

### **3 – Demanda de electricidad y gas natural.**

#### **3.1-Introducción.**

En este capítulo se describe la evolución histórica de la demanda de gas natural y electricidad y las proyecciones resultantes de los modelos econométricos utilizados por sector y fuente, los que incluyen las hipótesis explicativas y los elementos que provienen de las hipótesis especificadas en los escenarios socioeconómicos y energéticos descritos en el capítulo 2.

#### **3.1.1-Los modelos econométricos utilizados para la prospectiva de demanda**

En términos generales los modelos econométricos especificados para las demandas sectoriales de electricidad y gas natural no incluyen a las variables de precios como factores explicativos. Dichos factores no han resultado significativos para explicar el comportamiento de las cantidades demandadas. Es usual que la demanda de energía resulte muy inelástica a las variaciones de los precios relativos; pero, en contextos de alta inflación como los que registró Argentina hasta 1990, la influencia de dichos factores resulta un menos relevante. Por otra parte, los procesos de sustitución (especialmente en el caso del gas natural) fueron inducidos más por la expansión de la infraestructura del abastecimiento que el resultado de variaciones en los precios relativos. En cambio, las variables vinculadas con el ingreso (nivel de actividad económica) y los factores demográficos muestra tener, en general, una influencia relevante.

En casi todos los casos se realizó la estimación de las demandas sectoriales sobre la base de series de tiempo referidas al período 1970-2003 y el análisis estadístico de cointegración permitió desechar la existencia de correlación espuria.

#### **3.1.2-La prospectiva de demanda: las hipótesis**

Para la prospectiva de las demandas sectoriales de electricidad y gas natural se consideraron dos escenarios en el plano socioeconómico y las definiciones robustas del

escenario energético. Ellos permiten especificar las hipótesis acerca de la evolución futura de las variables explicativas utilizadas en los diferentes modelos econométricos.

### **3.1.3- Los resultados de la prospectiva de demanda**

En función de los modelos especificados y estimados para cada demanda sectorial y de la información de los escenarios caracterizados en la sección anterior, se obtuvieron los correspondientes resultados de prospectiva. En esta sección se presentan tales resultados en forma gráfica; los datos numéricos se incluyen en los Anexos II y III.

Admitiendo que los datos del pasado no incorporan acciones significativas sobre ahorro energético, se realizaron algunas hipótesis sobre los posibles ahorros futuros y realizaron ajustes a la prospectiva econométrica de las demandas en base a tales hipótesis, obteniendo así la prospectiva con URE. Los valores que incorporan estas políticas de ahorro energético se presentan también en los Anexos II y III.

## **3.2- La demanda eléctrica.**

### **3.2.1- Los consumos de electricidad en el período 1970-2003**

El consumo total de electricidad ha mostrado un sostenido crecimiento en el período 1970-2003<sup>1</sup>. Aunque la evolución de ese consumo mantiene una estrecha relación con la correspondiente al PBI<sup>2</sup> (ver Cuadro 3.2.1.1), el ritmo de crecimiento medio del consumo eléctrico en dicho período ha sido muy superior al correspondiente del PBI (4,44% vs. 1,38). De este modo, la elasticidad media estimada por métodos econométricos es de 2,34 para el mismo período. En los últimos 13 años el crecimiento medio de la demanda total fue de 5,2, impulsado fundamentalmente por la demanda del sector de servicios<sup>3</sup> (8%) y por

---

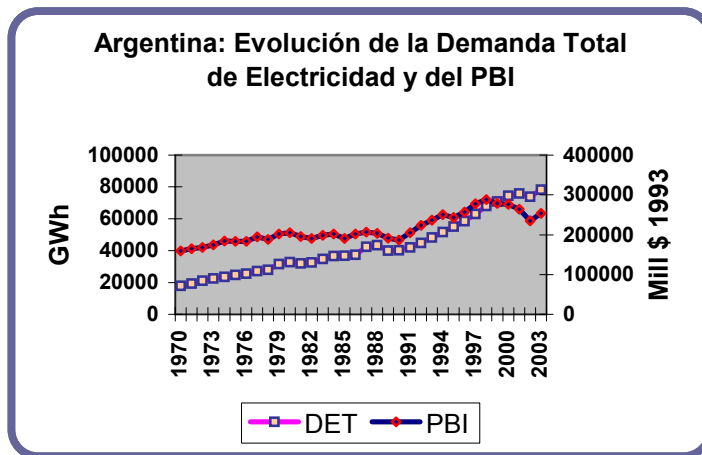
<sup>1</sup> La fuente de información sobre los consumos eléctricos, tanto a nivel global como sectorial, ha sido tomada de los Balances Energéticos de la Secretaría de Energía de la Nación y corresponde al conjunto del país.

<sup>2</sup> La correlación lineal simple entre el consumo total de electricidad y el PBI es 92,6 y es posible aceptar la existencia de cointegración entre ambas variables, hecho que elimina la posibilidad de que se trate de correlación espuria.

<sup>3</sup> Comercial y Público

la demanda residencial (5,5); el ritmo medio de crecimiento de la demanda industrial alcanzó apenas al 4%.<sup>4</sup>

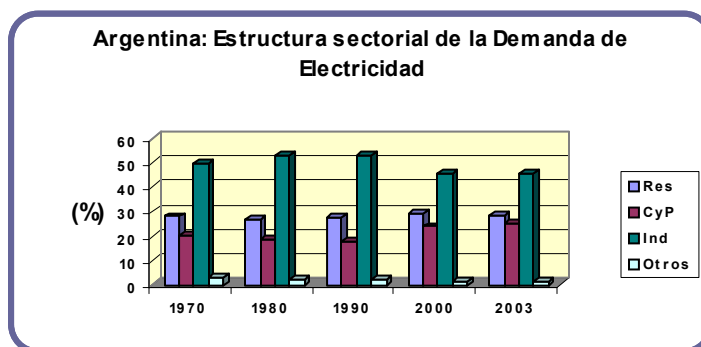
**Cuadro 3.2.1.1**



Fuente: elaboración propia sobre la base de información de la Secretaría de Energía de la Nación.

En el Gráfico 3.2.1.2 se presenta la evolución de la estructura sectorial del consumo de energía eléctrica en el período 1970-2003.

**Gráfico 3.2.1.2**



Fuente: elaboración propia sobre la base de información de la Secretaría de Energía de la Nación

Dicha evolución muestra con claridad el proceso de desindustrialización que se registró en el país desde 1976 y especialmente en la década del 90. Las elasticidades medias respecto al PBI de las demandas sectoriales, en el período 1990-2003 fueron: 2,3 para el sector

<sup>4</sup> Las series completas están incluidas en el Anexo II

residencial, 3,4 para la demanda de los servicios y 1,6 para la demanda industrial. La correspondiente de la demanda total en dicho período fue 2,2.

### 3.2.2- Prospectiva: los modelos de demanda de electricidad

La partición sectorial empleada para la estimación de la demanda de electricidad supuso considerar el agregado Residencial, Comercial y Público, la Industria y el agregado de Otros Consumos. A continuación se presentan los modelos correspondientes a la demanda de esos conjuntos sectoriales y los correspondientes resultados de la estimación.

#### 3.2.2.1– La demanda del agregado de Residencial y Servicios

El modelo de demanda de este grupo de sectores se especificó en términos lineales en los logaritmos de las variables a excepción de CR2000, que es una variable binaria destinada a diferenciar el período de la crisis económica y política que se inicia en el 2000.

**Cuadro 3.2.2.1.1**

#### **Demanda de electricidad del agregado Residencial, Comercial y Público**

$LRCP_t = a_1 + a_2 LPBIH_t + a_3 LPU_t + a_4 CR2000_t + u_t$ donde <b>LRCP</b> : logaritmo del consumo eléctrico del agregado Residencial + Comercial + Público <b>LPBIH</b> : logaritmo del PBI por habitante en valores constantes de 1993 <b>LPU</b> : logaritmo del porcentaje de Población Urbana <b>CR2000</b> : Variable binaria que diferencia el período de crisis que se inicia en el año 2000 <b>u<sub>t</sub></b> : variable aleatoria de error en la ecuación <b>a<sub>i</sub></b> (i = 1,2,3,4) : parámetros	Variable	Coefficiente Estimado	Estadístico t
	LPBIH	1,1465	9,016
	LPU	10,4666	40,334
	CR2000	0,2187	6,719
	Constante	-49,3081	-31,591
	<b>R<sup>2</sup></b>		0,98896
	<b>D-W</b>		1,72025
	<b>ADF</b>		-3,91995
	Estimado en base al período 1970-2003		

importante se relaciona con la urbanización.

#### 3.2.2.2 – La demanda industrial

Al igual que en el caso anterior, se utiliza una expresión lineal logarítmica en las variables sustantivas. ENERGO, TQ y SUDEA son variables binarias tendientes a corregir el efecto de situaciones singulares. La primera de esas variables está destinada a captar la influencia

<sup>5</sup> Todos los parámetros del modelo resultan altamente significativos, se pueden rechazar las hipótesis de autocorrelación de los residuos y de correlación espuria.

de la preponderancia de las actividades de bienes intermedios, de carácter energointensivo, durante la década del 80; las restantes tienden a reflejar el efecto de las crisis financieras de México (TQ) y del Sudeste asiático (SUDEA). Como variable indicativa del nivel de actividad industrial se utilizó un índice de volumen físico en lugar del valor agregado industrial.

### Cuadro 3.2.2.2.1

#### Demanda de electricidad de la Industria

<p><math>LIND_t = a_1 + a_2 LIFPR_t + a_3 ENERGO_t + a_4 TQ_t + a_5 SUDEA_t + u_t</math>  donde  <b>LIND</b>: logaritmo del consumo Industrial de electricidad  <b>LIFPR</b>: logaritmo del indicador de volumen físico de la producción Industrial  <b>ENERGO</b>: Variable binaria que diferencia el período de preponderancia de las industrias energo- intensivas  <b>TQ</b>: Variable binaria que diferencia el período de crisis del Tequila (México)  <b>SUDEA</b>: Variable binaria que diferencia el período del efecto de las crisis financieras del Sudeste asiático  <b><math>u_t</math></b>: variable aleatoria de error en la ecuación  <b><math>a_i</math></b> (<math>i = 1,2,3,4,5</math>): parámetros</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Coefficiente Estimado</th> <th>Estadístico t</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LIFPR</td> <td>1,188362</td> <td>6,06864</td> </tr> <tr> <td>ENERGO</td> <td>0,169371</td> <td>3,56564</td> </tr> <tr> <td>TQ</td> <td>0,094327</td> <td>1,48431</td> </tr> <tr> <td>SUDEA</td> <td>0,309363</td> <td>6,38020</td> </tr> <tr> <td>Constante</td> <td>2,227884</td> <td>2,57530</td> </tr> <tr> <td><b>R<sup>2</sup></b></td> <td>0,914573</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>D-W</b></td> <td>1,683042</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>ADF</b></td> <td>-3.5380</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Estimado en base al período 1980-2003</p>	Variable	Coefficiente Estimado	Estadístico t	LIFPR	1,188362	6,06864	ENERGO	0,169371	3,56564	TQ	0,094327	1,48431	SUDEA	0,309363	6,38020	Constante	2,227884	2,57530	<b>R<sup>2</sup></b>	0,914573		<b>D-W</b>	1,683042		<b>ADF</b>	-3.5380	
Variable	Coefficiente Estimado	Estadístico t																										
LIFPR	1,188362	6,06864																										
ENERGO	0,169371	3,56564																										
TQ	0,094327	1,48431																										
SUDEA	0,309363	6,38020																										
Constante	2,227884	2,57530																										
<b>R<sup>2</sup></b>	0,914573																											
<b>D-W</b>	1,683042																											
<b>ADF</b>	-3.5380																											

Las propiedades estadísticas de los resultados de la estimación pueden considerarse satisfactorios aunque el nivel de la varianza explicada por el modelo es inferior al del caso anterior.

### 3.2.2.3– La demanda de otros sectores

La demanda de electricidad de los restantes sectores (transporte, agricultura, minería) tienen muy poca significación dentro del total. La diversidad de las actividades incluidas en ese agregado hizo aconsejable utilizar el PBI como principal variable explicativa. Al igual que en los casos anteriores fue necesario incluir algunas variables binarias con el objeto de diferenciar ciertas situaciones singulares (ver Cuadro 3.2.2.3.1).

### Cuadro 3.2.2.3.1

#### Demanda de electricidad de Otros Sectores

<p><b>LOTR<sub>t</sub> = a<sub>1</sub> + a<sub>2</sub> LPBI<sub>t</sub> + a<sub>3</sub> CR2000<sub>t</sub> + a<sub>4</sub> APRC<sub>t</sub> + a<sub>5</sub> HIPER<sub>t</sub> + u<sub>t</sub></b></p> <p>donde            LOTR: logaritmo de otros consumos eléctricos            LPBI: logaritmo del PBI a valores constantes de 1993            CR2000: Variable binaria que diferencia el período de crisis que se inicia en el año 2000            APRC: Variable binaria que diferencia el período de apertura con rápido crecimiento            HIPER: Variable binaria que diferencia el período de hiperinflación            u<sub>t</sub>: variable aleatoria de error en la ecuación            a<sub>i</sub> (i = 1,2,3,4,5) : parámetros</p>	Variable	Coefficiente Estimado	Estadístico t
	LPBI	1,0491	12,334
	CR2000	0,1178	2,833
	APRC	-0,1786	-4,580
	HIPER	0,1383	3,228
	Constante	-8,7195	-8,386
	<b>R<sup>2</sup></b>		0,8975
	<b>D-W</b>		1,5589
	<b>ADF</b>		-3,0088
	Estimado en base al período 1970-2003		

### 3.2.3 – Prospectiva de la demanda eléctrica: los resultados

En los Gráficos 3.2.3.1 a 3.2.3.3 se muestran respectivamente las prospectivas de las demandas del agregado Residencial, Comercial y Público, de la Industria y del Total Eléctrico para los escenarios I y II. En el Cuadro 3.2.3.1 se resumen las correspondientes tasas de crecimiento y elasticidades con respecto al PBI con y sin políticas de URE.

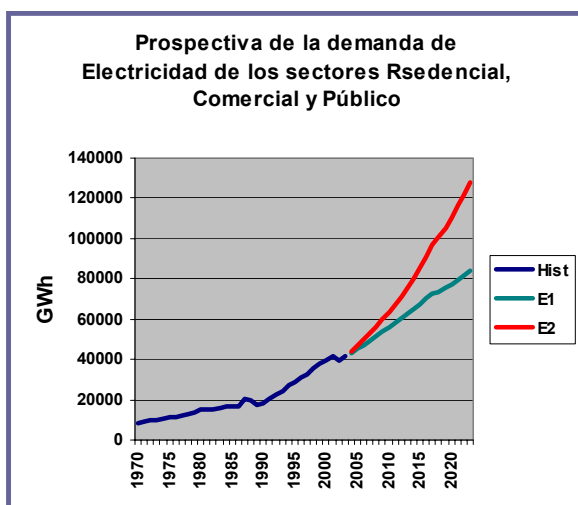
**Cuadro 3.2.3.1**

**Tasas medias de crecimiento y elasticidades PBI de las demandas en la prospectiva eléctrica**

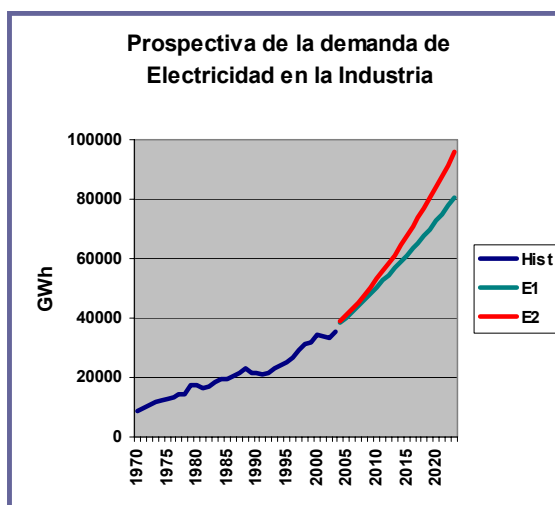
Tasas y Elasticidades	Residencial, Comercial y Público		Industria		Total Eléctrico	
	Sin URE	Con URE	Sin URE	Con URE	Sin URE	Con URE
1990-2003	6,3	-	3,6	-	4,9	-
2004-2023 Esc I	3,5	3,0	4,2	4,1	3,8	3,5
2004-2023 Esc. II	5,8	5,2	5,1	5,0	5,4	5,1
Elast. PBI Esc I	1,18	0,99	1,43	1,38	1,28	1,18
Elast. PBI Esc II	1,44	1,30	1,29	1,26	1,36	1,28

Tal como puede observarse, los resultados de la prospectiva de las demandas de electricidad presuponen en ambos escenarios un mayor dinamismo de la industria hacia el futuro.<sup>6</sup>

**Gráfico 3.2.3.1**



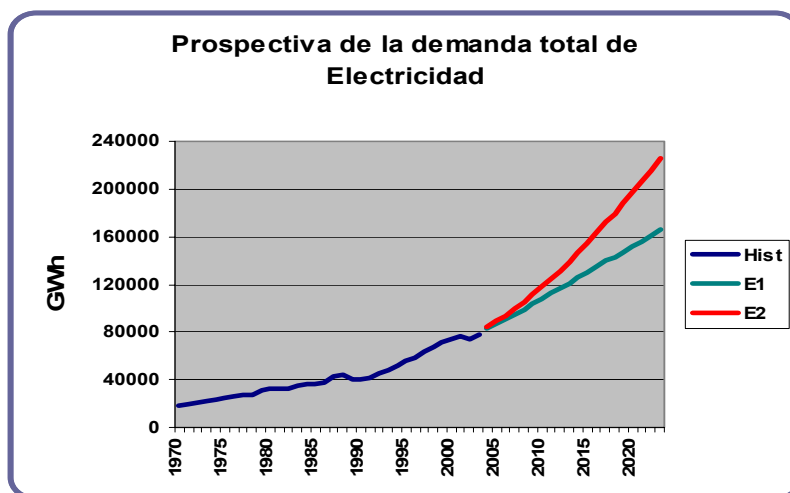
**Gráfico 3.2.3.2**



<sup>6</sup> Las tasas medias históricas de crecimiento de la demanda industrial de electricidad fueron: 7% en la década del 70, 2,1% en la del 80 y 3,6% en los últimos 14 años.

En cambio la prospectiva de la demanda de los sectores residencial y servicios disminuye su dinamismo con respecto al pasado reciente (ver Cuadro 3.2.3.1) y muestra una diferencia apreciable entre los escenarios planteados. El fuerte incremento de los equipamientos electrodomésticos y de la instalación de grandes centros comerciales justifican el fuerte crecimiento de la demanda eléctrica de estos sectores durante los 90. Sin embargo, ese ritmo de incremento no parece sostenible en el futuro.

**Gráfico 3.2.3.3**



La incidencia del ahorro energético incide principalmente en el uso iluminación (donde se supone el cambio en las luminarias incandescentes por las de bajo consumo) dentro de los sectores Residencial, Comercial y Público, para cuyo agregado se supone un ahorro del 10% sobre el horizonte del año 2023. En Industria y Otros Consumos s admite un ahorro del 1% sobre ese mismo horizonte. De este modo, puede esperarse una disminución en la demanda de punta del sistema del orden del 2,5%, respecto de los escenarios sin política de URE.

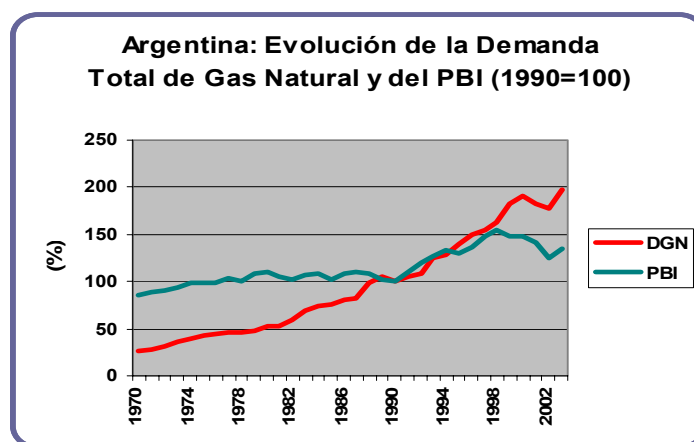


### 3.3- La demanda de gas natural

#### 3.3.1 – Los consumos de Gas Natural en el período 1970-2003

El gas natural es una fuente que ha tenido una muy rápida penetración en la matriz energética argentina a partir de los años 70, alcanzando a representar más de un 46% en el consumo energético de fuentes primarias en los últimos años. Esta evolución fue el resultado de la sustitución de los derivados del petróleo en los sectores residencial, comercio y servicios (sustituyendo al kerosene, al gas oil, al fuel oil, a la leña y, en menor medida, al GLP), en la Industria (sustituyendo al fuel oil) y en las centrales eléctricas térmicas (sustituyendo al fuel oil).<sup>7</sup> La demanda total de gas tuvo una tasa media anual de crecimiento de 6,2 % a lo largo del período 1970-2003.

Gráfico 3.3.1.1



Fuente: elaboración propia sobre la base de información de la Secretaría de Energía de la Nación y del ENARGAS.

Tal como se observa en el Gráfico 3.3.1.1, a partir de 1998 la trayectoria de la demanda total de gas natural se distancia de la correspondiente a la del PBI debido principalmente al rápido incremento de las exportaciones (especialmente a Chile). Por una parte, como consecuencia de aquellos procesos de sustitución (principalmente entre 1970 y 1990) y,

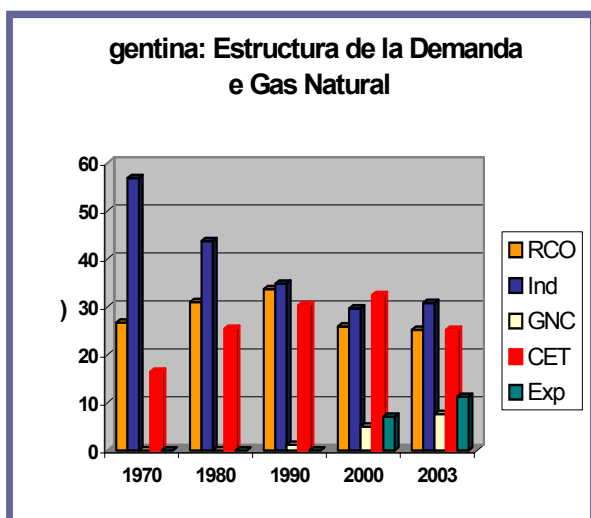
<sup>7</sup> Ver Gráficos III.1, III.2 y III.3 del Anexo III.

por otra debido a las exportaciones luego de 1997, la evolución de la demanda total de gas natural no guarda una relación sistemática y estable con la correspondiente del PBI.<sup>8</sup>

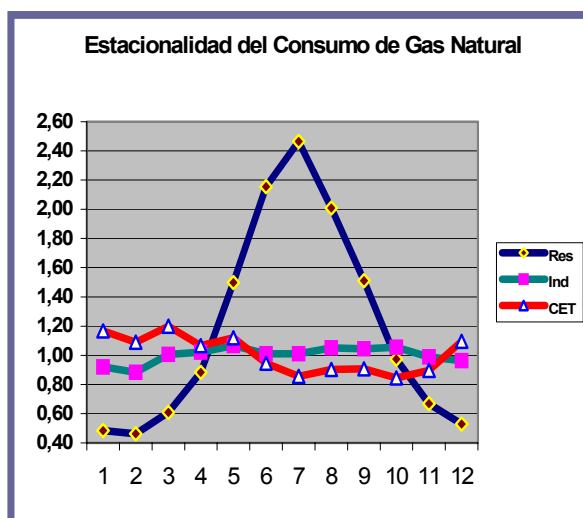
En el Gráfico 3.3.1.2 se presenta la evolución de la estructura de la demanda de gas natural en el período 1970-2003. También en este caso se destaca la reducción de la participación de la industria, a pesar de la penetración del gas natural sustituyendo casi totalmente al fuel oil en los usos calóricos.<sup>9</sup> Por otra parte se observa el incremento sostenido de la participación del consumo de las Centrales Eléctricas entre 1970 y 2000, del GNC durante los últimos 13 años y de las exportaciones a partir de 1997.

Las participaciones indicadas en el Gráfico 3.3.1.2 corresponden a los consumos agregados anuales; sin embargo, las marcadas diferencias en la estacionalidad de los consumos

**Gráfico 3.3.1.2**



**Gráfico 3.3.1.3**



Fuente: elaboración propia sobre la base de información de la Secretaría de Energía de la Nación y del ENARGAS.

sectoriales (ver Gráfico3.3.1.3) hacen que dichas participaciones sean sustancialmente distintas en los meses de invierno en comparación con los de verano. En efecto, en el mes

<sup>8</sup> No existe cointegración entre ambas variables a pesar de que el coeficiente de correlación lineal simple entre ambas es 0,85.

<sup>9</sup> Ver Gráfico III.2 del Anexo III.

de julio, el consumo Residencial representa alrededor del 33 % de la demanda total y agregado del de los sectores Residencial, Comercial y Oficial el 41%.<sup>10</sup>

De este modo, al no disponerse de instalaciones de almacenamiento de gas, durante el invierno es necesario recurrir a la interrupción del suministro a centrales eléctricas y a usuarios industriales en los días de muy bajas temperaturas, debido a las limitaciones de transporte.

### 3.3.2 Prospectiva: los modelos de demanda de gas natural

#### 3.3.2.1 – La demanda industrial de gas natural

Al igual que en el caso de la demanda industrial de electricidad, se utiliza aquí el índice de volumen físico de producción para traducir la evolución del nivel de actividad; pero además se incluye como variable explicativa un indicador que registra la evolución de la disputa del mercado calórico en la industria entre el fuel oil y el gas natural. Por último, las dos variables binarias que completan la lista de factores exógenos están dirigidas a captar la influencia de situaciones diferenciales específicas.

**Cuadro 3.3.2.1.1**

#### **Demanda Industrial de gas natural**

<p><b>LIND</b> <math>t = a_1 + a_2 \text{LIFPR}_t + a_3 \text{LSUST}_t + a_4 \text{CR8991}_t + a_5 \text{RSTRAB}_t + u_t</math>  donde  <b>LIND</b>: logaritmo del consumo Industrial de Gas Natural  <b>LIFPR</b>: logaritmo del indicador de volumen físico de la producción Industrial  <b>LSUST</b>: logaritmo del indicador que refleja el proceso de sustitución del Fuel Oil por Gas Natural en la Industria  <b>CR8991</b>: Variable binaria que diferencia el período de crisis 1989-91  <b>RSTRAB</b>: Variable binaria que diferencia el período de restricción de abastecimiento a principios de los 70  <math>u_t</math>: variable aleatoria de error en la ecuación  <math>a_i</math> (<math>i = 1,2,3,4,5</math>): parámetros</p>			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Coefficiente Estimado</th> <th>Estadístico t</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LIFPR</td> <td>0,86924</td> <td>5,64941</td> </tr> <tr> <td>LSUST</td> <td>1,50092</td> <td>19,73727</td> </tr> <tr> <td>CR8991</td> <td>0,23251</td> <td>3,34348</td> </tr> <tr> <td>RSTRAB</td> <td>-0,18463</td> <td>-3,48594</td> </tr> <tr> <td>Constante</td> <td>-1,63016</td> <td>-2,87487</td> </tr> <tr> <td><b>R<sup>2</sup></b></td> <td></td> <td>0,971978</td> </tr> <tr> <td><b>D-W</b></td> <td></td> <td>1,856161</td> </tr> <tr> <td><b>ADF</b></td> <td></td> <td>-3,028911</td> </tr> </tbody> </table> <p>Estimado en base al período 1970-2003</p>			Variable	Coefficiente Estimado	Estadístico t	LIFPR	0,86924	5,64941	LSUST	1,50092	19,73727	CR8991	0,23251	3,34348	RSTRAB	-0,18463	-3,48594	Constante	-1,63016	-2,87487	<b>R<sup>2</sup></b>		0,971978	<b>D-W</b>		1,856161	<b>ADF</b>		-3,028911
Variable	Coefficiente Estimado	Estadístico t																														
LIFPR	0,86924	5,64941																														
LSUST	1,50092	19,73727																														
CR8991	0,23251	3,34348																														
RSTRAB	-0,18463	-3,48594																														
Constante	-1,63016	-2,87487																														
<b>R<sup>2</sup></b>		0,971978																														
<b>D-W</b>		1,856161																														
<b>ADF</b>		-3,028911																														

De acuerdo con los resultados (Cuadro 3.3.2.1.1) el aporte explicativo de las variables sustantivas y la bondad de ajuste del modelo a la evolución de la demanda de gas en la industria son muy significativos y se desecha la posibilidad de correlación espuria.

<sup>10</sup> Estos porcentajes corresponden al año 2003.1.1

### 3.3.2.2 – La demanda de GNC

Como variable explicativa principal del comportamiento de la demanda de Gas Natural Comprimido (GNC) se utilizó un indicador que refleja la evolución de la disputa del mercado de las naftas por el GNC.<sup>11</sup> Se incluye además una variable binaria que permite captar la singularidad de la situación de crisis 2000-02.

**Cuadro 3.3.2.2.1**  
**Demanda de GNC**

<p><b>LGNC<sub>t</sub> = a<sub>1</sub> + a<sub>2</sub> LIGNC<sub>t</sub> + a<sub>3</sub> CR200002<sub>t</sub> + u<sub>t</sub></b>  donde  <b>LGNC</b>: logaritmo del consumo de GNC  <b>LIGNC</b>: logaritmo del indicador que refleja el proceso de sustitución de las naftas por GNC en el transporte  <b>CR200002</b>: Variable binaria que diferencia el período de crisis 2000-02  <b>u<sub>t</sub></b>: variable aleatoria de error en la ecuación  <b>a<sub>i</sub></b> (i = 1.2.3): parámetros</p>	<b>Variable</b>	<b>Coficiente Estimado</b>	<b>Estadístico t</b>
	LIGNC	1,07751	67,1174
	CR200002	-0,21297	-2,9178
	Constante	3,97989	106,4086
	<b>R<sup>2</sup></b>	0,996939	
	<b>D-W</b>	1,871918	
	<b>ADF</b>	-3,974123	
	Estimado en base al período 1970-2003		

### 3.3.2.3 – La demanda de gas natural en las Centrales Eléctricas

La evolución de la demanda de gas natural en las centrales térmicas responde a cuatro factores principales: la participación de la generación hidro-nuclear en la generación, el proceso de sustitución de fuel oil por gas natural, el rendimiento del equipamiento térmico y la evolución de la demanda eléctrica final. Dentro del modelo correspondiente, los dos primeros factores se integran en un índice compuesto (INDICADOR);<sup>12</sup> el rendimiento se indica mediante una variable binaria que diferencia el período posterior a 1998, donde se inicia el predominio de los ciclos combinados.

<sup>11</sup> Es decir el porcentaje de ese mercado que toma el GNC respecto del agregado (Naftas + GNC)

<sup>12</sup> Aunque en lo que se refiere a la prospectiva los indicadores singulares son necesarios para alimentar al indicador compuesto.

### Cuadro 3.3.2.3.1

#### Demanda de gas natural en las Centrales Eléctricas

<p><math>LCET_t = a_1 + a_2 LINDICADOR_t + a_3 LTOTEL_t + a_4 RENDIMIENTO_t + a_5 RSTRAB_t + u_t</math></p> <p>donde</p> <p><b>LCET</b>: logaritmo de consumo de Gas Natural en Centrales Térmicas</p> <p><b>LINDICADOR</b>: logaritmo del indicador combinado que refleja el proceso de sustitución del Fuel Oil por Gas Natural en las Centrales térmicas Industria y la participación del aporte Hidro-Nuclear</p> <p><b>LTOTEL</b>: logaritmo de la demanda final total de energía eléctrica</p> <p><b>RENDIMIENTO</b>: Variable binaria que diferencia el período de fuerte mejora en los rendimientos medios en centrales térmicas</p> <p><b>RSTRAB</b>: Variable binaria que diferencia el período de restricción de abastecimiento a principios de los 70</p> <p><math>u_t</math>: variable aleatoria de error en la ecuación</p> <p><math>a_i</math> (i = 1,2,3,4,5): parámetros</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Coefficiente Estimado</th> <th>Estadístico t</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LINDICADOR</td> <td>1,16500</td> <td>18,8321</td> </tr> <tr> <td>LTOTEL</td> <td>0,75741</td> <td>11,1014</td> </tr> <tr> <td>RENDIMIENTO</td> <td>-0,21088</td> <td>-6,1892</td> </tr> <tr> <td>RSTRAB</td> <td>-0,28074</td> <td>-6,3645</td> </tr> <tr> <td>Constante</td> <td>-9,31441</td> <td>-24,7659</td> </tr> <tr> <td><b>R<sup>2</sup></b></td> <td></td> <td>0,99598</td> </tr> <tr> <td><b>D-W</b></td> <td></td> <td>1,39126</td> </tr> <tr> <td><b>ADF</b></td> <td></td> <td>-3.366204</td> </tr> </tbody> </table> <p>Estimado en base al período 1970-2003</p>	Variable	Coefficiente Estimado	Estadístico t	LINDICADOR	1,16500	18,8321	LTOTEL	0,75741	11,1014	RENDIMIENTO	-0,21088	-6,1892	RSTRAB	-0,28074	-6,3645	Constante	-9,31441	-24,7659	<b>R<sup>2</sup></b>		0,99598	<b>D-W</b>		1,39126	<b>ADF</b>		-3.366204
Variable	Coefficiente Estimado	Estadístico t																										
LINDICADOR	1,16500	18,8321																										
LTOTEL	0,75741	11,1014																										
RENDIMIENTO	-0,21088	-6,1892																										
RSTRAB	-0,28074	-6,3645																										
Constante	-9,31441	-24,7659																										
<b>R<sup>2</sup></b>		0,99598																										
<b>D-W</b>		1,39126																										
<b>ADF</b>		-3.366204																										

Los resultados de la estimación muestra una muy alta bondad de ajuste, permitiendo además rechazar la hipótesis de se trate de correlación espuria.

### 3.3.3 – Prospectiva de la demanda de gas natural: los resultados

Las demandas de gas natural muestran hacia el futuro un dinamismo levemente menor al registrado en las últimas décadas en las últimas décadas. Ello se debe en gran medida a que los procesos de sustitución ya se han saturado en su mayor parte<sup>13</sup> y a que la cobertura en las zonas templadas y frías del país es ya bastante alta.

<sup>13</sup> Excepto en el caso del GNC, que va a seguir tomando mercado frente a las naftas, especialmente en la primera parte del período de prospectiva, y del gas distribuido frente al GLP, en las zonas del país o en los estratos de la población que aun no han accedido a la cobertura con gas natural.

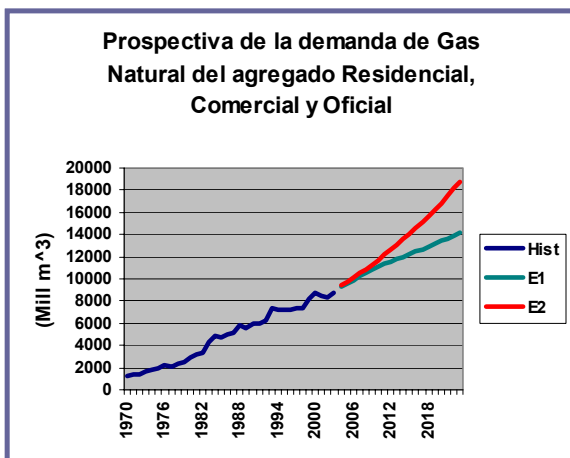
### Cuadro 3.3.3.1

#### Tasas medias de crecimiento y elasticidades PBI de las demandas en la prospectiva de gas natural

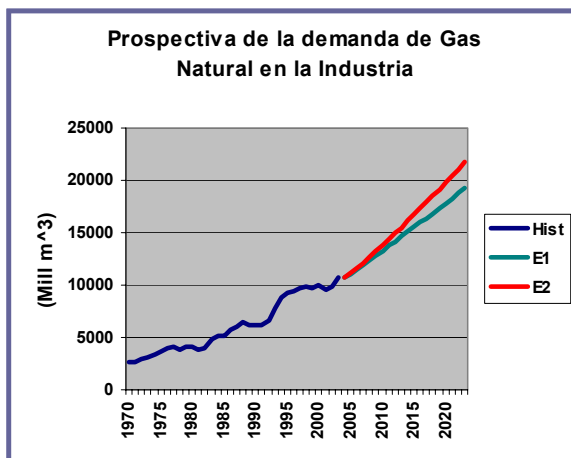
Tasas y Elasticidades	Residencial, Comercial y Público		Industria		GNC		Centrales		Export.		Total Demanda	
	Sin URE	Con URE	Sin URE	Con URE	Sin URE	Con URE	Con URE	Con URE			Sin URE	Con URE
1990-2003	3,3	-	4,0	-	23,4	-	1,9	-			4,6	-
2004-2023 Esc I	2,4	2,1	3,0	2,7	1,9	1,3	0,7	0,7	4,7	4,7	2,5	2,3
2004-2023 Esc. II	3,9	3,5	3,6	3,4	2,3	1,7	2,7	2,7	5,4	5,4	3,5	3,3
Elast. PBI Esc I	0,81	0,69	1,00	0,91	0,62	0,45	0,22	0,22			0,84	0,77
Elast. PBI Esc II	0,98	0,88	0,91	0,84	0,56	0,43	0,57	0,57			0,86	0,81

En función de ello, el mayor dinamismo de la demanda de gas natural va a seguir vinculado con las exportaciones (hasta el 2010) y con la demanda industrial. De cualquier modo, en ambos escenarios, la demanda total en prospectiva tiene un crecimiento levemente inferior al del PBI, lo que refleja por una parte las restricciones de oferta asumidas a priori y que inciden sobre las hipótesis del futuro parque de generación eléctrica, y por otra el relativo grado de saturación del sistema interno y las hipótesis respecto a nuevas exportaciones.

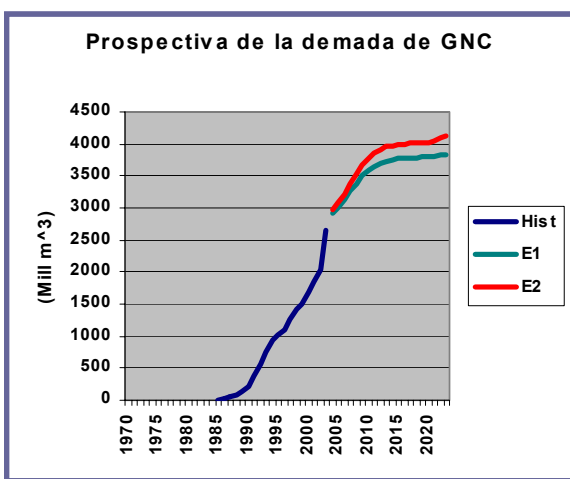
**Gráfico 3.3.3.1**



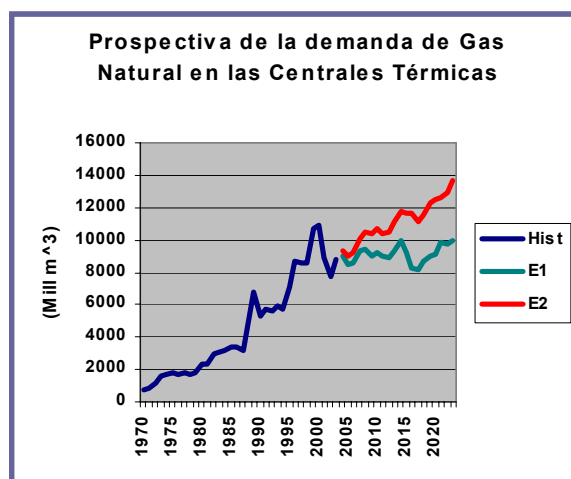
**Gráfico 3.3.3.2**



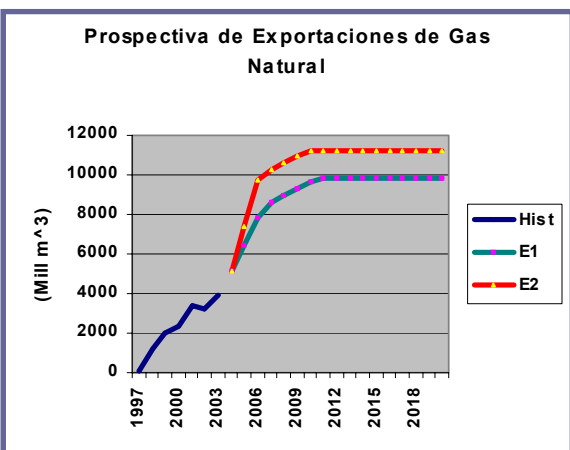
**Gráfico 3.3.3.3**



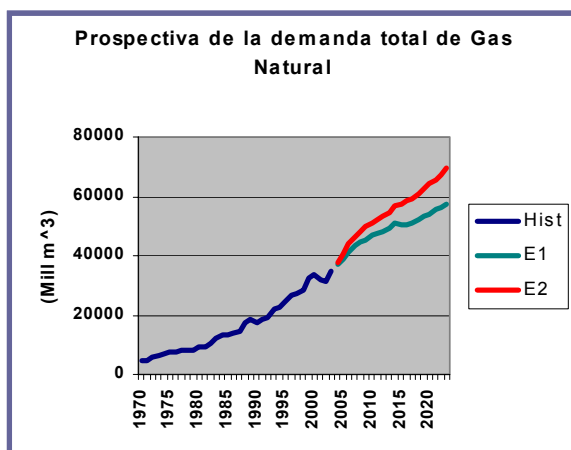
**Gráfico 3.3.3.4**



**Gráfico 3.3.3.5**



**Gráfico 3.3.3.6**



Las hipótesis utilizadas para los escenarios de ahorro de energía han sido las siguientes: un 7% en los sectores residencial y servicios, como consecuencia de una mejora en la aislamiento en los edificios y un mejor manejo de la cocción; un 5% en la industria, como consecuencia de mejoras en calderas y en otros usos de calor; 10 % en el GNC, como resultado de mejoras en los motores de los automóviles. En las centrales eléctricas, las mejoras de rendimiento están ya incorporadas al modelo econométrico utilizado a través de la variable “RENDIMIENTO” que supone la prolongación hacia el futuro del uso predominante de los ciclos combinados y duales de alta eficiencia.

### **3.3.4- Mercados e Integración: situación de los proyectos de exportación y de los mercados externos. Proyecciones de la demanda de gas y electricidad.**

En el anexo IV, se presentan las estimaciones de demanda de gas natural en Chile y Uruguay y las de demanda eléctrica en Chile. En el primer caso se establecen hipótesis acerca del mercado potencial del gas natural en Chile respecto a la actual estructura de abastecimiento. Se concluye que en el período 2010-2015 la demanda potencial de gas superaría la oferta actual prevista proveniente desde Argentina, lo que implicará decisiones en ambos países. En el caso de la demanda eléctrica, el crecimiento se ubicaría a tasas de entre el 4.2 y 5.4% a.a.