

**UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA  
UPME**



**PROYECCIONES DE DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y POTENCIA  
MAXIMA  
2003-2011  
Seguimiento a Septiembre  
AREA DE DEMANDA**

**Septiembre 2003**



Libertad y Orden

## INDICE

1	DEFINICIONES.....	3
2	EVOLUCION DE LA DEMANDA DE ENERGIA ELÉCTRICA 2003.....	5
2.1	Ajuste de los modelos .....	6
3	PROYECCIONES NACIONALES.....	7
3.1	Metodología.....	7
3.2	Supuestos Septiembre de 2003.....	8
3.2.1	PIB .....	8
3.2.2	Pérdidas de Energía Eléctrica del STN.....	9
3.2.3	Pérdidas de energía eléctrica en el sistema de distribución .....	9
3.2.4	Programa de Sustitución .....	10
3.2.5	Cargas especiales .....	10
3.3	Escenarios de proyección de energía eléctrica .....	11
3.4	Escenarios de proyección de potencia.....	12
4	ANEXO 1. Desagregación mensual de energía y potencia.....	13

## LISTA DE GRAFICAS

Gráfica 1.	Seguimiento mensual de la demanda de energía eléctrica.....	5
Gráfica 2.	Túnel de proyección de demanda doméstica de energía eléctrica 2003 - 2011 .....	11

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Desviación de Pronóstico.....	6
Tabla 2.	Escenarios del PIB usados en Marzo 2003.....	9
Tabla 3.	Porcentaje de pérdidas aplicadas al sistema de distribución.....	9
Tabla 4.	Escenarios de proyección de demanda de energía .....	11
Tabla 5	Escenarios de proyección de potencia de la demanda doméstica.....	12



## 1 DEFINICIONES

A continuación se presentan las definiciones necesarias para el adecuado entendimiento del presente documento, así:

Demanda total Doméstica<sup>1</sup>: Sumatoria de los valores de la demanda doméstica de todos los comercializadores, que incluye los factores de pérdidas para referir a nivel de 220 kV y las pérdidas del SIN.

Demanda Internacional de Despacho Económico Coordinado (TIE)<sup>1</sup>: Sumatoria de los valores de las demandas correspondientes a las Transacciones Internacionales de Electricidad de Corto Plazo –TIE-, que son resultado del proceso de Despacho Económico Coordinado, que incluye los factores de pérdidas para referir a nivel de 220 kV y las pérdidas del STN.

Demanda Total<sup>1</sup>: Sumatoria de la Demanda Total Doméstica y la Demanda Internacional de Despacho Económico Coordinado.

Cargas Especiales: Son cargas industriales importantes que demandan energía eléctrica del SIN y que su proyección debe hacerse de manera exógena debido a que no obedecen a las variables utilizadas para la proyección de las demandas vegetativas del SIN. Las cargas especiales consideradas hasta el momento son OXI, Intercor y Cerromatoso.

---

<sup>1</sup> Definición Resolución CREG 004 de 2003

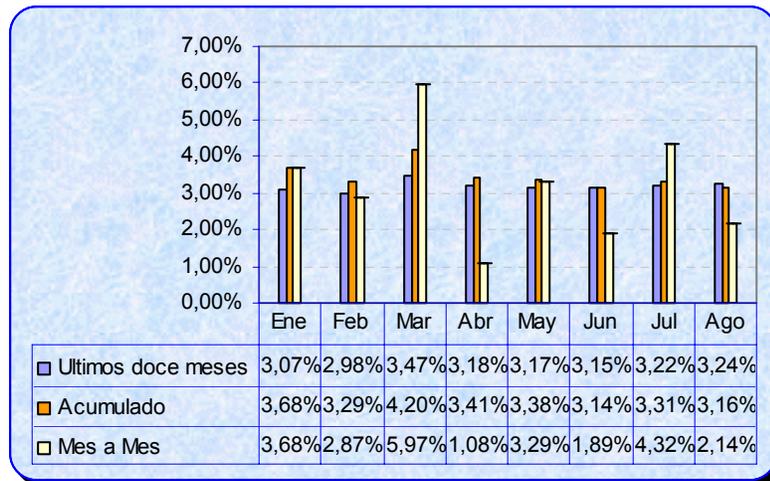


Generación de OXI: Corresponde a la autoproducción de energía de OXI para su propio consumo. Esta no se tiene en cuenta para las proyecciones nacionales de energía eléctrica, al igual que ningún autoprodutor.

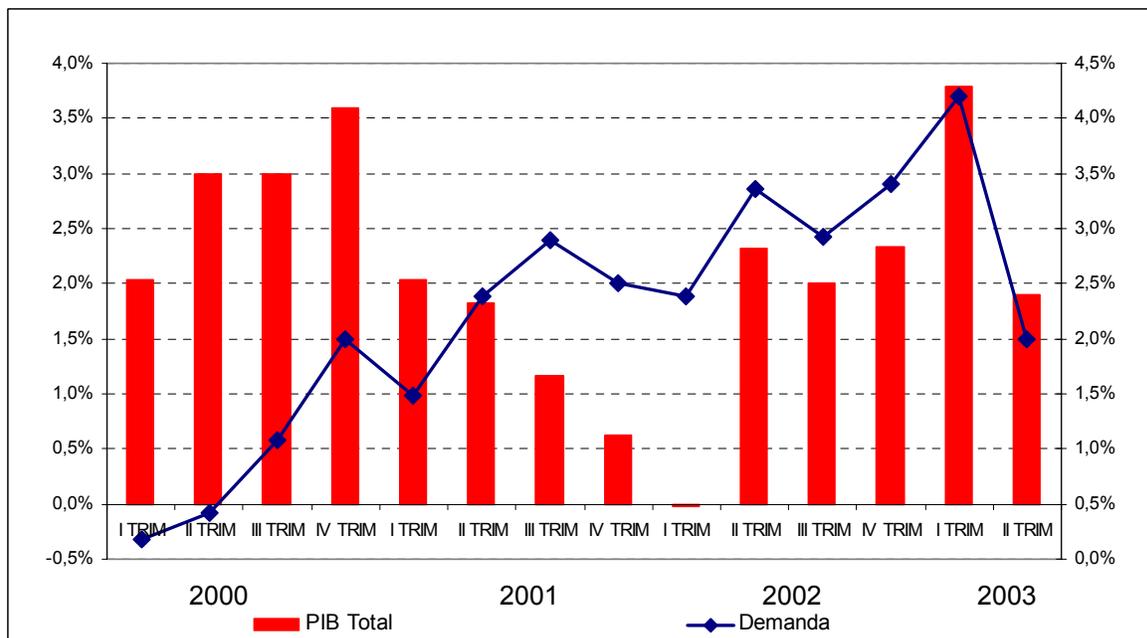
Intercambios OXI: Corresponde a la demanda de energía eléctrica que OXI toma del SIN, la cual se tiene en cuenta en la proyección de la demanda de energía nacional a través de cargas especiales.

## 2 EVOLUCION DE LA DEMANDA DE ENERGIA ELÉCTRICA 2003

La demanda de energía eléctrica, hasta el mes de Agosto, presenta un valor acumulado de 30.240,65 GWh/año, valor que se encuentra por encima en 3,16% del total acumulado a la misma fecha en el año 2002.



**Gráfica 1. Seguimiento mensual de la demanda de energía eléctrica**





El crecimiento continuo de la demanda de energía a partir del tercer trimestre del año 2002, está acorde con la recuperación económica del país, demostrando una buena correlación entre demanda e ingreso.

## 2.1 Ajuste de los modelos

A continuación se muestra la desviación de los pronósticos realizados en Marzo frente a la demanda real de energía eléctrica y potencia.

**Tabla 1. Desviación de Pronóstico**

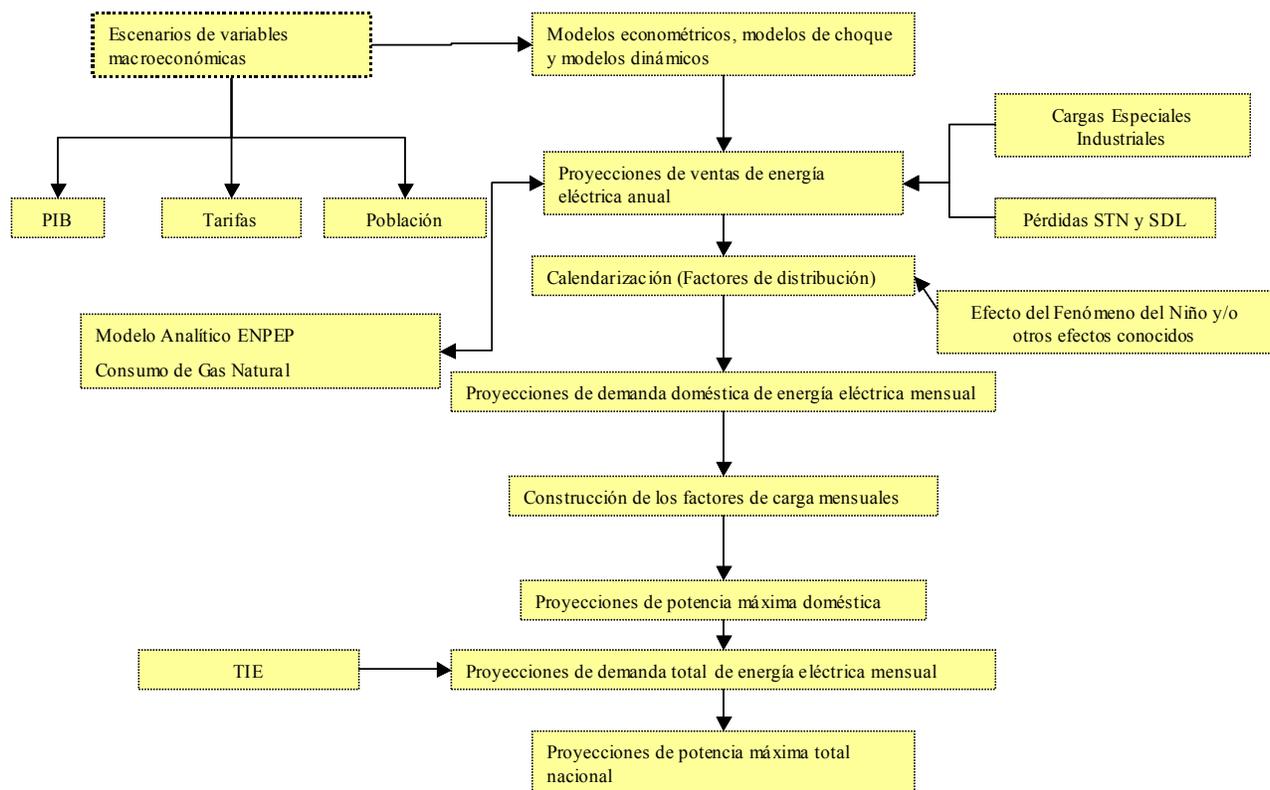
ENERGIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
REAL 2003	3774	3539	3891	3694	3917,5	3642,1	3902	3885,6
ESPERADO 2003 ESC. MEDIO	3752	3530	3876	3724	3936	3680	3902	3917
DESVIACION DE PRONÓSTICO	0,6%	0,3%	0,4%	-0,8%	-0,4%	-0,5%	0,0%	-0,8%

Esta tabla muestra que el ajuste promedio es del orden de -0.15% y el agregado del orden de -1.3%, lo que se encuentra entre los límites del error esperado del modelos que es del  $\pm 3\%$ .

### 3 PROYECCIONES NACIONALES

#### 3.1 Metodología

A continuación se esquematiza la metodología de proyección de la demanda total nacional.



La información macroeconómica (PIB) es el pilar de las proyecciones realizadas, además de la información referente a tarifas y proyección de población<sup>2</sup>, con esta información se corren los modelos con que cuenta la Unidad, los cuales son de índole econométrico con series de tiempo históricas desde 1970; se utilizan además modelos de choque que permiten simular inversiones importantes a nivel regional y por último se emplean modelos de tipo dinámico con el fin de observar otros efectos como el fenómeno de El Niño.



Los modelos dan como resultado ventas domésticas de energía eléctrica, por lo tanto es necesario agregar de manera exógena las pérdidas de energía a nivel de distribución, subtransmisión y transmisión. Luego se adiciona la demanda de cargas industriales especiales tales como OXI, Intercor y Cerromatoso, de forma que se obtenga el total de demanda doméstica y otros efectos conocidos

Hasta este punto se han obtenido las proyecciones anuales de demanda de energía. Para distribuirla en los doce meses del año, se utiliza una metodología basada en modelos Arima y Pronóstico Condicionado Optimo.

Partiendo de la demanda doméstica de energía eléctrica mensualizada, se aplican los factores de carga correspondientes a cada mes teniendo en cuenta lo ocurrido en los tres últimos años, lo cual da como resultado los valores de potencia máxima mensual doméstica, que permiten definir el valor de potencia máxima anual.

### **3.2 Supuestos Septiembre de 2003**

A continuación se presentan los supuestos empleados para ésta revisión de escenarios.

#### **3.2.1 PIB**

Los supuestos empleados para la construcción de los escenarios de la variable económica Producto Interno Bruto empleados son iguales a los utilizados en la revisión de Marzo de dado que no se ha oficializado un cambio al respecto.

La Tabla 2 presenta los valores de PIB.

---

<sup>2</sup> Información proveniente del DANE



Libertad y Orden

	ESCENARIO		
	Alto	Medio	Bajo
2002	1,6%	1,6%	1,6%
2003	3,0%	2,0%	1,6%
2004	3,8%	3,3%	2,0%
2005	4,0%	3,7%	2,2%
2006	4,5%	3,9%	2,4%
2007	5,0%	4,0%	2,5%
2008	5,4%	4,0%	2,6%
2009	5,8%	4,0%	2,7%
2010	6,0%	4,0%	3,0%
2011	5,5%	4,0%	3,0%

**Tabla 2. Escenarios del PIB usados en Marzo 2003**

### 3.2.2 Pérdidas de Energía Eléctrica del STN

Las pérdidas de energía eléctrica asociadas al Sistema de Transmisión Nacional, (vistas desde el lado de baja tensión) mantienen su comportamiento histórico, alcanzando el 2,42% del total de las ventas de energía eléctrica proyectadas. Este valor se mantiene a lo largo del horizonte de proyección.

### 3.2.3 Pérdidas de energía eléctrica en el sistema de distribución

Las pérdidas de energía eléctrica en el sistema de distribución, corresponden al agregado de pérdidas técnicas y no técnicas que se presentan en este nivel de tensión, las cuales estuvieron alrededor del 24,5% para el año 2001.

Se construyó un único escenario de pérdidas que se conserva en todos los escenarios de proyección. Este escenario fue construido con base en información histórica, datos suministrados por algunos operadores de red y cálculos realizados a partir del Balance Eléctrico Nacional 2001.

**Tabla 3. Porcentaje de pérdidas aplicadas al sistema de distribución**



	<b>Porcentaje de pérdidas</b>
<b>2002</b>	24.2%
<b>2003</b>	23.7%
<b>2004</b>	23.1%
<b>2005</b>	22.6%
<b>2006</b>	22.1%
<b>2007</b>	21.6%
<b>2008</b>	21.1%
<b>2009</b>	20.6%
<b>2010</b>	20.2%
<b>2011</b>	19.7%

Estos porcentajes de pérdidas en los sistemas de distribución son aplicados sobre los valores de ventas que arrojan los modelos y los valores resultantes son considerados como demanda recuperada, es decir, pasan a ser parte de las ventas con un rezago de un año; de esta manera se está considerando que la recuperación de pérdidas del sistema de distribución se realiza principalmente sobre las pérdidas no técnicas y que el efecto se observa sobre las ventas en el año siguiente.

#### 3.2.4 Programa de Sustitución

En cuanto al programa de Sustitución de Gas Natural del sector residencial, se considera que éste seguirá evolucionando de la manera como se ha proyectado y que si bien, algunos mercados nacionales ya alcanzan su límite de saturación, existen algunos en los cuales su desarrollo apenas comienza.

#### 3.2.5 Cargas especiales

Esta revisión mantiene las proyecciones de consumos de las “cargas especiales” empleadas en Marzo, correspondientes a OXI, Intercor y Cerromatoso, dado que a partir del seguimiento realizado se observa que se mantienen en 1.916,64 GWh/año para el horizonte de proyección.



Libertad y Orden

### 3.3 Escenarios de proyección de energía eléctrica

A continuación se presentan las proyecciones de demanda de energía eléctrica doméstica y energía eléctrica total Nacional.

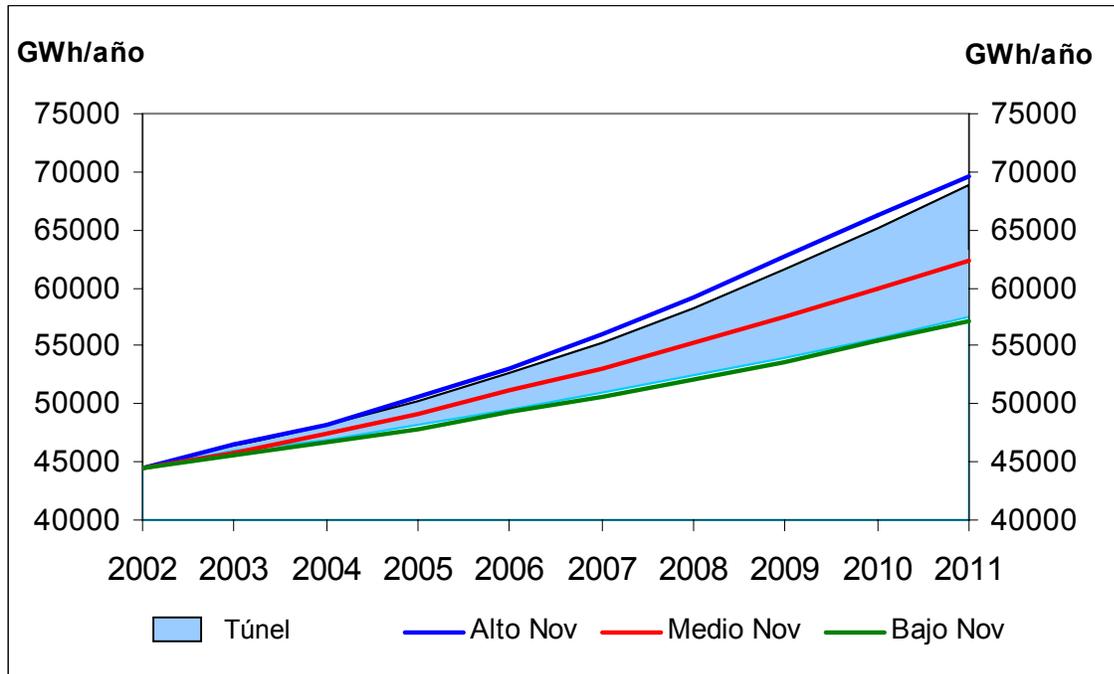
**Tabla 4. Escenarios de proyección de demanda de energía**

	ESCENARIO ALTO GWh/año		ESCENARIO MEDIO GWh/año		ESCENARIO BAJO GWh/año	
	Demanda Total Doméstica	Tasa	Demanda Total Doméstica	Tasa	Demanda Total Doméstica	Tasa
2002	44511		44511		44511	
2003	46488	4,4%	46076	3,5%	45876	3,1%
2004	48224	3,7%	47592	3,3%	46971	2,4%
2005	50267	4,2%	49480	4,0%	48201	2,6%
2006	52604	4,7%	51516	4,1%	49538	2,8%
2007	55270	5,1%	53667	4,2%	50943	2,8%
2008	58255	5,4%	55894	4,1%	52420	2,9%
2009	61594	5,7%	58197	4,1%	53974	3,0%
2010	65225	5,9%	60582	4,1%	55703	3,2%
2011	68775	5,4%	63049	4,1%	57478	3,2%

Como se puede observar en la Tabla 4, los crecimientos de los escenarios medio y bajo de demanda de energía eléctrica, presentan crecimientos ascendentes con una tendencia monótona, a diferencia de los crecimientos del escenario alto, el cual presenta oscilaciones en la tendencia de las tasas de crecimiento, lo que se explica debido al escenario de PIB seleccionado para realizar las proyecciones y al efecto que tiene el Fenómeno del Niño en el corto plazo<sup>3</sup>.

#### **Gráfica 2. Túnel de proyección de demanda doméstica de energía eléctrica 2003 - 2011**

<sup>3</sup> La desagregación mensual de las proyecciones de demanda de energía eléctrica se encuentra en el anexo 1.



### 3.4 Escenarios de proyección de potencia

A continuación se presenta la demanda de potencia máxima anual para la demanda total doméstica (ver Tabla 5).

**Tabla 5 Escenarios de proyección de potencia de la demanda doméstica**

	ESCENARIO ALTO	ESCENARIO MEDIO	ESCENARIO BAJO
	MW	MW	MW
2002	8077	8077	8077
2003	8508	8436	8146
2004	8854	8738	8624
2005	9221	9076	8842
2006	9584	9386	9026
2007	10053	9761	9266
2008	10444	10020	9398
2009	11043	10434	9677
2010	11694	10862	9987
2011	12331	11304	10305



#### 4 ANEXO 1. Desagregación mensual de energía y potencia

	Escenarios de Potencia		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ene-03	7677	7677	7677
feb-03	7723	7723	7723
mar-03	7849	7695	7682
abr-03	7759	7638	7624
may-03	7781	7712	7699
jun-03	7584	7517	7504
jul-03	7697	7629	7616
ago-03	7711	7643	7629
sep-03	7739	7671	7658
oct-03	7948	7878	7864
nov-03	7926	7856	7843
dic-03	8508	8436	8146
<b>Maxima</b>	<b>8508</b>	<b>8436</b>	<b>8146</b>
ene-04	7956	7852	7750
feb-04	8231	8124	8018
mar-04	8118	8012	7908
abr-04	7942	7838	7736
may-04	8059	7953	7850
jun-04	7870	7766	7665
jul-04	7962	7858	7755
ago-04	8028	7923	7820
sep-04	8413	8303	8195
oct-04	8464	8353	8244
nov-04	8603	8490	8379
dic-04	8854	8738	8624
<b>Maxima</b>	<b>8854</b>	<b>8738</b>	<b>8624</b>
ene-05	8352	8221	8008
feb-05	8508	8375	8158
mar-05	8340	8210	7998
abr-05	8457	8324	8109
may-05	8393	8262	8048
jun-05	8257	8128	7918
jul-05	8258	8128	7918
ago-05	8421	8289	8075
sep-05	8746	8609	8387
oct-05	8782	8644	8421
nov-05	8935	8795	8568
dic-05	9221	9076	8842
<b>Maxima</b>	<b>9221</b>	<b>9076</b>	<b>8842</b>

	Escenarios de Energía Eléctrica		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ene-03	3783	3783	3783
feb-03	3539	3539	3539
mar-03	3953	3876	3869
abr-03	3783	3724	3717
may-03	3971	3936	3929
jun-03	3713	3680	3674
jul-03	3937	3902	3895
ago-03	3951	3917	3910
sep-03	3896	3861	3855
oct-03	4023	3988	3981
nov-03	3874	3840	3833
dic-03	4065	4030	3891
<b>TOTAL</b>	<b>46488</b>	<b>46076</b>	<b>45876</b>
ene-04	3921	3869	3819
feb-04	3749	3700	3652
mar-04	4050	3997	3945
abr-04	3872	3821	3772
may-04	4052	3999	3947
jun-04	3892	3841	3791
jul-04	4026	3973	3921
ago-04	4087	4033	3980
sep-04	4041	3989	3937
oct-04	4171	4117	4063
nov-04	4102	4049	3996
dic-04	4260	4204	4149
<b>TOTAL</b>	<b>48224</b>	<b>47592</b>	<b>46971</b>
ene-05	4116	4051	3947
feb-05	3875	3815	3716
mar-05	4160	4095	3990
abr-05	4123	4058	3953
may-05	4220	4154	4047
jun-05	4084	4020	3916
jul-05	4175	4110	4003
ago-05	4286	4219	4110
sep-05	4201	4136	4029
oct-05	4328	4260	4150
nov-05	4261	4194	4086
dic-05	4436	4367	4254
<b>TOTAL</b>	<b>50267</b>	<b>49480</b>	<b>48201</b>

Continuación.....



	Escenarios de Potencia		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ene-06	8757	8576	8246
feb-06	8917	8733	8398
mar-06	8877	8694	8360
abr-06	8667	8488	8162
may-06	8835	8652	8320
jun-06	8612	8434	8110
jul-06	8659	8480	8154
ago-06	8777	8595	8265
sep-06	9173	8984	8639
oct-06	9207	9017	8670
nov-06	9374	9180	8828
dic-06	9584	9386	9026
<b>Maxima</b>	<b>9584</b>	<b>9386</b>	<b>9026</b>
ene-07	9211	8943	8489
feb-07	9399	9126	8663
mar-07	9321	9051	8591
abr-07	9122	8857	8408
may-07	9278	9009	8551
jun-07	9054	8791	8345
jul-07	9101	8837	8388
ago-07	9213	8945	8491
sep-07	9601	9322	8849
oct-07	9693	9412	8934
nov-07	9842	9557	9071
dic-07	10053	9761	9266
<b>Maxima</b>	<b>10053</b>	<b>9761</b>	<b>9266</b>
ene-08	9703	9309	8731
feb-08	10109	9700	9097
mar-08	9625	9235	8661
abr-08	9812	9414	8829
may-08	9718	9324	8745
jun-08	9518	9132	8565
jul-08	9707	9313	8734
ago-08	9665	9274	8697
sep-08	10160	9748	9143
oct-08	10205	9791	9183
nov-08	10333	9914	9298
dic-08	10444	10020	9398
<b>Maxima</b>	<b>10444</b>	<b>10020</b>	<b>9398</b>

	Escenarios de Energía Eléctrica		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ene-06	4315	4226	4064
feb-06	4062	3978	3825
mar-06	4428	4337	4170
abr-06	4226	4138	3979
may-06	4442	4350	4183
jun-06	4259	4171	4011
jul-06	4378	4287	4123
ago-06	4467	4375	4207
sep-06	4407	4316	4150
oct-06	4538	4444	4273
nov-06	4470	4378	4210
dic-06	4611	4516	4342
<b>TOTAL</b>	<b>52604</b>	<b>51516</b>	<b>49538</b>
ene-07	4539	4407	4184
feb-07	4281	4157	3946
mar-07	4650	4515	4286
abr-07	4447	4318	4099
may-07	4665	4530	4300
jun-07	4478	4348	4127
jul-07	4602	4468	4241
ago-07	4689	4553	4322
sep-07	4612	4478	4251
oct-07	4777	4639	4403
nov-07	4694	4557	4326
dic-07	4837	4697	4458
<b>TOTAL</b>	<b>55270</b>	<b>53667</b>	<b>50943</b>
ene-08	4781	4588	4302
feb-08	4605	4418	4144
mar-08	4801	4607	4320
abr-08	4784	4590	4304
may-08	4886	4688	4397
jun-08	4707	4517	4236
jul-08	4908	4709	4416
ago-08	4920	4720	4427
sep-08	4881	4683	4392
oct-08	5029	4826	4526
nov-08	4928	4728	4434
dic-08	5025	4821	4522
<b>TOTAL</b>	<b>58255</b>	<b>55894</b>	<b>52420</b>

Continuación.....



	Escenarios de Potencia		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ene-09	10323	9754	9046
feb-09	10439	9864	9148
mar-09	10273	9707	9002
abr-09	10389	9816	9104
may-09	10327	9757	9049
jun-09	10122	9563	8870
jul-09	10286	9718	9013
ago-09	10320	9751	9044
sep-09	10730	10139	9403
oct-09	10716	10125	9391
nov-09	10821	10225	9483
dic-09	11043	10434	9677
<b>Maxima</b>	<b>11043</b>	<b>10434</b>	<b>9677</b>
ene-10	10931	10153	9336
feb-10	11055	10268	9441
mar-10	10879	10104	9291
abr-10	11002	10218	9396
may-10	10936	10157	9339
jun-10	10718	9955	9154
jul-10	10892	10117	9302
ago-10	10929	10151	9333
sep-10	11363	10554	9704
oct-10	11348	10540	9691
nov-10	11459	10643	9786
dic-10	11694	10862	9987
<b>Maxima</b>	<b>11694</b>	<b>10862</b>	<b>9987</b>
ene-11	11526	10567	9633
feb-11	11656	10686	9742
mar-11	11471	10516	9587
abr-11	11601	10635	9695
may-11	11531	10571	9637
jun-11	11302	10361	9445
jul-11	11485	10529	9598
ago-11	11523	10564	9631
sep-11	11981	10984	10013
oct-11	11966	10970	10000
nov-11	12083	11077	10098
dic-11	12331	11304	10305
<b>Maxima</b>	<b>12331</b>	<b>11304</b>	<b>10305</b>

	Escenarios de Energía Eléctrica		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ene-09	5087	4807	4458
feb-09	4755	4493	4167
mar-09	5125	4842	4491
abr-09	5065	4786	4439
may-09	5192	4906	4550
jun-09	5006	4730	4387
jul-09	5200	4914	4557
ago-09	5253	4964	4603
sep-09	5155	4870	4517
oct-09	5282	4990	4628
nov-09	5161	4876	4522
dic-09	5313	5020	4656
<b>TOTAL</b>	<b>61594</b>	<b>58197</b>	<b>53974</b>
ene-10	5387	5003	4600
feb-10	5035	4677	4300
mar-10	5427	5040	4634
abr-10	5364	4982	4581
may-10	5498	5107	4696
jun-10	5301	4924	4527
jul-10	5507	5115	4703
ago-10	5563	5167	4751
sep-10	5458	5070	4662
oct-10	5593	5195	4777
nov-10	5465	5076	4667
dic-10	5626	5226	4805
<b>TOTAL</b>	<b>65225</b>	<b>60582</b>	<b>55703</b>
ene-11	5680	5207	4747
feb-11	5309	4867	4437
mar-11	5722	5246	4782
abr-11	5656	5185	4727
may-11	5798	5315	4845
jun-11	5590	5124	4672
jul-11	5807	5323	4853
ago-11	5866	5377	4902
sep-11	5756	5276	4810
oct-11	5897	5406	4929
nov-11	5762	5282	4816
dic-11	5933	5439	4958
<b>TOTAL</b>	<b>68775</b>	<b>63049</b>	<b>57478</b>