la energía y la tasa de interés nominal activa, con datos desde enero de 1981 hasta Mayo de 1999. Se usó la tasa de interés activa, la promedio a la cual coloca crédito el sistema financiero, dado que es una señal del costo del recurso financiero para todas las actividades de la economía. Representa el “ingreso” de uno de los componentes más importantes de la actividad productiva y por tanto determina la dinámica de la generación de empleo, así como la evolución de la demanda agregada.

En la coyuntura macroeconómica reciente los empresarios han afirmado enfáticamente que la recesión se debe a los altos costos financieros. Se observa una alta correlación entre la caída de la actividad productiva general y el incremento que observaron las tasas de interés en el segundo semestre de 1998.

La construcción del modelo se hizo primero observando los criterios de información (Schwarz y Hannan-Quinn) que proporcionan la cantidad de rezagos recomendables que se deben utilizar para la estimación del modelo. En nuestro caso se encontró un modelo con un rezago de cuatro de acuerdo con el criterio de significancia del coeficiente del último rezago en la ecuación de la demanda de energía.

El resultado obtenido es el de una tasa anual de crecimiento de la demanda bruta de energía de -3.9% basados en la proyección conjunta de la tasa de interés nominal activa, la cual prevé un leve aumento a partir de julio de 1999 (ver tabla 3 y figuras 2 y 3).

Estos resultados se ven consistentes con los cambios recientes sobre tasa de cambio y el incremento que se espera en la inflación para el segundo semestre del año, que debe terminar el año cerca del 12% o 13%.

En cuanto a la variación mensual, la energía muestra incrementos cercanos a cero, con algunos decrecimientos pequeños en julio y en noviembre (dado que octubre tiene 31 días) y con un mayor crecimiento en agosto, este comportamiento de la variación mensual se traduce en la variación anual y en la recuperación que empieza a mostrar en el último trimestre del año.

---

**Tabla 3. Resultado de la proyección del Modelo VAR**

Mes	Total Energía (GWh)	Acumulado 12 meses (GWh)	Variación Anual (%)	Variación Mensual (%)	Tasas de Interés (%)
Ene-99	3.482	43.772	-0,8%	-3,5%	40,9
Feb-99	3.264	43.540	-1,7%	-6,5%	38,3
Mar-99	3.597	43.293	-2,8%	9,7%	36,5
Abr-99	3.435	43.074	-3,3%	-4,6%	32,2
May-99	3.542	42.845	-4,0%	3,1%	29,9
Jun-99	3.557	42.832	-4,1%	0,4%	30,8
Jul-99	3.515	42.604	-4,6%	-1,2%	30,2
Ago-99	3.603	42.517	-4,6%	2,5%	31,1
Sep-99	3.539	42.434	-4,5%	-1,8%	31,7
Oct-99	3.595	42.296	-4,6%	1,6%	32,2
Nov-99	3.585	42.319	-4,3%	-0,3%	33,1
Dic-99	3.588	42.300	-3,9%	0,1%	33,6

Modelo VAR con Tasa de interés activa, cuatro rezagos y energía en tasas de crecimiento mensual

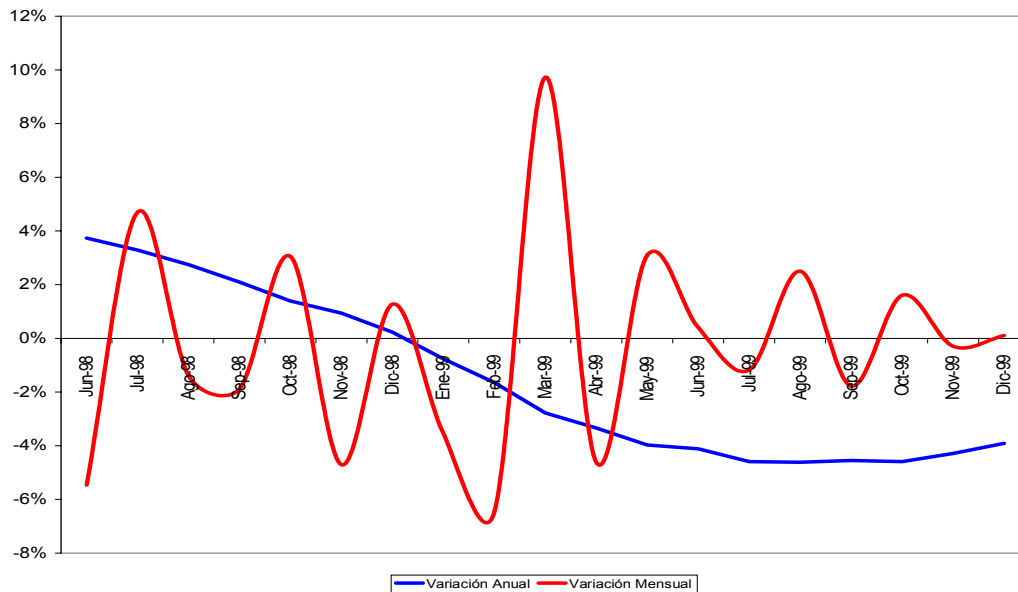
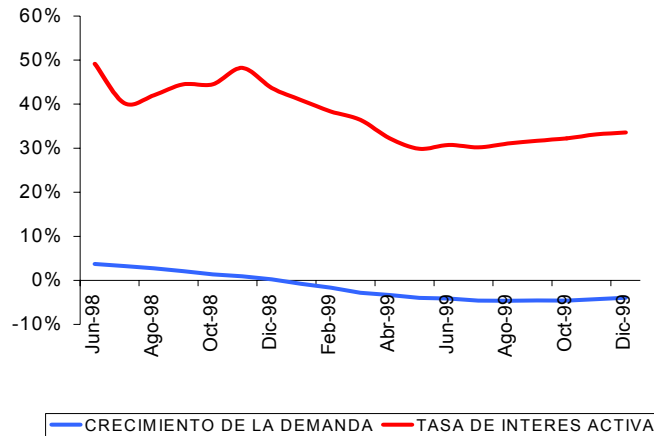


Figura 2. Resultados del modelo VAR

**CRECIMIENTO DE LA DEMANDA DE ENERGIA VS. TASAS DE INTERES ACTIVAS**



**Figura 3. Crecimiento de la demanda bruta y tasa de interés**

Para determinar la componente correspondiente a los consumos propios se utilizó el promedio de la participación que dichos consumos han tenido en los primeros meses del año, este valor es de 1.09%. Por lo anterior la tasa de crecimiento de la demanda para 1999 queda en -3.3%.

- Crecimiento del PIB para los años restantes:

AÑO	Crecimiento del PIB
2000	2.5%
2001	3.5%
2002	4.0%
Largo Plazo	4.0%

- Programas de Sustitución de Energéticos y Uso Eficiente de Energía:  
Penetración del Plan de masificación de Gas según las expectativas planteadas por las empresas comercializadoras de gas en los PGR y penetración baja del programa de bombillería eficiente en el corto plazo.
- Pérdidas:  
Leve retraso en el cumplimiento de los planes de reducción de pérdidas presentados por las empresas en los PGR.

Con base en los resultados obtenidos para el primer año para el escenario bajo y planteando diferentes posibilidades de evolución promedio para el segundo semestre se construyeron los escenarios medio y alto, cuyos supuestos y resultados se presentan a continuación.

**ESCENARIO MEDIO**

En este escenario se asume una caída en el crecimiento del PIB durante 1999 del 0.5%, lo que arroja un crecimiento esperado para la demanda en 1999 de -1.9%. De acuerdo con esta cifra para el segundo semestre el crecimiento promedio mensual respecto a 1998 debe ser del 1%.

➤ Crecimiento del PIB:

AÑO	Crecimiento del PIB
2000	3.0%
2001	4.2%
2002	4.2%
Largo Plazo	4.28%

➤ Programas de Sustitución de Energéticos y Uso Eficiente de Energía:

Sustitución de electricidad por gas natural según las simulaciones hechas en el LEAP<sup>3</sup> (Long-range Energy Alternatives Planning System) y penetración muy baja del programa de bombillos más eficientes.

➤ Pérdidas:

Ponderación, considerando un atraso, de los indicadores de pérdidas presentados por las empresas en los PGR<sup>4</sup>.

**ESCENARIO ALTO**

Si se da una recuperación de la economía de tal forma que el crecimiento del PIB durante 1999 esté ligeramente por encima de cero (0.1%) el crecimiento de la demanda en 1999 sería de -0.94%. Para que este escenario se cumpla es necesario que se presente una tasa promedio mensual para lo que queda del año del 3%. Aunque esta cifra para el segundo semestre puede parecer optimista, se debe tomar en cuenta que el segundo semestre de 1998 presentó bajas tasas de crecimiento por lo que no es difícil que para el período julio a diciembre se presente una recuperación.

---

<sup>3</sup> En este modelo analítico se integran los programas de sustitución de los diferentes energéticos que componen la canasta energética nacional.

<sup>4</sup> PGR: Plan de Gestión y Resultados.

- Crecimiento del PIB para los demás años:

AÑO	Crecimiento del PIB
2000	3.7%
2001	4.2%
2002	5.0%
Largo Plazo	5.0%

- Programas de Sustitución de Energéticos y Uso Eficiente de Energía:  
85% de la sustitución considerada en el escenario medio de electricidad por gas natural, con el supuesto de que el GLP mantiene una alta participación en los sectores rurales. Penetración muy baja del programa de bombillería eficiente en el corto plazo.
- Pérdidas:  
Retraso en los planes de reducción de las pérdidas de las empresas, presentados este año en los PGR.

Con estos supuestos, los escenarios de proyección para el periodo 1999-2010 se presentan a continuación:

AÑO	ALTO		MEDIO		BAJO	
	GWh	Tasa	GWh	Tasa	GWh	Tasa
1998	43283		43283		43283	
1999	42876	-0.9%	42460	-1.9%	41854	-3.3%
2000	44090	2.8%	43363	2.1%	42474	1.5%
2001	45959	4.2%	45143	4.1%	43345	2.1%
2002	48421	5.4%	46961	4.0%	44794	3.3%
2003	50990	5.3%	48863	4.1%	46190	3.1%
2004	53661	5.2%	50789	3.9%	47498	2.8%
2005	56429	5.2%	52726	3.8%	48668	2.5%
2006	59865	6.1%	55338	5.0%	50767	4.3%
2007	63513	6.1%	58080	5.0%	52941	4.3%
2008	67386	6.1%	60956	5.0%	55190	4.2%
2009	71497	6.1%	63973	4.9%	57514	4.2%
2010	75858	6.1%	67134	4.9%	59908	4.2%



**ESCENARIOS DE PROYECCIÓN DE LA DEMANDA MÁXIMA DE POTENCIA ELÉCTRICA**

Asociado a las nuevas proyecciones de energía se realizó una revisión de los escenarios de proyección de la demanda máxima de potencia. Los resultados se presentan a continuación.

AÑO	ALTO		MEDIO		BAJO	
	MW	Tasa (%)	MW	Tasa (%)	MW	Tasa (%)
1998	7310		7310		7310	
1999	7241	-0.9%	7171	-1.9%	7069	-3.3%
2000	7423	2.5%	7304	1.8%	7159	1.3%
2001	7717	4.0%	7583	3.8%	7296	1.9%
2002	8114	5.1%	7878	3.9%	7532	3.2%
2003	8532	5.2%	8190	4.0%	7763	3.1%
2004	8966	5.1%	8505	3.9%	7978	2.8%
2005	9409	4.9%	8817	3.7%	8168	2.4%
2006	9950	5.8%	9228	4.7%	8499	4.1%
2007	10515	5.7%	9650	4.6%	8833	3.9%
2008	11109	5.6%	10087	4.5%	9172	3.8%
2009	11737	5.7%	10543	4.5%	9519	3.8%
2010	12409	5.7%	11024	4.6%	9881	3.8%



REPÚBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

**UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO-ENERGÉTICA**

---

**ANEXO**

**DEMANDAS MENSUALES DE ENERGÍA Y POTENCIA**

**1999 - 2004**



	ENERGÍA			POTENCIA		
	Esc. Bajo	Esc. Medio	Esc. Alto	Esc. Bajo	Esc. Medio	Esc. Alto
Jul-99	3448	3579	3637	6782	6880	6948
Ago-99	3535	3656	3729	6821	6919	6987
Sep-99	3472	3588	3659	6894	6994	7062
Oct-99	3527	3699	3772	6942	7042	7111
Nov-99	3517	3529	3599	6981	7082	7151
Dic-99	3520	3574	3645	7069	7171	7241
Ene-00	3427	3499	3558	6789	6926	7040
Feb-00	3355	3425	3483	6869	7007	7122
Mar-00	3594	3669	3731	6879	7018	7133
Abr-00	3477	3550	3609	6914	7053	7168
May-00	3556	3631	3691	6841	6979	7093
Jun-00	3478	3551	3610	6811	6949	7062
Jul-00	3532	3606	3666	6838	6976	7090
Ago-00	3629	3705	3767	6900	7039	7154
Sep-00	3529	3603	3663	6998	7139	7255
Oct-00	3678	3755	3818	6994	7135	7252
Nov-00	3545	3619	3680	7064	7206	7324
Dic-00	3673	3750	3813	7159	7304	7423
Ene-01	3498	3643	3709	6919	7191	7318
Feb-01	3424	3566	3630	7000	7276	7404
Mar-01	3667	3820	3889	7011	7287	7415
Abr-01	3548	3695	3762	7046	7323	7452
May-01	3629	3780	3848	6972	7246	7374
Jun-01	3549	3697	3763	6942	7215	7342
Jul-01	3604	3754	3822	6969	7243	7370
Ago-01	3704	3857	3927	7032	7308	7437
Sep-01	3602	3751	3819	7131	7412	7542
Oct-01	3754	3910	3980	7128	7408	7539
Nov-01	3618	3768	3836	7199	7482	7614
Dic-01	3748	3904	3974	7296	7583	7717
Ene-02	3615	3789	3907	7143	7471	7694
Feb-02	3538	3710	3825	7226	7558	7784
Mar-02	3790	3973	4097	7238	7570	7796
Abr-02	3667	3844	3964	7273	7607	7835
May-02	3750	3932	4054	7197	7528	7753
Jun-02	3668	3845	3965	7166	7495	7719
Jul-02	3725	3905	4027	7194	7524	7749
Ago-02	3827	4013	4137	7259	7592	7819
Sep-02	3722	3902	4023	7362	7700	7930
Oct-02	3879	4067	4194	7358	7696	7926
Nov-02	3739	3919	4041	7432	7773	8006
Dic-02	3874	4061	4187	7532	7878	8114
Ene-03	3727	3943	4115	7361	7766	8091



Feb-03	3649	3860	4028	7448	7857	8185
Mar-03	3908	4134	4314	7459	7869	8198
Abr-03	3781	4000	4174	7496	7909	8239
May-03	3867	4091	4269	7418	7826	8153
Jun-03	3782	4001	4175	7385	7792	8117
Jul-03	3841	4063	4240	7414	7822	8149
Ago-03	3947	4175	4357	7481	7892	8222
Sep-03	3838	4060	4237	7587	8005	8339
Oct-03	4000	4232	4416	7583	8000	8335
Nov-03	3855	4078	4256	7659	8081	8418
Dic-03	3994	4225	4409	7763	8190	8532
Ene-04	3833	4098	4330	7566	8065	8502
Feb-04	3752	4012	4239	7654	8160	8602
Mar-04	4019	4297	4540	7666	8172	8615
Abr-04	3888	4157	4393	7704	8213	8658
May-04	3977	4252	4493	7624	8127	8567
Jun-04	3889	4159	4394	7590	8092	8530
Jul-04	3950	4223	4462	7620	8123	8563
Ago-04	4059	4340	4585	7689	8196	8640
Sep-04	3947	4220	4459	7798	8313	8763
Oct-04	4114	4399	4647	7794	8309	8758
Nov-04	3964	4239	4479	7872	8392	8846
Dic-04	4107	4392	4640	7978	8505	8966