

# Eficiencia energética

## la energía más barata del mercado

Damián Strier,<sup>1</sup> Carlos Tanides<sup>1,2</sup> y Salvador Gil<sup>1,3,aa</sup>

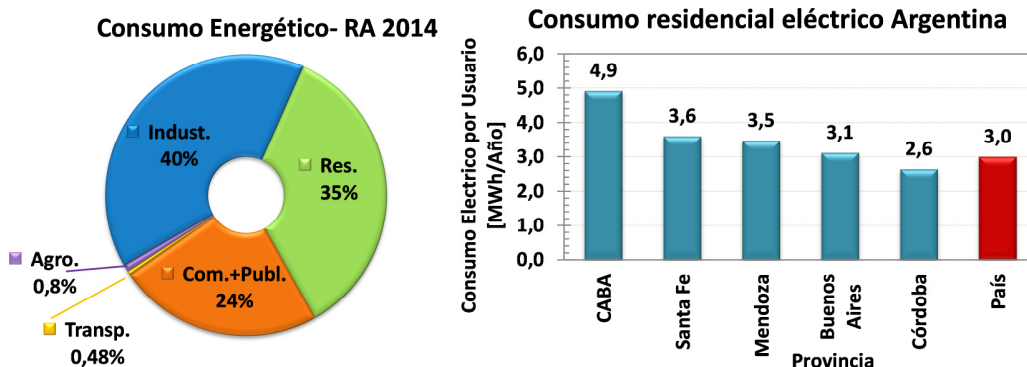
<sup>1</sup> ECyT de la Universidad Nacional de San Martín

<sup>2</sup> FI, UBA y Vida Silvestre Argentina

<sup>3</sup> ENARGAS, Buenos Aires Argentina

La electricidad es, de todos los insumos energéticos, el de mayor crecimiento de demanda en Argentina, superando el 3% anual. La potencia eléctrica total instalada es algo mayor a los 31 Gigawatt (GW). Así, para sostener la demanda, cada año deberíamos incorporar al sistema potencias del orden de 1,5 GW, lo cual requiere la construcción de nuevas centrales eléctricas y las consecuentes ampliaciones de las líneas de transmisión y distribución. La iluminación consume el 10% de la electricidad del sector residencial. Un cambio masivo a lámparas LED, podría ahorrar al menos la mitad de esta energía, o sea el 5% del consumo residencial. En esta nota intentamos mostrar, que el ahorro generado por este cambio de luminarias, es equivalente a construir, una central eléctrica que genera a un costo equivalente de **3,3 U\$\$/MW**, y reduce las emisiones de gases de efecto de invernadero.

**Consumo de electricidad en viviendas residenciales:** El consumo eléctrico es más complejo de analizar que el de gas. En parte por la gran cantidad y variedad de artefactos de uso doméstico. Para su análisis nos basaremos en datos estadísticos globales y mediciones individuales más exhaustivas realizadas en una muestra de 30 viviendas de CABA y GBA. De los valores de los consumos a nivel nacional proporcionados por los Balances Energéticos del Ministerio de Energía y Minería de la Nación [1] y los datos de estadísticas económicas del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, [2] se elaboró la Figura 1. 7

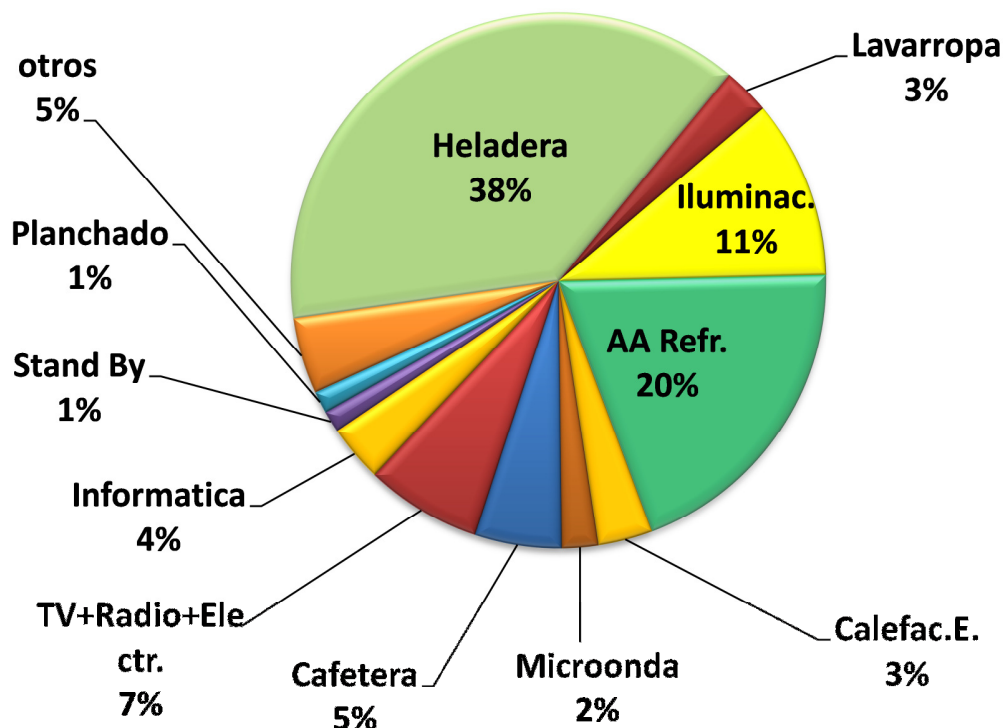


**Figura 1.** A la izquierda la distribución del consumo eléctrico entre los distintos sectores de consumo [1]. A la derecha se muestran los consumos eléctricos residenciales promedio para las principales ciudades de Argentina. Fuente [2].

Para analizar la distribución de consumos eléctricos, se realizó un estudio exhaustivo de unas 30 viviendas, pertenecientes a estudiantes de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) y personal de ENARGAS que participaron voluntariamente en este estudio.

<sup>a</sup> E-mail: sgil@unsam.edu.ar

## Consumo electrico medio=2709 kWh/año



**Figura 2.** Consumo eléctrico residencial realizado en una muestra de 30 casas de voluntarios de la UNSAM de nivel socioeconómico medio en la región de CABA y GBA. Fuente elaboración propia

Para ello, a cada voluntario se lo dotaba de un equipo de medición de potencia y consumo eléctrico. Se solicitaba que en cada casa se realizara una medición de la potencia de consumo de cada artefacto eléctrico disponible y se estimara el tiempo de uso de cada uno de ellos. Luego, con estos datos se ajustaban estos tiempos de uso de modo que el consumo anual resultante fuese consistente con el medido por la factura de electricidad de la distribuidora para esa vivienda.

En algunos artefactos, como la heladera, se medía el consumo diario a lo largo de todo un día, de este modo se tenía en cuenta el hecho que típicamente las heladeras consumen energía en forma intermitente, con ciclos de funcionamiento y parada del compresor. En el caso de lavarropas, se medía el consumo de todo un ciclo de lavado típico y se estimaban el número de veces que por semana se realizaba esta operación. En el caso de lámparas, se dividían en dos grupos, aquellas de uso frecuente y la ocasionales, para cada grupo se estimaban sus tiempos medio de uso. Con este procedimiento fue posible realizar un gráfico de distribución del consumo eléctrico. En la Figura 2 se muestra el resultado para el conjunto de la muestra analizada.

Como se ve en la Figura 2, el consumo medio de la muestra fue de 2709 kWh/año, que es comparable con los consumos medio de CABA y Buenos Aires, de la Figura 1, lo cual sugiere que la muestra utilizada es consistente con el comportamiento promedio de esta región del país. Asimismo, resulta que el consumo más importante en las viviendas de esta zona, proviene de las heladeras, representado un 38% del consumo total eléctrico. En segundo lugar, aparece el aire acondicionado con 20% y en tercer lugar la iluminación con 11% del total.

Dado que este ensayo se realizó en el primer cuatrimestre de 2016, justo antes de los incrementos de tarifas, cuando las lámparas fluorescentes compactas (LFC) prevalecían junto a las incandescentes halógenas, si se produce un reemplazo masivo de lámparas a LED, es previsible que este porcentaje de electricidad dedicado a la iluminación se reduzca a la mitad. Asimismo, las Figuras 1 y 2 nos sugieren que la magnitud de los ahorros de energía eléctrica que podría lograrse por un cambio masivo de lámparas a tecnología LED. Dado que la eficacia de las lámparas LED actuales (superior a 100 Lúmenes/Watt) es casi el 60% más eficientes que las LFC y casi 5 veces más eficientes que las incandescentes halógenas, el recambio podría significar un 50% de ahorro en iluminación. Es decir, el ahorro podría rondar en el 5% del consumo total residencial. Teniendo en cuenta que, según los datos de CAMMESA, la generación anual de electricidad es de 138 TWh, como el sector residencial consume cerca del 35% del total (Figura 1), un ahorro del 5% en el consumo residencial equivaldría a unos 2,4 TWh/año (6,62 GWh/día). Utilizando datos del año 2015, este valor equivale a ahorrar un 46% de la energía aportada por la represa Salto Grande (5,2 TWh), o la energía generada por 3 centrales térmicas de la envergadura de Vuelta de Obligado, o al 62% de la energía nuclear generada por Atucha II (3,9 TWh). Asimismo, es aproximadamente equivalente al 50% de la energía demandada por regiones enteras de nuestro país, como Patagonia o Comahue, o al 30% de la región de Cuyo, o del Noroeste.

Este ejemplo de la iluminación, nos permite cuantificar el valor de la energía ahorrada en U\$\$/MWh, la misma unidad que se suele utilizar para medir el costo de la energía generada, y verificar el verdadero alcance de la frase “la energía más barata es aquella que no se consume”. En Argentina hay 4 lámparas por habitantes, es decir poseemos unos 160 millones de lámparas en el sector residencial. [3] A un costo medio de 0,5 U\$\$/lámpara, un recambio de lámparas tendría un costo de unos 80 millones de U\$\$, y generaría un ahorro de energía del orden de 2,4 TWh/año. Teniendo en cuenta que su vida útil es del orden de 10 años, el ahorro energético sería de 24 TWh. El costo generar el ahorro es, por consiguiente de **3,3 U\$\$/MWh**, unas **24 veces menos** que el costo actual medio de la generación eléctrica (unos 80 U\$\$/MWh). Esto es válido aún sin considerar los costos de transporte y distribución de la energía.

Si se considera además que: aproximadamente el 30% de las lámparas consumen el 80% de la electricidad en iluminación, ya que hay muchas lámparas que tienen muy poco uso. Por este motivo realizando el recambio sólo en las lámparas de mayor uso, unos 3 o 4 por viviendas, esto es alrededor de 50 millones de lámpara, se mejora notablemente la relación costo – beneficio. Al reducir en una factor 3 el costo de la inversión también se reduce en costo de generación a **1,4 U\$\$/MWh**.

Dado que las lámparas tienen un alto factor de coincidencia con el pico nocturno de la demanda de electricidad. El ahorro que generaría un recambio de lámparas, lo producen principalmente cuando la electricidad es considerablemente más cara. Teniendo un impacto adicional en la seguridad de abastecimiento.

Agradecemos a varios colegas de ENARGAS y alumnos de la UNSAM que participaron en la realización de las auditorías individuales. En particular agradecemos a: M. Gastiarena, L.Iannelli, por sus valiosas contribuciones.

## Referencias

- [1] BALANCES ENERGÉTICOS - MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA , «BALANCES ENERGÉTICOS,» <http://www.energia.gob.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3366>, 2015.
- [2] Estadísticas económicas Ciudad de Buenos Aires, «Consumo de energía en la Ciudad de Buenos Aires en 2013,» Marzo 2014.
- [3] R. S. Gil, S. Gil y L. M. Iannelli, «Ahorro de 1,5 GW en los picos de consumo eléctrico-Iluminación LED,» *Petrotecnica*, Dic 2015.