

Posibilidad de ahorro de gas en la Argentina¹

Hacia un uso más eficiente de la energía

Por **Salvador Gil**
ECyT, Universidad Nacional de San Martín

El consumo de gas natural en la República Argentina ha sido estudiado extensivamente en los últimos años¹⁻³. Una característica notable que surge de estas evaluaciones es que el consumo específico de los usuarios residenciales, es decir, el diario por usuario, tiene un comportamiento muy similar en todo el país. En la figura 1 se presenta el comportamiento del consumo específico como función de la temperatura para todas las regiones del país, excepto la zona sur. Esta figura es representativa de prácticamente todas las regiones estudiadas; se observa que los consumos específicos residenciales tienen dependencia muy regular con la temperatura. Este comportamiento se ha mantenido prácticamente invariante a lo largo de los últimos 14 años e independiente del contexto económico. A altas temperaturas medias, mayores a unos 18°C, el consumo de gas es así constante y está asociado al calentamiento de agua y cocción. A medida que baja la temperatura, los usuarios comienzan a encender la calefacción. Una vez que toda la calefacción disponible está encendida, el consumo de nuevo se estabiliza a un valor de saturación. Por lo tanto, es posible afirmar que durante el período

¹ Las Jornadas de "Estrategias para una Gestión Eficiente de la Energía" (EGEDLE) fueron organizadas por la Universidad Tecnológica Nacional y se desarrollaron entre el 12 y 14 de noviembre de 2008 en los salones del Honorable Senado de la Nación Argentina. El presente trabajo compartió el Primer Premio otorgado por el comité organizador de dicho evento.

El presente trabajo busca identificar algunas posibilidades de ahorro de gas a través de una gestión conducente a un uso más eficiente de la energía. En particular se resumen algunas características que se observan en los consumos de gas en la zona sur del país y los volúmenes de gas que los pilotos de los artefactos domésticos consumen. A las mismas temperaturas, el consumo por usuario en la zona sur es aproximadamente el doble que a esa misma temperatura en el resto del país. Las estimaciones revelan que si los usuarios del sur tuviesen un consumo específico similar a otras zonas del país, teniendo en cuenta los escenarios térmicos que existen en la zona, podrían lograrse ahorros de gas de aproximadamente 4,5 millones de m³ por día. Asimismo, los pilotos de los artefactos de gas domésticos consumen el orden de 3,5 millones de m³ por día. Con estos volúmenes se podría potenciar usinas eléctricas de unos 1,6 GW, es decir equivalentes a dos centrales del tipo Embalse de Río III.

do 1993-2007, el comportamiento de los usuarios R fue poco elástico y constante en el tiempo. Esto significa que los patrones de consumo residenciales sólo dependen de la temperatura y no del tiempo. Desde luego, esta observación debe ser reexaminada periódicamente para constatar su vigencia, pues es posible que cambios significativos en el precio del gas o en las tecnologías usadas puedan alterar este comportamiento.

Por su parte, la variación en el tiempo del número de usuarios residenciales (R), ilustrado en la figura 2, muestra una variación suave en el tiempo y con tendencias que permiten proyecciones confiables en el corto y mediano plazo, en particular una vez que las transformaciones económicas y sociales se estabilizan. Por ejemplo, el número de usuarios R tiene una tendencia bien definida hasta noviembre de 2001 y otra

también definida, aunque distinta, con posterioridad al año 2002. De este modo, se puede afirmar que el incremento del consumo residencial se debe al aumento del número de usuarios y no a un cambio de hábitos de consumo.

Los modelos de consumo para usuarios residenciales se basan, en buena medida, en que el consumo residencial depende por una parte de las temperaturas medias¹⁻³ y del número de usuarios, pero con un patrón de consumo constante y caracterizado por la figura 1.

Si se realiza un análisis del consumo residencial en la zona sur del país, abastecida por Camuzzi Gas del Sur S.A., se observa que el consumo específico es para cada temperatura prácticamente el doble que en el resto del país. La figura 3 ilustra claramente este comportamiento. Este patrón de consumo puede explicarse, al menos en parte, por la diferencia de tarifas. El costo del gas natural en la zona sur es prácticamente la mitad de la del resto del país y los subsidios existentes lo reducen aún más respecto del costo en otras regiones. Nótese que este incremento de consumo de la zona sur respecto del resto del país, se observa a una misma temperatura.

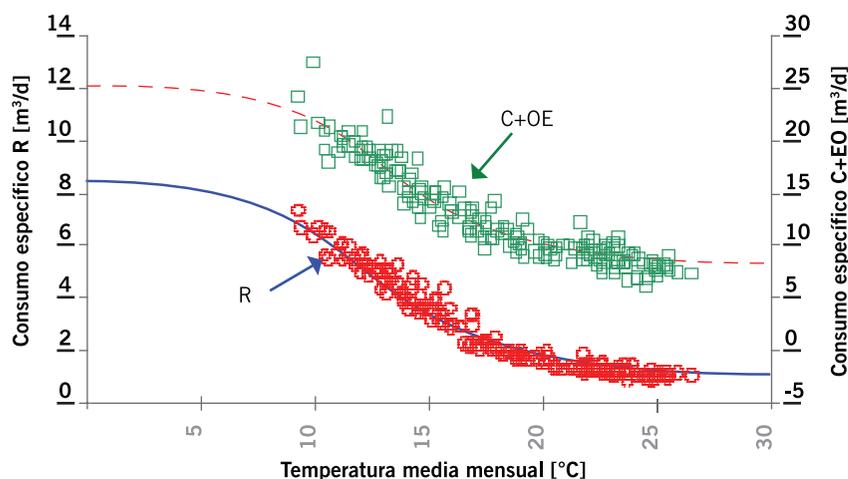


Figura 1. Variación de los consumos específicos R (residencial, círculos referidos al eje vertical izquierdo) y C+EO (Comercial y Entes Oficiales, cuadrados, referidos al eje vertical derecho). Los consumos específicos que se grafican son los promedios diarios mensuales como función de la temperatura media mensual. Los datos corresponden a todo el país, exceptuada la zona sur.

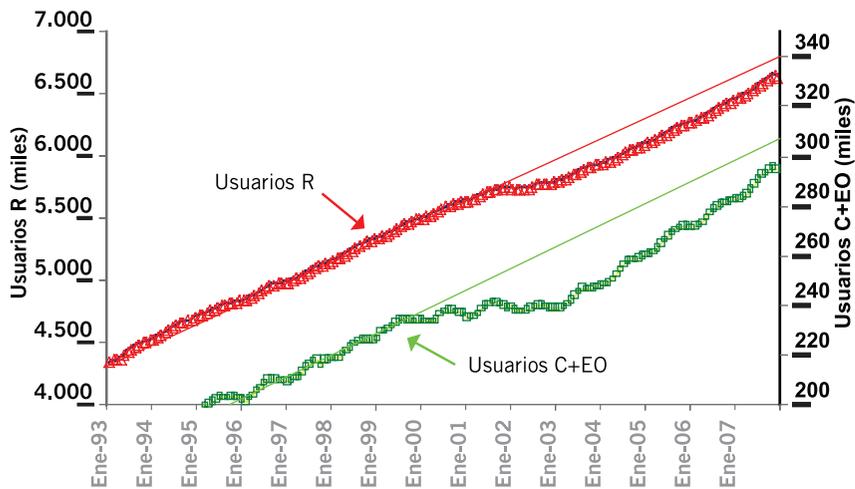


Figura 2. Variación del número de usuarios R y C+EO, en el ámbito de todo el país. Se observa que el número de usuarios tiene un comportamiento de variación suave y con tendencias fácilmente caracterizables y simples de modelar.

Es decir que para un mismo escenario térmico, los usuarios residenciales del sur consumen el doble que los del resto del país. El hecho de que en el sur las temperaturas medias sean menores, se refleja en que los datos de consumos específicos de la zona sur se agrupan con mayor frecuencia (probabilidad) en la región de más bajas temperaturas en la figura 3.

En la figura 4 se representa la variación del consumo diario a lo largo del tiempo en la zona sur del país. La curva roja indica la magnitud de los

consumos residenciales realmente observados. La curva verde la variación del consumo, en la zona sur, si ésta tuviese el mismo comportamiento que el resto del país, pero con escenarios térmicos propios de la zona sur. Es interesante notar que la magnitud de los posibles ahorros de gas es del orden de 4,5 millones de m^3 diarios en los días de mayor consumo.

La magnitud de estos volúmenes de gas es muy significativa, ya que los valores son comparables a los volúmenes diarios que se importaban

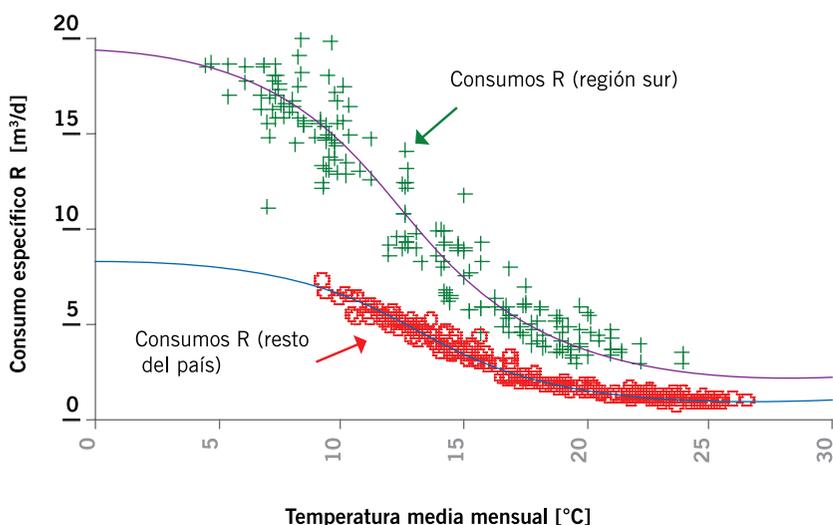


Figura 3. Variación de los consumos específicos residenciales en función de las temperaturas medias mensuales. Los símbolos circulares (rojos) representan los consumos residenciales específicos en todo el país, exceptuada la zona sur. Las cruces (verdes) representan los consumos específicos (R) observados en la zona sur. Las líneas continuas son las predicciones de nuestros modelos de consumo.

de Bolivia en los años 2005-2006. Otra comparación interesante es que con unos 4,5 millones de m^3 diarios se podría hacer funcionar una usina a ciclo combinado de 900 MW.

Hasta mediados de 2008, los usuarios residenciales en la Argentina se dividieron en tres categorías según su consumo anual. Los de menor consumo son los usuarios R1, los de consumo intermedio R2 y los de alto consumo son R3.

Una posible manera de desestimular el exceso de consumo en el sur y al mismo tiempo preservar una tarifa de gas que no afecte a los sectores sociales de menores ingresos, sería definir el volumen de consumo asociado a los usuarios R1 en la zona sur en aproximadamente $2000 m^3/año$. Este volumen de referencia podría ajustarse a cada localidad de modo de tener en cuenta las peculiaridades climáticas de cada subzona. El valor de $2000 m^3/año$ surge de calcular el consumo de un usuario típico que, según la curva de consumo específico de la zona no subvencionada de la Argentina, está sometido a las temperaturas características de la zona sur. Nótese que este volumen ($2000 m^3/año$) es casi cuatro veces mayor al límite de R1 en la zona del Gran Buenos Aires pero igual a la mitad de su valor actual. La idea sería entonces preservar las tarifas actuales, incluyendo los subsidios existentes a los usuarios R1. Por otro lado, las tarifas R2 y R3 tendrían los mismos valores promedios del resto del país. De este modo, habría un fuerte estímulo a bajar el consumo dentro de los límites de la categoría R1, ya que de ese modo las tarifas de gas no tendrían variación respecto de los valores actuales. Los ingresos derivados del aumento de las tarifas para los usuarios R2 y R3 podrían ser usados para mejorar la infraestructura del sistema de gas en su conjunto o en todo caso para generar un subsidio que premie las mejoras en viviendas que tiendan a hacerlas energéticamente más eficientes.

Consumo residencial base. Consumo de los pilotos

Según vimos en la figura 1, a altas temperaturas, el consumo residencial en el centro y norte de la Argenti-



interpretación
60%

información
40%

We know what it takes to be a Tiger.

Para conocer las conclusiones de nuestra investigación y experiencia, incluyendo nuestro estudio con 500 organizaciones de alto rendimiento, visite accenture/countries/argentina

• Consulting • Technology • Outsourcing


accenture

High performance. Delivered.

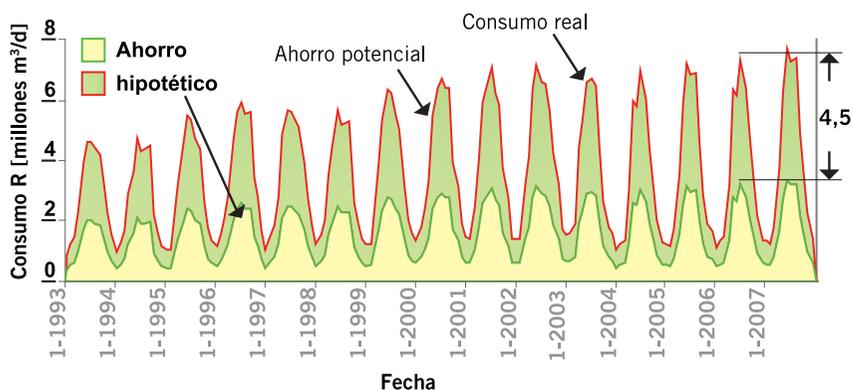


Figura 4. Variación de los consumos residenciales totales en la zona sur. La curva roja representa los consumos realmente observados. La curva que rodea el área amarilla (oscura) representa el consumo residencial de la zona sur, si esta región tuviese un consumo específico como el del resto del país, pero respetando sus escenarios térmicos reales. El área verde (superior) indica la magnitud del posible ahorro de gas, que sería de unos 4,5 millones de m^3 /día en los días más fríos.

na tiene un valor de unos $1,6 m^3$ /día y por usuario. Este consumo se atribuye a cocción y calentamiento de agua. Es posible estimar aproximadamente cómo se distribuye este consumo, que llamaremos consumo base. Éste se compone de alrededor de un tercio ($0,5 m^3$ /día) que se usa en cocción y otro tercio que se usa en calentamiento de agua. Los artefactos convencionales de calentamiento de agua, calefón o termotanque, tienen una llama piloto que los mantiene encendidos todo el tiempo. Estos pilotos tienen un consumo medio de unos $200 kcal/h$, es decir unos $4800 kcal/día$ equivalentes a $0,5 m^3/día$. Dado que en la Argentina hay aproximadamente 7 millones de usuarios residenciales, y cada uno de ellos tiene al menos un artefacto con piloto, resulta que el consumo de todos los pilotos es de al menos unos 3,5 millones de $m^3/día$. La energía de estos pilotos se disipa, principalmente en verano. Asimismo, en los calefones no tiene un uso energético.

La tecnología actual permite la fabricación de artefactos de gas que no usen pilotos, sino sistemas electrónicos de autoencendido de muy bajo consumo. Este tipo de encendido es común en muchos artefactos de gas que ya se usan en el país y muy difundido en Europa; además, su costo es del orden de unos 20 dólares. Por lo tanto, es razonable pensar que dicho volumen de gas usado para los pilotos se podría ahorrar en gran medida a través de un

plan de recambio de artefactos de calentamiento de agua o adecuación de los ya existentes. Asimismo, un plan de recambio de artefactos podría implementarse a través de un pago en cuotas realizado junto al pago de la factura de gas. Este método podría, en gran medida, simplificar y abaratar los costos de recambio. El plan de recambio podría asimismo incluir un aumento considerable en el rendimiento de los nuevos artefactos, que produciría aún más ahorro.

Conclusiones

El presente análisis indica que la posibilidad de modificar el actual esquema de subsidio del gas en la zona sur del país debe ser considerada cuidadosamente. Es posible modificar el esquema de subsidio sin necesidad de estimular el sobreconsumo observado. Por ejemplo, limitando el subsidio sólo a un monto consistente en un consumo racional de gas en cada zona y a los usuarios de bajos ingresos. Otra posibilidad sería bajar el límite de consumo de los usuarios R1 a aproximadamente $2000 m^3/año$, preservando las tarifas actuales sólo a este segmento de consumidores. A los usuarios R2 y R3 se les aplicaría una tarifa igual al valor promedio del resto del país. De este modo, es de esperar que las características de consumo en el sur se modifiquen, acercán-

dose a las del resto. Un esquema de este tipo permitiría lograr un ahorro importante de gas, cercano a los 4,5 millones de m^3 diarios; convertidos en potencia eléctrica, estos volúmenes podrían abastecer una central de ciclo combinado de aproximadamente 900 MW.

Un plan de mejoras en los rendimientos de los artefactos de calefacción, que incluya el reemplazo de los pilotos convencionales de encendido por sistemas electrónicos de bajo consumo, podría lograr ahorros del orden de unos 3,5 millones de m^3 diarios.

Finalmente, dado lo limitado de los recursos energéticos como el gas natural, sería conveniente cambiar el esquema de tarifa actual, que subsidia el consumo, por un esquema que subsidie el ahorro. Por ejemplo en el caso que se trata, una posibilidad sería otorgar un incentivo significativo en la facturación de gas durante un año, a aquellos usuarios que: a) hayan disminuido su consumo durante todo un año a valores consistentes con las metas pautadas; y b) hayan realizado mejoras en sus viviendas, según requerimientos previamente pautados, que conduzcan a un uso más eficiente de la calefacción. De este modo se premiaría el uso eficiente de la energía en lugar de premiar en sobreconsumo. ■

Referencias

1. S. Gil *et al.*, "Modelo de predicción de consumo de gas natural en la República Argentina", *Petrotecnia* XL, N°3, Sup. Tecn. 1,1 – Junio (1999).
2. S. Gil *et al.*, "Modelo generalizado de predicción de consumos de gas natural a mediano y corto plazo I", *Gas & Gas*, año IV, N° 48, 24-30 (2002) y IV, N° 49 (2002).
3. S. Gil *et al.*, "Generalized model of prediction of natural gas consumption", *Journal of Energy Resources Technology*, Journals of The American Association of Mechanical Engineers (ASME International), Jun. (2004).
4. Marco regulatorio del gas: ley 24.076 de la Nación Argentina, www.enargas.gov.ar



INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS



24th World Gas Conference

ARGENTINA | 2009

5-9 October

Concurso Universitario de la Industria del Petróleo y del Gas

Premio

“Dr. Roberto E. Cunningham”



En el marco de la **World Gas Conference 2009** el **Instituto Argentino del Petróleo y del Gas** convoca a participar del Concurso Universitario de la Industria del Petróleo y del Gas, Premio “Dr. Roberto E. Cunningham”.

El concurso está destinado a estudiantes de las carreras universitarias de Ingeniería en Petróleo y/u otras carreras universitarias afines con la industria del petróleo y del gas que se dicten en Universidades de la República Argentina. Los participantes deberán estar cursando el anteúltimo o último año de la carrera.

**Cierre de inscripción
15 de abril de 2009**

mas información

011-5277-IAPG (4214)

concursowgc2009@iapg.org.ar

www.iapg.org.ar

