



Asistencia Técnica para la Modernización de los Servicios Públicos en Uruguay

OPP-BM 4598-UR-PNUD-URU/01/010

“Estudios de base para el diseño de estrategias y políticas energéticas: relevamiento de consumos de energía sectoriales en términos de energía útil a nivel nacional”

INFORME DEL SECTOR RESIDENCIAL

Informe Final

Tomo I

**Fundación Bariloche (FB) (Argentina)
Programa de Estudios e Investigaciones en Energía
(PRIEN) (Chile)**

Montevideo, Diciembre de 2008

EQUIPO DE TRABAJO

Por Fundación Bariloche:

Bravo, Gonzalo
Bravo, Víctor
Di Sbroiavacca, Nicolás
Groisman, Fernando
Kozulj, Roberto
Landaveri, Raúl (Director del proyecto)
Nadal, Gustavo
Pistonesi, Héctor
Vargas, Rodrigo

Por el Programa de Estudios e Investigaciones en Energía:

Córdova, Carlos
Domenech, Francisco
Esperguel, Eduardo
Flores, Carlos
Lopez, Gonzalo
Maldonado, Pedro (Coordinador PRIEN)
Morales, Franco
Muñoz, Alfredo
Neuenschwander, Esteban
Román, Roberto
Salinas, Álvaro
Silva, Iris

Por Research Uruguay:

Díaz, Adriana
Forrisi, Diego
Gómez, Gabriel
Héctor Núñez Caviglia (Técnico responsable)
Martínez, Graciela
Pastor, Juan

Por la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear:

Galione, Pedro
Gaudioso, Rossana
Mattos, Cristina (Coordinadora DNETN)
Mena, Carolina
Reyes, Alejandra

Índice

1. Aspectos Metodológicos	1
2. Diseño de la Muestra.....	8
3. Relevamiento de la Información.....	18
4. Expansión de los Resultados y Ajuste al Balance Energético Nacional.....	22
5. Caracterización del Consumo de Energía Total del Sector Residencial	25
5.1 Consumo de Energía Neta y Útil por Fuentes y Usos	25
5.2 Consumo de Energía Neta por Fuentes y Región	35
5.3 Autoproducción de Electricidad.....	40
5.4 Potencial de Ahorro en Iluminación.....	40
5.5 Mercado Potencial para los Procesos de Sustitución.....	41
5.5.1 Aspectos Metodológicos de los Procesos de Sustitución.....	41
5.5.2 Ponderación de Objetivos.....	42
5.5.3 Mercado Potencial para la Penetración del Gas Natural.....	43
6. Caracterización del Consumo de Energía Residencial Urbano	45
6.1 Consumo de Energía por Fuentes y Usos Total Residencial Urbano	45
6.2 Consumo de Energía Neta por Uso, Tipo de Equipo y Antigüedad	54
6.3 Equipamiento de Consumo de Energía.....	60
6.4 Consumo de Energía según Región	66
6.4.1 Montevideo	66
6.4.2 Interior Pertenecente al Gran Montevideo.....	74
6.4.3 Resto Interior Urbano	80
6.4.4 Balnearios	87
7. Caracterización del Consumo de Energía Residencial Rural.....	98
7.1 Consumo de Energía por Fuentes y Usos Total Residencial Rural	98
7.2 Consumo de Energía Neta por Uso, Tipo de Equipo y Antigüedad	107
7.3 Equipamiento de Consumo de Energía.....	112
7.4 Consumo de Energía según el Abastecimiento de Electricidad.....	117
7.4.1 Hogares Con Electricidad de la Red Pública	117
7.4.2 Hogares Sin Electricidad de la Red Pública.....	120
8. Metodología de Actualización	125
8.1 Nueva Expansión de los Resultados de la Muestra	125
7.2 Ajuste al Balance Energético Nacional.....	126

1. Aspectos Metodológicos

Para la caracterización del consumo de energía del sector Residencial de la República Oriental del Uruguay se procedió, en primer lugar, a estratificar el universo de hogares del país de modo que quedaran configurados módulos homogéneos desde el punto de vista del consumo de energía. Los criterios adoptados para dicha configuración fueron los siguientes:

- condiciones socio-espaciales: diferenciando los hogares en urbanos y rurales.
- regionalización:
 - Residencial Urbano
 - Montevideo
 - Interior perteneciente al Gran Montevideo
 - Balnearios
 - Resto Interior
 - Residencial Rural
 - Total País
- abastecimiento energético (sólo para los hogares rurales):
 - Con electricidad de red
 - Sin electricidad de red
- condiciones socioeconómicas: estratificados en por nivel de ingresos en altos, medios y bajos ingresos.

La clasificación de los hogares en urbanos y rurales es la realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE). El marco muestral de este estudio para el sector Residencial (exceptuando Balnearios) lo constituyó la Encuesta Continua de Hogares Ampliada (ECHA) realizada por el INE y correspondiente al primer trimestre de 2006, donde la discriminación de las viviendas en urbanas y rurales está especificada. En el caso de las localidades definidas como Balnearios, y para las cuales se utilizó como marco muestral el padrón de usuarios residenciales de la empresa eléctrica estatal UTE, corresponden todas al ámbito urbano según la clasificación del INE.

La regionalización del sector Residencial se realizó únicamente para los hogares del ámbito urbano. Se adoptó el mismo criterio utilizado por el INE (2006) en cuanto a la definición del Área Metropolitana (Gran Montevideo); que comprende la totalidad de las localidades del departamento de Montevideo; 51 localidades del departamento de Canelones, que incluye la denominada Ciudad de la Costa; y 6 localidades del departamento de San José. Así, el Gran Montevideo queda formado por dos regiones: Montevideo e Interior perteneciente al Gran Montevideo (las 57 localidades mencionadas).

La región Balnearios quedó constituida por 65 localidades de los departamentos de Canelones, Maldonado y Rocha; cuya nominación y características poblacionales se presentan en el punto siguiente. Si bien estas localidades representarán una porción menor del consumo de energía del subsector Residencial Urbano, la decisión de considerarlas en una región aparte se fundamenta en la importancia de la actividad turística para el país y poder diseñar políticas energéticas específicas para la región.

La región Resto Interior comprende la totalidad de las localidades urbanas del país no incluidas en las regiones anteriores.

El subsector Residencial Rural no se regionalizó. La pequeña cantidad de hogares rurales existentes en el Área Metropolitana no justifica, desde el punto de vista del análisis energético del país, la desagregación de módulos homogéneos al interior de esta área. Por lo tanto quedó una sola región denominada Total País Rural.

En el Cuadro 1.1 se presenta un resumen de la cantidad de hogares por región existentes al primer trimestre de 2006, que surgen de la ECHA.

Cuadro 1.1
Cantidad de Hogares (*) por Región - 1° trimestre de 2006

Región	N° Hogares	%
Residencial Urbano	966.449	93,5%
Montevideo	441.118	42,7%
Interior pert. al Gran Montevideo	100.726	9,7%
Resto Interior	397.767	38,5%
Balnearios (*)	26.838	2,6%
Total País Rural	67.526	6,5%
TOTAL	1.033.975	100,0%

(*) Cantidad de hogares en viviendas permanentes.

Fuente: elaboración propia sobre la base de la ECHA-INE 2006.

Es de mencionar que la ECHA releva hogares que habitan en viviendas permanentes y no en viviendas temporarias. Esto adquiere especial importancia en la región Balnearios, donde la cantidad de viviendas temporarias es muy superior a las permanentes, y es el motivo por el cual debió utilizarse otro marco muestral para poder relevar los consumos de energía de las viviendas temporarias.

En relación a las condiciones del abastecimiento energético que inciden en la caracterización de los consumos de energía de los hogares y por lo tanto en la definición de los módulos homogéneos, se los separó en aquellos que cuentan con electricidad de la red pública y los que no. Esta división tiene relevancia en el medio rural, ya que los hogares urbanos que no cuentan con el servicio de la red pública son escasos: 0,9% (Fuente: ECHA 2006).

El último factor tenido en cuenta en la configuración de los módulos homogéneos del sector Residencial es la estratificación socioeconómica, medida por el nivel de ingresos. En este sentido se clasificó los hogares en Altos, Medios y Bajos Ingresos.

Para la región Montevideo, se agregó un módulo adicional de Carentiados. Estos hogares reúnen dos características relevadas en la ECHA: habitan en asentamientos irregulares y están "colgados" de la red eléctrica del servicio público (conexiones clandestinas que no pagan la energía consumida). Estos hogares reúnen condiciones socioeconómicas que los sitúan por debajo de los hogares de Bajos Ingresos: menores ingresos per cápita, mayor hacinamiento y más deficientes características de la vivienda.

Los hogares Carentiados en las restantes regiones representan porcentajes sustancialmente menores en relación a Montevideo. Por ello se optó por no desagregar este módulo en las restantes regiones, quedando estos hogares incluidos en Bajos Ingresos.

En la región Balnearios la estratificación socioeconómica se realizó por los consumos anuales de electricidad de los hogares con la finalidad de poder incluir los consumos de energía de las viviendas de uso temporario. La alta correlación entre el consumo de electricidad y el nivel de ingreso de las familias justifica utilizar este marco muestral alternativo. Quedan cuatro módulos en esta región: Altos, Medio-Altos, Medio-Bajos y Bajos Consumos.

Figura 1.1
Módulos Homogéneos del Subsector Residencial Urbano

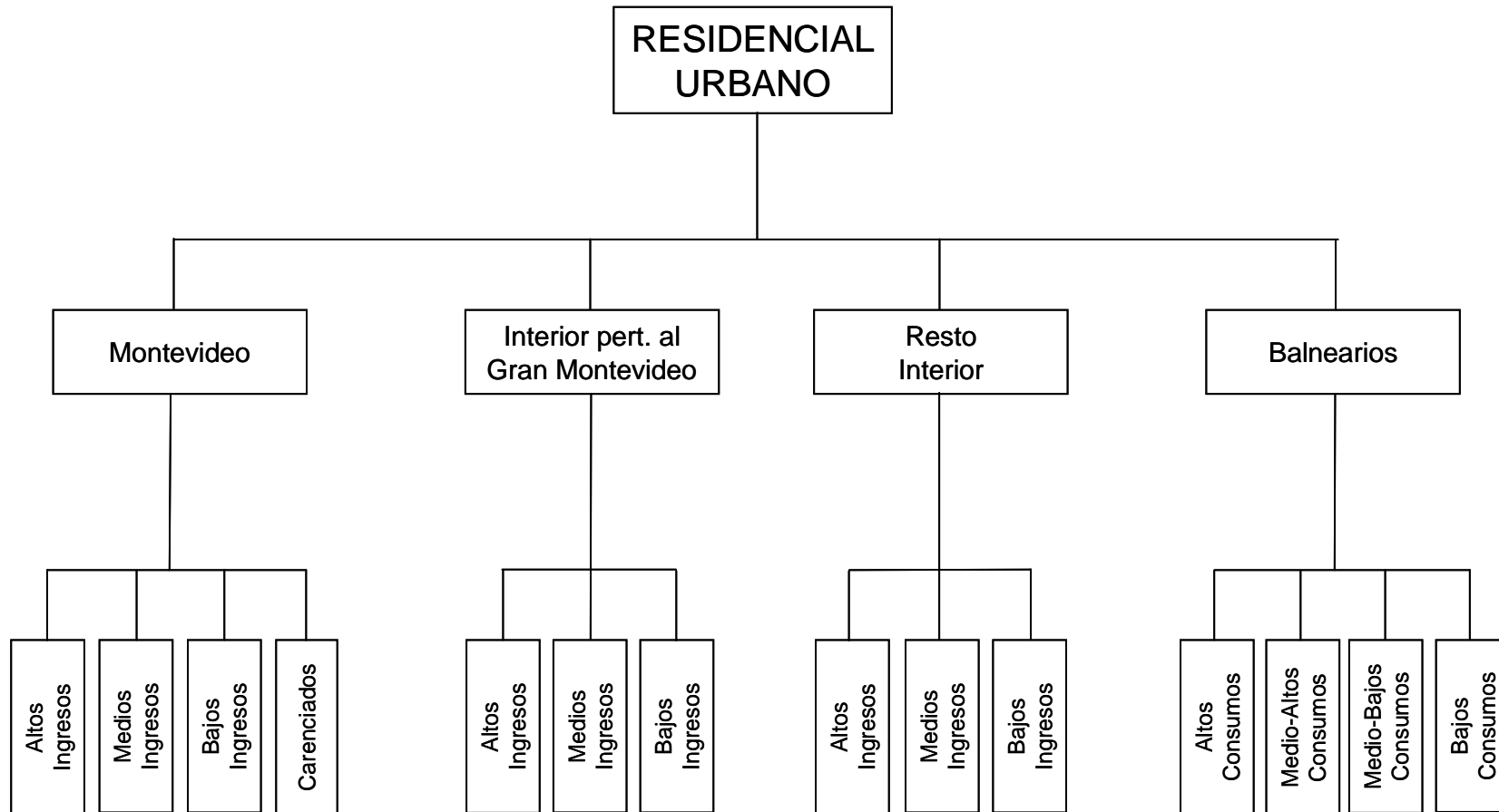
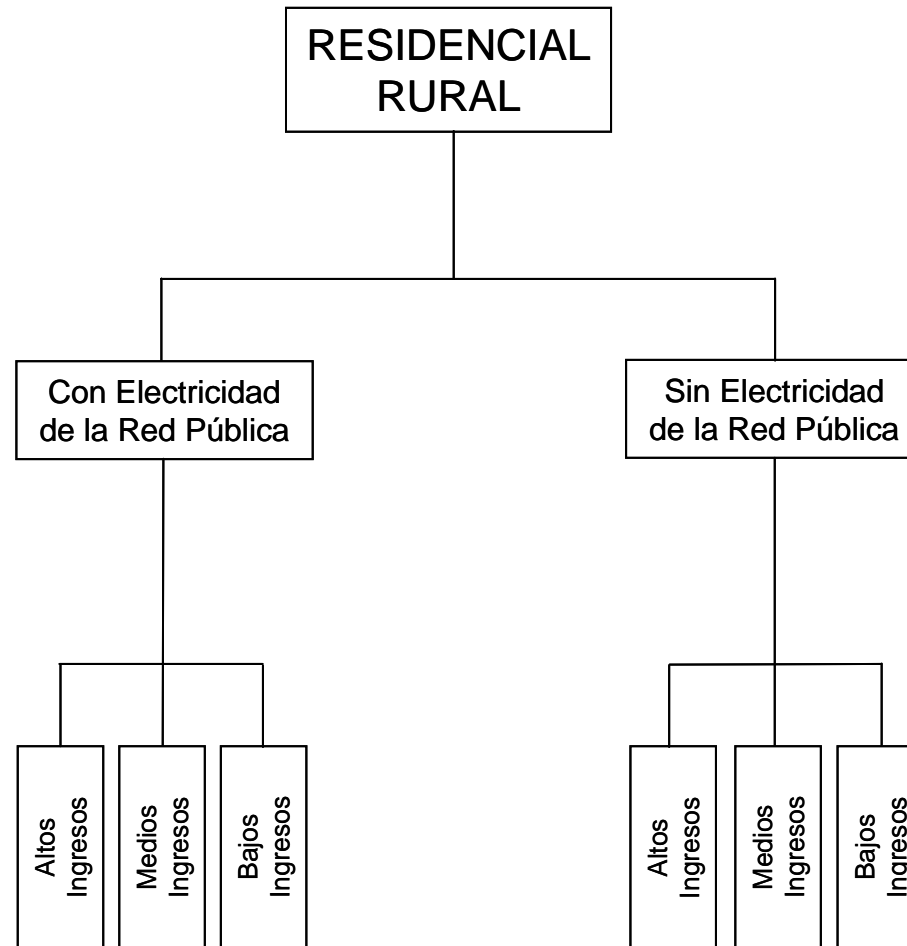


Figura 1.2
Módulos Homogéneos del Subsector Residencial Rural



Quedan configurados en total 20 módulos homogéneos en el sector Residencial, 14 de ellos en el Residencial Urbano y 6 en el Rural, con la estructura arborescente que se muestra en las Figuras 1.1 y 1.2 respectivamente.

La caracterización del consumo de energía del sector Residencial, con la finalidad de utilizar modelos analíticos de prospectiva de los requerimientos energéticos y el diseño de políticas, implica para cada módulo homogéneo:

- conocer qué fuentes energéticas se utilizan y en qué cantidad;
- identificar a qué finalidad se destina cada fuente, o sea los usos finales de la energía;
- conocer la eficiencia de utilización de cada fuente en cada uso; y,
- conocer la relación entre el consumo de energía y la principal variable explicativa, o sea la *intensidad energética* (kep/hogar).

Para obtener los consumos de energía neta y útil por fuentes y usos se recurre a la realización de encuestas, ya que dicha información no se registra estadísticamente. Para ello se releva, básicamente, de la muestra seleccionada los consumos anuales de cada una de las fuentes energéticas y la dotación de la totalidad de los artefactos o equipos consumidores de energía que utiliza la unidad encuestada. De cada artefacto se releva su capacidad o potencia y la modalidad de uso; lo que permite luego asignar los consumos de las fuentes a cada artefacto, y por lo tanto los consumos por usos.

La unidad a encuestar en el sector Residencial es el hogar, cuya definición es la adoptada por el INE para los censos nacionales de población y la ECHA: *“Un hogar es una persona o grupo de personas (familiares o no) que habitan generalmente bajo un mismo techo y proveen en forma conjunta para sus necesidades de orden alimenticia”*.

Las fuentes energéticas consideradas inicialmente para la caracterización del consumo de energía del sector Residencial de la República Oriental del Uruguay fueron las siguientes:

1. Gas Natural (GN)
2. Supergás (SG)
3. Gas Propano (GP)
4. Gas Oil (GO)
5. Diesel Oil (DO)
6. Fuel Oil (FO)
7. Queroseno (KE)
8. Alcohol Azul (AL)
9. Leña (LE)
10. Carbón Vegetal (CV)
11. Briquetas (BR)
12. Residuos de Biomasa (RB)
13. Nafta (NF)
14. Energía Solar (SO)
15. Energía Eólica (EO)
16. Electricidad (EE)

En el presente estudio, se adoptan las siguientes categorías de usos finales de la energía para el sector Residencial:

1. Iluminación
2. Cocción
3. Calentamiento de Agua
4. Calefacción
5. Conservación de Alimentos
6. Ventilación y Refrigeración de Ambientes
7. Bombeo de Agua
8. Fuerza Motriz
9. Otros Artefactos
10. No Energético

Iluminación: la iluminación artificial permite prolongar el horario de las actividades humanas durante la noche y servir de complemento a la luz natural durante el día cuando esta no es suficiente por cuestiones climáticas o constructivas de los edificios.

Cocción: es someter una sustancia a la acción del calor mediante los artefactos que sirven para cocinar y calentar los alimentos, como son la cocina a Gas Natural, a Supergás, a Gas Propano, a Queroseno, la cocina Eléctrica, hornos, parrillas, microondas, cocinas a Leña, fogón (usado principalmente en zonas rurales), etc.

Calentamiento de Agua: consiste en elevar la temperatura ambiente del agua para la limpieza del hogar y la higiene personal. Se realiza principalmente con los calentadores, calefones, etc.; pudiendo utilizarse también cocinas, primus u otros artefactos que produzcan calor. No se incluye en este uso el calentamiento de agua para la cocción de alimentos, el té o el mate. Estos consumos se incluyen en el uso Cocción.

Calefacción: es la elevación de la temperatura de los ambientes brindando un mayor confort en periodos de baja temperatura.

Conservación de Alimentos: es mantener baja la temperatura de los alimentos a fin de demorar su proceso de descomposición o para producir una sensación de bienestar al ingerir líquidos o sólidos fríos. Se realiza en las heladeras, freezers, etc.

Ventilación y Refrigeración de Ambientes: es la renovación del aire y/o la disminución de la temperatura de los ambientes brindando un mayor confort principalmente en zonas cálidas o durante el verano.

Bombeo de Agua: es la extracción de agua subterránea mediante bombeo mecánico o el aumento de su presión para el consumo; para alimentar piletas de natación; y para riego de parque y jardines.

Fuerza Motriz: en el sector Residencial corresponde a los ascensores en edificios de apartamentos.

En Otros Artefactos se agrupan aquellos que satisfacen usos no incluidos en las categorías anteriores, por ejemplo: planchado, lavado, procesamiento de alimentos, comunicación, televisión, audio, máquinas herramientas hogareñas, etc.

No Energético: es cuando una fuente energética se utiliza con otra finalidad que no es producir calor o trabajo. En los hogares es el caso del Queroseno y el Alcohol Azul utilizados para limpieza, fumigación, etc.

Otras consideraciones metodológicas para la caracterización del consumo de energía del sector Residencial son las siguientes:

- En el caso de viviendas urbanas integrantes de edificios de apartamentos o conjuntos habitacionales con servicios centralizados de energía (calefacción, agua caliente, ascensores, etc.) se releva información de estos consumos y luego se asignan en forma proporcional a la vivienda encuestada.
- La información a relevar sobre el consumo de energía residencial no sólo debe incluir lo destinado a las necesidades propias del hogar, sino también lo destinado a actividades productivas, cuando estas son realizadas dentro de la vivienda o cuando las compras o consumos de energía son compartidos entre los usos propios del hogar y dichas actividades productivas. En los hogares urbanos estas actividades económicas están más orientadas a servicios, como pequeños comercios minoristas, preparación de comidas, pequeños talleres, arreglo de ropa, etc.; mientras que en los hogares rurales generalmente están vinculadas a la producción agropecuaria, como secado y molienda de granos, riego, etc.
En los hogares urbanos dichos consumos productivos de la energía se incluyen dentro del consumo del sector Residencial. En cambio en los hogares rurales se los separa y se los asigna al sector Agropecuario; a no ser que no tengan que ver con la producción agropecuaria, entonces se sigue el mismo criterio utilizado para los hogares urbanos.
- Se releva también, tanto en el medio urbano como en el rural, la autoproducción de Electricidad y el correspondiente consumo de combustibles y/o de fuentes renovables como Solar o Eólica. La Electricidad autoproducida se suma a la comprada de la red pública, y luego es asignada a los diferentes usos dentro de la vivienda. Pero el consumo de combustibles o de renovables no se computa como uso final, ya que constituye un consumo intermedio. Según la metodología de los balances energéticos, dichos consumos intermedios se contabilizan como insumos de un Centro de Transformación denominado Centrales Eléctricas de Autoproducción, en la parte de la oferta o abastecimiento energético.

En el Anexo 5 se presentan los cuestionarios utilizados en la encuesta Residencial Urbano y para la Residencial Rural; y, en el Anexo 6 los correspondientes manuales del encuestador.

El Anexo 7 contiene las guías de procesamiento (una para Urbano y otra para Rural), que describen el tratamiento que deben recibir los datos e información desde el momento en que ya se ha realizado la crítica del cuestionario relevado hasta la obtención de los resultados. Esto es: las matrices de consumo de energía neta y útil por fuentes y usos; la información necesaria para la caracterización del consumo de energía del sector Residencial; y, la información necesaria para la utilización de los modelos analíticos de prospectiva energética.

2. Diseño de la Muestra

A los fines del diseño de las muestras para estimar los niveles y las modalidades de consumo de energía en el sector residencial se utilizaron dos tipos de información para caracterizar a los universos de referencia.

Tal como se ha indicado previamente, se consideró la información contenida en los resultados de muestra correspondiente a ECHA del Instituto Nacional de Estadística que contiene datos sobre los ingresos de los hogares con los correspondientes coeficientes de expansión.

Además de los datos que permiten localizar a los hogares, los ingresos y los factores de expansión correspondientes a cada hogar incluido en la mencionada muestra, la información solicitada al INE incluyó algunos elementos adicionales vinculados con la cantidad de integrantes del hogar, las características de la vivienda, el acceso a la red eléctrica y las fuentes utilizadas para iluminación, calefacción y cocción. Esta información fue la utilizada para el diseño de las muestras de los ámbitos rural y urbano, excepto balnearios.

En el caso de las zonas balnearias se recurrió a la información contenida en el padrón eléctrico residencial de UTE sobre los consumos eléctricos. Dentro de ese padrón se excluyeron los registros correspondientes a los balnearios que pertenecen a la zona del Gran Montevideo (Ciudad de la Costa) y a los que se refieren a la ciudad de Maldonado.

Esta forma de proceder se justifica por el hecho de que en la ECHA, en los balnearios sólo se cubren a los hogares con población permanente. En consecuencia, de haber tomado en cuenta únicamente la referida información, se habría dejado de considerar una porción del universo de consumos energéticos residenciales.

En lo que se refiere a la identificación de los estratos, derivada del uso de la variable "ingreso por integrante del hogar", en general la partición se realizó utilizando la distribución del ingreso entre los hogares de acuerdo con la información contenida en la muestra resultante de la ECHA.

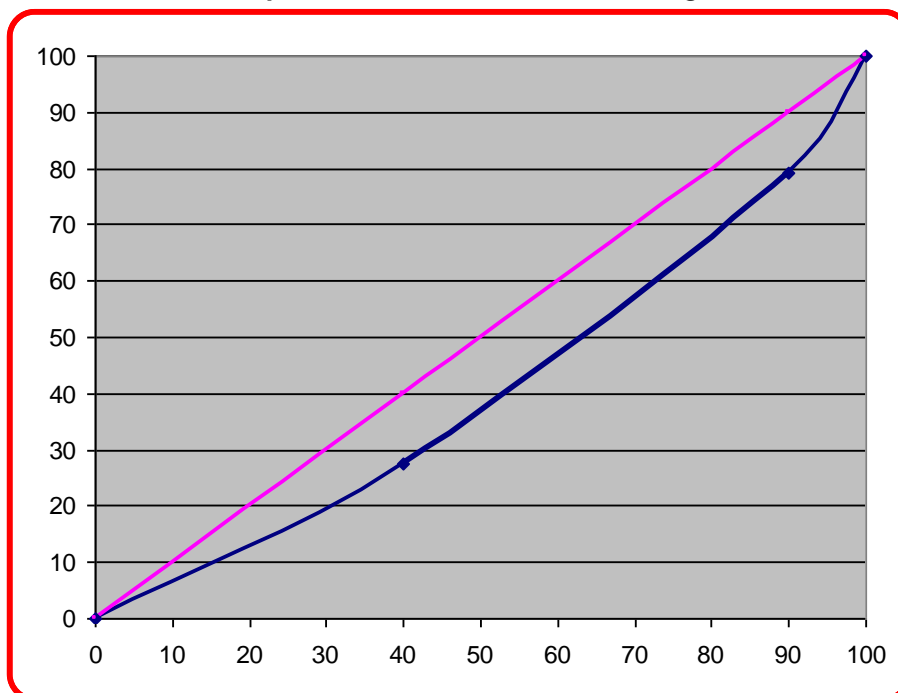
En los Gráficos 1, 2 y 3 se presentan las curvas de Lorenz correspondientes respectivamente a la distribución de los ingresos en los subuniversos de Montevideo, Interior perteneciente al Gran Montevideo y Resto Interior Urbano.

En el caso del dominio poblacional de Montevideo, atendiendo a la porción del ingreso correspondiente a los estratos medios, la partición de los grupos sociales se realizó tomando el primer 40% de los hogares como perteneciente al grupo de bajos ingresos, el siguiente 50% se incluyó en el grupo de ingresos medios y el 10% restante se calificó como de altos ingresos (Gráfico 2.1).

Por lo que se refiere a la categoría de "Carenciados" sólo se consideraron como tales a los hogares que, viviendo en asentamientos irregulares, están conectados de manera irregular a la red eléctrica. En cambio se excluyeron de tal categoría a aquellos hogares que, en la base de la encuesta del INE, ocupan una vivienda ubicada en un asentamiento irregular pero son usuarios regulares de UTE. Tales hogares se incluyeron en los estratos de ingresos medios o bajos según correspondiera. El fundamento para proceder de esta forma es que, desde el punto de vista del consumo de energía, lo que importa es la capacidad de pago y no la propiedad de las tierras donde está ubicada la vivienda.

Gráfico 2.1

Curva de Lorenz correspondiente a la distribución del ingreso en Montevideo

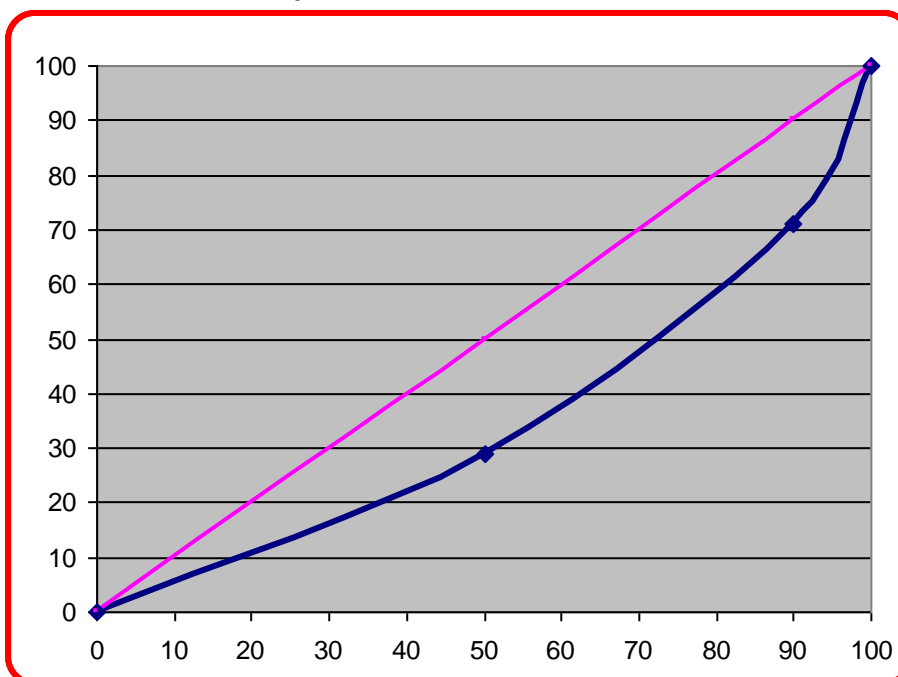


Fuente: elaborado sobre la base de la "Encuesta Nacional de Hogares Ampliada" del INE

En cambio, en las localidades del interior pertenecientes al Gran Montevideo la partición por estratos sociales fue ligeramente diferente: 50% a los hogares de bajos ingresos, el siguiente 40% al grupo de ingresos medios y el 10% restante al estrato de ingresos altos (Gráfico 2.2).

Gráfico 2.2

Curva de Lorenz correspondiente a la distribución del ingreso en Interior perteneciente al Gran Montevideo

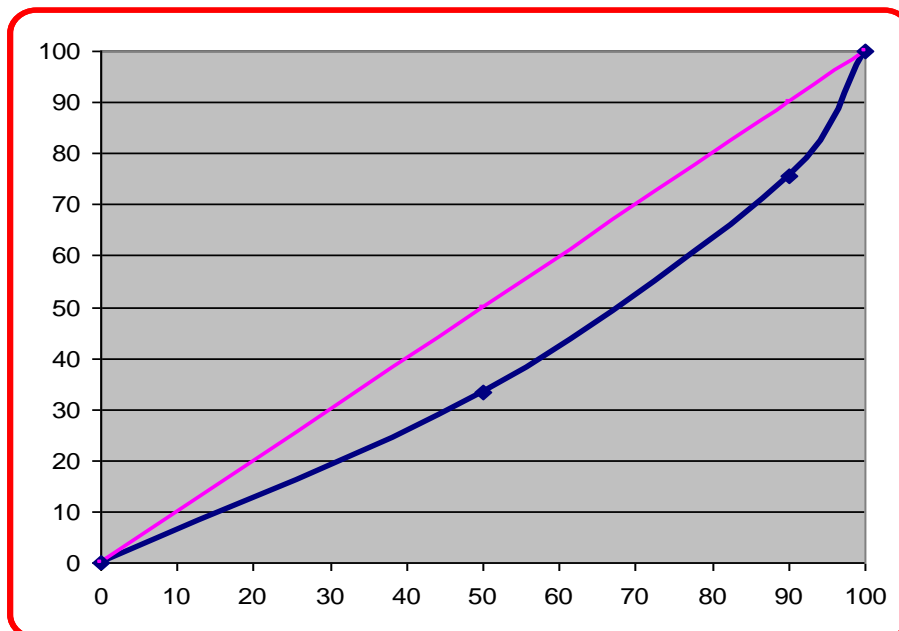


Fuente: elaborado sobre la base de la "Encuesta Continua de Hogares Ampliada" del INE

De igual manera se procedió con los hogares del ámbito urbano del Resto del Interior (Gráfico 2.3).

Gráfico 2.3

Curva de Lorenz correspondiente a la distribución del ingreso en el Resto del Interior Urbano



Fuente: elaborado sobre la base de la "Encuesta Continua de Hogares Ampliada" del INE.

La región Bañerios comprende un conjunto de 65 localidades ubicadas en los departamentos de Canelones (25), Maldonado (25) y Rocha (15), y están indicadas en el Cuadro 2.1.

Se excluye de esta región a las localidades que conforman la Ciudad de la Costa que, si bien tienen balnearios importantes, están incluidas en la definición del INE dentro del Área Metropolitana. La proporción de viviendas de uso temporal en la Ciudad de la Costa es del 16%, muy por debajo de la proporción en las localidades enunciadas en el Cuadro 2.1. Ello indica que las características promedio del consumo de energía de las viviendas de la Ciudad de la Costa serán más parecidas a las registradas en las regiones no balnearias.

En el Cuadro 2.2 se muestra la cantidad de viviendas ocupadas (de uso permanente) y las de uso temporal para las localidades balnearias, el resto de las localidades y el total país. Puede apreciarse que las viviendas de uso temporal representan el 71% promedio en las localidades de la región Bañerios, mientras que en el resto del país sólo el 5%.

Cuadro 2.1
Localidades de la Región Balsearíos

CANELONES	MALDONADO	ROCHA
Araminda	Arenas de José Ignacio	Aguas Dulces
Argentino	Balneario Buenos Aires	Barra de Valizas
Atlántida	Bella Vista	Barra del Chuy
Bello Horizonte	Chihuahua	Cabo Polonio
Biarriz	El Chorro	La Aguada - Costa Azul
City Golf	El Edén	La Coronilla
Costa Azul	El Tesoro	La Esmeralda
Cuchilla Alta	Faro José Ignacio	La Paloma
El Galeón	La Barra	La Pedrera
Fortín de Santa Rosa	La Capuera	La Riviera
Guazú - Virá	Las Flores	Palmares de la Coronilla
Jaureguiberry	Manantiales	Pta. Rubia y Sta. Isabel
La Floresta	Ocean Park	Puerto de los Botes
La Tuna	Pinares - Las Delicias	Puimayen
Las Toscas	Piriápolis	Punta del Diablo
Los Titanes	Playa Grande	
Marindia	Playa Hermosa	
Neptunia	Playa Verde	
Parque del Plata	Punta Ballena	
Pinamar - Pinepark	Punta Colorada	
Salinas	Punta del Este	
San Luis	Punta Negra	
Santa Ana	San Rafael - El Placer	
Santa Lucía del Este	Sauce de Portezuelo	
Villa Argentina	Solís	

Fuente: elaboración propia en base al listado de localidades del INE y la ubicación geográfica de las mismas.

Cuadro 2.2
Cantidad de Viviendas Ocupadas y de Uso Temporal - Año 2004
Región Balsearíos y Resto del país

Departamento - Región	Viviendas Ocupadas	Viv. de Uso Temporal	Total	Participación Temporales
Canelones	12.580	23.365	35.945	65%
Maldonado	11.158	33.756	44.914	75%
Rocha	2.683	7.831	10.514	74%
Total región Balsearíos	26.421	64.952	91.373	71%
Resto País	1.007.392	56.286	1.063.678	5%
Total País	1.033.813	121.238	1.155.051	10%

Fuente: Censo 2004 Fase I – INE.

Al no disponer otro marco muestral que incluyera las viviendas de uso temporario y a la vez tuviera información alguna variable que permitiera estratificar los hogares por nivel socioeconómico, se recurrió entonces a la información contenida en el padrón eléctrico de usuarios residenciales de UTE en la zona balnearia, conteniendo información sobre el consumo de electricidad de cada vivienda, sea permanente o temporaria, para el año 2005.

Dicho padrón debió recibir una depuración previa a fin de adecuarlo a los criterios de este estudio:

- a) En primer lugar, debieron clasificarse los usuarios de UTE de acuerdo a la definición de Balnearios adoptada en este estudio y se excluyeron los registros correspondientes a los balnearios que pertenecen al Área Metropolitana (Ciudad de la Costa) y también a la ciudad de Maldonado.
- b) En segundo lugar, se eliminaron aquellos registros que informaban consumos de electricidad nulos durante todo el año 2005 y también los menores a 20 kWh en el año. Estos registros indican que las viviendas no han sido ocupadas durante todo el año; no han sido dado de baja del padrón de UTE; o, han tenido un consumo energético muy ocasional incompatible con un consumo residencial.

De este modo, quedaron como marco muestral para la región Balnearios un total de 83.261 medidores eléctricos para el año 2005, correspondientes a otras tantas viviendas. Por otra parte, vemos que las viviendas relevadas en el Censo 2004 Fase I, para las localidades de la región Balnearios con la categoría de ocupadas y de uso temporario fue de 91.373 unidades. Es decir que el marco muestral considerado tiene un 9% menos de viviendas, no encontrándose una explicación certera a esta diferencia. Esta divergencia no debería afectar a la representatividad de la muestra en la medida en que puede admitirse que la misma se distribuye de manera aproximadamente uniforme sobre todo el espacio de los balnearios. Ello derivará luego en la aplicación de un ajuste durante el proceso de expansión de la muestra, a fin de hacer coincidir el universo de la región con los datos del Censo.

En el caso de los Balnearios se utiliza el nivel de consumo de energía eléctrica como indicador a ser utilizado para realizar la partición. Sin embargo, a pesar de la fuerte asociación entre el nivel de ingreso y el nivel de consumo eléctrico en condiciones normales (población de residencia permanente y en ausencia de usos calóricos de la Electricidad), tratándose de balnearios esa asociación se mantiene muy parcialmente. Es decir, que el nivel de consumo eléctrico no puede ser usado plenamente como indicador de la condición socioeconómica de los hogares.

En consecuencia, la partición que se establece dentro de Balnearios no se corresponde totalmente con los subconjuntos con designación semejante en el resto de los subconjuntos del universo residencial. Por ejemplo, la caracterización de “Bajos” o “Medio-Bajos” en Balnearios no indica que se trata de un hogar pobre ya que puede tratarse de población con recursos suficientes como para gozar de vacaciones en los balnearios. Por otra parte, a partir de la base de datos de UTE no es posible distinguir con claridad la condición de viviendas de uso permanente de aquellas de ocupación temporaria. Esta condición podrá ser establecida ex-post, a partir del proceso mismo de encuesta.

Los límites de consumo anual de Electricidad de los hogares que definen los diferentes estratos son los siguientes:

Cuadro 2.3
Rangos del consumo eléctrico en cada estrato de la región Balnearios

Estrato	Rango de Consumo (kWh/año)
Altos	≥ 5.000
Medio-Altos	2.500 - 4.999
Medio-Bajos	1.000 - 2.499
Bajos	≤ 999

En lo que se refiere al subuniverso de los hogares situados en zonas balnearias, es importante consignar que los porcentajes correspondiente de los consumos de energía eléctrica por cada uno de los estratos definidos son los que se consignan en el Cuadro 2.4.

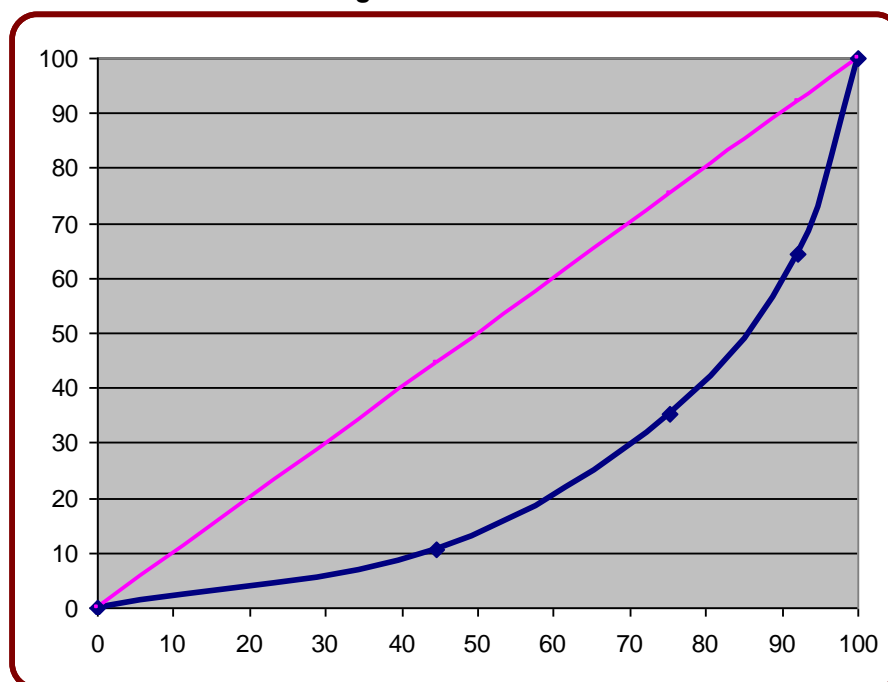
Obsérvese que los primeros dos estratos concentran alrededor del 65% del total de los consumos eléctricos (Gráfico 2.4). Es probable que la distribución de los restantes consumos energéticos guarde relación con la correspondiente de los consumos eléctricos.

Cuadro 2.4
Participación de cada estrato en el consumo eléctrico en la región Balnearios - Año 2005

Estrato	% Consumo Electricidad	% Usuarios
Altos	35,6	7,8
Medio-Altos	29,1	16,9
Medio-Bajos	24,8	30,7
Bajos	10,5	44,6

Fuente: elaboración propia sobre la base del padrón de UTE.

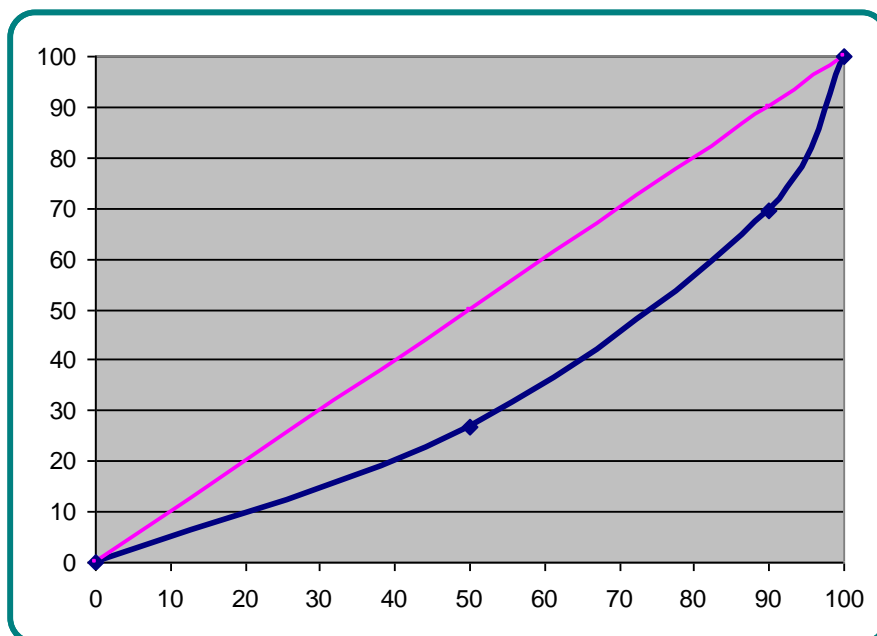
Gráfico 2.4
Curva de Lorenz correspondiente a la distribución de los consumos eléctricos en la región Balnearios



Fuente: Elaboración Propia sobre la base de la información de UTE para el 2005.

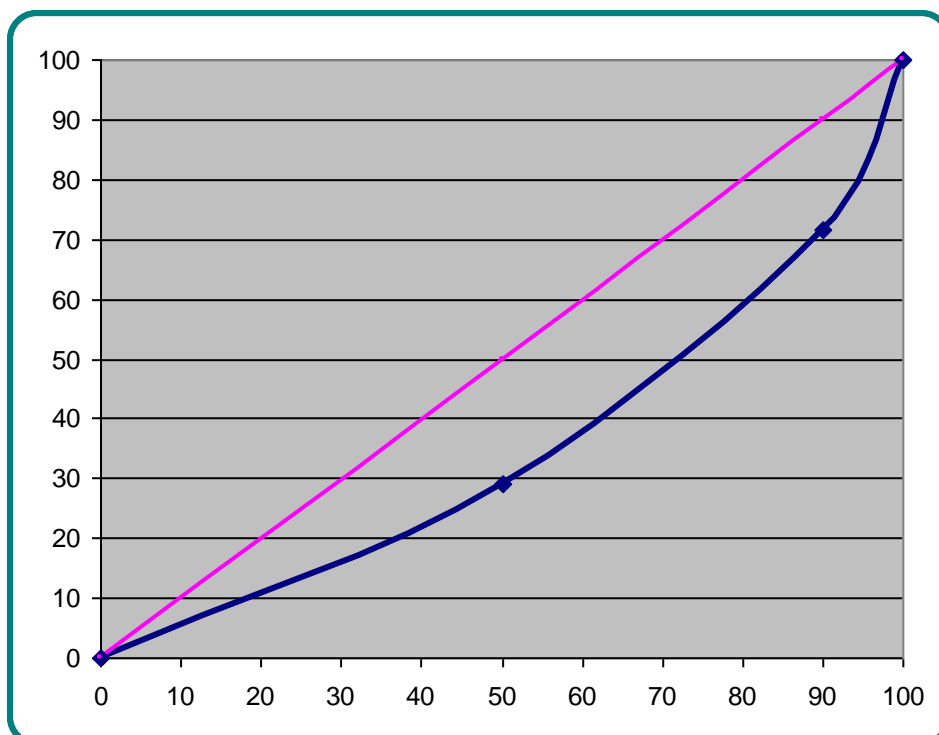
Con respecto a los hogares del ámbito rural se procedió de manera semejante al interior urbano para definir los estratos sociales, luego de particionar al correspondiente subuniverso en dos subconjuntos: hogares conectados a la red de distribución eléctrica y aquellos que no están conectados (Gráficos 2.5 y 2.6).

Gráfico 2.5
Curva de Lorenz correspondiente a la distribución del ingreso en el ámbito Rural con Electricidad



Fuente: elaborado sobre la base de la "Encuesta Continua de Hogares Ampliada" del INE

Gráfico 2.6
Curva de Lorenz correspondiente a la distribución del ingreso en el ámbito Rural sin Electricidad



Fuente: elaborado sobre la base de la "Encuesta Continua de Hogares Ampliada" del INE

Determinación de los tamaños muestrales

La determinación del tamaño muestral (n) se realizó en términos generales sobre la base de la expresión (1) siguiente:

$$(1) \quad n = (\sum_h W_h S_h)^2 / [(d^2/t^2) + (\sum_h W_h S_h^2 / N)]$$

Donde:

$$W_h = N_h / N$$

y

N: Tamaño del sub-universo

N_h : Tamaño de estrato h en el subuniverso

S^2 : la varianza poblacional del estrato h

S_h : el desvío estándar poblacional del estrato h

d : es el grado de precisión de la estimación

t : la abscisa de la distribución normal correspondiente a una probabilidad de 0,975

De modo tal que:

$$(2) \quad P(|\bar{x}_{St} - \bar{X}| < d) = 0,95$$

Donde:

$$\bar{x}_{St} = \sum_h W_h \bar{x}_h; \quad \bar{x}_h = (1/n_h) \sum_i x_{hi}; \quad \bar{X} = (1/N) \sum_{ih} x_{hi}$$

son respectivamente,

\bar{x}_{St} : Media Estratificada (estimador insesgado de la media poblacional del subuniverso)

\bar{x}_h : Media muestral del estrato h del subuniverso

\bar{X} : Media poblacional

n_h : Tamaño de la muestra en el estrato h del subuniverso

La expresión (1) presupone que la asignación del tamaño de la muestra a cada estrato sea realizada de manera óptima, es decir, tomando en cuenta el grado relativo de la diversidad en cada estrato [$n_h = n (W_h S_h / \sum_h W_h S_h)$].

En el Cuadro 2.5 se presentan los resultados del tamaño de las muestras para cada subuniverso y los errores adoptados para un nivel de confianza del 95%.

Cuadro 2.5

Determinación de los tamaños de muestra en el Sector Residencial

Residencial Urbano	Caren- ciados	Bajos Ingresos	Medios Ingresos	Altos Ingresos	Total	%E
Montevideo	20	57	172	164	413	4,0
Interior pert. al GM		40	62	76	178	5,5
Gran Montevideo	20	97	234	240	591	3,5
Resto Interior		80	112	175	367	4,0
País Urbano (exc. Baln.)	20	177	346	415	958	2,8
	Bajos Consumos	Med-Bajos Consumos	Med-Altos Consumos	Altos Consumos	Total	%E
Balnearios	39	42	37	153	271	5,0
Residencial Rural		Bajos Ingresos	Medios Ingresos	Altos Ingresos	Total	%E
Con Electricidad		45	73	172	290	
Sin Electricidad		12	17	38	67	
País Rural		57	90	210	357	4,9
TOTAL RESIDENCIAL					1.586	

Fuente: elaboración propia.

La selección de los elementos de la muestra en cada subuniverso

Puesto que la muestra correspondiente a la ECHA del INE es representativa del universo de los hogares de todo el país (tanto en el ámbito rural como en las áreas urbanas excepto Balnearios), cubriendo alrededor del 2% del universo, resulta una base apropiada para seleccionar a partir de ella una submuestra destinada a estimar el nivel y las modalidades de uso de la energía en el sector Residencial, excepto en los Balnearios.

Para ello, se procedió en primer lugar a particionar la mencionada muestra en base a los estratos definidos en las Figuras 1.1 y 1.2. A continuación se determinaron los tamaños de las submuestras que se tomarán en cada estrato, de acuerdo con el procedimiento indicado previamente.

Sin embargo, para seleccionar los elementos de dichas submuestras debe tomarse en cuenta que los factores de expansión asociados a cada elemento de la muestra del INE indica la cantidad de hogares a los que dicho elemento representa. Habiendo una cierta diversidad en tales factores de expansión, aun dentro de cada subconjunto, la selección de las submuestras no se puede hacer asignando a cada elemento la misma probabilidad de ser seleccionado.

En consecuencia, previo a la selección de las mencionadas submuestras fue necesario examinar la frecuencia relativa de los valores de dichos factores de expansión a fin de estimar el nivel de las referidas probabilidades. De este modo, los elementos de la muestra original del INE con mayor valor de los factores de expansión tuvieron una mayor probabilidad de resultar seleccionados en las submuestras, manteniendo de ese modo la representatividad respecto del universo original.

En el caso de los Balnearios, el procedimiento de selección de las muestras fue diferente en la medida en que se contó con el padrón (de UTE) que especifica directamente, aunque de manera aproximada, al universo de referencia. Las divergencias con la información censal (Censo de Población 2004) resultan de: a) que las localidades consideradas no son exactamente las mismas; b) en el Censo se incluyen todas las viviendas y no solo las que toman electricidad de la UTE; c) la información de la base de UTE sobre balnearios se

consignan solo los suministros con contratos activos. Sin embargo, estas divergencias no deberían afectar a la representatividad de la muestra en la medida en que puede admitirse que esas divergencias se distribuyen de manera aproximadamente uniforme sobre todo el espacio de los balnearios.

Atendiendo a tales consideraciones, en el caso de los Balnearios la selección de las muestras se realizó recurriendo directamente a las tablas de números a azar.

3. Relevamiento de la Información

En este punto se resumen los principales aspectos del desarrollo y resultados operativos del trabajo de campo; del procesamiento de los datos relevados; los resultados de la validación o cierre de las encuestas relevadas; y, el error resultante con las encuestas finalmente aceptadas para la obtención de los resultados del estudio.

- a) El equipo de trabajo de campo para Balnearios se conformó de la siguiente manera:
- Responsable técnico
 - Jefe y sub-jefe de campo
 - 2 Supervisores de campo
 - Crítico
 - 2 Digitadores
 - 9 Encuestadores
- b) La empresa responsable de la ejecución del trabajo de campo cumplió las siguientes funciones:
- Selección y contratación del personal de campo y de oficina.
 - Coordinación y dirección del trabajo de campo.
 - Realización de la prueba piloto e informe para evaluar la necesidad de realizar o no ajustes a los cuestionarios.
 - Planificación del trabajo de campo.
 - Realización del trabajo de campo.
 - Crítica primaria y secundaria de la totalidad de los cuestionarios.
 - Realización de re-preguntas para aquellos cuestionarios incompletos o con inconsistencia de información.
 - Sustitución de aquellos casos en que el cuestionario de la unidad de la muestra seleccionada originalmente no pueda ser encuestada por diversos motivos.
 - Digitación en los programas de captura provistos de todos los cuestionarios relevados.
- c) El equipo consultor, por su parte, proporcionó los siguientes elementos para la realización del trabajo de campo:
- Diseño de las muestras.
 - Diseño de los cuestionarios para cada uno de los sectores y estratos.
 - Confección del manual del encuestador e instrucciones para el supervisor.
 - Capacitación del plantel de encuestadores y supervisores.
 - Capacitación y asistencia a los críticos.
 - Diseño y desarrollo de los programas de captura de datos, análisis de consistencia y obtención de las salidas de resultados.
 - Capacitación y asistencia a los digitadores.

- d) El diseño del cuestionario fue consensuado con el equipo de contraparte de la DNETN. Previo a la capacitación de encuestadores y supervisores, se realizó una sesión con un grupo ampliado de especialistas energéticos de la DNETN a fin de analizar la estructura del cuestionario, la formalización de las preguntas y la adecuación a las modalidades del consumo de energía de los hogares del país.
- e) La prueba piloto del cuestionario fue realizada por personal experimentado de la empresa encuestadora, previo a la capacitación de los encuestadores. Como consecuencia de la prueba, se realizaron ajustes menores referidos a la forma de registración de la información, no debiéndose afectar los contenidos, formulación de las preguntas, textos o cadencia de las mismas.
- f) La capacitación de encuestadores y supervisores se realizó en dos jornadas de aproximadamente 6 horas de duración, una para la encuesta urbana y otra para la rural. La capacitación del crítico y los digitadores se realizó al inicio de las respectivas tareas, directamente sobre los formularios relevados y se hizo un seguimiento durante el periodo de duración de cada tarea.
- g) Para la realización del trabajo de campo en la región Balnearios debió elegirse periodos donde hubiera un alto grado de ocupación de las viviendas de uso temporario. Atento a que todo el material y trabajo cartográfico estuvo listo para iniciar la encuesta a mediados de febrero de 2006, el trabajo de campo se realizó principalmente en dos periodos: entre el 17 y 24 de febrero, coincidente con la semana del Carnaval; y, entre el 2 y 7 de abril coincidente con Semana Santa.
- h) Las direcciones proporcionadas para localizar a los hogares sorteados en la muestra de la región Balnearios mostraron importantes errores u omisiones, impidiendo su fácil ubicación. En múltiples casos solo se dispuso del nombre de la calle y del titular del suministro; en otros los datos de Padrón, Manzana y Solar no eran coincidentes con los anteriores, etc. Como estrategia de solución de estos problemas se trabajó en conjunto con los Jefes de Oficina de UTE en las localidades balnearias respectivas, de quienes se aprovechó su conocimiento de la zona, calles y residentes. También se recurrió a las oficinas locales de la policía (Ministerio del Interior) quienes colaboraron también en la identificación de las residencias.
- i) Otro contratiempo que se suscitó fue en el caso de las viviendas temporarias en alquiler de la región Balnearios. La entrevista adicional que debía hacerse al administrador de la propiedad para relevar aquella información que no conocía el habitante temporal de la vivienda (datos de facturación de UTE, compras de las fuentes durante todo el año, uso de equipos en el periodo invernal, etc.) requirió de varios intentos por parte del encuestador para lograr dicha entrevista.
- j) En el caso de los hogares rurales, luego de localizados geográficamente los componentes de la muestra aleatoria, se procedió a reemplazar aquellos que quedaban en zonas de muy difícil o muy alejados de las rutas de la mayoría de la muestra.
- k) En los hogares sin Electricidad de red se presentaron dos situaciones: a) algunas zonas ya habían sido electrificadas al momento de realizarse la encuesta; y b) algunas viviendas estaban conectadas a la red eléctrica a través de otro medidor. Ambas situaciones dificultaron la realización del trabajo de campo ya hubo que tomar reemplazos en zonas más alejadas.
- l) Una vez recibidos los cuestionarios relevados en la oficina, la labor del crítico detectó las siguientes situaciones en cuanto a falencias o faltantes en la información levantada:
 - Datos del n° de referencia de cobro de UTE e información contenida en la factura.

- Frecuencias de uso de electrodomésticos.
- Inconsistencias primarias en la cantidad de la energía empleada y la dotación de electrodomésticos declarados.
- Omisiones en la declaración de consumos y usos de leña; las equivalencias en kilogramos y cantidades empleadas.
- Omisiones en el registro de datos de artefactos de iluminación.
- Omisiones en datos referidos tamaño de aparatos.

Para tratar estas falencias se hicieron llamados telefónicos al hogar entrevistado, logrando resolverse en la gran mayoría de los casos

- m) La digitación de la información relevada no presentó inconvenientes.
- n) La primera fase del procesamiento es la validación o “cierre” de cada encuesta, de acuerdo a la metodología explicitada en las Guías de Procesamiento (Anexo 7). Como resultado de este proceso de validación, se rechazaron una determinada cantidad de encuestas cuyos desvíos (α_{hi}) estaban fuera de los rangos aceptables. Estas encuestas rechazadas significan que no intervienen en el procesamiento, o sea que se reduce el tamaño de las muestras.
- o) Con las encuestas validadas debió hacerse luego una reclasificación del estrato de algunas de ellas. En el caso de Balnearios los consumos eléctricos relevados en la encuesta estaban muy lejos de los rangos establecidos; y en el resto de los hogares Urbanos y Rurales, se reclasificaron las encuestas en que la dotación de artefactos del hogar, y por lo tanto su consumo de energía, estaban muy alejados de la media del estrato. La cantidad de encuestas reclasificadas fue del orden del 5-7% de las encuestas realizadas según el subuniverso.
- p) El resultado en cuanto a cantidad de encuestas realizadas y validadas, incluyendo la reclasificación del estrato, y el error resultante, se presenta en el Cuadro 3.1.

Cuadro 3.1
Sector Residencial
Cantidad encuestas realizadas y validadas

Residencial Urbano	Caren- ciados	Bajos Ingresos	Medios Ingresos	Altos Ingresos	Total	%E
Montevideo	18	59	167	163	407	4,0
Interior pert. GM		71	66	38	175	5,5
Gran Montevideo	18	130	233	201	582	3,6
Resto Interior		92	109	137	338	4,2
País Urbano (exc. Baln.)	18	222	342	338	920	3,0
	Bajos Consumos	Med-Bajos Consumos	Med-Altos Consumos	Altos Consumos	Total	%E
Balnearios	48	58	62	108	276	5,0
Residencial Rural		Bajos Ingresos	Medios Ingresos	Altos Ingresos	Total	%E
Con Electricidad		34	59	122	215	
Sin Electricidad		7	10	21	38	
País Rural		41	69	143	253	5,9
TOTAL RESIDENCIAL					1.449	

Fuente: elaboración propia.

De comparar el Cuadro 3.1 con el Cuadro 2.5 del diseño muestral, puede observarse que, en general, en los estratos de Altos Ingresos para todas las regiones y de Altos

Consumos en Balnearios se validaron una cantidad de encuestas apreciablemente menor, en términos relativos, que los tamaños del diseño muestral. Ello se debió a dos motivos principales: a) este estrato presentó mayores inconsistencias entre la energía consumida y los artefactos disponibles en el hogar, estos en general estaban sub-declarados no pudiendo validarse la encuesta; y, b) hogares con una sola persona, que por su nivel de ingreso/consumo por hogar correspondían a Altos Ingresos/Consumos, al analizar las características de sus consumos de energía y el equipamiento tenían pautas claras de consumo de los estratos medios o bajos, por lo tanto se reclasificaron pasándose a estos estratos.

4. Expansión de los Resultados y Ajuste al Balance Energético Nacional

La variable de expansión en el sector Residencial, excepto Balnearios, es la cantidad de hogares. Para la región Balnearios la variable de expansión es la cantidad de viviendas.

Para la totalidad del Residencial, excepto Balnearios, el marco muestral lo constituyó la muestra de la ECHA del INE. Cada hogar es representativo de una cierta cantidad de hogares del universo, o sea tiene un propio factor de expansión¹. Luego el Factor de Expansión calculado en el Cuadro 4.1 es el cociente entre la cantidad de hogares existentes en cada estrato de la muestra ECHA-INE y la cantidad de encuestas realizadas y validadas. Es decir, los resultados de cada encuesta realizada son multiplicados por ambos factores de expansión.

Cuadro 4.1
Factores de Expansión del sector Residencial (excl. Balnearios)

Región - estrato	%	Total Hogares ECHA-INE	Muestra ECHA-INE (a)	Muestra Relevada (b)	Factor de Expansión (a) / (b)
URBANO - MONTEVIDEO					
Altos Ingresos	10%	40.935	661	163	4,06
Medios Ingresos	50%	204.674	3.305	167	19,79
Bajos Ingresos	40%	163.739	2.644	59	44,81
Subtotal AMB	100%	409.347	6.610	389	
Carenciados		31.771	848	18	47,11
Total		441.118	7.458	407	
URBANO- INTERIOR PERTENECIENTE AL GRAN MONTEVIDEO					
Altos Ingresos	10%	10.073	59	38	1,55
Medios Ingresos	40%	40.290	236	66	3,58
Bajos Ingresos	50%	50.363	295	71	4,15
Total	100%	100.726	590	175	
URBANO-RESTO INTERIOR					
Altos Ingresos	10%	39.777	888	137	6,48
Medios Ingresos	40%	159.107	3.551	109	32,58
Bajos Ingresos	50%	198.884	4.439	92	48,24
Total	100%	397.767	8.877	338	
RURAL-CON ELECTRICIDAD DE RED					
Altos Ingresos	10%	5.308	314	122	2,57
Medios Ingresos	40%	21.233	1.254	59	21,25
Bajos Ingresos	50%	26.541	1.568	34	46,10
Total	100%	53.082	3.135	215	
RURAL-SIN ELECTRICIDAD DE RED					
Altos Ingresos	10%	1.444	40	20	2,02
Medios Ingresos	40%	5.778	161	10	16,12
Bajos Ingresos	50%	7.222	202	8	25,19
Total	100%	14.444	403	38	

Fuente: elaboración propia.

La cantidad total de viviendas ocupadas más de uso temporal en las localidades de la región Balnearios fue de 91.373 viviendas (Censo 2004 Fase I). Al agregarle las viviendas en construcción en ese momento, para tener una estimación de los valores al 2006, da un total de 92.679 viviendas.

¹ Denominado PESOTRI en la codificación del INE.

Por su parte, el marco muestral considerado, el padrón de usuarios residenciales de UTE, arrojaba un número algo menor de medidores-viviendas. Bajo el supuesto que esa diferencia se distribuye en forma aproximadamente uniforme en todos los estratos, es que se distribuye la cantidad total de viviendas del Censo según la participación por estrato que surge del padrón eléctrico (ver Cuadro 2.4). Los resultados y los correspondientes Factores de Expansión se presentan en el Cuadro 4.2.

Cuadro 4.2
Factores de Expansión de Bañerios

Estrato	% Usuarios UTE	Total de Viviendas estimadas al año 2006 (*)			Cantidad encuestas validadas		Factor de Expansión	
		Total	Perm.	Temp.	Perm.	Temp.	Perm.	Temp.
Altos	7,8%	7.229	2.096	5.133	73	35	28,7	147
Medio-Altos	16,9%	15.663	4.542	11.121	46	16	99	695
Medio-Bajos	30,7%	28.452	8.251	20.201	25	33	330	612
Bajos	44,6%	41.335	11.987	29.348	13	35	922	839
Total	100,0%	92.679	26.877	65.802	157	119		

(*) Viviendas ocupadas + uso temporal + en construcción. Censo 2004 Fase I.

Fuente: elaboración propia.

El total estimado de hogares² en Uruguay al año 2006 es de 1.034.014; de los cuales 966.488 (93,5%) son urbanas y 67.526 son rurales (6,5%).

Los Factores de Ajuste al Balance Energético Nacional (BEN) surgen, en líneas generales, como el cociente entre los valores de los consumos de energía por fuente obtenidos del BEN (Consumo Final + Consumo Intermedio en Autoproducción + Consumo No Energético) y los consumos de energía neta resultantes de la expansión de las encuestas.

Para algunas fuentes, el Factor de Ajuste al BEN se obtiene para cada sector independientemente; mientras que para otras en forma conjunta a otro sector o para la totalidad de los sectores de consumo.

En el sector Residencial, se obtienen los FA como se detalla a continuación:

Gas Natural, Gas Propano y Carbón Vegetal:

FA = consumo Residencial del BEN / consumo de las muestras expandidas del sector Residencial

Leña, Residuos de Biomasa, Solar y Eólica:

FA = 1, ya no se dispone de estadísticas registradas sobre los consumos de estas fuentes.

Supergás, Nafta, Queroseno y Gas Oil:

FA = (consumo final No Energético + consumo final Energético) del BEN / (consumo en Centrales Eléctricas de Autoproducción + consumo final No Energético + consumo final Energético) de las muestras expandidas y del sector Transporte

² De Bañerios se incluye solamente las viviendas permanentes, considerando que cada una representa un hogar.

Diesel Oil y Fuel Oil:

FA = (consumo Residencial + consumo Comercial y Servicios + consumo Transporte + consumo Construcción) del BEN / (consumo Residencial + consumo Comercial y Servicios + consumo Transporte + consumo Construcción) de las muestras expandidas

Electricidad:

FA = consumo Residencial del BEN / (consumo de las muestras expandidas del sector Residencial

En el caso del Gas Propano, debido al muestreo aleatorio y la muy baja frecuencia de utilización en el sector Residencial, no salió en la muestra ningún hogar que consumiera esta fuente. Dado que los consumos registrados por las compañías comercializadoras de esta fuente tienen una alta confiabilidad y sus valores están identificados en el BEN, se tomaron estos valores y se distribuyeron entre los distintos estratos del subsector Residencial Urbano a partir de información complementaria solicitada a dichas distribuidoras; y se asignaron a los usos calóricos con la misma distribución del Supergás en esos estratos y los mismos rendimientos promedio. En consecuencia, su Factor de Ajuste sigue siendo igual a 1.

En el Cuadro 4.3 se presentan los Factores de Ajuste a aplicar a cada fuente del sector Residencial.

Cuadro 4.3
Sector Residencial
Factores de Ajuste al Balance Energético
Año 2006

Fuente	Factor de Ajuste
Gas Natural	0,856
Leña	1,000
Eólica	1,000
Supergás	0,601
Gas Propano	1,000
Nafta	1,022
Queroseno	1,612
Gas Oil	0,921
Diesel Oil	0,338
Fuel Oil	1,120
Carbón Vegetal	0,500
Electricidad	1,122

Fuente: elaboración propia.

5. Caracterización del Consumo de Energía Total del Sector Residencial

A continuación se describen las principales características del consumo de energía por parte del Sector Residencial del Uruguay en el año 2006. El lector debe tener presente que la consolidación del conjunto de módulos en que ha sido fraccionado el Sector Residencial, si bien permite una visión agregada del conjunto de hogares, no posee el detalle de los consumo de energía al nivel de cada uno de los módulos. De allí que en las secciones subsiguientes, al desarrollar los módulos homogéneos se pueden identificar las particularidades de cada uno de ellos.

5.1 Consumo de Energía Neta y Útil por Fuentes y Usos

El sector Residencial consumió en el año 2006, 679,3 kTep de energía neta, que expresados en energía útil representaron 283,3 kTep. Arrojando un rendimiento promedio de utilización de la energía de 41,7%.

Al describir este consumo total, por fuentes y usos - Cuadro 5.1.1 - se identifican catorce fuentes, destinadas a la cobertura de nueve usos. La Leña se constituye en la fuente de mayor importancia, tomando el 43% del consumo neto total de energía – Cuadro 5.1.2 y Gráfico 5.1.1. Las otras dos fuentes principales son la Electricidad, con el 38% del total de la energía neta consumida y el Supergás con el 13%. El resto de las fuentes relevantes son el Gas Natural, los Residuos de Biomasa³, y el Fuel Oil con el 1,9%, el 1,2 %y el 1,1% de la energía neta consumida por el sector, respectivamente.

La enorme preeminencia de los usos calóricos⁴ (78% del total, siempre expresado en energía neta) es la que determina esta estructura sesgada hacia la Leña, ya que los dos usos principales, Cocción y Calefacción se sustentan en esta fuente tradicional. La Leña explica entonces el 81% de la energía empleada en Calefacción, el 56% de la energía neta consumida para Cocción y el 10% de las fuentes requeridas para Calentamiento de Agua. La Electricidad por su parte, explica el 79% de la energía neta destinada al Calentamiento de Agua (ver Cuadro 5.1.2). Siguen en importancia relativa el empleo de Electricidad para Conservación de Alimentos y para Otros Artefactos e Iluminación - 20% y 15% del total de Electricidad destinados a cada uso, respectivamente (Gráfico 5.1.1 y Cuadro 5.1.3).

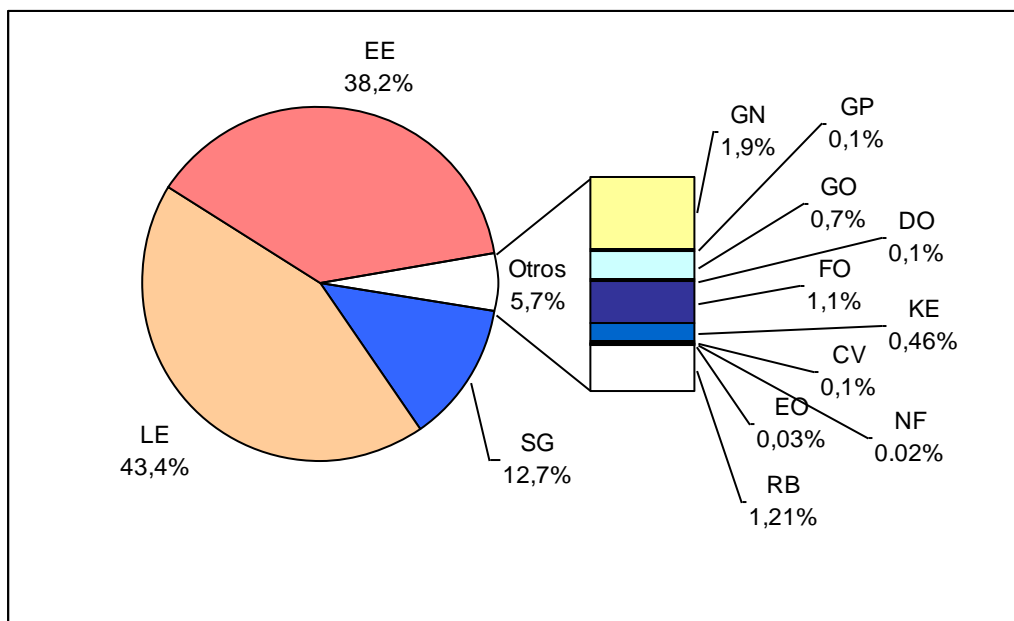
En otra escala de magnitud se sitúa el Supergás - destinado en un 79% a la Cocción y en un 14% a Calefacción – mientras que más del 51% del Gas Natural se emplea para Calentamiento de Agua. Por su parte prácticamente la totalidad del Fuel Oil se destina a Calefacción (98%) y los Residuos de Biomasa tienen como usos principales a la Calefacción (50%) y la Cocción (41%), ver Cuadros 5.1.3 y 5.1.1 valores correspondientes a energía neta.

Como se señalara, la Calefacción con el 32% es el uso más importante en términos de consumo neto Residencial (Cuadros 5.1.3 y Gráfico 5.1.2). Siguen en orden de importancia la Cocción y el Calentamiento de Agua (28% y 18% del consumo total de energía neta respectivamente). Con una magnitud marcadamente inferior se sitúan la Conservación de Alimentos, Otros Artefactos e Iluminación – 8%, 7% y 6%, respectivamente. Los tres con una participación excluyente de la Electricidad – más del 98% (Cuadro 5.1.3 y Gráfico 5.1.2).

³ Los Residuos de Biomasa utilizados en el sector Residencial se componen, en toneladas, en un 70% de piñas, un 25% de residuos de madera y un 5% de cartón y papel; lo que arroja un PCI promedio de 3.475 kcal/kg.

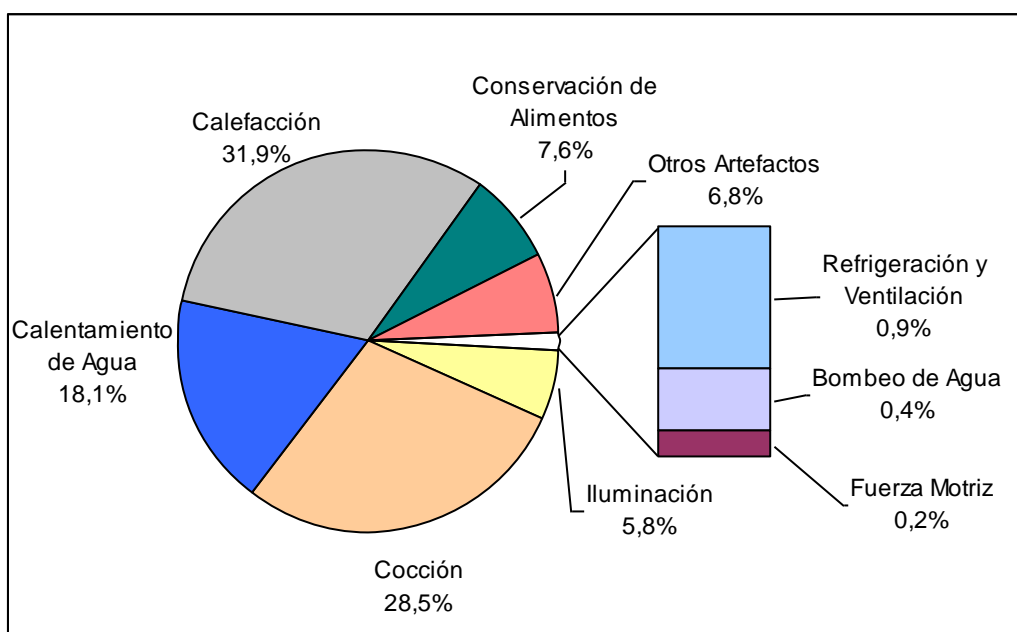
⁴ Suelen ser denominados también “usos térmicos” o más vulgarmente “de calentamiento” refiriéndose a la Cocción, la Calefacción y el Calentamiento de Agua.

Gráfico 5.1.1
Sector Residencial
Participación de las Fuentes en el Consumo de Energía Neta
Año 2006 – en %



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 5.1.2
Sector Residencial
Participación de los Usos en el Consumo de Energía Neta
Año 2006 – en %



Fuente: elaboración propia.

Mediante el Cuadro 5.1.4 se puede enriquecer el análisis al incorporar los rendimientos en el consumo final. De este modo el consumo total del Sector Residencial pasa a ser de 283,3 kTep de energía útil, para el año 2006. Esta reducción del volumen de energía consumida,

se explica por los rendimientos muy distintos según sea la fuente empleada para cubrir cada uno de los usos.

De este modo, es ahora la Electricidad - con el 68% - la principal fuente de energía que explica la cobertura actual de los requerimientos, o expresado en otras palabras, la que cubre la mayor parte de las necesidades de energía útil por parte de los hogares del Uruguay, este valor debe contrastarse con el escaso 38% de participación en términos de energía neta. Le siguen dentro del nuevo ordenamiento o jerarquía - al considerar los rendimientos de los equipos de consumo final - el Supergás con casi el 14% del total de energía útil y recién en el tercer lugar aparece la Leña, con menos del 12% del mismo total – comparado con el 43% de participación en términos de energía neta. El Gas Natural y el Fuel Oil ganan también importancia relativa, llegando respectivamente al 2,5% y al 1,5% del total de la energía útil empleada por el país en el año 2006 (Cuadro 5.1.5).

Los rendimientos que explican esta nueva jerarquización u ordenamiento de las fuentes, son del 74,8% para la Electricidad, 11,4% para la Leña y 45% para el Supergás. Tanto el Gas Natural como el Fuel Oil poseen también rendimientos muy superiores – 53,3% y 60%, respectivamente - al 41,7% promedio de Uruguay.

La participación de las fuentes en el consumo útil de los usos, puede identificarse en el Cuadro 5.1.6 y así analizar la competencia entre ellas. Se presentan seis usos cautivos o cuasi cautivos de la Electricidad: por un lado la Iluminación y el Bombeo de Agua exhiben una muy pequeña participación de otras fuentes (energía Eólica en el segundo y Queroseno y Supergás en el primero) y por otro lado la Conservación de Alimentos, Refrigeración y Ventilación, Fuerza Motriz y Otros Artefactos son cubiertos totalmente por Electricidad – con excepción del uso de Nafta en Otros Artefactos pero con valores despreciables, no sólo en términos absolutos, sino en cuanto a su tendencia.

Los usos que poseen mayor riqueza en el análisis son los calóricos, sobre todo la Cocción y Calefacción. En Cocción, el Supergás pasa a ser la fuente principal con más del 60% del total de energía útil consumida, seguido de la Leña con el 20% y la Electricidad con el 15%. Si bien el Gas Natural sólo participa con el 2,7% del uso, su penetración debe ser considerada particularmente ya que sustituye al Supergás de modo eficiente, a partir de una mayor comodidad de uso y mejor eficiencia en aparatos de consumo final similares. Claro que la penetración requiere no sólo disponibilidad firme del fluido, sino también la infraestructura de transporte y distribución.

La Calefacción encuentra 7 fuentes en competencia, por lo que el análisis de posibles sustituciones resulta sumamente interesante. La Leña permanece como fuente líder, aunque baja del 81% de participación en el uso en términos de energía neta a sólo el 46% en energía útil. Los artefactos de eficiencia superior que se emplean en este uso insumen las siguientes fuentes: Electricidad, Fuel Oil, Gas Oil, Supergás, Gas Natural y Queroseno, siendo sus participaciones del 17%, 13%, 10%, 5%, 5% y 2,2%, respectivamente. Evidentemente si se desea ganar en eficiencia, promoviendo el empleo de fuentes y artefactos que desplacen a la Leña, el uso principal de la misma ofrece una amplia gama de alternativas a desarrollar.

El tercer uso calórico, Calentamiento de Agua, posee una preponderancia muy elevada de la Electricidad, que representa el 91% del total de las fuentes empleadas en términos de energía útil. El gas en sus dos manifestaciones relevantes - Natural y Supergás – sufre una pérdida de participación, cayendo del 10% expresada en energía neta, a menos del 6% en términos de energía útil. La Leña – cuarta y última fuente de importancia de las empleadas en este uso - por su parte cae del 10% de participación dentro del uso expresada en energía neta, al 2,5% en términos de energía útil.

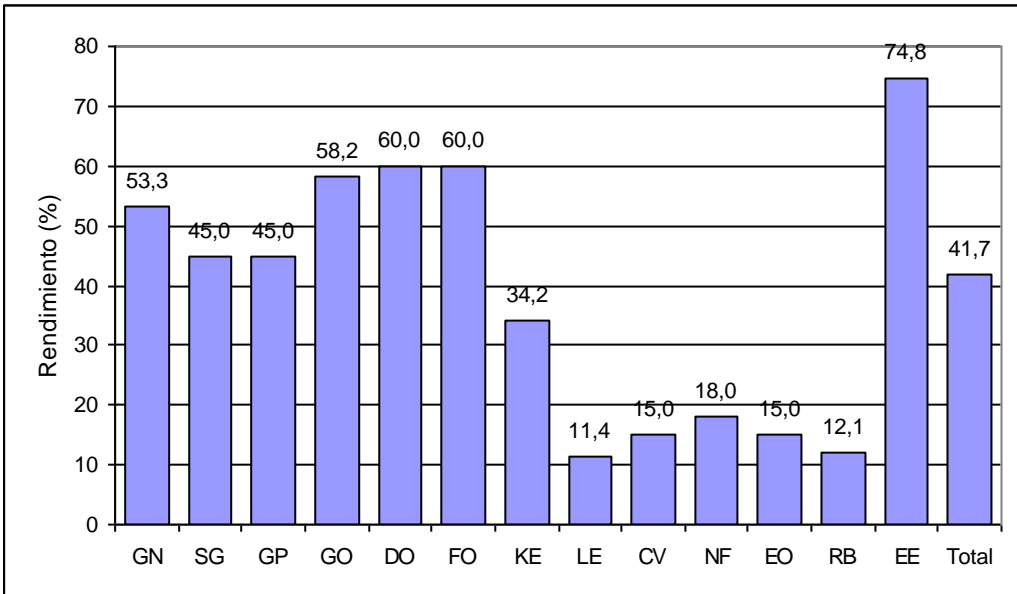
Se destaca aquí que la eficiencia en la generación de electricidad (principalmente la fracción de energía térmica) no está siendo analizada. Pero para un abordaje completo, destinado a evaluar la conveniencia, por ejemplo, de alentar el empleo del Gas y preservar la Electricidad para usos específicos o cautivos, debiera considerar la eficiencia en la generación al menos de la porción de origen térmico. Esto resulta de particular importancia al considerar que tanto el Gas como los Derivados del Petróleo significan para el País erogación de divisas ya que son importados.

Se presenta en el Cuadro 5.1.6 la participación del conjunto de usos dentro del consumo de energía útil. Se aprecia con contundencia la muy baja participación de la Iluminación en términos de energía útil (1%) mientras que expresada en energía neta alcanzaba casi el 6%. Se trata de la excepción dentro de los usos basados en la Electricidad, en función de la muy baja eficiencia de las lámparas empleadas en todo el País. Se destaca también la variación en la importancia relativa de todos los usos al expresarlos en términos útiles, particularmente la caída de los tres usos calóricos del 78,5% al 69%. Ahora el servicio más importante es el Calentamiento de Agua 35%, seguido de la Cocción 18%, la calefacción 16%, la Conservación de Alimentos 14,5% y los Otros Artefactos 13%.

Los rendimientos de utilización por fuentes y usos pueden verse en el Cuadro 5.1.7 y en los Gráficos 5.1.3 y 5.1.4. El rendimiento promedio del sector Residencial se ubica en el 41,7 %; que resulta particularmente bajo, en función del elevado empleo de Leña (cuyo rendimiento promedio es de un 11,4%), atemperado por la Electricidad (rendimiento totales en el sector del 74,8%) y el Gas cuyo rendimiento ponderando sus tres manifestaciones - Gas Natural, Supergás y Gas Propano – es del 46,1%.

Los derivados del petróleo por su parte colaboran a mejora el rendimiento promedio aunque su participación es escasa.

Gráfico 5.1.3
Sector Residencial
Rendimientos de Utilización por Fuentes
Año 2006 – en %



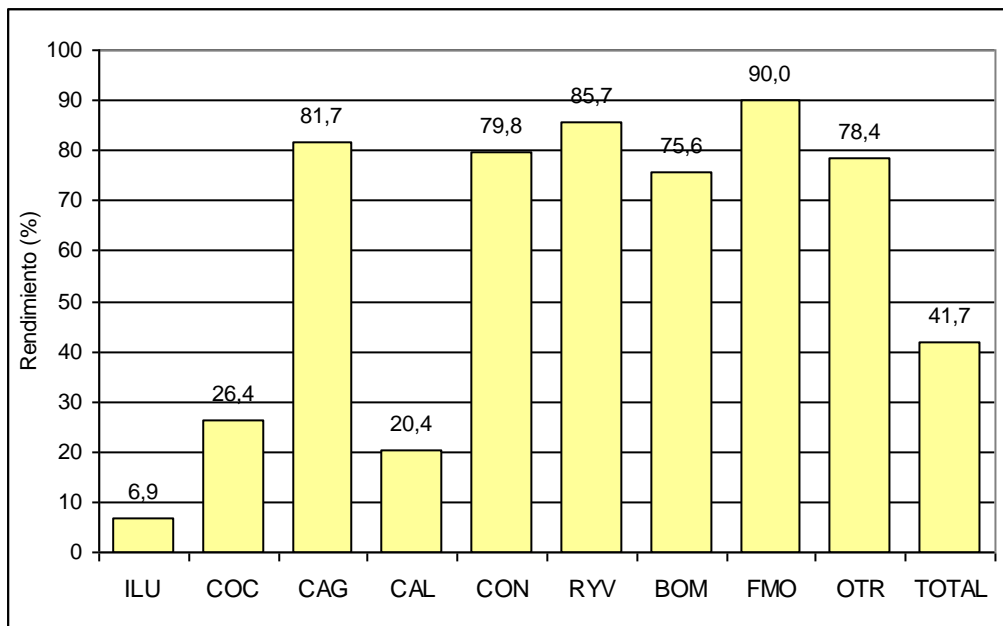
Fuente: elaboración propia.

Por su parte, entre los rendimientos energéticos promedio por uso, en función de la naturaleza de cada uno de ellos, Iluminación se destaca por tener el valor más bajo (6,9%), debido al escaso empleo de lámparas de bajo consumo o eficientes en el sector Residencial

del Uruguay. Completando la descripción, los dos usos con mayor rendimiento promedio son Fuerza Motriz con un 90%, Refrigeración y Ventilación con un 85,7%, aunque ambos poseen muy poco peso relativo entre los usos. En tercer lugar se sitúa el Calentamiento de Agua con un rendimiento que alcanza el 81,7%, seguido por la Conservación de Alimentos (79,8% de rendimiento); Otros Artefactos, con 78,4% y el Bombeo de Agua con el 75,6%.

Por último los dos usos principales – explican más del 60% del consumo de energía neta total del Sector – poseen muy pobres rendimientos del 26,4% para la Cocción y del 20,4% para el Calentamiento de Agua.

Gráfico 5.1.4
Sector Residencial
Rendimientos de Utilización por Usos
Año 2006 – en %



Fuente: elaboración propia.

Sobre el concepto de energía útil y la bomba de calor

La energía útil pretende reflejar una mejor aproximación a los requerimientos de energía para satisfacer cierta necesidad humana o productiva, respecto a si esos requerimientos los medimos en energía neta. Es así que *“la energía útil es la energía neta menos las pérdidas de utilización”*.

Qué tipo de pérdidas de utilización se descuentan de la energía neta es una solución de compromiso entre la factibilidad de estimarlas en este tipo de estudios para el planeamiento energético y la utilidad que brinda dicha información para el análisis de sustituciones y de medidas de eficiencia energética. Normalmente se toman las pérdidas en la primera o segunda conversión que se realiza en los artefactos y equipos de los usuarios. Las restantes pérdidas que ocurren en los mismos, quedan incluidas dentro de la energía útil y en el análisis se las considera por separado.

En el caso de los artefactos que funcionan bajo el principio de la bomba de calor (los distintos tipos de aire acondicionado frío/calor) se produce el efecto que se quita o entrega al ambiente a acondicionar una cantidad de energía mayor al consumo de energía neta.

A los fines de mantener el criterio de que la energía útil refleje las pérdidas en relación a la energía neta, en las matrices de consumo de energía útil presentadas precedentemente no se ha incluido el efecto de la bomba de calor.

Con el criterio adoptado aquí para calcular la energía útil de los acondicionadores de aire (bombas de calor) en el uso Calefacción, no se obtiene un valor de energía efectivamente entregada al ambiente sino uno sensiblemente menor (del orden de 3 veces menor). Es decir, este valor no es adecuado a la hora de comparar la eficiencia de estos equipos en la prestación del servicio calefacción, con la de otros artefactos utilizados con este mismo fin, como ser calefactores eléctricos a resistencia o calefactores a combustible. Para realizar esta comparación se debe calcular la energía efectivamente entregada al ambiente y compararla con la energía eléctrica consumida.

En el siguiente cuadro se calcula la energía adicional entregada a los ambientes en el uso Calefacción por el efecto de la bomba de calor. Puede interpretarse que esta energía es entregada por el ambiente exterior y no por las fuentes consideradas en un balance energético que reflejan solamente la energía provista por el sistema energético desarrollado por el hombre.

Este efecto debe tenerse en cuenta para el análisis de sustituciones entre fuentes y equipos para el uso Calefacción. Para el uso Refrigeración y Ventilación, no se considera necesario este análisis ya que el sistema de bomba de calor no tiene competencia real con otras tecnologías actuales.

Cuadro 5.1.1.8
Sector Residencial
***Aumento de la Energía Útil en Calefacción por el
Efecto Bomba de Calor***
Año 2006 – en Tep

Subsectores	E. Útil (A)	Adicional E. Útil (B)	B/A
URBANO	41,052	3,988	9.7%
Montevideo	19,915	1,223	6.1%
Interior Pert. G. Montevideo	3,633	331	9.1%
Resto Interior	15,085	2,077	13.8%
Balnearios	2,419	357	14.7%
RURAL	3,221	165	5.1%
Con Electricidad de Red	2,858	165	5.8%
Sin Electricidad de Red	362	0	0.0%
TOTAL	44,273	4,153	9.4%

(A): Consumo de energía útil sin considerar el efecto de la bomba de calor.

(B): Energía útil adicional por el efecto de la bomba de calor.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 5.1.1
Sector Residencial
Consumo de Energía Neta por Fuentes y Usos
Año 2006 – en Tep

Usos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	EO	RB	EE	Total
Iluminación		136					420						38.727	39.283
Cocción	2.744	68.196	514				246	108.506	513			3.365	9.674	193.758
Calentamiento de Agua	6.714	5.409	63	1.169		108	48	11.868				775	96.506	122.659
Calefacción	3.573	12.196	133	3.736	405	7.191	2.415	174.611	47			4.104	8.235	216.647
Conservación de Alimentos		122											51.261	51.383
Refrigeración y Ventilación													6.012	6.012
Bombeo de Agua											177		2.423	2.600
Fuerza Motriz													1.052	1.052
Otros Artefactos								19		138			45.745	45.902
TOTAL	13.031	86.060	710	4.905	405	7.299	3.129	295.003	560	138	177	8.244	259.634	679.295

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 5.1.2
Sector Residencial
Participación de las Fuentes en el Consumo de Energía Neta
Año 2006 – en %

Usos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	EO	RB	EE	Total
Iluminación		0,3					1,1						98,6	100,0
Cocción	1,4	35,2	0,3				0,1	56,0	0,3			1,7	5,0	100,0
Calentamiento de Agua	5,5	4,4	0,1	1,0		0,1	0,0	9,7				0,6	78,7	100,0
Calefacción	1,6	5,6	0,1	1,7	0,2	3,3	1,1	80,6	0,0			1,9	3,8	100,0
Conservación de Alimentos		0,2											99,8	100,0
Refrigeración y Ventilación													100,0	100,0
Bombeo de Agua											6,8		93,2	100,0
Fuerza Motriz													100,0	100,0
Otros Artefactos								0,0		0,3			99,7	100,0
TOTAL	1,9	12,7	0,1	0,7	0,1	1,1	0,5	43,4	0,1	0,0	0,0	1,2	38,2	100,0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 5.1.3
Sector Residencial
Participación de los Usos en el Consumo de Energía Neta
Año 2006 – en %

Usos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	EO	RB	EE	Total
Iluminación		0,2					13,4						14,9	5,8
Cocción	21,1	79,2	72,4				7,9	36,8	91,6			40,8	3,7	28,5
Calentamiento de Agua	51,5	6,3	8,9	23,8		1,5	1,5	4,0				9,4	37,2	18,1
Calefacción	27,4	14,2	18,8	76,2	100,0	98,5	77,2	59,2	8,4			49,8	3,2	31,9
Conservación de Alimentos		0,1											19,7	7,6
Refrigeración y Ventilación													2,3	0,9
Bombeo de Agua											100,0		0,9	0,4
Fuerza Motriz													0,4	0,2
Otros Artefactos								0,0		100,0			17,6	6,8
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 5.1.4
Sector Residencial
Consumo de Energía Útil por Fuentes y Usos
Año 2006 – en Tep

Usos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	EO	RB	EE	Total
Iluminación		4					8						2.686	2.698
Cocción	1.372	30.688	231				86	10.478	80			411	7.739	51.085
Calentamiento de Agua	3.357	2.434	28	611		65	17	2.546				136	90.995	100.188
Calefacción	2.219	5.557	60	2.242	243	4.314	960	20.561	5			447	7.665	44.273
Conservación de Alimentos		10											41.009	41.019
Refrigeración y Ventilación													5.149	5.149
Bombeo de Agua											27		1.938	1.965
Fuerza Motriz													947	947
Otros Artefactos								4		25			35.973	36.002
TOTAL	6.948	38.692	319	2.853	243	4.379	1.071	33.588	84	25	27	994	194.102	283.325

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 5.1.5
Sector Residencial
Participación de las Fuentes en el Consumo de Energía Útil
Año 2006 – en %

Usos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	EO	RB	EE	Total
Iluminación		0,2					0,3						99,5	100,0
Cocción	2,7	60,1	0,5				0,2	20,5	0,2			0,8	15,1	100,0
Calentamiento de Agua	3,4	2,4	0,0	0,6		0,1	0,0	2,5				0,1	90,8	100,0
Calefacción	5,0	12,6	0,1	5,1	0,5	9,7	2,2	46,4	0,0			1,0	17,3	100,0
Conservación de Alimentos		0,0											100,0	100,0
Refrigeración y Ventilación													100,0	100,0
Bombeo de Agua											1,3		98,7	100,0
Fuerza Motriz													100,0	100,0
Otros Artefactos								0,0		0,1			99,9	100,0
TOTAL	2,5	13,7	0,1	1,0	0,1	1,5	0,4	11,9	0,0	0,0	0,0	0,4	68,5	100,0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 5.1.6
Sector Residencial
Participación de los Usos en el Consumo de Energía Útil
Año 2006 – en Tep

Usos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	EO	RB	EE	Total
Iluminación		0,0					0,8						1,4	1,0
Cocción	19,7	79,3	72,4				8,0	31,2	94,4			41,3	4,0	18,0
Calentamiento de Agua	48,3	6,3	8,9	21,4		1,5	1,6	7,6				13,7	46,9	35,4
Calefacción	31,9	14,4	18,8	78,6	100,0	98,5	89,6	61,2	5,6			45,0	3,9	15,6
Conservación de Alimentos		0,0											21,1	14,5
Refrigeración y Ventilación													2,7	1,8
Bombeo de Agua											100,0		1,0	0,7
Fuerza Motriz													0,5	0,3
Otros Artefactos								0,0		100,0			18,5	12,7
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 5.1.7
Sector Residencial
Rendimientos de Utilización por Fuentes y Usos
Año 2006 – en %

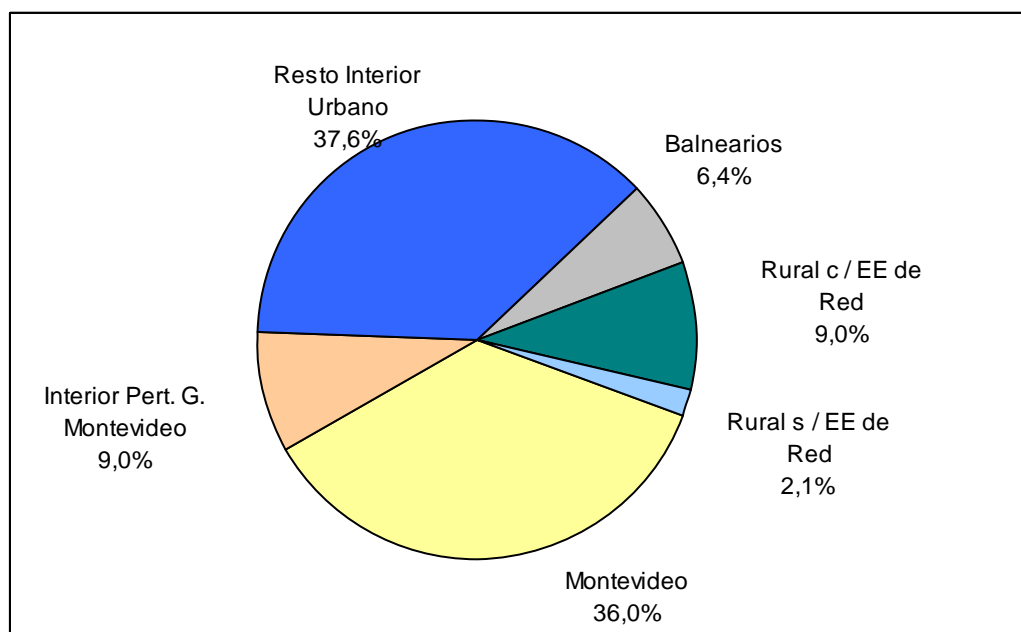
Usos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	EO	RB	EE	Total
Iluminación		3,0					2,0						6,9	6,9
Cocción	50,0	45,0	45,0				35,0	9,7	15,5			12,2	80,0	26,4
Calentamiento de Agua	50,0	45,0	45,0	52,3		60,0	35,0	21,4				17,6	94,3	81,7
Calefacción	62,1	45,6	45,0	60,0	60,0	60,0	39,7	11,8	10,0			10,9	93,1	20,4
Conservación de Alimentos		8,0											80,0	79,8
Refrigeración y Ventilación													85,7	85,7
Bombeo de Agua											15,0		80,0	75,6
Fuerza Motriz													90,0	90,0
Otros Artefactos								20,0		18,0			78,6	78,4
TOTAL	53,3	45,0	45,0	58,2	60,0	60,0	34,2	11,4	15,0	18,0	15,0	12,1	74,8	41,7

Fuente: elaboración propia.

5.2 Consumo de Energía Neta por Fuentes y Región

Previo al análisis de los subsectores específicos, resulta interesante detenerse brevemente en las principales diferencias de consumos finales de energía, comparando las cifras que caracterizan a las seis regiones en que se ha dividido al Uruguay. El gráfico 5.2.1 y el Cuadro 5.2.2 permiten identificar a Resto Interior como la principal Región consumidora de energía en términos netos con el 38% (255,1 kTep), seguida de Montevideo con el 36% (244,6 kTep). Situados en otro rango de consumo total, Interior Pertenece a Gran Montevideo y Rural con Electricidad de Red, explican cada uno el 9% del total consumido de energía neta. Las regiones Balnearios y Rural sin Electricidad de Red consumen el 6% y el 2% de la energía total, respectivamente.

Gráfico 5.2.1
Sector Residencial
Participación de las Regiones en el Consumo Total de Energía Neta
Año 2006 – en %



Fuente: elaboración propia.

Sin embargo esta descripción debe profundizarse en dos direcciones, en primer lugar interesa identificar o ponderar, el consumo por hogar para poder determinar que Región posee mayor intensidad en el consumo de energía. En segundo lugar debe tenerse muy presente que mayores niveles de consumo de energía neta de ningún modo suponen mayor grado de satisfacción de las necesidades. Una mejor aproximación se logra mediante el análisis en términos de energía útil, incorporando los rendimientos en el consumo final de energía. Este análisis se va a desarrollar en los capítulos 6 y 7, al caracterizar el consumo por región.

El Cuadro 5.2.1 permite entonces en función del consumo de energía por hogar identificar qué familias están consumiendo una mayor cantidad de energía neta. De este modo son los hogares rurales con Electricidad distribuida, los que poseen un mayor consumo total de energía neta (1.147 Kep por hogar) en el año 2006, seguidos por sus pares rurales sin Electricidad de Red que consumen 972 kep de promedio por hogar. Dentro de los hogares urbanos, el mayor consumo lo registra el Resto Interior Urbano con 641 kep/hogar, seguido de Interior Perteneiente a Gran Montevideo con 605 kep/hogar. Los menores consumos de energía neta por hogar se registran en Balnearios y en Montevideo, 472 y 555 kep/hogar respectivamente.

Cuadro 5.2.1
Sector Residencial
N° de Hogares y Consumo de Energía Neta por Regiones
Año 2006 – en Tep y %

Región:	Consumo Neto		N° hogares ⁽¹⁾		kep por hogar
	en Tep	%		%	
Montevideo	244.604	36,0%	441.118	40,1%	554,51
Interior Pert. G. Montevideo	60.937	9,0%	100.726	9,2%	604,98
Resto Interior Urbano	255.121	37,6%	397.767	36,2%	641,38
Balnearios	43.728	6,4%	92.679	8,4%	471,83
Rural c / EE de Red	60.864	9,0%	53.082	4,8%	1.146,61
Rural s / EE de Red	14.041	2,1%	14.444	1,3%	972,10
	679.295	100,0%	1.099.816	100,0%	617,64

(1) En Balnearios se consideran el total de viviendas permanentes y temporarias.
Fuente: elaboración propia.

El detalle más relevante para arrojar luz sobre la mayor intensidad en el consumo de energía neta por hogar rural es justamente la estructura de fuentes empleadas (ver Cuadro 5.2.2 y Cuadro 5.2.4 con las cantidades absolutas de energía consumida por las regiones). De este modo vemos que la Leña – empleada por los artefactos menos eficientes - explica el 93% del consumo neto de energía del sector Rural sin Electricidad de Red y el 76% de tal consumo para el Rural con Electricidad distribuida. Mientras que la mencionada fuente sólo participa con un 27% del consumo total de energía neta en Montevideo, y representa apenas un 39% del mismo total en la Región Balnearios.

La fuente principal que balancea esta diferencia es justamente la Electricidad, cuyos aparatos de consumo final poseen una eficiencia muy superior. En Montevideo representa el 47% del consumo final y en Balnearios el 43% (ver Cuadro 5.2.4). Siguiendo con los módulos urbanos, la Electricidad se mantiene como la primera fuente (con el 40%) en Interior Perteneiente a Gran Montevideo, pero ocupa un claro segundo lugar con el 35% en Resto Interior - donde la Leña lidera con más del 50% de la participación por energía. ¿Cuál es la relevancia de este contraste en el consumo de Electricidad versus Leña? Justamente los rendimientos muy superiores de los artefactos eléctricos permiten aprovechar la energía de la fuente de modo más eficiente que la Leña. De modo tal que en términos de cobertura de las necesidades, aquellas regiones que emplean en mayor medida la Electricidad van a tener una calidad de vida superior respecto de ellas donde se consume principalmente Leña. Es por eso que la energía neta no constituye una buena aproximación a la cobertura de las necesidades de los hogares, el análisis en términos de energía útil se desarrolla en los subsectores respectivos.

La tercera fuente en importancia relativa es el Supergás, con 86,1 kTep en términos de energía neta, o el 13% del total consumido por el Sector Residencial. Las regiones que concentran su uso son Montevideo y Resto Interior, con el 42% y el 40% del total del Supergás consumido por cada una respectivamente (Ver Cuadro 5.2.3).

La cuarta fuente dentro del consumo Residencial es el Gas Natural, con 13 kTep (1,9% del total) empleado en más de un 85% por Montevideo y en un 10% por Interior Perteneciente a Gran Montevideo. Por su parte casi la mitad del Gas Propano se emplea en la región Balnearios, que es la única urbana que no consume Gas Natural.

Los derivados líquidos del petróleo son consumidos principalmente en la Región Montevideo: el 63% del Gas Oil, más del 98% del Diesel Oil, más del 97% del Fuel Oil y casi el 51% del Queroseno. La excepción la constituye la Nafta, que al igual que el Queroseno es consumida en similares órdenes de magnitud, por todas las Regiones. El remanente de los tres derivados líquidos principales (Gas Oil, Diesel Oil y Fuel Oil) es consumido en su totalidad por Balnearios (Ver Cuadro 5.2.3).

Consumo No Energético por Regiones

Se relevó el consumo No Energético de dos fuentes en el sector Residencial: el Queroseno y el Alcohol Azul, utilizados para limpieza.

El relevamiento para el Alcohol Azul indicó que esta fuente se utiliza con poca frecuencia en el conjunto de los hogares de Uruguay, por lo que se decidió no presentar los resultados, que probablemente puedan tener poca confiabilidad, y además esta fuente no se incluye en el Balance Energético.

El Queroseno utilizado como No Energético también es consumido en relativamente pocos hogares. Este consumo dio un total de 37 Tep para todo el país; de los cuales el 55% se utiliza en la región Interior perteneciente al Gran Montevideo; el 29% en el Resto Interior Urbano; el 14 % en Montevideo; y el 2% restante en Balnearios y Residencial Rural.

Cuadro 5.2.2
Sector Residencial
Consumo de Energía Neta por Fuentes y Región
Año 2006 – en Tep

	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	EO	RB	EE	Total
URBANO	13.031	81.847	710	4.905	405	7.299	2.803	235.450	547	108		7.945	249.340	604.390
Montevideo	11.122	35.932	97	3.116	398	7.110	1.592	65.756	220	8		2.954	116.297	244.604
Interior Pert. G. Montevideo	1.248	7.717	236				1.019	24.182	79	19		1.821	24.616	60.937
Resto Interior	661	34.477	36				60	128.328	240	36		1.680	89.602	255.121
Balnearios		3.720	341	1.789	7	189	132	17.184	7	46		1.491	18.824	43.728
RURAL		4.212					326	59.554	14	30	177	299	10.294	74.905
Con Electricidad de Red		3.627					147	46.430	14	11	99	264	10.272	60.864
Sin Electricidad de Red		586					179	13.123		19	77	34	23	14.041
TOTAL	13.031	86.060	710	4.905	405	7.299	3.129	295.004	560	138	177	8.244	259.634	679.295

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 5.2.3
Sector Residencial
Participación de las Regiones en el Consumo de Energía Neta
Año 2006 – en %

	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	EO	RB	EE	Total
URBANO	100,0	95,1	100,0	100,0	100,0	100,0	89,6	79,8	97,5	78,5		96,4	96,0	89,0
Montevideo	85,3	41,8	13,7	63,5	98,4	97,4	50,9	22,3	39,3	5,5		35,8	44,8	36,0
Interior Pert. G. Montevideo	9,6	9,0	33,2				32,6	8,2	14,2	13,8		22,1	9,5	9,0
Resto Interior	5,1	40,1	5,1				1,9	43,5	42,9	26,0		20,4	34,5	37,6
Balnearios		4,3	48,0	36,5	1,6	2,6	4,2	5,8	1,2	33,1		18,1	7,3	6,4
RURAL		4,9					10,4	20,2	2,5	21,5	100,0	3,6	4,0	11,0
Con Electricidad de Red		4,2					4,7	15,7	2,5	7,8	56,2	3,2	4,0	9,0
Sin Electricidad de Red		0,7					5,7	4,4		13,8	43,8	0,4	0,0	2,1
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 5.2.4
Sector Residencial
Participación de las Fuentes en el Consumo de Energía Neta
Año 2006 – en Tep

	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	EO	RB	EE	Total
URBANO	2,2	13,5	0,1	0,8	0,1	1,2	0,5	39,0	0,1	0,0		1,3	41,3	100,0
Montevideo	4,5	14,7	0,0	1,3	0,2	2,9	0,7	26,9	0,1	0,0		1,2	47,5	100,0
Interior Pert. G. Montevideo	2,0	12,7	0,4				1,7	39,7	0,1	0,0		3,0	40,4	100,0
Resto Interior	0,3	13,5	0,0				0,0	50,3	0,1	0,0		0,7	35,1	100,0
Balnearios		8,5	0,8	4,1	0,0	0,4	0,3	39,3	0,0	0,1		3,4	43,0	100,0
RURAL		5,6					0,4	79,5	0,0	0,0	0,2	0,4	13,7	100,0
Con Electricidad de Red		6,0					0,2	76,3	0,0	0,0	0,2	0,4	16,9	100,0
Sin Electricidad de Red		4,2					1,3	93,5		0,1	0,6	0,2	0,2	100,0
TOTAL	1,9	12,7	0,1	0,7	0,1	1,1	0,5	43,4	0,1	0,0	0,0	1,2	38,2	100,0

Fuente: elaboración propia.

5.3 Autoproducción de Electricidad

En el subsector Residencial Urbano se detectaron sólo 3 casos que disponían de generador propio para la Autoproducción de Electricidad: uno en el Interior perteneciente al Gran Montevideo (sobre 175 encuestas) y dos en Balnearios (sobre 276 encuestas). Ellos se utilizaban en caso de emergencia, o sea ante cortes del servicio público. Dada la atipicidad de estos casos, se optó por no expandir ni presentar estos resultados.

En el subsector Residencial Rural, se detectaron 5 hogares con equipos de Autoproducción con grupos electrógenos (sobre 253 encuestas, o sea alrededor del 2% de los hogares). Aplicados los correspondientes factores de expansión a estos casos, la estimación de la generación total de Electricidad es de 22 Tep; y el correspondiente consumo de combustibles de 105 Tep de Nafta y 10 Tep de Gas Oil.

En cuanto a la generación fotovoltaica, no se detectaron casos en Residencial Urbano pero sí en el Rural. Los casos detectados corresponden todos a los hogares Sin Electricidad de la red pública: 15 encuestas disponían paneles fotovoltaicos sobre un tamaño de la muestra de 38 hogares (o sea, alrededor del 40% de los casos). La expansión de esos casos arrojó un total de 19 Tep de generación de Electricidad fotovoltaica (220.000 kWh), y por consiguiente una captación de energía Solar de 190 Tep (se consideró una generación media de 180 kWh/m²-año y se adoptó un rendimiento para los paneles del 10%).

Es de mencionar que no se detectó en la muestra relevada Autoproducción de Electricidad con energía Eólica.

5.4 Potencial de Ahorro en Iluminación

La estimación del potencial de ahorro en el consumo de energía del sector Residencial supone la implementación de variadas medidas, que podemos clasificar en cuatro grupos:

- a) Mejoras en los rendimientos medios de utilización de una fuente en un determinado uso, mediante el cambio del tipo de artefacto o tecnología que satisface la misma necesidad (ejemplo: lámparas incandescentes por lámparas de bajo consumo, estufa a resistencia por aire acondicionado para Calefacción, etc.).
- b) La sustitución de la fuente energética por fuentes más eficientes (Leña y Biomásas por combustibles líquidos o gaseosos, combustibles por Electricidad, etc.).
- c) Medidas de conservación, que tienen que ver con cambios en las modalidades o hábitos de uso, que llevan a un menor consumo de energía manteniendo el mismo nivel de satisfacción en el uso.
- d) Mejoras de eficiencia de los artefactos por evolución de la tecnología.

En este estudio para el sector Residencial, y dados los alcances del estudio, nos centraremos en el punto a); y, dentro de ello, se estiman los potenciales de ahorro en Iluminación, *suponiendo el cambio de lámparas incandescentes por lámparas de bajo consumo*.

En el Cuadro 5.4.1 se ha calculado el ahorro de Electricidad en Tep por el cambio a lámparas más eficientes, según el criterio especificado precedentemente, y los porcentajes que este ahorro significa sobre el consumo en Iluminación del subsector y región y sobre el consumo total de Electricidad.

Cuadro 5.4.1
Sector Residencial
Potencial de Ahorro de Energía Neta en Iluminación
Año 2006 – en Tep y %

Subsectores	Ahorro		C. Neto Iluminación	%	C. Neto Electricidad	%
	A	%	B	A/B	C	A/C
URBANO	25.588	95,9%	37.548	68,1%	249.340	10,3%
Montevideo	12.369	46,4%	17.614	70,2%	116.297	10,6%
Interior Pert. G. Montevideo	2.273	8,5%	3.570	63,7%	24.616	9,2%
Resto Interior	8.796	33,0%	13.017	67,6%	89.602	9,8%
Balnearios	2.150	8,1%	3.347	64,2%	18.824	11,4%
RURAL	1.092	4,1%	1.733	63,0%	10.294	10,6%
Con Electricidad de Red	1.089	4,1%	1.521	71,6%	10.272	10,6%
Sin Electricidad de Red	3	0,0%	212	1,4%	23	13,0%
TOTAL	26.680	100,0%	39.281	67,9%	259.634	10,3%

Fuente: elaboración propia.

El ahorro total en Iluminación por el cambio de lámparas incandescentes por bajo consumo es de 26,8 kTep, lo que representa del 67,9% del consumo en Iluminación y el 10,3% del consumo total de Electricidad del sector Residencial.

De ese potencial teórico de ahorro de 26,7 kTep, el 95,9% se lograría en el Residencial Urbano y el 4,1% restante en el Rural. Dentro del Urbano, las regiones de mayor ahorro serían Montevideo con el 46,4% del total y también el Resto Interior con el 33% del total.

Puede verse también que se estaría ahorrando entre el 64% y el 72% del consumo de energía neta en Iluminación de cada región. La excepción de los hogares rurales sin Electricidad (1,4% de ahorro en Iluminación) se debe a que están computados los consumos en Iluminación con lámparas a Supergás y Queroseno que en este ejercicio no se supone sustituir.

5.5 Mercado Potencial para los Procesos de Sustitución

5.5.1 Aspectos Metodológicos de los Procesos de Sustitución

Para poder analizar un proceso de sustitución energética es necesario, en primer lugar, determinar que fuentes compiten, o van a competir dentro del periodo de prospectiva, para la satisfacción de un determinado uso. La disponibilidad y acceso de los consumidores a tal o cual fuente, y la tecnología para su utilización, son determinantes a la hora de analizar las sustituciones.

Luego, podemos clasificar a los factores que inciden en las sustituciones en dos grandes grupos: 1) de índole social; y 2) de índole individual. Los primeros se enmarcan en las políticas energéticas públicas implementadas o a implementar; por ejemplo la promoción o desaliento en la utilización de tal o cual fuente atento a la magnitud de sus reservas, su impacto en la balanza comercial y la autarquía energética, la generación de valor agregado local, el impacto ambiental, etc. Entre los segundos, los factores de índole individual, se consideran como más importantes: a) el costo de la fuente, b) el costo de inversión en equipos e instalaciones, c) la calidad de la prestación, y d) el impacto ambiental.

Estos últimos son los que inciden directamente en la decisión del consumidor en la elección de la fuente y tecnología, teniendo en cuenta los cuatros factores en forma conjunta, es decir, es una decisión de tipo multiobjetivo. Los factores de índole social inciden directa o indirectamente en la decisión del consumidor mediante la aplicación de impuestos y/o

subsidios, restricciones al consumo, extensión de las redes de distribución, campañas de concientización, etc.

El grado de penetración de una fuente, y en consecuencia la regresión de otras, depende de los valores relativos de los factores entre las fuentes-tecnologías que compiten tanto en el año base como en los años de proyección y de la ponderación que el usuario asigne a cada factor.

El análisis de sustituciones excede los alcances de este estudio, por lo que aquí nos limitaremos a presentar los resultados de la encuesta en cuanto a la importancia que el encuestado le asigna a cada uno de los factores individuales y a estimar el potencial teórico de penetración del Gas Natural, como si sustituyera en su totalidad a las fuentes en los usos del sector Residencial en que compite actualmente o pudiera competir, si todos los establecimientos tuvieran acceso al mismo. O sea, esta sustitución se plantea para los usos calóricos: Cocción, Calentamiento de Agua y Calefacción.

5.5.2 Ponderación de Objetivos

A continuación se presentan los resultados en cuanto a la importancia que asignaron los encuestados a los siguientes factores que influyen en la elección de sus fuentes de energía y en la sustitución de las mismas. Los cuatro factores de sustitución evaluados son los siguientes:

- a) Costo de la fuente de energía
- b) Costo del equipamiento nuevo y de su instalación
- c) La seguridad, comodidad y limpieza de la fuente de energía (calidad de la prestación)
- d) El daño sobre el medio ambiente exterior

Estos resultados se utilizan luego en el análisis de sustituciones para estimar la penetración de las distintas fuentes de energía en cada uso donde hay competencia entre fuentes.

Puede apreciarse en el Cuadro 5.5.2.1 que el 45,8% de los encuestados urbanos respondió que el factor más importante es el costo de la energía; el 22,3% la calidad de la prestación; el 16,4 los costos de inversión; y el 15,5% el impacto ambiental.

Cuadro 5.5.2.1
Subsector Residencial Urbano
Importancia de los Factores de Sustitución

Importancia	Costo de la fuente	Inversión en equipos e instalación	Calidad de la prestación	Impacto ambiental
1º	45,8%	16,4%	22,3%	15,5%
2º	29,2%	29,9%	21,8%	19,1%
3º	17,0%	28,2%	38,4%	16,4%
4º	8,0%	25,5%	17,5%	49,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Para el usuario rural (Cuadro 5.5.2.2) el costo de la energía es el factor más importante en un 49,0% de las respuestas; el segundo lugar lo ocupan ahora los costos de inversión con el 20,3% de respuestas; le sigue la calidad de la prestación 18,1%; y finalmente el impacto ambiental con el 12,7% de las respuestas.

Estas diferencias en las prioridades de los usuarios rurales respecto a los urbanos en la elección de una fuente son coherentes con un menor ingreso promedio y una menor utilización de financiamiento para la adquisición de los equipos.

Cuadro 5.5.2.2
Subsector Residencial Rural
Importancia de los Factores de Sustitución

Importancia	Costo de la fuente	Inversión en equipos e instalación	Calidad de la prestación	Impacto ambiental
1º	49,0%	20,3%	18,1%	12,7%
2º	27,4%	38,4%	24,5%	9,7%
3º	16,9%	25,7%	43,9%	13,5%
4º	6,8%	15,6%	13,5%	64,1%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente deberá establecerse, con la participación de los especialistas locales, una ponderación sobre el peso que tendrán las respuestas en 1º, 2º, 3º y 4º lugar de importancia a fin de poder obtener un indicador absoluto de la importancia que tiene cada factor para el los usuarios residenciales en la elección de la fuente energética y tecnología a utilizar.

5.5.3 Mercado Potencial para la Penetración del Gas Natural

A continuación se analiza el mercado potencial en el sector Residencial para la penetración del Gas Natural. Este cálculo parte de los siguientes supuestos y consideraciones:

- Se supone que las redes de distribución de Gas Natural cubren todo el país y llegan a todos los hogares urbanos. Es claro entonces que estamos hablando de un potencial teórico de penetración del Gas Natural.
- No se planea la penetración del Gas Natural en los hogares rurales. Si bien puede ser que marginalmente el Gas Natural llegue a zonas rurales, la dispersión de los usuarios hace que no resulte económicamente conveniente un suministro generalizado.
- Se supone que el Gas Natural no desplaza a la Leña ni al Carbón Vegetal en Cocción, pero sí en los restantes usos calóricos. Tampoco sustituye a los Residuos de Biomasa.

Los consumos de energía útil a sustituir por Gas Natural, siempre hablando de un potencial teórico, son los indicados en el Cuadro 5.5.3.1. Puede verse que el total alcanza a 43,8 kTep, lo que representa el 29% del consumo útil total del sector. Y de esta cantidad, los usos Calentamiento de Agua y Calefacción son los que presentan un mayor potencial en términos absolutos.

Cuadro 5.5.3.1
Subsector Residencial Urbano
Consumo de Energía Útil Potencial a Sustituir por Gas Natural
Año 2006 – en Tep

Usos	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	EE	Total
Cocción	28.955	231				78			7.584	36.847
Calentamiento de Agua	2.399	28	611		65	17	1.049		88.914	93.082
Calefacción	5.505	60	2.242	243	4.314	902	17.638	5	7.482	38.391
TOTAL	36.858	319	2.853	243	4.379	996	18.687	5	103.980	168.320

Fuente: elaboración propia.

Para estimar el consumo neto de Gas Natural se supone que tiene en cada uso el rendimiento medio que en el año 2006. En el Cuadro 5.5.3.2 se presenta el cálculo para la máxima penetración del Gas Natural en el subsector, siendo el aumento de consumo neto potencial de 321,7 kTep; lo que, sumado al consumo de 2006, da un valor de 334,7 kTep. O sea 25,7 veces mayor al consumo registrado en 2006.

Cuadro 5.5.3.2
Subsector Residencial Urbano
Mercado Potencial del Gas Natural
Año 2006 – en Tep

Usos	C. Neto actual	Rendimiento	C. Neto potencial	Consumo Total de GN	Aumento (veces)
Cocción	2.744	50,0	73.694	76.438	27,9
Calentamiento de Agua	6.714	50,0	186.164	192.878	28,7
Calefacción	3.573	62,1	61.815	65.388	18,3
TOTAL	13.031	53,3	321.673	334.704	25,7

Fuente: elaboración propia.

6. Caracterización del Consumo de Energía Residencial Urbano

De las fuentes energéticas relevadas en el operativo de encuestas Residenciales, el subsector Urbano consume trece: Gas Natural (GN), Supergás (SG), Gas Propano (GP), Queroseno (KE), Fuel Oil (FO), Gas Oil (GO), Diesel Oil (DO), Nafta (NF), Leña (LE), Carbón Vegetal (CV), Residuos de Biomasa (RB) y Electricidad (EE).

6.1 Consumo de Energía por Fuentes y Usos Total Residencial Urbano

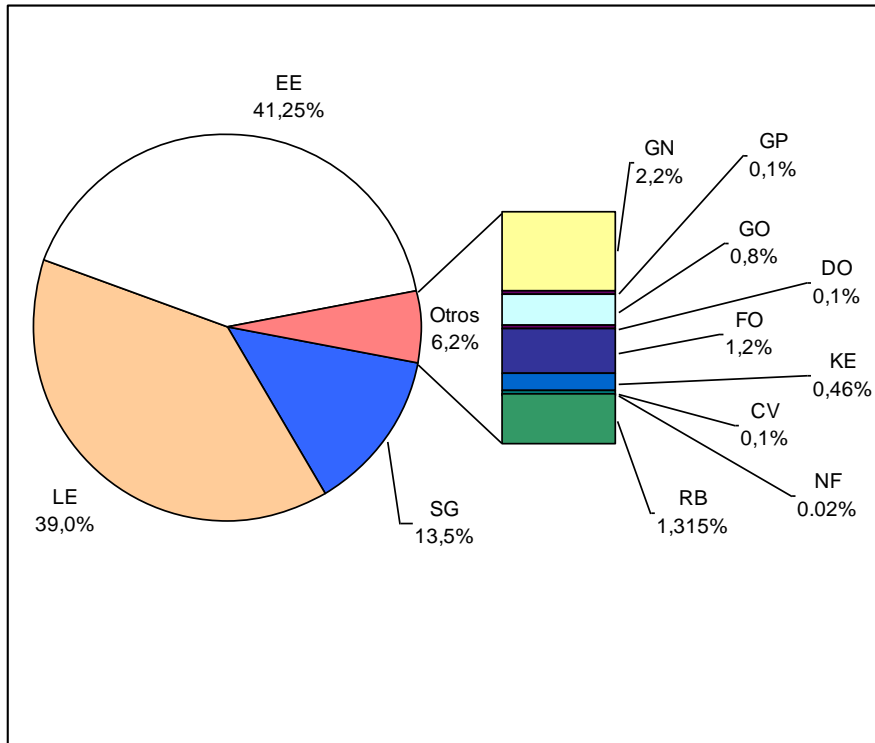
Los patrones de consumo de energía en el subsector Urbano reflejan la situación general del Uruguay, debido justamente al perfil urbano de su población. Los usos calóricos concentran el 77% del consumo consolidado de energía; en particular el servicio o uso energético de mayor importancia relativa en términos de energía neta es la Calefacción – 32% - seguido de la Cocción y el Calentamiento de Agua, 26% y 19% respectivamente. Esto indica los usos y costumbres en la satisfacción de las necesidades de los hogares urbanos pero también las disponibilidades y empleos de las fuentes, así como los equipos o artefactos asociados, caracterizados por niveles de eficiencia o rendimiento muy distintos.

Del total de 604,4 kTep de consumo energético neto subsectorial, la Electricidad es la principal fuente consumida – 42%, seguida de cerca por la Leña – 39%. Pero mientras ésta última es empleada principalmente para Calefacción y en menor medida para Cocción, la cantidad de Electricidad usada para calentar agua es diez veces superior a la usada para Cocción y 12 veces la empleada para Calefacción - si bien la Electricidad es requerida por la totalidad de los usos energéticos. El empleo por usos de los Residuos de Biomasa es similar al de la Leña, mientras que el Carbón Vegetal se emplea principalmente en Cocción. Sin embargo la cantidad total consumida de Residuos Biomasa es 30 veces menor que el total de Leña, mientras que la de Carbón Vegetal es ínfima.

Los volúmenes consumidos de Derivados de Petróleo (2,5% del total) y de Gas Natural (2,2% del total) son pequeños en comparación con el Supergás – que es empleado principalmente en Cocción y supone casi el 14% del total de la Energía Neta. Pero mientras que más de la mitad del Gas Natural se emplea para calentar agua, el 88% de los Derivados líquidos del Petróleo se utilizan en Calefacción.

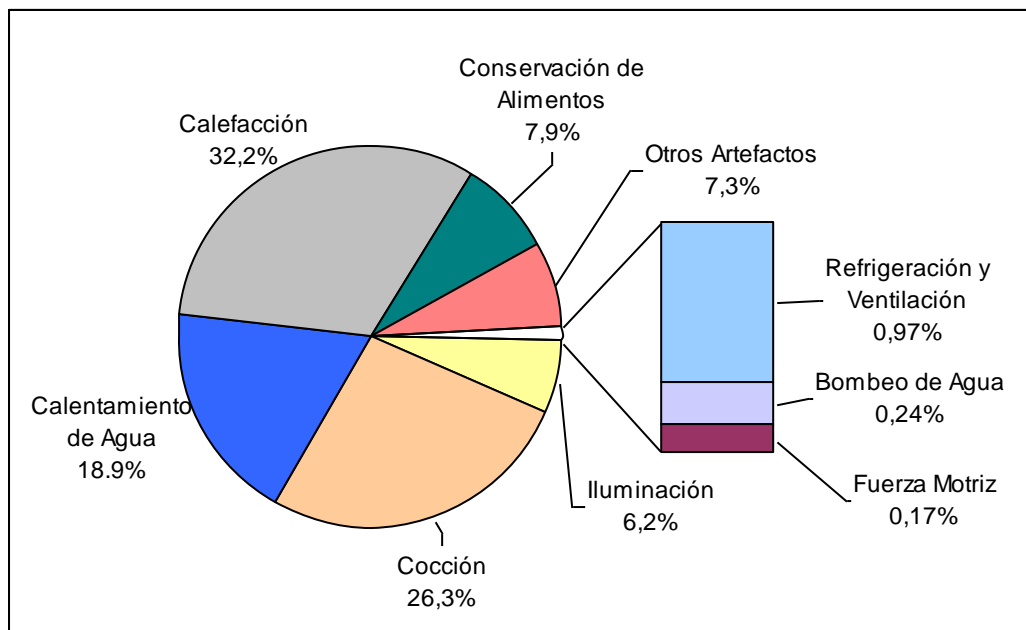
Dentro de la matriz por fuentes y usos, se destaca que justamente los empleos calóricos, además de ser los más importantes, son los que poseen mayor posibilidad de competencia de fuentes. Los usos cautivos de la Electricidad: Conservación de Alimentos, Refrigeración, Otros Artefactos, Bombeo de Agua, Fuerza Motriz y en menor medida Iluminación, son poco importantes en términos relativos, pero tenderán a incrementarse en la medida que suban los ingresos de las familias (o mejore su distribución) ya que responden a necesidades menos básicas que las relacionadas con los usos calóricos. Un mayor detalle exige analizar la situación por región y estrato de ingresos, esto es abordado en las secciones siguientes.

Gráfico 6.1.1
 Subsector: Residencial Urbano
Participación de las Fuentes en el Consumo de Energía Neta
 Año 2006 - %



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 6.1.2
 Subsector: Residencial Urbano
Participación de los Usos en el Consumo de Energía Neta
 Año 2006 - %



Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.1.1
Subsector: Residencial Urbano
Consumo de Energía Neta por Fuentes y Usos
Año 2006 – en Tep

Usos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	RB	EE	Total
Iluminación		92					264					37.195	37.550
Cocción	2.744	64.343	514				222	77.807	499		3.135	9.480	158.744
Calentamiento de Agua	6.714	5.330	63	1.169		108	48	4.661			753	94.295	113.141
Calefacción	3.573	12.082	133	3.736	405	7.191	2.270	152.982	47		4.057	8.035	194.512
Conservación de Alimentos												47.778	47.778
Refrigeración y Ventilación												5.845	5.845
Bombeo de Agua												1.449	1.449
Fuerza Motriz												1.052	1.052
Otros Artefactos										108		44.211	44.320
TOTAL	13.031	81.847	710	4.905	405	7.299	2.803	235.450	547	108	7.945	249.340	604.390

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.1.2
Subsector: Residencial Urbano
Participación de las Fuentes en el Consumo de Energía Neta
Año 2006 - %

Usos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	RB	EE	Total
Iluminación		0,2					0,7					99,1	100,0
Cocción	1,7	40,5	0,3				0,1	49,0	0,3		2,0	6,0	100,0
Calentamiento de Agua	5,9	4,7	0,1	1,0		0,1	0,0	4,1			0,7	83,3	100,0
Calefacción	1,8	6,2	0,1	1,9	0,2	3,7	1,2	78,6	0,0		2,1	4,1	100,0
Conservación de Alimentos												100,0	100,0
Refrigeración y Ventilación												100,0	100,0
Bombeo de Agua												100,0	100,0
Fuerza Motriz												100,0	100,0
Otros Artefactos										0,2		99,8	100,0
TOTAL	2,2	13,5	0,1	0,8	0,1	1,2	0,5	39,0	0,1	0,0	1,3	41,3	100,0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.1.3
 Subsector: Residencial Urbano
Participación de los Usos en el Consumo de Energía Neta
 Año 2006 - %

Usos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	RB	EE	Total
Iluminación		0,1					9,4					14,9	6,2
Cocción	21,1	78,6	72,4				7,9	33,0	91,4		39,5	3,8	26,3
Calentamiento de Agua	51,5	6,5	8,9	23,8		1,5	1,7	2,0			9,5	37,8	18,7
Calefacción	27,4	14,8	18,8	76,2	100,0	98,5	81,0	65,0	8,6		51,1	3,2	32,2
Conservación de Alimentos												19,2	7,9
Refrigeración y Ventilación												2,3	1,0
Bombeo de Agua												0,6	0,2
Fuerza Motriz												0,4	0,2
Otros Artefactos										100,0		17,7	7,3
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

La descripción del consumo en términos de energía útil, conlleva la ponderación de los valores ya expresados por las respectivas eficiencias en los usos finales, o sea los rendimientos involucrados en los artefactos o aparatos de consumo último de energía. La relevancia de identificar las nuevas participaciones que tomarán usos y fuentes, se vincula con la estrecha relación entre el requerimiento de energía para satisfacer una necesidad dada y su respectivo volumen de energía útil.

De los 264,9 kTep de consumo útil del subsector Residencial Urbano, tres energéticos concentran el 94%. La Electricidad es la fuente de mayor participación, con 186,7 kTep, seguida por el Supergás, 36,9 kTep y la Leña, cerca de 24,6 kTep.

¿Cuáles son las principales diferencias, respecto a la estructura de consumos expresada en energía neta? Derivado de las diferentes eficiencias, propias de las fuentes empleadas, el principal cambio consiste en la pérdida de peso relativo de la Leña frente a la Electricidad. La participación de la Leña en el consumo total cae del 39% en energía neta, al 9% medida en energía útil; mientras que la Electricidad aumenta del 41% al 70%. Una modificación en dirección similar a la Leña se verifica para los Residuos de Biomasa y el Carbón Vegetal, mientras que todos los hidrocarburos líquidos – excepto el Queroseno - ganan participación, debido a que su rendimiento en el uso es superior al del promedio sectorial. El Supergás representa al ser expresado en energía útil, el 14% del consumo subsectorial y el Gas Natural el 2,6%.

Cuadro 6.1.4
Subsector: Residencial Urbano
Consumo de Energía Útil por Fuentes y Usos
Año 2006 – Tep

Usos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	RB	EE	Total
Iluminación		3					5					2.583	2.591
Cocción	1.372	28.955	231				78	5.877	79		368	7.584	44.543
Calentamiento de Agua	3.357	2.399	28	611		65	17	1.049			134	88.914	96.573
Calefacción	2.219	5.505	60	2.242	243	4.314	902	17.638	5		442	7.482	41.052
Conservación de Alimentos												38.222	38.222
Refrigeración y Ventilación												5.005	5.005
Bombeo de Agua												1.159	1.159
Fuerza Motriz												947	947
Otros Artefactos										19		34.755	34.775
TOTAL	6.948	36.861	319	2.853	243	4.379	1.001	24.564	84	19	944	186.652	264.868

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.1.5
Subsector: Residencial Urbano
Participación de las Fuentes en el Consumo de Energía Útil
Año 2006 - %

Usos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	RB	EE	Total
Iluminación		0,1					0,2					99,7	100,0
Cocción	3,1	65,0	0,5				0,2	13,2	0,2		0,8	17,0	100,0
Calentamiento de Agua	3,5	2,5	0,0	0,6		0,1	0,0	1,1			0,1	92,1	100,0
Calefacción	5,4	13,4	0,1	5,5	0,6	10,5	2,2	43,0	0,0		1,1	18,2	100,0
Conservación de Alimentos												100,0	100,0
Refrigeración y Ventilación												100,0	100,0
Bombeo de Agua												100,0	100,0
Fuerza Motriz												100,0	100,0
Otros Artefactos										0,1		99,9	100,0
TOTAL	2,6	13,9	0,1	1,1	0,1	1,7	0,4	9,3	0,0	0,0	0,4	70,5	100,0

Fuente: elaboración propia.

Las nuevas participaciones por usos (Cuadro 6.1.6), también reflejan las respectivas eficiencias de los equipos, la Cocción cae del 26% al 17% y la Calefacción del 32% al 15%. La participación de la Leña dentro del primer uso (13% del total de las fuentes) es muy inferior a la que ocupa en Calefacción, – 43% - siempre en energía útil. Lo inverso sucede con el Supergás (65% de participación en Cocción).

El resto de los usos adquieren mayor importancia relativa debido también a la fuerte participación de la Electricidad: el Calentamiento de Agua pasa a explicar más del 36% del consumo de energía útil, la Conservación de Alimentos el 14% y otros Artefactos el 13% del mismo total. La excepción como es usual la constituye la Iluminación que pese a ser cubierta casi en su totalidad por Electricidad, pierde participación en términos de energía útil (del 6% en energía neta cae a menos del 1%) esto se debe a la mala eficiencia de las bombillas o lamparitas llamadas convencionales o incandescentes utilizadas en el año 2006.

Para completar la descripción debe mencionarse que el Gas en sus tres formas mantiene en general la participación relativa a nivel total Residencial Urbano (Ver Cuadro 6.1.5). Esto se debe a que los rendimientos de utilización - alrededor del 46% - son muy cercanos a la media del subsector: 43,8%. Por supuesto que al analizar el detalle al interior de los usos, se identifican distintas situaciones; en el caso de la Cocción, el Supergás gana mucha participación (del 41% en términos de energía neta pasa a más del 65% en energía útil); de modo inverso en Calentamiento de Agua, la suma de Supergás y Gas Natural cae del 11% medido en energía neta al 6% en energía útil.

A título de conclusión se presenta la matriz de eficiencias o rendimientos que caracterizan los artefactos empleados en el consumo final de energía en el subsector Residencial Urbano. En cuanto a las fuentes, si bien la Electricidad es la que permite los mejores rendimientos, existen diferencias según los equipos que van del 94,3% de eficiencia alcanzada en calentar agua, al 78,6% propia de los Otros Artefactos, aparte del muy escaso rendimiento de la Iluminación Residencial Urbana a partir de la misma fuente. En el otro extremo los rendimientos más bajos dentro de los consumos finales de magnitud se observan en la Leña para cocción (sólo el 7,6%) y para Calefacción, apenas el 11,5%.

Tal como se indicó los rendimientos mas bajos se observan en las fuentes vinculadas a la biomasa (Leña 10,4%; Carbón Vegetal 15,3% y Residuos Biomasa 11,9% - mientras que la Electricidad (74,9%); el Diesel Oil y el Fuel Oil (60%); y el Gas Oil (58,2%) poseen los mejores rendimientos en el consumo final. En un nivel intermedio se encuentra el Gas Natural y el Supergás – 53,3% y 45% respectivamente.

Cuadro 6.1.6
Subsector: Residencial Urbano
Participación de los Usos en el Consumo de Energía Útil
Año 2006 - %

Usos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	RB	EE	Total
Iluminación		0,0					0,5					1,4	1,0
Cocción	19,7	78,6	72,4				7,7	23,9	94,4		39,0	4,1	16,8
Calentamiento de Agua	48,3	6,5	8,9	21,4		1,5	1,7	4,3			14,2	47,6	36,5
Calefacción	31,9	14,9	18,8	78,6	100,0	98,5	90,1	71,8	5,6		46,8	4,0	15,5
Conservación de Alimentos												20,5	14,4
Refrigeración y Ventilación												2,7	1,9
Bombeo de Agua												0,6	0,4
Fuerza Motriz												0,5	0,4
Otros Artefactos										100,0		18,6	13,1
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

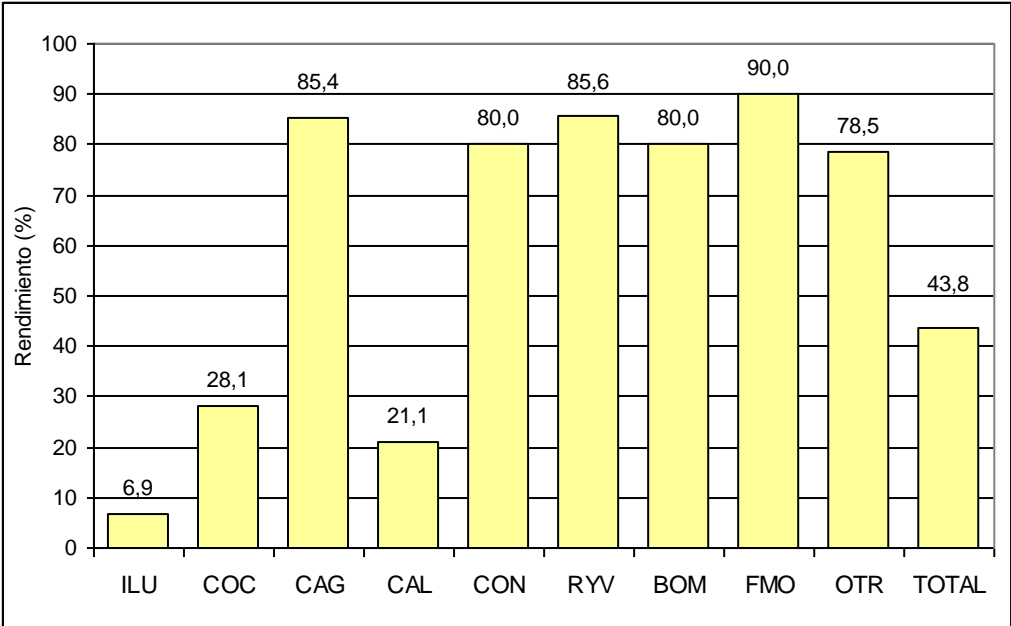
Cuadro 6.1.7
Subsector: Residencial Urbano
Rendimientos de Utilización por Fuentes y Usos
Año 2006 - %

Usos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	RB	EE	Total
Iluminación		3,0					2,0					6,9	6,9
Cocción	50,0	45,0	45,0				35,0	7,6	15,8		11,7	80,0	28,1
Calentamiento de Agua	50,0	45,0	45,0	52,3		60,0	35,0	22,5			17,8	94,3	85,4
Calefacción	62,1	45,6	45,0	60,0	60,0	60,0	39,7	11,5	10,0		10,9	93,1	21,1
Conservación de Alimentos												80,0	80,0
Refrigeración y Ventilación												85,6	85,6
Bombeo de Agua												80,0	80,0
Fuerza Motriz												90,0	90,0
Otros Artefactos										18,0		78,6	78,5
TOTAL	53,3	45,0	45,0	58,2	60,0	60,0	35,7	10,4	15,3	18,0	11,9	74,9	43,8

Fuente: elaboración propia.

En términos de usos, se destacan los altos rendimientos de aquellos donde prima la Electricidad (excepto Iluminación) como Fuerza Motriz, 90%; Refrigeración y Ventilación, 85,6% y Bombeo de Agua y Conservación de Alimentos, 80% en ambos usos. Respeto al Calentamiento de Agua si bien la eficiencia es elevada – 85,4% - este promedio encierra la alta eficiencia de la Electricidad – 94,3% - con las bajas eficiencias de la Leña y Residuos de Biomasa (22,5% y 17,8% respectivamente), e inclusive con eficiencias medias para el caso del Gas Natural y el Supergás (50% y 45%, respectivamente). Es por eso que el espectro de posibles ahorros de energía dependerá de las fuentes que se proponga sustituir, así como de aquellas a incentivar, considerando también los usos que pueden ser cubiertos con varias alternativas.

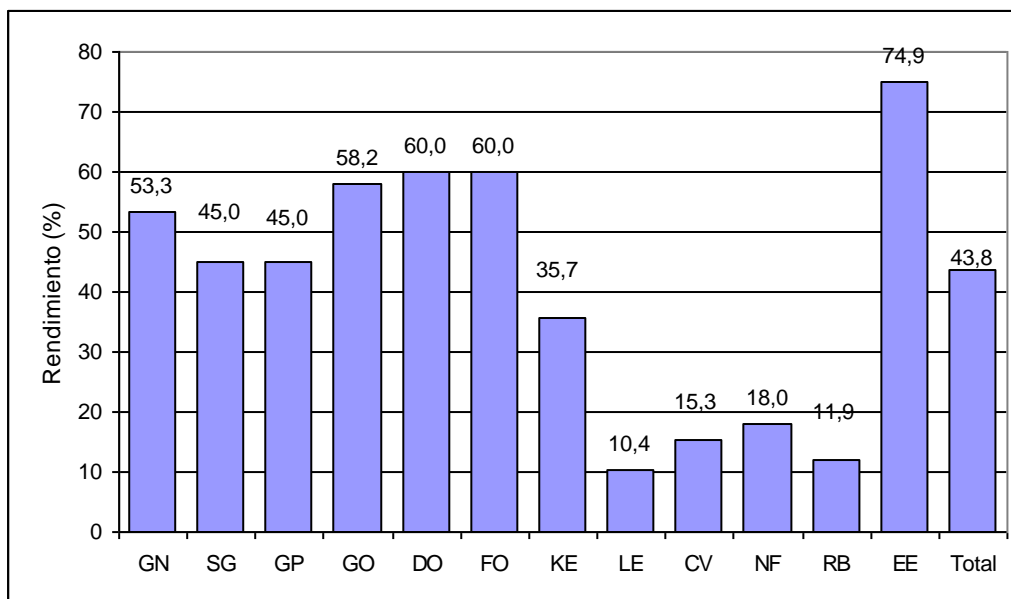
Gráfico 6.1.3
 Subsector: Residencial Urbano
Rendimientos de Utilización por Usos
 Año 2006 (%)



Fuente: elaboración propia.

El gráfico siguiente exhibe el fuerte contraste entre los rendimientos de la Electricidad y las formas de Biomasa, situándose el Gas y los Derivados del Petróleo en un término medio. Sin embargo debe enfatizarse que estos rendimientos están promediando diferentes usos, no todos con similares posibilidades de sustitución.

Gráfico 6.1.4
Subsector: Residencial Urbano
Rendimientos de Utilización por Fuentes
Año 2006 - %



Fuente: elaboración propia.

6.2 Consumo de Energía Neta por Uso, Tipo de Equipo y Antigüedad

En esta sección se presenta el detalle del consumo de cada uno de los artefactos que integran el equipamiento del subsector Residencial Urbano del Uruguay, tabulados por uso. Sólo queda fuera de la presentación la Fuerza Motriz, debido a la poca riqueza de artefactos disponibles y a su escasa relevancia: 0,17% del total del consumo de energía neta del subsector. Al total de energía empleada por cada artefacto – que implica la importancia relativa de uso, se lo complementa con la antigüedad, expresada en años y en tres rangos: de 0 a 5 años, de más de 5 y hasta 10 años, y por último, antigüedades mayores a los 10 años.

Cuadro 6.2.1
Subsector: Residencial Urbano
Consumo de Energía Neta por Fuente, Tipo de Artefacto y Antigüedad
Uso: Iluminación
Año 2006 - Tep

Artefacto	FTE	Tep	%
Incandescente	EE	31.244	83,2
Bajo Consumo	EE	2.920	7,8
Fluorescente	EE	2.012	5,4
Otro Tipo	EE	1.019	2,7
Farol a mantilla	KE	188	0,5
Farol	GL	92	0,2
Farol a mecha	KE	75	0,2
TOTAL		37.550	100,0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.2.2
Subsector: Residencial Urbano
Consumo de Energía Neta por Fuente, Tipo de Artefacto y Antigüedad⁵
Uso: Cocción
Año 2006 – Tep

Artefacto	FTE	0 a 5	5 a 10	> a 10	Total	
Parrillero	LE	56.959			56.959	35,9%
Cocina	GL	15.548	11.729	9.728	37.005	23,3%
Horno de cocina	GL	3.907	3.109	2.714	9.730	6,1%
Cocina Mixta	GL	2.786	3.260	2.439	8.484	5,3%
Garrafitas con hornalla	GL	4.904	2.421	985	8.310	5,2%
Estufa	LE	5.116			5.116	3,2%
Fogón	LE	4.923			4.923	3,1%
Horno de cocina	EE	1.171	1.410	826	3.408	2,1%
Horno de Barro	LE	3.361			3.361	2,1%
Cocina económica SIN tanque	LE	3.062			3.062	1,9%
Medio tanque	LE	2.420			2.420	1,5%
Microondas p/Calentar/descong.	EE	1.357	724	146	2.226	1,4%
Cocina Eléctrica	EE	458	819	646	1.923	1,2%
Cocina	GN	626	408	711	1.745	1,1%
Salamandra o quematutti	LE	1.618			1.618	1,0%
Parrillero	RB	1.453			1.453	0,9%
Cocina económica SIN tanque	RB	1.103			1.103	0,7%
Microondas p/cocinar	EE	442	163	56	661	0,4%
Anafe	GL	331	179	18	528	0,3%
Horno de cocina	GN	265	84	132	481	0,3%
Horno	GL	199	167	31	398	0,3%
Cocina Mixta	GN	35	285	35	355	0,2%
Horno	EE	178	65	108	351	0,2%
Cocina mixta	EE	154	148	39	340	0,2%
Resto Artefactos					2.784	1,8%
TOTAL		112.374	24.971	18.615	158.744	100,0%
		72%	16%	12%	100%	

Fuente: elaboración propia.

⁵ Para los artefactos a Leña y Residuos de Biomasa no se preguntó la antigüedad, por lo que se incluyeron en el rango de 0 a 5 años.

Cuadro 6.2.3
 Subsector: Residencial Urbano
Consumo de Energía Neta por Fuente, Tipo de Artefacto y Antigüedad
 Uso: Calentamiento de Agua
 Año 2006 – Tep

Artefacto	FTE	0 a 5	5 a 10	> a 10	Total	
Calefón	EE	41.401	32.024	11.201	84.626	74,8%
Calentador tipo chuveiro	EE	7.590	391	106	8.087	7,1%
Caldereta	GN	560	2.564	1.186	4.311	3,8%
Calefón	GL	1.690	194	1.599	3.482	3,1%
Fogón	LE	1.730			1.730	1,5%
Calefón	GN	847	434		1.281	1,1%
Calent. tipo Colleratti de ducha	EE	777	209	282	1.268	1,1%
Calefón o caldereta	LE	1.241			1.241	1,1%
Calentador instantáneo	GN	97	818	176	1.091	1,0%
Cocina	GL	429	234	228	892	0,8%
Estufa	LE	829			829	0,7%
Caldera	GO	603			603	0,5%
Cocina económica SIN tanque	LE	590			590	0,5%
Cal. Agua Edificio	GO		567		567	0,5%
Caldereta	GL	108	48	299	454	0,4%
Cocina económica SIN tanque	RB	449			449	0,4%
Garrafita con hornalla	GL	287	54	87	428	0,4%
Calent. tipo Colleratti de ducha	EE	312			312	0,3%
Resto Artefactos					899	0,8%
TOTAL		59.540	37.538	15.164	113.141	100,0%
		53%	33%	14%	100%	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.2.4
Subsector: Residencial Urbano
Consumo de Energía Neta por Fuente, Tipo de Artefacto y Antigüedad
Uso: Calefacción
Año 2006 – Tep

Artefacto	FTE	0 a 5	5 a 10	> a 10	Total	
Estufa	LE	138.856			138.856	71,4%
Estufa c/garrafa 13 kg	GL	5.325	4.918	723	10.966	5,6%
Calefacción Edificio (lt)	FO		7.034		7.034	3,6%
Salamandra o quematutti	LE	5.343			5.343	2,7%
Estufa	RB	3.691			3.691	1,9%
Cocina económica SIN tanque	LE	3.126			3.126	1,6%
Equipo central c/radiadores	GN	667	773	1.194	2.634	1,4%
Estufa a cuarzo	EE	1.535	618	298	2.451	1,3%
Equipo central c/radiadores	GO	93	1.257	1.010	2.361	1,2%
Estufa (mecha/goteo)	KE	993	685	361	2.040	1,0%
Estufa cerrada/calector	LE	2.002			2.002	1,0%
Estufa de cerámica	LE	1.973			1.973	1,0%
Eq. central con radiadores	LE	1.590			1.590	0,8%
Aire acondicionado split	EE	1.234	217	19	1.471	0,8%
Radiador/convector	EE	479	461	478	1.418	0,7%
Estufa de resistencia	EE	843	150	90	1.083	0,6%
Equipo central c/losa radiante	GO	7		898	905	0,5%
Caloventilador	EE	240	265	62	567	0,3%
Calefacción Edificio	GO		473	2	475	0,2%
Equipo central c/radiadores	GL			450	450	0,2%
Estufa tiro balanceado	GN		436		436	0,2%
Calefacción Edificio	DO		403		403	0,2%
Panel radiante	EE	155	52	154	361	0,2%
Aire acondicionado de ventana	EE	114	188	43	345	0,2%
Salamandra o quematutti	RB	312			312	0,2%
Estufa c/garrafa 3 kg	GL	30	249		279	0,1%
Estufa tiro balanceado	GL	44	220		264	0,1%
Estufa	GN	233			233	0,1%
Equipo central c/losa radiante	EE		185		185	0,1%
Equipo central c/radiadores	EE	125	36		161	0,1%
Equipo central c/losa radiante	GN		159		159	0,1%
Equipo central c/losa radiante	FO			157	157	0,1%
Resto Artefactos					785	0,4%
TOTAL		169.011	18.778	5.937	194.512	100,0%
		87%	10%	3%	100%	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.2.5
Subsector: Residencial Urbano
Consumo de Energía Neta por Fuente, Tipo de Artefacto y Antigüedad
Uso: Conservación de Alimentos
Año 2006 – Tep

Artefacto	FTE	0 a 5	5 a 10	> a 10	Total	
Heladera con freezer	EE	11.619	13.857	3.951	29.427	61,6%
Heladera	EE	3.400	4.581	7.808	15.697	32,9%
Freezer	EE	1.207	735	362	2.305	4,8%
Frigobar	EE	8	266	75	349	0,7%
TOTAL		16.234	19.440	12.197	47.778	100,0%
		34%	41%	25%	100%	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.2.6
 Subsector: Residencial Urbano
Consumo de Energía Neta por Fuente, Tipo de Artefacto y Antigüedad
 Uso: Refrigeración y Ventilación
 Año 2006 – Tep

Artefacto	FTE	0 a 5	5 a 10	> a 10	Total	
Aire acondicionado split	EE	1.773	390	56	2.218	37,9%
Ventilador de pie	EE	1.133	337	92	1.551	26,5%
Ventilador de techo	EE	227	433	176	836	14,3%
Aire acondicionado de ventana	EE	227	413	78	718	12,3%
Turboventilador	EE	57	24	119	201	3,4%
Ventilador de mesa	EE	71	63	14	147	2,5%
Ventilador de pared	EE	47	37	5	89	1,5%
Aire acondicionado central	EE	21	48		69	1,2%
Caloventilador	EE	1	14	1	16	0,3%
TOTAL		3.556	1.759	541	5.845	100,0%
		61%	30%	9%	100%	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.2.7
 Subsector: Residencial Urbano
Consumo de Energía Neta por Fuente, Tipo de Artefacto y Antigüedad
 Uso: Bombeo de Agua
 Año 2006 – Tep

Artefacto	FTE	0 a 5	5 a 10	> a 10	Total	
Bomba de pozo	EE	931			929	64,1%
Bomba Edificio	EE	436			436	30,1%
Bomba de tanque	EE	76			76	5,2%
Bomba presurizadora	EE	9			9	0,6%
TOTAL		1.452			1.449	100,0%
		100%			100%	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.2.8
 Subsector: Residencial Urbano
Consumo de Energía Neta por Fuente, Tipo de Artefacto y Antigüedad
 Uso: Otros Artefactos
 Año 2006 – Tep

Artefacto	FTE	Total	
Televisor color	EE	9.896	22,3%
Lavarropas s/uso agua caliente	EE	5.826	13,1%
Computador personal	EE	5.026	11,3%
Plancha	EE	3.239	7,3%
Lavarropas c/uso agua caliente	EE	3.171	7,2%
Secador de pelo	EE	2.690	6,1%
Equipo de audio	EE	2.440	5,5%
Lavaplatos/lavavajillas	EE	1.831	4,1%
Aspiradora	EE	1.745	3,9%
Extractor de aire	EE	1.249	2,8%
Cafetera eléctrica	EE	1.234	2,8%
Televisor pant. plana 29" o más	EE	745	1,7%
Soldadora eléctrica	EE	676	1,5%
Filtro con bomba de piscina	EE	588	1,3%
Secadora de ropa	EE	437	1,0%
Lavadora/secadora	EE	414	0,9%
Licuada	EE	397	0,9%
Motor de Pecera	EE	315	0,7%
Procesador de alimentos	EE	299	0,7%
Televisor blanco y negro	EE	277	0,6%
Deshumificador	EE	189	0,4%
Tostadora eléctrica	EE	180	0,4%
Lavarropas s/uso agua caliente	EE	179	0,4%
Batidora	EE	176	0,4%
Lavarropas a paleta (vaivén)	EE	150	0,3%
Impresora	EE	139	0,3%
DVD	EE	138	0,3%
Taladro eléctrico	EE	89	0,2%
Radiograbador	EE	88	0,2%
Maquina de cortar césped	EE	81	0,2%
Maquina de coser	EE	78	0,2%
Cortadora de césped	MN	77	0,2%
Resto Artefactos		258	0,6%
TOTAL		44.320	100,0%

Fuente: elaboración propia.

6.3 Equipamiento de Consumo de Energía

A continuación se detalla el parque de Aparatos o Artefactos existente en el Subsector Residencial Urbano del Uruguay para el año 2006. Queda fuera de las tablas el uso Fuerza Motriz, como se indicara, esto se debe tanto a su escasa relevancia como a la poca gama de alternativas en los artefactos.

Cuadro 6.3.1
Subsector: Residencial Urbano
Cantidad de Artefactos por Tipo de Equipo y Fuente
Usos: Iluminación
Año 2006 – Tep

Artefacto	FTE	Cantidad
Incandescente	EE	7.478.183
Bajo Consumo	EE	2.643.277
Fluorescente	EE	909.364
Otro Tipo	EE	287.991
Farol a mantilla	KE	5.362
Farol	GL	19.507
Farol a mecha	KE	10.534
TOTAL		11.354.218

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.3.2
Subsector: Residencial Urbano
Cantidad de Artefactos por Tipo de Equipo y Fuente
Uso: Cocción
Año 2006 – Tep

Artefacto	FTE	Cantidad	% Hogares
Cocina	GL	692.449	66,5
Horno de cocina	GL	459.378	44,0
Microondas p/Calentar/descong.	EE	352.453	34,1
Parrillero	LE	281.032	27,0
Horno de cocina	EE	274.823	26,6
Garrafito con hornalla	GL	235.252	22,2
Cocina Mixta	GL	178.741	17,3
Cocina Eléctrica	EE	72.766	7,0
Estufa	LE	62.057	5,9
Microondas p/cocinar	EE	58.974	5,7
Parrillero	RB	35.601	3,4
Cocina mixta	EE	31.645	3,1
Cocina	GN	30.601	3,0
Horno	EE	29.712	2,9
Medio tanque	LE	28.358	2,7
Horno de cocina	GN	21.058	2,0
Fogón	LE	21.026	2,0
Horno	GL	19.850	1,8
Grill/churrasquita	EE	16.164	1,6
Sun	EE	15.474	1,5
Anafe	GL	15.088	1,5
Cocina económica SIN tanque	LE	13.455	1,3
Caldera/jarra eléctrica	EE	11.487	1,1
Parrillero	CV	10.514	1,0
Calentador o resistencia	EE	10.374	0,9
Salamandra o quematutti	LE	9.400	0,9
Medio tanque	RB	9.288	0,9
Horno de Barro	LE	9.073	0,8
Anafe	EE	8.019	0,8
Freidora	EE	6.876	0,7
Estufa	RB	5.980	0,6
Medio tanque	CV	5.501	0,5
Cocina económica SIN tanque	RB	5.091	0,5
Primus	KE	5.027	0,5
Cocina Mixta	GN	4.958	0,5
Grill del horno	EE	4.785	0,5
Brasero	LE	3.311	0,3
Cocina económica CON tanque	LE	2.319	0,2
Horno	GN	2.079	0,2
Parrillero	BR	1.834	0,2
Horno de empotrar	EE	1.514	0,1
Brasero	CV	1.115	0,1
Cocina	KE	922	0,1
Anafe	GN	422	0,0
Salamandra o quematutti	RB	156	0,0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.3.3
 Subsector: Residencial Urbano
Cantidad de Artefactos por Tipo de Equipo y Fuente
 Uso: Calentamiento de Agua
 Año 2006 – Tep

Artefacto	FTE	Cantidad	% Hogares
Calefón	EE	799.092	73,7
Calentador tipo chuveiro	EE	93.920	8,8
Cocina	GL	43.099	4,2
Garrafito con hornalla	GL	21.536	2,1
Calent. tipo Coleratti de ducha	EE	20.535	2,0
Calefón	GL	18.707	1,7
Calentador o resistencia	EE	13.928	1,2
Estufa	LE	10.719	1,0
Fogón	LE	9.727	0,9
Cocina económica SIN tanque	LE	4.467	0,4
Calentador instantáneo	GN	4.345	0,4
Caldereta	GN	4.240	0,4
Cocina	EE	4.119	0,4
Cocina económica SIN tanque	RB	3.545	0,3
Calefón	GN	3.398	0,3
Calefón o caldereta	LE	3.179	0,3
Salamandra o quematutti	LE	1.931	0,2
Calent. tipo Coleratti de canilla	EE	1.850	0,2
Fogón	RB	1.844	0,2
Primus	KE	1.726	0,2
Caldereta	GL	1.360	0,1
Calentador instantáneo	GL	1.075	0,1
Cocina económica CON tanque	LE	922	0,1
Cocina económica CON tanque	RB	922	0,1
Salamandra o quematutti	RB	447	0,0
Caldera	GO	323	0,0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.3.4
Subsector: Residencial Urbano
Cantidad de Artefactos por Tipo de Equipo y Fuente
Uso: Calefacción
Año 2006 – Tep

Artefacto	FTE	Cantidad	% Hogares
Estufa	LE	424.686	40,5
Estufa c/garrafa 13 kg	GL	355.027	32,0
Estufa a cuarzo	EE	132.828	11,1
Aire acondicionado split	EE	64.194	4,6
Radiador/convector	EE	54.925	3,8
Panel radiante	EE	40.867	2,4
Estufa de resistencia	EE	34.919	3,0
Caloventilador	EE	33.465	2,1
Estufa	RB	33.141	3,2
Salamandra o quematutti	LE	28.418	2,8
Estufa (mecha/goteo)	KE	22.042	2,1
Aire acondicionado de ventana	EE	12.163	1,0
Estufa c/garrafa 3 kg	GL	11.061	1,1
Estufa tiro balanceado	GL	8.388	0,8
Cocina económica SIN tanque	LE	7.872	0,8
Estufa de cerámica	LE	7.207	0,7
Estufa cerrada/calefactor	LE	7.152	0,7
Estufa tiro balanceado	GN	6.339	0,2
Salamandra o quematutti	RB	5.114	0,5
Pantalla	GL	5.003	0,5
Garrafita con hornalla	GL	4.840	0,5
Equipo central c/radiadores	EE	3.897	0,2
Equipo central c/radiadores	GN	3.048	0,3
Estufa	GN	2.836	0,2
Eq. central con radiadores	LE	2.605	0,3
Equipo central c/radiadores	GO	2.490	0,1
Estufa cerrada/calefactor	RB	2.480	0,2
Calefactor (tipo Bering)	KE	1.426	0,1
Primus	KE	1.389	0,1
Equipo central c/radiadores	GL	840	0,1
Brasero	CV	644	0,1
Cable radiante	EE	569	0,1
Equipo central c/losa radiante	GO	569	0,1
Equipo central c/losa radiante	GN	305	0,0
Equipo central c/losa radiante	EE	279	0,0
Equipo central c/losa radiante	FO	147	0,0
Equipo central c/losa radiante	GL	29	0,0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.3.5
Subsector: Residencial Urbano
Cantidad de Artefactos por Tipo de Equipo y Fuente
Usos: Conservación de Alimentos
Año 2006 – Tep

Artefacto	FTE	Cantidad	% Hogares
Heladera	EE	577.838	54,2
Heladera con freezer	EE	475.768	45,5
Freezer	EE	42.871	4,0
Frigobar	EE	7.355	0,7

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.3.6
 Subsector: Residencial Urbano
Cantidad de Artefactos por Tipo de Equipo y Fuente
 Usos: Refrigeración y Ventilación
 Año 2006 – Tep

Artefacto	FTE	Cantidad	% Hogares
Ventilador de pie	EE	778.843	55,8
Ventilador de techo	EE	502.933	32,1
Ventilador de mesa	EE	151.702	12,2
Aire acondicionado split	EE	93.985	6,9
Turboventilador	EE	83.412	7,2
Aire acondicionado de ventana	EE	21.916	1,7
Ventilador de pared	EE	20.398	1,9
Caloventilador	EE	4.735	0,3
Aire acondicionado central	EE	291	0,0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.3.7
 Subsector: Residencial Urbano
Cantidad de Artefactos por Tipo de Equipo y Fuente
 Usos: Bombeo de Agua
 Año 2006 – Tep

Artefacto	FTE	Cantidad	% Hogares
Bomba de pozo	EE	41.677	3,8
Bomba de tanque	EE	4.932	0,4
Bomba presurizadora	EE	1.280	0,1

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.3.8
Subsector: Residencial Urbano
Cantidad de Artefactos por Tipo de Equipo y Fuente
Uso: Otros Artefactos
Año 2006 – Tep

Artefacto	FTE	Cantidad	% Hogares
Televisor color	EE	1.449.957	97,2
Plancha	EE	782.620	74,6
Licuadaora	EE	753.409	72,1
Lavarropas s/uso agua caliente	EE	547.764	48,8
Batidora	EE	545.586	52,6
Radiograbador	EE	541.324	49,7
Equipo de audio	EE	513.061	47,6
Secador de pelo	EE	506.438	46,5
DVD	EE	418.085	38,8
Computador personal	EE	352.466	31,5
Extractor de aire	EE	323.931	30,0
Aspiradora	EE	322.656	29,9
Cafetera eléctrica	EE	234.034	22,4
Procesador de alimentos	EE	207.037	20,0
Tostadora eléctrica	EE	195.787	18,9
Exprimidor de fruta/juguera	EE	188.763	18,1
Impresora	EE	175.375	16,4
Lavarropas c/uso agua caliente	EE	164.571	15,9
Taladro eléctrico	EE	131.409	12,6
Videograbadora	EE	127.476	12,0
Maquina de coser	EE	104.841	9,7
Enceradora	EE	98.582	9,5
Maquina de cortar césped	EE	82.645	8,0
Televisor pant. plana 29" o más	EE	74.844	6,9
Bordeadora	EE	74.259	7,2
Secadora de ropa	EE	40.867	3,9
Televisor blanco y negro	EE	40.711	3,6
Purificador	EE	38.775	3,8
Lavaplatos/lavavajillas	EE	37.263	3,6
Deshumificador	EE	30.831	3,0
Soldadora eléctrica	EE	25.990	2,5
Wafflera	EE	22.321	2,2
Lavarropas a paleta (vaivén)	EE	21.505	2,1
Calientacama	EE	20.170	1,9
Sierra eléctrica	EE	18.815	1,8
Motor de Pecera	EE	18.775	1,7
Centrifugadora	EE	14.334	1,4
Manta/frazada eléctrica	EE	9.135	0,7
Bordeadora	MN	8.339	0,8
Lavadora/secadora	EE	7.649	0,7
Filtro con bomba de piscina	EE	7.574	0,7
Cortadora de césped	MN	6.539	0,6
Vaporizador/humificador	EE	5.681	0,6
Yogurtera	EE	3.167	0,3
Cafetera express	EE	613	0,1
Motosierra	MN	469	0,0

Fuente: elaboración propia.

6.4 Consumo de Energía según Región

A continuación se va a profundizar la caracterización general presentada, detallando las pautas de consumo por región geográfica y por estrato socioeconómico o nivel de ingresos en que se ha dividido al sector Residencial del Uruguay.

En particular las características de consumo van a reflejar diferentes posibilidades de acceso a la energía, por un lado debido a la *dotación de infraestructura energética* - es el caso específico de las redes de distribución de Electricidad y Gas Natural - y por el otro, por el *ingreso disponible* de la familia. No sólo para afrontar la factura por el servicio – por ejemplo Gas Natural; Energía Eléctrica - o el desembolso por el volumen requerido de la fuente – el caso de Leña; Supergás - sino también para adquirir el equipamiento necesario para hacer uso de la fuente y de ese modo cubrir las necesidades energéticas.

6.4.1 Montevideo

Montevideo consume el 40% de la energía neta total del subsector Residencial Urbano. Pero posee una proporción significativamente superior del consumo de fuentes de mayor eficiencia relativa – nos referimos a aquellas que poseen mejores rendimientos en su utilización final, es el caso del Gas Natural 85%; Gas Oil 64%; Fuel Oil 97% y Energía Eléctrica 47% en todos los casos respecto al consumo Residencial Urbano total. Como contraparte la Región posee menor consumo de Leña (28% del total).

Al analizar el consumo de energía por estratos, es frecuente encontrar que a medida que aumenta el ingreso familiar, también lo hace el volumen de energía consumida, esto se debe básicamente a la cobertura creciente de las necesidades ante incrementos en el ingreso⁶. Sin embargo en el caso de Uruguay llama la atención la mejor situación relativa del *estrato* Carenciados respecto a los de Bajos Ingresos en cuanto a consumo de energía útil e inclusive también respecto a estratos de Medios Ingresos, en términos de energía neta. De hecho el perfil de consumo de energía útil relevado resulta más próximo a los estratos Medios de Montevideo que a los Bajos. Parte de la explicación pasa por el *consumo no pagado – o parcialmente pagado - de Electricidad*. De ese modo se verifican empleos ligeramente mayores en cada uno de los usos para éste estrato, comparado con el estrato Bajos Ingresos de Montevideo – la excepción es el Bombeo de Agua.

En cuanto a la descripción por fuentes, dentro de las regiones en que se ha dividido al País, Montevideo es la que explica el 85% del consumo de las 13.031 Tep de Gas Natural del sector Residencial, medido en energía neta. El 64% de este volumen es absorbido por el estrato Altos Ingresos y el restante 36%, por el estrato de Medios Ingresos⁷. Se destaca que si bien los Derivados del Petróleo (Nafta; Gas Oil; Diesel y Fuel Oil) y el Gas Propano también son empleados exclusivamente por los dos estratos superiores de ingreso, su consumo no requiere la existencia de redes de acceso y probablemente, tampoco involucre las tecnologías de consumo final más eficientes y limpias. En particular el Gas Propano es empleado por los Altos Ingresos de Montevideo para usos calóricos - principalmente Cocción; mientras que el Gas Oil y el Diesel son usados por los dos estratos superiores de ingreso para Calefacción. Una vez más el Queroseno constituye la excepción: el 76% es consumido por el estrato de Bajos Ingresos, empleándolo en primer término, para calefaccionar la vivienda.

⁶ En teoría esta relación o elasticidad podría no mantenerse para niveles muy elevados de ingresos, a partir de cierto umbral, disminuiría el consumo de energía ante incrementos adicionales de ingreso.

⁷ Es importante tener en mente la diferente cantidad de hogares que componen cada módulo o estrato, aproximadamente 9,3% Altos ingresos; 46,4% Medios Ingresos; 37,2% y 7,2% de ingresos Bajos y Carenciados respectivamente.

Debe destacarse que los dos estratos inferiores de ingreso tienen acceso a un número menor de fuentes (6 los Bajos y 5 los Carenciados, contra 9 y 11 de los Medios y Altos, respectivamente) por lo que enfrentan claramente menores posibilidades de sustitución. Además 4 de estas fuentes - Queroseno, Leña, Carbón Vegetal y Residuos de Biomasa - son de una calidad relativa inferior (limpieza en el consumo final, comodidad y poder calorífico) a las consumidas por los estratos de ingresos Altos y Medios. El estrato de Bajos Ingresos es el principal consumidor de Queroseno y Leña (76% y 41% del total, respectivamente) y el estrato Carenciados es el mayor consumidor de Carbón Vegetal y Residuos de Biomasa (64% y el 56% del total, respectivamente). La Electricidad posee una importante presencia en todos los estratos, aunque los Altos y Medios Ingresos exhiben tanto un mayor consumo absoluto como una participación superior.

Se resalta una característica distintiva de los estratos Bajos y Carenciados de Montevideo que no va a repetirse en otras regiones, el consumo neto de Leña para Cocción es superior al de Calefacción, lo cual más allá de involucrar insuficiente satisfacción de este último uso y pese a las dificultades para distinguir ambos usos, es una clara identificación de pobreza relativa.

Cuadro 6.4.1.1
Subsector: Residencial Urbano
Región Montevideo
Consumo de Energía Neta por Fuente y Estrato
Año 2006 – Tep

Estratos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	RB	EE	Total
Altos Ingresos	7.082	4.884	97	3.116	53	3.609	14	10.288	6	2	230	26.884	56.265
Medios Ingresos	4.039	18.244			345	3.501	369	21.645	74	5	536	58.341	107.101
Bajos Ingresos		10.567					1.209	26.823		1	522	23.199	62.321
Carenciados		2.237						6.999	141		1.666	7.874	18.917
TOTAL	11.122	35.932	97	3.116	398	7.110	1.592	65.756	220	8	2.954	116.297	244.604

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.4.1.2
Subsector: Residencial Urbano
Región Montevideo
Participación de los Estratos en el Consumo de Energía Neta por Fuentes
Año 2006 - %

Estratos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	RB	EE	Total
Altos Ingresos	63,7	13,6	100,0	100,0	13,4	50,8	0,9	15,6	2,6	24,7	7,8	23,1	23,0
Medios Ingresos	36,3	50,8			86,6	49,2	23,2	32,9	33,5	64,5	18,2	50,2	43,8
Bajos Ingresos		29,4					75,9	40,8		10,8	17,7	19,9	25,5
Carenciados		6,2						10,6	64,0		56,4	6,8	7,7
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.4.1.3
Subsector: Residencial Urbano
Región Montevideo
Participación de las Fuentes en el Consumo de Energía Neta por Estrato
Año 2006 - %

Estratos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	RB	EE	Total
Altos Ingresos	12,6	8,7	0,2	5,5	0,1	6,4	0,0	18,3	0,0	0,0	0,4	47,8	100,0
Medios Ingresos	3,8	17,0			0,3	3,3	0,3	20,2	0,1	0,0	0,5	54,5	100,0
Bajos Ingresos		17,0					1,9	43,0		0,0	0,8	37,2	100,0
Carenciados		11,8						37,0	0,7		8,8	41,6	100,0
TOTAL	4,5	14,7	0,0	1,3	0,2	2,9	0,7	26,9	0,1	0,0	1,2	47,5	100,0

Fuente: elaboración propia.

El análisis de cantidades de energía consumidas por hogar o familia, brinda valiosa información individual, ya que permite comparar hogares promedio, liberándose de la ponderación por el tamaño del módulo o estrato – al compararlos entre sí. En particular las cantidades compradas o adquiridas se expresan en Energía Neta, mientras que el análisis en términos de Energía Útil nos permite identificar mejor el grado relativo de satisfacción de necesidades. En el caso de Montevideo se observa una muy importante distancia entre el consumo del estrato de Altos Ingresos y el resto de los estratos. Esta diferencia será aún más pronunciada en términos de Energía Útil, por la mayor eficiencia en los equipos empleados.

Por otro lado, las comparaciones a partir de consumos por hogar (Cuadro 6.4.1.4) deben ser cautelosas ya que se trata de promedios simples y no necesariamente de hogares representativos. En primer lugar es notable como se escalona el volumen total de energía neta por hogar al pasar del estrato Bajo, al Medio y al Alto. Las cantidades de energía neta consumida por hogar pasan de 304 kep para el estrato Bajo; a 654 kep del estrato Medio, llegando a 1.374 kep para el estrato superior de ingresos. En el estrato Carenciados se vuelve a hacer referencia a lo indicado arriba, respecto a la posible distorsión ocasionada por el no pago de la Electricidad consumida.

El detalle del consumo de energía por usos revela una notable similitud de las estructuras para los tres estratos comparados (ver Cuadro 6.4.1.5), sin embargo un único servicio - Cocción – presenta fuertes diferencias entre estratos. Respecto a Carenciados puede pensarse en la existencia de patrones culturales en la Cocción con Leña y con Residuos de Biomasa, que implican básicamente más horas de funcionamiento de las cocinas. Con estas fuentes se presentan además mayores dificultades para distinguir Cocción de Calentamiento de Agua y Calefacción⁸.

Al efectuar el análisis para el hogar promedio – más allá del nivel absoluto de energía consumida - la estructura comparada entre los estratos permite identificar cuáles son los usos que tienen más peso relativo en términos de unidad de consumo. En particular se destaca la importancia decreciente que posee la cocción al incrementar el ingreso, una situación inversa – mayor participación ante un mayor ingreso – se da en Calefacción y los Otros Artefactos, de todos modos el análisis en términos de Energía Útil resulta más ilustrativo y un mejor reflejo del nivel de satisfacción de necesidades.

⁸ Esto es importante ya que inclusive bajo el análisis en términos de Energía Útil, el consumo para Cocción por hogar Carenciado va a superar tanto a Bajos como a Medios Ingresos. Esto implica que aún considerando la eficiencia inferior de los artefactos de consumo final, el estrato Carenciados requiere un mayor volumen de energía en promedio que los Bajos y Medios. Esto se revierte sólo en el caso de los Altos Ingresos (ver 6.4.1.7).

Cuadro 6.4.1.4
Subsector: Residencial Urbano
Región Montevideo
Consumo de Energía Neta por Hogar, Estrato y Uso
Año 2006 – Tep

Usos	kep/hogar				Altos Ingresos = 1.00			
	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos	Carenciados	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos	Carenciados
Iluminación	106,04	40,07	23,47	38,64	1,00	0,38	0,22	0,36
Cocción	220,22	136,58	155,38	273,13	1,00	0,62	0,71	1,24
Calentamiento de Agua	295,04	127,12	63,52	90,34	1,00	0,43	0,22	0,31
Calefacción	473,79	107,39	86,31	107,00	1,00	0,23	0,18	0,23
Conservación de Alimentos	105,18	55,01	29,47	39,01	1,00	0,52	0,28	0,37
Refrigeración y Ventilación	19,49	2,68	1,59	3,57	1,00	0,14	0,08	0,18
Bombeo de Agua	4,13	1,38	0,33	0,05	1,00	0,33	0,08	0,01
Fuerza Motriz	6,71	2,75			1,00	0,41		
Otros Artefactos	143,91	50,29	20,53	43,67	1,00	0,35	0,14	0,30
TOTAL	1.374,51	523,28	380,61	595,41	1,00	0,38	0,28	0,43

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.4.1.5
Subsector: Residencial Urbano
Región Montevideo
Participación de los Usos en el Consumo de Energía Neta por Hogar
Año 2006 – Tep

Usos	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos	Carenciados
Iluminación	7,7	7,7	6,2	6,5
Cocción	16,0	26,1	40,8	45,9
Calentamiento de Agua	21,5	24,3	16,7	15,2
Calefacción	34,5	20,5	22,7	18,0
Conservación de Alimentos	7,7	10,5	7,7	6,6
Refrigeración y Ventilación	1,4	0,5	0,4	0,6
Bombeo de Agua	0,3	0,3	0,1	0,0
Fuerza Motriz	0,5	0,5		
Otros Artefactos	10,5	9,6	5,4	7,3
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

El cuadro 6.4.1.6 presenta el detalle del consumo útil de energía por usos, en general los estratos de ingresos Carenciados y Bajos pierden importancia relativa al poseer rendimientos de consumo inferiores. Por ejemplo la energía útil en cocción de los Altos Ingresos supera a la de los Carenciados, esto indica un mayor nivel de satisfacción o cobertura de la necesidad asociada – alimentación.

Llama la atención el mayor consumo de energía útil por hogar en Carenciados respecto a Bajos Ingresos, y ello ocurre en todos los usos excepto Bombeo de Agua. Hay dos causas que contribuyen a estas diferencias: a) el no pago de la Electricidad consumida por parte de los Carenciados; y b) el mayor tamaño de los hogares carenciados.

Cuadro 6.4.1.6
Subsector: Residencial Urbano
Región Montevideo
Consumo de Energía Útil por Hogar, Estrato y Uso
Año 2006 - Kep

Usos	Kep/hogar				Altos Ingresos = 1.00			
	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos	Carencia-dos	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos	Carencia-dos
Iluminación	7,22	2,68	1,41	1,92	1,00	0,37	0,20	0,27
Cocción	73,69	46,06	34,91	67,98	1,00	0,63	0,47	0,92
Calentamiento de Agua	234,43	113,57	57,10	81,52	1,00	0,48	0,24	0,35
Calefacción	218,44	35,42	17,17	28,70	1,00	0,16	0,08	0,13
Conserv. de Alimentos	84,14	44,01	23,58	31,21	1,00	0,52	0,28	0,37
Refrig. y Ventilación	16,17	2,37	1,43	3,22	1,00	0,15	0,09	0,20
Bombeo de Agua	3,31	1,10	0,26	0,04	1,00	0,33	0,08	0,01
Fuerza Motriz	6,04	2,48			1,00	0,41		
Otros Artefactos	112,80	39,53	16,32	34,82	1,00	0,35	0,14	0,31
TOTAL	756,24	287,22	152,19	249,41	1,00	0,38	0,20	0,33

Fuente: elaboración propia.

Es interesante identificar la pobreza relativa que está reflejando la participación de la Cocción (el más básico de los usos de la energía). A medida que el ingreso aumenta la importancia relativa de la cocción disminuye. Los usos que ganan relevancia son los Otros Artefactos, y la Calefacción. Esto posee una cierta claridad conceptual en términos de la estructura de usos (cuadro 6.4.1.7) pero no se ve de igual modo en el cuadro anterior (6.4.1.6) donde los consumos útiles de los hogares de Altos Ingresos son muy superiores en todos los usos - excepto Cocción. Usos como el Calentamiento de Agua o la Conservación de Alimentos, estarían indicando un nivel de vida muy superior, en particular mayor cantidad de aparatos o metros cuadrados de las viviendas. Otra lectura posible es que aún los estratos Medios poseen importantes carencias en la satisfacción de algunos usos, de allí que sólo al llegar a los Altos Ingresos se identifica un elevado nivel de satisfacción de la necesidad, tal pareciera ser el caso de Refrigeración y Ventilación y Calefacción, donde el empleo de energía útil – considerando la eficiencia en el uso final – del estrato Alto, es más de seis veces superior al Medio (ver Cuadro 6.4.1.6). Como conclusión ante las dificultades de identificar con nitidez el real nivel de satisfacción de las necesidades a partir de los consumo absolutos, es más robusto el análisis de las estructuras de los usos.

Cuadro 6.4.1.7
Subsector: Residencial Urbano
Región Montevideo
Participación de los Usos en el Consumo de Energía Útil por Hogar
Año 2006 - %

Usos	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos	Carencia-dos
Iluminación	1,0	0,9	0,9	0,8
Cocción	9,7	16,0	22,9	27,3
Calentamiento de Agua	31,0	39,5	37,5	32,7
Calefacción	28,9	12,3	11,3	11,5
Conservación de Alimentos	11,1	15,3	15,5	12,5
Refrigeración y Ventilación	2,1	0,8	0,9	1,3
Bombeo de Agua	0,4	0,4	0,2	0,0
Fuerza Motriz	0,8	0,9		
Otros Artefactos	14,9	13,8	10,7	14,0
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Los dos gráficos siguientes ilustran la participación de los usos por estrato de ingreso, en términos tanto de energía neta como útil. En el primer gráfico se agrupan los usos calóricos, a partir de prácticamente todas las fuentes relevantes, mientras que en el segundo se analizan los usos cautivos o semi-cautivos de la Electricidad⁹. Se desea destacar tres cosas:

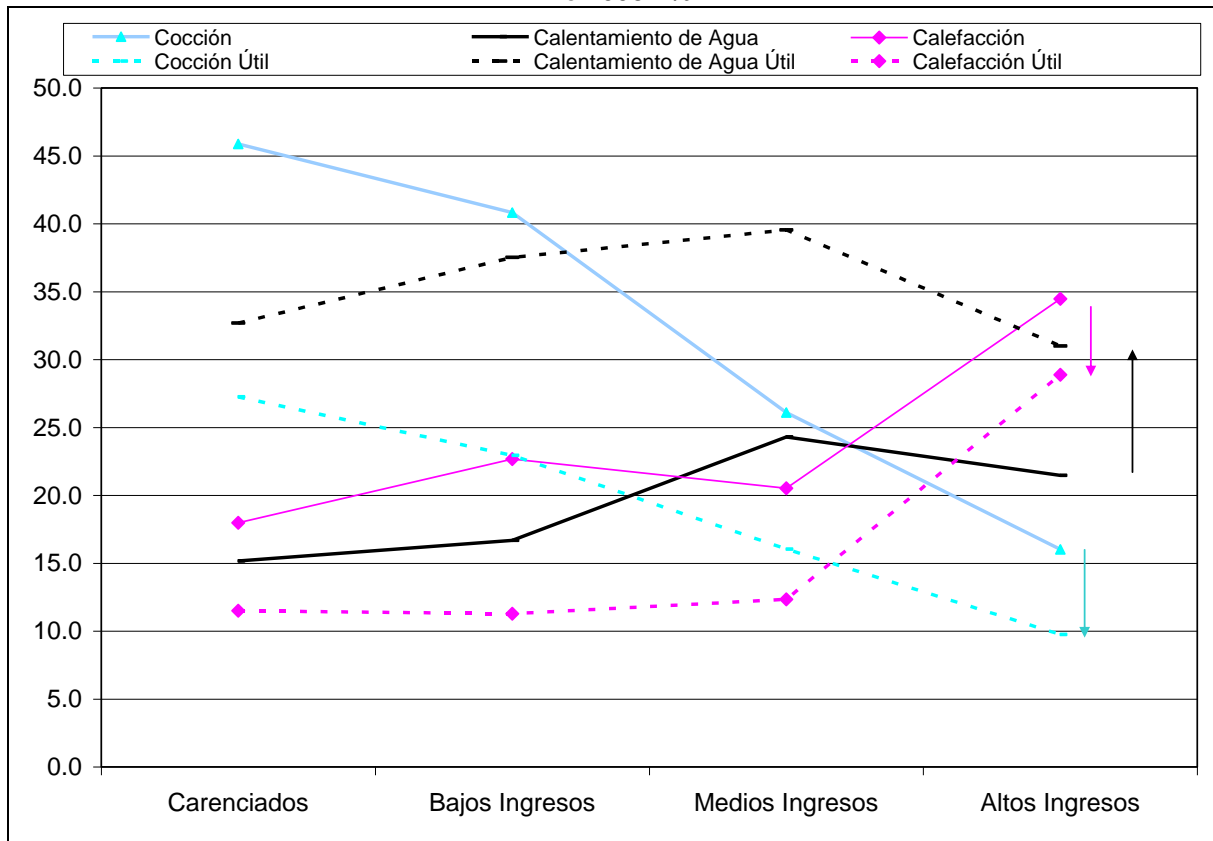
- la participación relativa de los usos por estrato, tanto en Energía Neta como Útil (líneas de un mismo color continua y discontinua, respectivamente);
- la tendencia creciente o decreciente de cada par de líneas (agrupadas por color) desde el estrato Carenciados al estrato Altos Ingresos, según el uso pierda o gane participación; y
- el apartamiento entre Energía Neta y Útil; según la localización de la línea discontinua, por encima o por debajo de la línea continua correspondiente a Energía Neta – ver flechas verticales - ambos dan una idea de la evolución de los rendimientos involucrados en cada uso al comparar por estratos de ingreso creciente (principalmente por las fuentes involucradas).

En primer lugar entonces, se destaca la mencionada pérdida de participación de la Cocción a medida que aumente al ingreso, tanto en Energía Neta como Útil – siendo ésta última el indicador relevante para el análisis de satisfacción o cobertura de la necesidad. La Calefacción es menos lineal en el sentido que aparentemente, sólo a partir del paso del estrato Medio al Alto, se verifica un nítido incremento en el peso relativo del uso. Con el Calentamiento de Agua, por su parte sucedería algo distinto, la participación va en aumento hasta el estrato Medio, pero luego cae, tal vez una vez alcanzado el nivel básico del uso (lavado manual de utensilios y aseo personal), se incrementan otros más claramente vinculados al confort – Calefacción.

Por otro lado se señala con flechas verticales la nueva participación que toma el consumo de energía al incorporar los rendimientos, Energía Útil. Por un lado sólo el Calentamiento de Agua gana participación en términos de Energía Útil – respecto a la Neta - esto es debido al importante empleo de Electricidad, de rendimiento muy superior a las otras fuentes. Además es posible observar una brecha muy superior entre Energía Neta y Útil para los estratos Carenciados y Bajos ingresos, que para los Medios y Altos – distancia entre la línea continua de Energía Neta y la discontinua de Energía Útil. La excepción es Calefacción para los Bajos ingresos, donde el uso de Leña (44% comparado con sólo el 27% de Energía Eléctrica en Energía Útil) - arroja rendimientos inferiores a los Carenciados que emplean una mayor proporción de Electricidad (62%).

⁹ Dentro del estrato de Bajos Ingresos existe un muy pequeño empleo de Nafta para Otros Artefactos y de Queroseno y Supergás para Iluminación; este último también está presente en Ingresos Altos y Medios.

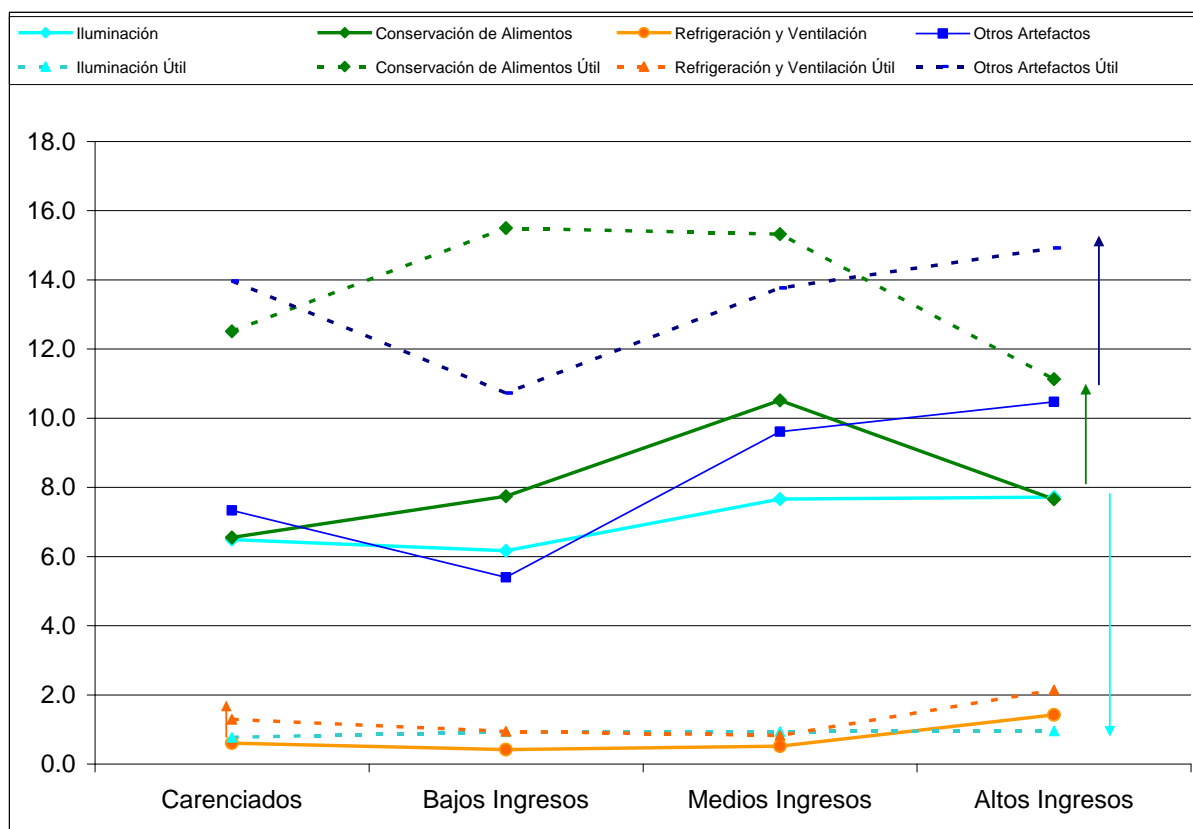
Gráfico 6.4.1.1a
 Subsector: Residencial Urbano
 Región Montevideo
Participación de los Usos Calóricos por Hogar Energía Neta y Útil
 Año 2006 - %



Fuente: elaboración propia.

En el caso de los usos vinculados estrechamente a la Electricidad, sólo se observa una situación similar al Calentamiento de Agua del Gráfico 6.4.1.1a para Conservación de Alimentos: pérdida de peso en el estrato Altos Ingresos; mientras que las participaciones son crecientes para el resto de los usos – la excepción de los Otros Artefactos para los Carenciados estaría vinculada al no pago de la Electricidad. Las buenas eficiencias en Conservación de Alimentos, Refrigeración y Ventilación y Otros Artefactos permite una importante ganancia de participación al medir en energía útil, no sucede lo mismo con la Iluminación donde los rendimientos son muy bajos y la modificación en la participación medida por la Energía Útil es inversa, tal como se ilustra en el Gráfico 6.4.1b.

Gráfico 6.4.1.1b
 Subsector: Residencial Urbano
 Región Montevideo
Participación de los Usos Eléctricos por Hogar Energía Neta y Útil
 Año 2006 - %



Fuente: elaboración propia.

6.4.2 Interior Pertenciente al Gran Montevideo

Esta región absorbe el 10% de la energía neta consumida en el subsector Residencial Urbano, sin embargo la distribución no es proporcional en todas las fuentes. Entre las que verifican mayores participaciones se encuentran el Gas Propano (33% del total nacional); Nafta (18%); Carbón Vegetal (15%); Queroseno (36%) y Residuos de Biomasa (23%) aunque sólo las dos últimas poseen una magnitud considerable: más de 1 y 1,8 kTep de consumo para el año 2006, respectivamente. Conserva similar proporción – aproximadamente un 10% - respecto a las fuentes más importantes: Electricidad, Leña, Supergás y Gas Natural, siendo el consumo de otros derivados del petróleo nulo en esta Región, con excepción del Queroseno y una ínfima cantidad de Nafta para Otros Artefactos.

Resulta muy notoria la similar participación del Gas en la estructura de consumo de los tres estratos (alrededor del 15% del total consumido por cada uno), si bien el estrato de Altos Ingresos es el principal usuario de Gas Natural (casi la mitad de los 1.2 kTep consumidos por la Región), mientras que los Bajos y Medios explican más del 90% de los 7,7 kTep de Supergás consumidos. Las diferencias más significativas entre los estratos, se encuentran en el consumo contrastado de Electricidad - sesgado a los Altos Ingresos - versus la Leña y Residuos de Biomasa, consumidos por los Bajos Ingresos. De este modo la Electricidad cubre casi el 48% del total de la Energía Neta consumida por los Altos Ingresos (38% para los Bajos), mientras que la Leña más Residuos de Biomasa, cubre el 45% de los Bajos

ingresos. En contrapartida la Leña sólo participa con un 35% del total de energía de los primeros, que además no registran consumo de Residuos de Biomasa. Sin embargo se destaca que las estructuras no son tan disímiles como en el caso de Montevideo y que las diferencias más claras se dan en términos absolutos al comparar la energía consumida por hogar¹⁰.

Al nivel de la región, los Altos ingresos consumen el 21% de la Electricidad y el 16% de la Leña total utilizada. Los Medios casi el 44% del total de esta última y el 42% de la Electricidad, Los estratos Bajos por su parte emplean el 40% de la Electricidad y el 40% de la Leña.

Siguen en orden de importancia por fuente, los Residuos de Biomasa, el Queroseno y el Carbón Vegetal. El 62% de los primeros son consumidos por el estrato Bajo, mientras que los ingresos Medios explican más del 50% del uso del Queroseno y el 74% del Carbón Vegetal.

El acceso a un número menor de fuentes por parte de los estratos Bajos, es menos evidente en Interior Perteneiente al Gran Montevideo que en la ciudad Capital. Además con la excepción de los Residuos de Biomasa, no se presentan marcadas diferencias entre las cantidades consumidas por estrato. Sin embargo interesa profundizar los consumos absolutos por hogar.

¹⁰ Se recuerda que la composición por estratos del total de hogares de la Región Interior Perteneiente al Gran Montevideo, arroja pesos relativos muy distintos: 10% de hogares de Altos Ingresos, 40% de Medios Ingresos y 50% de Bajos ingresos.

Cuadro 6.4.2.1
Subsector Residencial Urbano
Región Interior Perteneciente al Gran Montevideo
Consumo de Energía Neta por Fuente y Estrato
Año 2006 – Tep

Estratos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	RB	EE	Total
Altos Ingresos	617	752	236				142	3.801				5.104	10.651
Medios Ingresos	416	3.273					511	10.590	59	8	699	10.090	25.645
Bajos Ingresos	215	3.692					366	9.791	20	11	1.122	9.423	24.640
TOTAL	1.248	7.717	236				1.019	24.182	79	19	1.821	24.616	60.937

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.4.2.2
Subsector Residencial Urbano
Región Interior Perteneciente al Gran Montevideo
Participación de los Estratos en el Consumo de Energía Neta por Fuente
Año 2006 – Tep

Estratos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	RB	EE	Total
Altos Ingresos	49,4	9,7	100,0				14,0	15,7				20,7	17,5
Medios Ingresos	33,3	42,4					50,2	43,8	74,3	41,7	38,4	41,0	42,1
Bajos Ingresos	17,3	47,8					35,9	40,5	25,7	58,3	61,6	38,3	40,4
TOTAL	100,0	100,0	100,0				100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.4.2.3
Subsector Residencial Urbano
Región Interior Perteneciente al Gran Montevideo
Participación de las Fuentes en el Consumo de Energía Neta por Estrato
Año 2006 – Tep

Estratos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	RB	EE	Total
Altos Ingresos	5,8	7,1	2,2				1,3	35,7				47,9	100,0
Medios Ingresos	1,6	12,8					2,0	41,3	0,2	0,0	2,7	39,3	100,0
Bajos Ingresos	0,9	15,0					1,5	39,7	0,1	0,0	4,6	38,2	100,0
TOTAL	2,0	12,7	0,4				1,7	39,7	0,1	0,0	3,0	40,4	100,0

Fuente: elaboración propia.

El análisis de cantidades de energía consumidas por hogar o familia, detallados por estrato y uso (Cuadro 6.4.2.4), permite comparar más ajustadamente las situaciones individuales. En Interior Perteneiente al Gran Montevideo se constatan menores diferencias – respecto a Montevideo - entre estratos para todos los usos.

En particular los usos que presentan mayor diferencia de consumo entre estratos son el Bombeo de Agua, la Refrigeración y Ventilación, los Otros Artefactos y la Calefacción, en tales casos el consumo del estrato inferior se ubica entre el 19% y el 38% del correspondiente a los Altos ingresos (arrojando diferencias del 81% al 62%). En el otro extremo, los tres usos de consumo más homogéneo son Cocción, Conservación de Alimentos y Calentamiento de Agua, donde la diferencia de consumo neto entre los estratos extremos es del 26%; 49%; y 53% respectivamente.

Cuadro 6.4.2.4
Región: Interior Perteneiente al Gran Montevideo
Consumo de Energía Neta por Hogar, Estrato y Uso
Año 2006

Usos	kep/hogar			Altos Ingresos = 1.00		
	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos
Iluminación	74,18	32,29	30,22	1,00	0,44	0,41
Cocción	194,02	158,69	143,37	1,00	0,82	0,74
Calentamiento de Agua	185,92	118,90	88,06	1,00	0,64	0,47
Calefacción	394,20	224,91	151,18	1,00	0,57	0,38
Conservación de Alimentos	70,61	51,96	35,87	1,00	0,74	0,51
Refrigeración y Ventilación	12,53	2,74	2,72	1,00	0,22	0,22
Bombeo de Agua	16,57	3,13	3,17	1,00	0,19	0,19
Fuerza Motriz	1,02			1,00		
Otros Artefactos	108,41	43,90	34,66	1,00	0,40	0,32
TOTAL	1.057,46	636,51	489,26	1,00	0,60	0,46

Fuente: elaboración propia.

Al analizar las estructuras de los tres estratos se destaca la caída sostenida en la participación de la Cocción - y Calentamiento de Agua en menor medida - ante el incremento en la participación siempre dentro del estrato Alto, de los usos mencionados arriba: Calefacción, Refrigeración y Ventilación, Bombeo de Agua y Otros Artefactos. El análisis en términos de Energía Útil brindará sin embargo, un mejor reflejo del nivel de satisfacción de necesidades,

Cuadro 6.4.2.5
Subsector: Residencial Urbano
Región: Interior Perteneiente al Gran Montevideo
Participación de los Usos en el Consumo de Energía Neta por Hogar
Año 2006 - %

Usos	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos
Iluminación	7,0	5,1	6,2
Cocción	18,3	24,9	29,3
Calentamiento de Agua	17,6	18,7	18,0
Calefacción	37,3	35,3	30,9
Conservación de Alimentos	6,7	8,2	7,3
Refrigeración y Ventilación	1,2	0,4	0,6
Bombeo de Agua	1,6	0,5	0,6
Fuerza Motriz	0,1		
Otros Artefactos	10,3	6,9	7,1
TOTAL	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Al igual que la Región Montevideo, las diferentes eficiencias en las fuentes modifican las estructuras de consumo de energía (Neta respecto a Útil) por estrato, pero de modo mucho menos marcado que en Montevideo. El estrato de Bajos Ingresos cae del 40,4% del consumo total de energía neta, al 39,3% en términos de energía útil, mientras que el estrato Altos sube del 17,5% al 19,4% (Cuadros 6.4.2.5 y 6.4.2.7). Esto refleja principalmente la baja eficiencia de la Leña y la biomasa en general respecto a la Electricidad. Adicionalmente el consumo neto de ambas fuentes en esta Región es notablemente similar, unos 24,6 kTep en el caso de la Electricidad y 24,2 kTep de Leña.

Se destaca la pérdida de participación de los usos calóricos Cocción y Calefacción frente a los usos que emplean principalmente Electricidad – Otros Artefactos; Bombeo de Agua Refrigeración y Ventilación y Conservación de Alimentos- siendo la excepción una vez más la Iluminación.

El Calentamiento de Agua también gana mucha participación al expresarse en Energía Útil, exhibe fuertes diferencias a los otros dos usos calóricos, por la relevante participación de las fuentes más eficientes – Electricidad y Gas. De modo similar la diferencia entre estratos aumenta significativamente para Cocción y Calefacción al analizar el consumo en Energía Útil, tal como se observa en la mayor intensidad por hogar (Cuadro 6.4.2.6). Ambos usos pierden participación en todos los estratos, principalmente frente a Calentamiento de Agua.

Respecto a Calefacción se identifica una situación especial, no sólo cae de modo significativo su participación expresada en Energía Útil, sino que se modifica la estructura (comparar Cuadros 6.4.2.7 con Cuadro 6.4.2.5). La participación homogénea en torno al 31% - 37% para los tres estratos, expresada en Energía Neta pasa a ser del 20% para los Altos Ingresos, del 14% para los Medios y de sólo el 11% para los Bajos. ¿Qué nos indica esto? Justamente que la similitud en la cobertura del uso es aparente, la satisfacción de la necesidad dista de ser homogénea. Esto podemos verificarlo tanto en la estructura de consumos útiles – donde la participación de la Calefacción es el doble en Altos que Bajos (Cuadro 6.4.2.7) – como en la intensidad por hogar (Cuadro 6.4.2.4), donde el requerimiento de Energía Útil de los Altos Ingresos es más de cuatro veces el de los Bajos Ingresos.

Por último se presentan los gráficos 6.4.2.1a y 6.4.2.1b para presentar de modo resumido aquellos usos que ganan o pierden participación al aumentar en ingreso (tendencias o tramos crecientes en las líneas respectivas), y también las modificaciones en la participación al ser expresadas en energía neta (dirección del desplazamiento de la línea discontinua en un mismo color por uso).

Cuadro 6.4.2.6
Subsector: Residencial Urbano
Región: Interior Perteneiente al Gran Montevideo
Consumo de Energía Útil por Hogar, Estrato y Uso

Usos	kep/hogar			Altos Ingresos = 1.00		
	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos
Iluminación	5,32	2,69	2,20	1,00	0,51	0,41
Cocción	62,58	38,27	39,85	1,00	0,61	0,64
Calentamiento de Agua	161,25	105,09	75,84	1,00	0,65	0,47
Calefacción	98,83	37,53	22,35	1,00	0,38	0,23
Conservación de Alimentos	56,49	41,57	28,70	1,00	0,74	0,51
Refrigeración y Ventilación	10,48	2,43	2,45	1,00	0,23	0,23
Bombeo de Agua	13,26	2,50	2,54	1,00	0,19	0,19
Fuerza Motriz	0,92			1,00		
Otros Artefactos	85,37	34,02	27,38	1,00	0,40	0,32
TOTAL	494,50	264,11	201,32	1,00	0,53	0,41

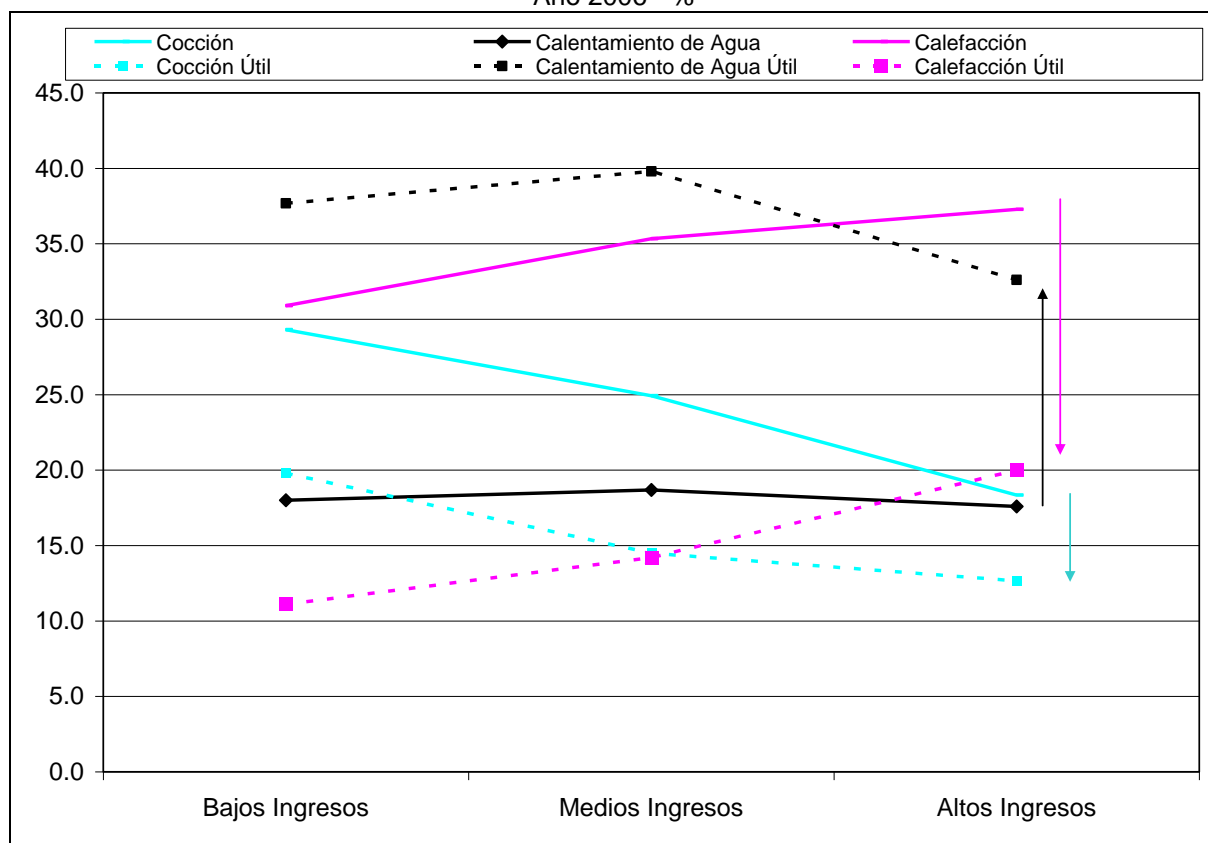
Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.4.2.7
 Subsector: Residencial Urbano
 Región: Interior Perteneiente al Gran Montevideo
Participación de los Usos en el Consumo de Energía Útil por Hogar
 Año 2006 - %

Usos	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos
Iluminación	1,1	1,0	1,1
Cocción	12,7	14,5	19,8
Calentamiento de Agua	32,6	39,8	37,7
Calefacción	20,0	14,2	11,1
Conservación de Alimentos	11,4	15,7	14,3
Refrigeración y Ventilación	2,1	0,9	1,2
Bombeo de Agua	2,7	0,9	1,3
Fuerza Motriz	0,2		
Otros Artefactos	17,3	12,9	13,6
TOTAL	100,0	100,0	100,0

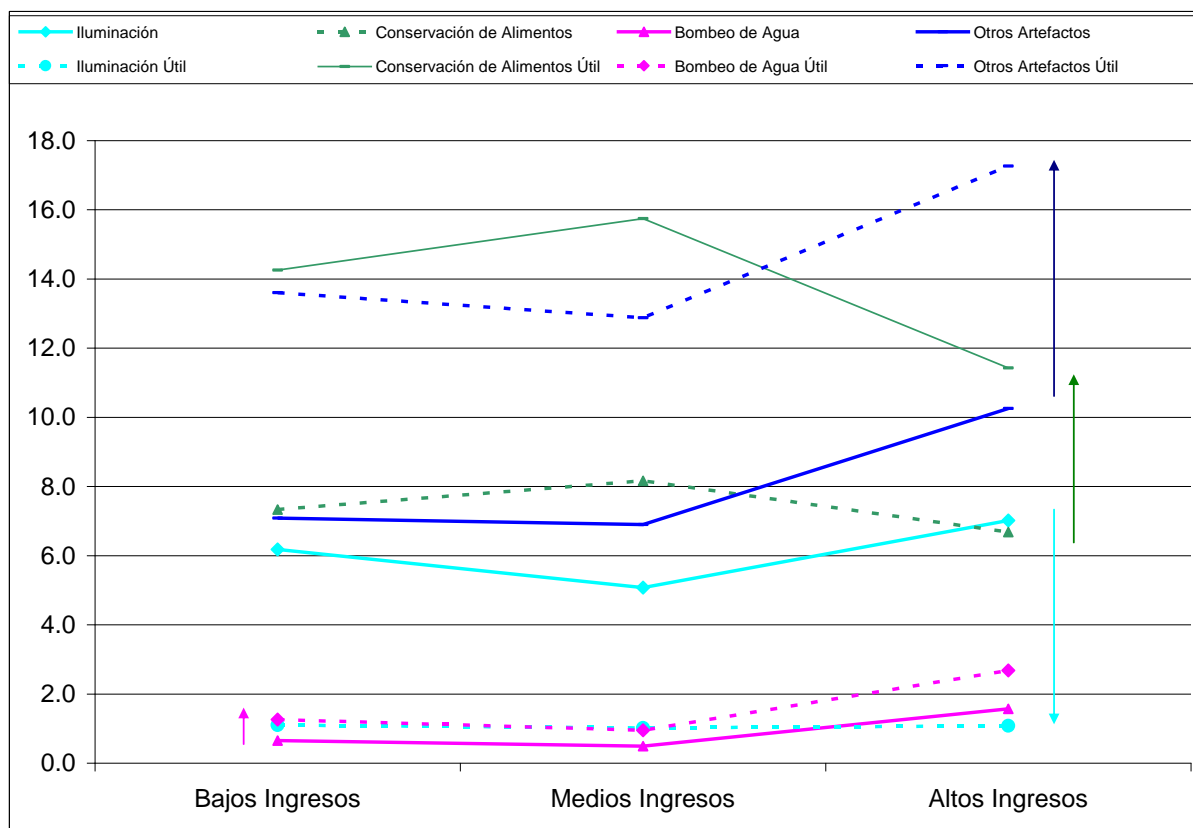
Fuente: elaboración propia.

Gráfico 6.4.2.1a
 Subsector: Residencial Urbano
 Región: Interior Perteneiente al Gran Montevideo
Participación de los Usos Calóricos por Hogar Energía Neta y Útil
 Año 2006 - %



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 6.4.2.1b
 Subsector: Residencial Urbano
 Región: Interior Perteneciente al Gran Montevideo
Participación de los Usos Eléctricos por Hogar Energía Neta y Útil
 Año 2006 - %



Fuente: elaboración propia.

6.4.3 Resto Interior Urbano

Esta región comprende los hogares del interior urbano del país, excluyendo la zona Balnearia. El módulo consume el 42% de la energía neta total del Uruguay. Por lo tanto es ligeramente mayor a Montevideo (40%) y cuatro veces la región Interior Gran Montevideo, que sólo consume el 10% de la energía neta. El sustantivo consumo de Leña es la principal característica de esta región, empleando el 55% del total, mientras que sólo requiere 20% de los Residuos de Biomasa consumidos en Uruguay. El empleo de Supergás y Carbón Vegetal es proporcional al consumo de la Región (42%), aunque si se considera también el Gas Propano y el Gas Natural, el consumo de Gas cae al 37% del total. Los hogares de Resto Interior Urbano no emplean derivados de petróleo, con excepción del 2% del Queroseno y un tercio de la Nafta (no vinculada con Transporte) consumidos por el País y . Sin embargo el uso de Electricidad – 36% del total – es inferior a la proporción de Energía Neta consumida por la Región en el año 2006.

El Cuadro 6.4.3.2 muestra la distribución porcentual del consumo neto de las fuentes por estratos. La Leña es consumida en un 57% por los Bajos Ingresos, un 30% por los Medios y un 13% por los bajos. La Electricidad es consumida en un 41% por los Medios, un 41% por los Bajos y el 18% restante los Altos. La tercera fuente en importancia, el Supergás, un 50% en Bajos, un 39% en Medios y el 11% restante en Altos.

En cuanto a la estructura de consumos por fuentes y estratos de los hogares de ingresos Medios, resulta curioso que Gas ocupe una mayor fracción del total de energía neta consumida por el estrato Medios que por el Altos, de modo similar la Leña posee un menor peso relativo en el estrato Medio; pero esto se compensa con el mayor empleo de Electricidad por parte de los estratos Altos (Cuadro 6.4.3.3).

Los Altos Ingresos consumen 44% de Electricidad; 10% del Supergás y 45% la Leña. El estrato Medios emplea por su parte 41% de Electricidad, 43% de Leña y 16% de Gas – incluyendo la totalidad de los 661 Tep de Gas Natural de la Región. Por último el estrato Bajos consume 28% de Electricidad; el 57% de Leña; el 13% de Gas Natural.

En esta Región, al igual que en Montevideo, los estratos superiores acceden a fuentes modernas a las que no tienen acceso los Bajos Ingresos (Gas Natural y Gas Propano), en la región bajo estudio las fuentes más empleadas por los Bajos Ingresos son en general de inferior calidad relativa – Residuos de Biomasa y Carbón Vegetal.

Al analizar los valores promedio por hogar se identifican consumos similares de Gas – agrupando sus tres manifestaciones disponibles – desde 87 Kep en hogares de Bajos Ingresos, hasta 92 kep por hogar para el estrato de Altos Ingresos. Por su parte el consumo promedio de 367 kep de Leña por hogar de Bajos Ingresos, es marcadamente superior – 50% - a los Medios. El empleo de Electricidad por parte de estos últimos es un 27% superior al consumo de los Bajos, mientras que los Altos emplean un 70% más Energía Eléctrica que los Medios. Vuelven a presentarse estructuras de consumo de energía menos disímiles que en la Región Montevideo, situándose las diferencias más significativas en las cantidades físicas de energía consumida por hogar¹¹ o sea en la cantidad requerida de energía neta, antes que en las estructuras de consumo por fuentes.

¹¹ La composición por estratos del total de hogares de la Región Reto Interior Urbano, indica un 10% de hogares de Altos Ingresos, 40% de Medios Ingresos y 50% de Bajos Ingresos.

Cuadro 6.4.3.1
Subsector Residencial Urbano
Región Resto Interior Urbano
Consumo de Energía Neta por Fuente y Estrato
Año 2006 – Tep

Estratos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	RB	EE	Total
Altos Ingresos		3.650	36				60	16.222	37	19	76	15.776	35.876
Medios Ingresos	661	13.589						39.093	39	5		37.186	90.572
Bajos Ingresos		17.239						73.013	164	12	1.604	36.641	128.673
TOTAL	661	34.477	36				60	128.328	240	36	1.680	89.602	255.121

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.4.3.2
Subsector Residencial Urbano
Participación de los Estratos en el Consumo de Energía Neta por Fuente
Región Resto Interior Urbano
Año 2006 – Tep

Estratos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	RB	EE	Total
Altos Ingresos		10,6	100,0				100,0	12,6	15,5	52,9	4,5	17,6	14,1
Medios Ingresos	100,0	39,4						30,5	16,2	14,6		41,5	35,5
Bajos Ingresos		50,0						56,9	68,3	32,5	95,5	40,9	50,4
TOTAL	100,0	100,0	100,0				100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.4.3.3
Subsector Residencial Urbano
Región Resto Interior Urbano
Participación de las Fuentes en el Consumo de Energía Neta por Estrato
Año 2006 – Tep

Estratos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	RB	EE	Total
Altos Ingresos		10,2	0,1				0,2	45,2	0,1	0,1	0,2	44,0	100,0
Medios Ingresos	0,7	15,0						43,2	0,0	0,0		41,1	100,0
Bajos Ingresos		13,4						56,7	0,1	0,0	1,2	28,5	100,0
TOTAL	0,3	13,5	0,0				0,0	50,3	0,1	0,0	0,7	35,1	100,0

Fuente: elaboración propia.

El análisis a partir del Cuadro 6.4.3.4 – cantidades de energía consumidas por hogar o familia, detallados por estrato y uso – brinda un detalle individual del patrón de consumo de energía. La estructura de consumo es más parecida – menos desigual – a la de Interior Gran Montevideo, que a la de la Ciudad Capital.

Los usos significativos que arrojan mayores diferencias de consumo entre estratos son la Refrigeración y Ventilación y los Otros Artefactos – el consumo del estrato Bajo se sitúa entre el 30% y el 47% del correspondiente a los Altos ingresos. Mientras que los usos de consumo más homogéneo son Cocción y Calefacción donde el consumo del estrato inferior alcanza el 93% y 79% respectivamente.

Cuadro 6.4.3.4
Región Resto Interior Urbano
Consumo de Energía Neta por Hogar, Estrato y Uso
Año 2006

Usos	kep/hogar			Altos Ingresos = 1.00		
	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos
Iluminación	48,43	31,92	30,23	1,00	0,66	0,62
Cocción	170,02	136,50	157,37	1,00	0,80	0,93
Calentamiento de Agua	158,94	104,72	94,31	1,00	0,66	0,59
Calefacción	360,94	202,25	285,09	1,00	0,56	0,79
Conservación de Alimentos	71,54	50,51	39,62	1,00	0,71	0,55
Refrigeración y Ventilación	16,98	7,76	5,18	1,00	0,46	0,30
Bombeo de Agua	0,74	0,19	0,02	1,00	0,26	0,03
Fuerza Motriz	0,28			1,00		
Otros Artefactos	74,07	35,40	35,16	1,00	0,48	0,47
TOTAL	901,93	569,26	646,98	1,00	0,63	0,72

Fuente: elaboración propia.

A partir del análisis de las estructuras por estrato, se identifica la lógica pérdida de participación de la Cocción para los estratos Altos comparada con los otros dos, frente al incremento en la participación, dentro del mismo estrato, de Calefacción y Otros Artefactos. Insistimos en que la visión de la Energía Útil permite una mejor aproximación al grado de satisfacción de necesidades.

Cuadro 6.4.3.5
Subsector: Residencial Urbano
Región Resto Interior Urbano
Participación de los Usos en el Consumo de Energía Neta por Hogar
Año 2006 - %

Usos	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos
Iluminación	5,4	5,6	4,7
Cocción	18,9	24,0	24,3
Calentamiento de Agua	17,6	18,4	14,6
Calefacción	40,0	35,5	44,1
Conservación de Alimentos	7,9	8,9	6,1
Refrigeración y Ventilación	1,9	1,4	0,8
Bombeo de Agua	0,1	0,0	0,0
Fuerza Motriz	0,0		
Otros Artefactos	8,2	6,2	5,4
TOTAL	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

De modo similar a lo analizado para Interior Perteneciente a Gran Montevideo, las estructuras de las fuentes varían levemente al ser expresadas en energía útil, el estrato de Bajos Ingresos cae del 50% del consumo total de energía neta, al 45% en términos de energía útil, mientras que el estrato Altos sube del 14% al 16%. Esto se explica básicamente por la baja eficiencia de la Leña respecto a la Electricidad (Cuadros 6.4.3.5 y 6.4.3.7). Las principales fuentes resultan entonces la Leña con 128,3 kTep; la Electricidad con 89,6 kTep y el Supergás con 34,5 kTep.

Vuelve a identificarse una mayor homogeneidad en el consumo de energía útil de los distintos estratos, comparado con Montevideo. Cocción y Calefacción – con importante empleo de Leña – pierden participación frente a los usos vinculados a la Electricidad – Otros Artefactos; Conservación de Alimentos y Calentamiento de Agua – siendo la excepción una vez más la Iluminación.

Para los estratos Altos, la Cocción y la Calefacción caen del 19% al 13% y del 40% al 15%, respectivamente al ser expresados en Energía Útil. En el estrato Bajos, tales usos disminuyen del 24% al 20% y del 44% al 18.5%; las distancias son mayores en el estrato superior. El Calentamiento de Agua incrementa sensiblemente su participación, pasando a ser el más importante al expresarse en Energía Útil, marcado por la mejor eficiencia en el empleo de la Electricidad y Gas. Este uso constituye el 39% de la energía consumida por el estrato Medios, el 37% del la del estrato Altos y el 32% de la energía empleada por el estrato Bajos.

Al observar las participaciones por usos se identifican que tres de ellos – Calefacción; Otros Artefactos y Refrigeración y Ventilación – son empleados en mayor proporción por los estratos Altos, que en los Medios. Mientras que Cocción, Calentamiento de Agua, Iluminación y Conservación de Alimentos van cediendo participación. Esto se identifica tanto en energía útil como neta, aunque en términos útiles las diferencias se acentúan.

Por último analizando la intensidad por hogar pueden constatarse las mismas variaciones, en particular se destaca que mientras el consumo neto para Cocción de los Bajos Ingresos, representaba un 93% de igual consumo por parte de los Altos Ingresos, en términos útiles, la proporción cae al 84%. Reflejando la menor eficiencia en el consumo final para los estratos Bajos, algo similar sucede con Calefacción (Cuadros 6.4.3.4 y 6.4.3.6).

Una interesante conclusión surge de comparar los consumos totales de energía por hogar y estrato en términos netos y útiles. Mientras el volumen de energía neta consumida por los ingresos Medios – 569 kep/hogar – resultaba inferior al de los ingresos Bajos – 647 kep/hogar (algo similar sucede en Montevideo) en términos útiles este aparente mejor desempeño se modifica y el consumo se alinea con el nivel de ingresos. Los ingresos Medios requieren 23 kep más por hogar que los ingresos Bajos, claro que en términos de energía útil ese mayor consumo implica mayor satisfacción de necesidades, al incorporar mejores eficiencias en el empleo final de energía. Los usos que explican este ajuste son Cocción y Calefacción, justamente aquellos donde la energía – principalmente la Leña - se utiliza de modo menos eficiente.

Por último se presentan dos gráficos (Gráfico 6.4.3.1^a y 6.4.3.1b) que reflejan las participaciones de los usos por estrato, tanto en energía útil como neta.

Cuadro 6.4.3.6
Subsector: Residencial Urbano
Región Resto Interior Urbano
Consumo de Energía Útil por Hogar, Estrato y Uso

Usos	kep/hogar			Altos Ingresos = 1.00		
	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos
Iluminación	4,09	2,45	2,08	1,00	0,60	0,51
Cocción	51,67	42,13	43,43	1,00	0,82	0,84
Calentamiento de Agua	144,94	95,00	70,89	1,00	0,66	0,49
Calefacción	56,98	29,29	41,02	1,00	0,51	0,72
Conservación de Alimentos	57,23	40,41	31,70	1,00	0,71	0,55
Refrigeración y Ventilación	14,22	6,64	4,51	1,00	0,47	0,32
Bombeo de Agua	0,59	0,15	0,01	1,00	0,25	0,03
Fuerza Motriz	0,25			1,00		
Otros Artefactos	57,67	27,76	27,64	1,00	0,48	0,48
TOTAL	387,65	243,82	221,29	1,00	0,63	0,57

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.4.3.7
Subsector: Residencial Urbano
Región Resto Interior Urbano
Participación de los Usos en el Consumo de Energía Útil por Hogar
Año 2006 - %

Usos	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos
Iluminación	1,1	1,0	0,9
Cocción	13,3	17,3	19,6
Calentamiento de Agua	37,4	39,0	32,0
Calefacción	14,7	12,0	18,5
Conservación de Alimentos	14,8	16,6	14,3
Refrigeración y Ventilación	3,7	2,7	2,0
Bombeo de Agua	0,2	0,1	0,0
Fuerza Motriz	0,1		
Otros Artefactos	14,9	11,4	12,5
TOTAL	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 6.4.3.1^a
 Subsector: Residencial Urbano - Región Resto Interior Urbano
Participación de los Usos Calóricos por Hogar Energía Neta y Útil
 Año 2006 - %

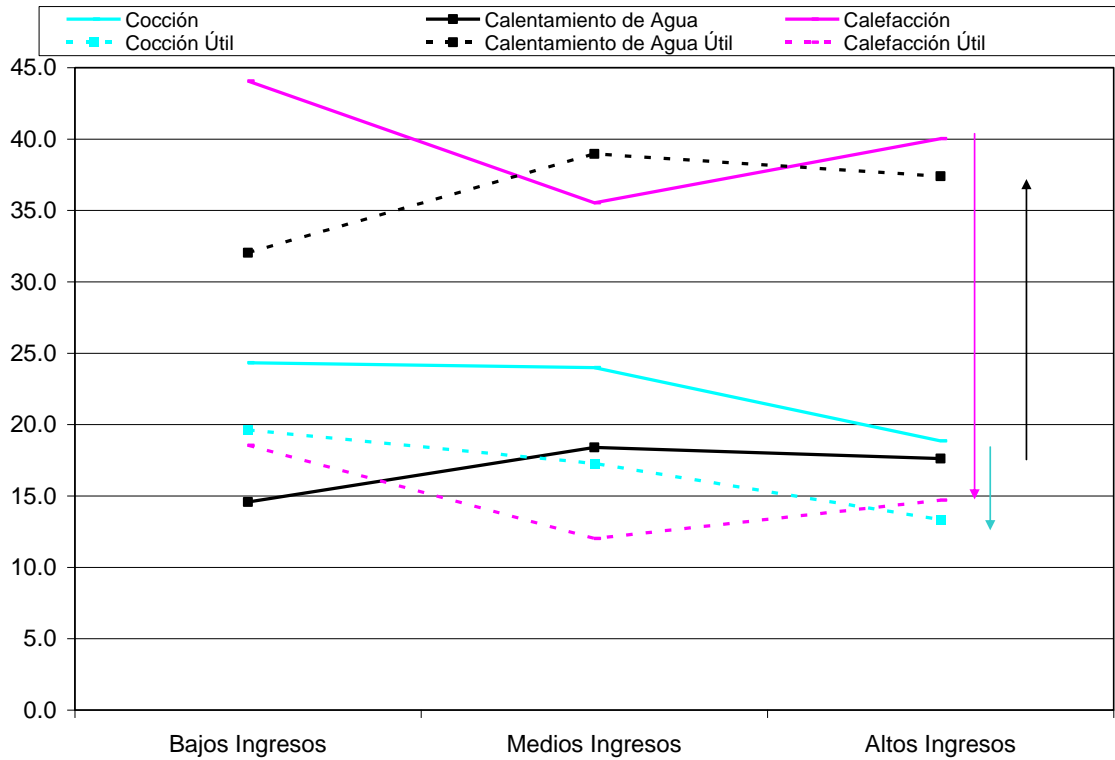
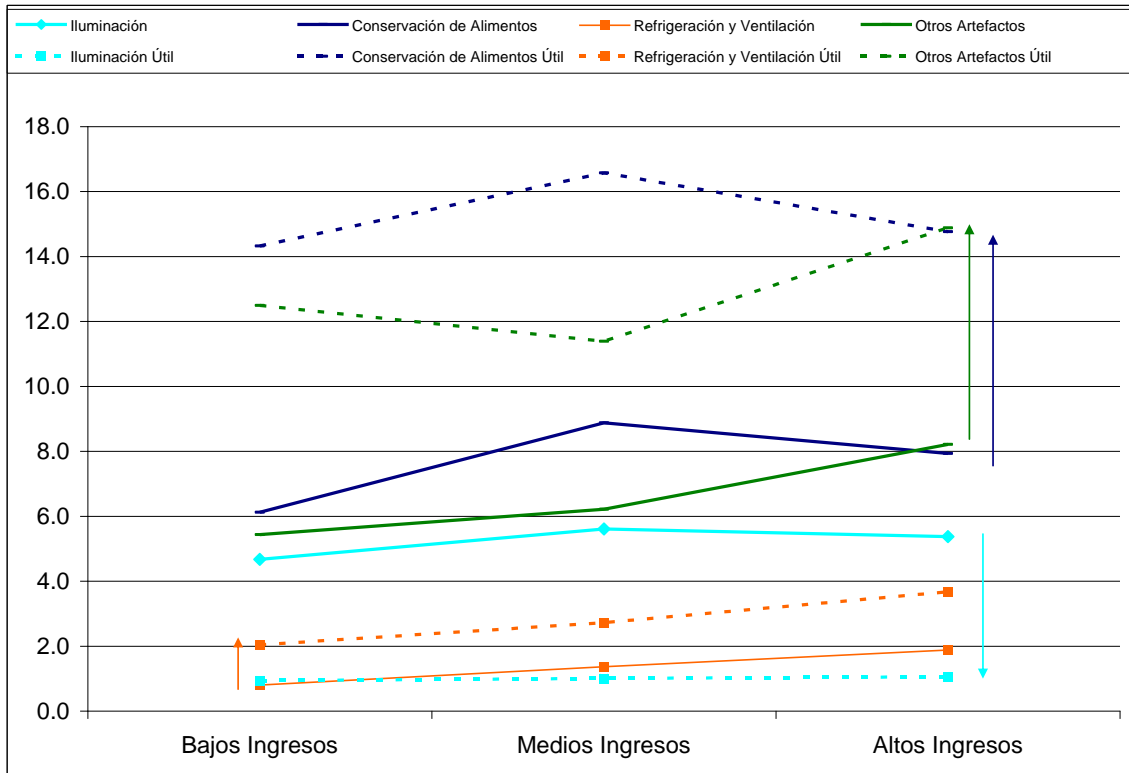


Gráfico 6.4.3.1^b
 Subsector: Residencial Urbano – Región Resto Interior Urbano
Participación de los Usos Eléctricos por Hogar Energía Neta y Útil
 Año 2006 - %



Fuente: elaboración propia.

6.4.4 Balnearios

La Región Balnearios comprende el conjunto de localidades urbanas cuya actividad económica más relevante se verifica durante el verano, por lo tanto no poseen una homogeneidad en el consumo mensual. Esta estacionalidad no va a ser desarrollada en el análisis de consumo de energía. Pero si se identifican patrones culturales en los usos de energía y sobre todo en las distintas fuentes empleadas entre las viviendas permanentes y las de uso temporario o estacional. La Región consume el 7% de la energía neta del subsector Residencial Urbano, por lo que con 46,7 kTep es la más pequeña de las cuatro analizadas, lejos de los 60,9 kTep de Interior Perteneciente a Gran Montevideo, tercera Región en términos de consumo de energía.

La Región posee características propias en cuanto a consumo de energía ya que al igual que Interior Perteneciente a Gran Montevideo, la Leña y la Electricidad presentan un peso similar en términos de energía Neta (39% y 43%, respectivamente) aunque a diferencia de la ciudad Capital donde el Supergás es la tercera fuente con más del 15% de participación, en Balnearios esta fuente sólo llega al 9% del total consumido. La diferencia la cubren los Derivados del Petróleo, excluyendo Queroseno¹², que explican el 5% del total de energía consumida (Cuadro 6.4.4.3 línea total).

Estas primeras descripciones merecen sin embargo una desagregación entre las viviendas Temporarias y las Permanentes, con patrones de consumo marcadamente disímiles. En primer lugar debe destacarse que de las casi 93 mil viviendas existentes, 65.800 son Temporarias. Primero como es lógico, el consumo total de la vivienda promedio permanente es de 721 kep, contra 452 kep de la Temporaria, el apartamiento relativo en el volumen de energía consumida es mayor ante menor ingreso. De modo que los Altos Consumos Permanentes¹³ emplean un 57% más energía total que sus pares Temporarios – esa diferencia siempre en términos de hogar promedio, llega al 78%; 105% y 144% para Consumos Medios Altos; Medios Bajos y Bajos, respectivamente.

En particular el consumo absoluto de Electricidad por hogar es notablemente similar – en orden de magnitud – entre módulos de igual estrato, más allá del carácter temporal o permanente de la vivienda. No ocurre lo mismo con la Leña, Residuos de Biomasa ni con el Supergás donde el consumo de los hogares Permanentes es muy superior a los Temporarios, estos últimos sólo emplean Gas Oil y Fuel Oil en mayor proporción y también en cantidades absolutas. Lo notable insistimos, es el consumo similar de Electricidad en kWh anuales. Son básicamente dos los usos que explican esta estructura: Calefacción y Cocción; en ambos los dos estratos superiores en viviendas Temporarias emplean el doble de Electricidad que sus pares en viviendas Permanentes, mientras que los estratos Bajos de viviendas Permanentes no usan prácticamente Electricidad para Cocción y Calefacción. Estas últimas cubren la Calefacción con Leña y la Cocción con Gas en todos sus estratos.

Dentro del análisis por fuentes principales (Cuadros 6.4.4.3), en los hogares Permanentes se destaca el uso de Leña, Supergás y Residuos de Biomasa – con participaciones del 51%; 10% y 7% del total respectivamente. Los hogares en viviendas Temporarias por su parte acentúan el empleo de Electricidad, 55% y Gas Oil, 6.5%. En sentido complementario la participación de la Electricidad y del Gas Oil en las viviendas Permanentes es de sólo el 28% y 1% respectivamente. Mientras que la Leña, Supergás y Residuos de Biomasa representan el 30%; el 7% y menos del 1%, respectivamente del consumo neto total de las viviendas Temporarias.

¹² En todas las Regiones se identifica esta fuente como totalmente distinta al resto de los Derivados Líquidos del Petróleo, ya que mientras éstos (Gas Oil, Fuel Oil, Diesel Oil) se emplean por parte de los estratos Altos para fines calóricos, el Queroseno es empleado principalmente por los estratos inferiores para Cocción.

¹³ Se recuerda que en Balnearios la distinción por estratos – Alto, Medio Alto, medio Bajo, Bajo - se basa en el consumo relativo de electricidad, y no en el ingreso.

Completando el párrafo anterior con la distribución por estratos (Cuadro 6.4.4.2), vemos que los Bajos Consumos en viviendas Permanentes emplean el 58% de los Residuos de Biomasa y el 74% del Queroseno total de la Región, y – como se indicó – mayor proporción de Leña en todos los estratos de consumo. Por su parte los Altos consumos en viviendas Temporarias, emplean el 22% del total de Electricidad contra el 8% de sus pares en viviendas Permanentes, esta diferencia también se observa en el resto de los estratos. Sin embargo las descripciones de estos dos párrafos deben ser detalladas en términos de hogar promedio, ya que a nivel agregado involucran distinta cantidad de hogares.

Cuadro 6.4.4.1
Subsector Residencial Urbano
Región Balnearios
Consumo de Energía Neta por Fuente y Estrato
Año 2006 – Tep

Estratos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	RB	EE	Total
PERMANENTES		2.008	341	198		9	98	9.851	7	16	1.315	5.530	19.374
Altos Consumos		229	341	198		9		1.596	1	4	64	1.553	3.995
Medio Altos Consumos		418						2.342	5	5	205	1.426	4.400
Medio Bajos Consumos		721						3.144		7	177	1.517	5.565
Bajos Consumos		640					98	2.770			871	1.034	5.413
TEMPORARIAS		1.712		1.590	7	180	34	7.333		29	175	13.294	24.354
Altos Consumos		252		733	7	180		848		11	31	4.165	6.227
Medio Altos Consumos		305		855				1.164			5	3.714	6.042
Medio Bajos Consumos		521						2.586		18	86	3.439	6.650
Bajos Consumos		634		3			34	2.734			54	1.977	5.436
TOTAL		3.720	341	1.789	7	189	132	17.184	7	46	1.491	18.824	43.728

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.4.4.2
Subsector Residencial Urbano
Participación de los Estratos en el Consumo de Energía Neta por Fuente
Región Balnearios
Año 2006 – Tep

Estratos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	RB	EE	Total
PERMANENTES		54,0	100,0	11,1		4,8	74,5	57,3	100,0	35,9	88,2	29,4	44,3
Altos Consumos		6,2	100,0	11,1		4,8		9,3	21,0	9,3	4,3	8,3	9,1
Medio Altos Consumos		11,2						13,6	79,0	10,4	13,7	7,6	10,1
Medio Bajos Consumos		19,4						18,3		16,2	11,8	8,1	12,7
Bajos Consumos		17,2					74,5	16,1			58,4	5,5	12,4
TEMPORARIAS		46,0		88,9	100,0	95,2	25,5	42,7		64,1	11,8	70,6	55,7
Altos Consumos		6,8		41,0	100,0	95,2		4,9		24,5	2,1	22,1	14,2
Medio Altos Consumos		8,2		47,8				6,8			0,3	19,7	13,8
Medio Bajos Consumos		14,0						15,0		39,6	5,8	18,3	15,2
Bajos Consumos		17,0		0,1			25,5	15,9			3,6	10,5	12,4
TOTAL		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.4.4.3
Subsector Residencial Urbano
Región Balnearios
Participación de las Fuentes en el Consumo de Energía Neta por Estrato
Año 2006 – Tep

Estratos	GN	SG	GP	GO	DO	FO	KE	LE	CV	NF	RB	EE	Total
PERMANENTES		10,4	1,8	1,0		0,0	0,5	50,8	0,0	0,1	6,8	28,5	100,0
Altos Consumos		5,7	8,5	5,0		0,2		39,9	0,0	0,1	1,6	38,9	100,0
Medio Altos Consumos		9,5						53,2	0,1	0,1	4,6	32,4	100,0
Medio Bajos Consumos		12,9						56,5		0,1	3,2	27,3	100,0
Bajos Consumos		11,8					1,8	51,2			16,1	19,1	100,0
TEMPORARIAS		7,0		6,5	0,0	0,7	0,1	30,1		0,1	0,7	54,6	100,0
Altos Consumos		4,1		11,8	0,1	2,9		13,6		0,2	0,5	66,9	100,0
Medio Altos Consumos		5,0		14,2				19,3			0,1	61,5	100,0
Medio Bajos Consumos		7,8						38,9		0,3	1,3	51,7	100,0
Bajos Consumos		11,7		0,0			0,6	50,3			1,0	36,4	100,0
TOTAL		8,5	0,8	4,1	0,0	0,4	0,3	39,3	0,0	0,1	3,4	43,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

El Cuadro 6.4.4.4 presenta el detalle del consumo de energía neta por hogar, por estrato y uso en las viviendas Permanentes. El cuadro siguiente (6.4.4.5) hace lo propio con las viviendas Temporarias. Esta descripción se completa con las tablas 6.4.4.6 y 6.4.4.7 conteniendo las estructuras de los usos por parte de cada estrato (tanto Temporarias como Permanentes).

Puede apreciarse primero la nitidez casi absoluta en el incremento de los kWh consumidos por hogar, para todos los módulos al ir aumentando el nivel de consumo del estrato (desde los Bajos a los Altos pasando por ambas categorías de consumos Medios). Esto es aún más claro en términos de energía útil (Cuadros 6.4.4.8 y 6.4.4.9).

Al analizar la energía dedicada a cada uso entre estratos, se identifican las mayores distancias dentro de los servicios eléctricos – así como en las participaciones relativas de los Cuadros 6.4.4.6 y 6.4.4.7. La energía empleada en las viviendas Permanentes en Iluminación y Conservación de Alimentos por los estratos Altos es casi 6 veces la de los Bajos; y en Otros Artefactos esta distancia es 32 veces superior. En los usos calóricos se observan menores distancias, aunque, siguen siendo relevantes. En Cocción los estratos Bajos consumen un quinto de la energía empleada por los Altos y en Calefacción poco más de un tercio. Estas distancias se amplían significativamente al rehacer el análisis en términos de Energía Útil, o sea al expresar el verdadero nivel de atención de las necesidades. En particular el empleo total de energía útil del estrato de Bajos Consumos es apenas el 15% del total requerido por el estrato Altos.

Esta situación es aún menos equitativa en el caso de las viviendas Temporarias. Constituyéndose Balnearios en la región más desigual en el consumo de la energía. En términos de Energía Neta los Bajos consumos emplean un 15% del total de los Altos. Expresada en Energía Útil esta proporción es de apenas un 9%.

La Cocción presenta la principal diferencia en la estructura de consumo de energía neta entre los hogares en viviendas Permanentes y Temporarias; mientras que la participación de este uso en las primeras ocupa fracciones levemente crecientes, desde un 28% del total del estrato Bajos, al 32% para el estrato Altos; para las Temporarias la participación de Cocción ocupa más del 45% del total de energía Neta en el estrato Bajos, el 33% en los Medio-Bajos; el 18% en Medio-Altos y el 13% en Altos.

Cuadro 6.4.4.4
Región Balnearios – Viviendas Permanentes
Consumo de Energía Neta por Hogar, Estrato y Uso
Año 2006

Usos	kep/hogar				Altos Consumos = 1.00			
	Altos Consumos	Medio-Altos Consumos	Medio-Bajos Consumos	Bajos Consumos	Altos Consumos	Medio-Altos Consumos	Medio-Bajos Consumos	Bajos Consumos
Iluminación	100,77	38,52	23,80	18,10	1,00	0,38	0,24	0,18
Cocción	603,26	301,77	200,44	124,85	1,00	0,50	0,33	0,21
Calentamiento de Agua	330,23	147,29	117,59	96,91	1,00	0,45	0,36	0,29
Calefacción	526,61	359,12	257,04	187,72	1,00	0,68	0,49	0,36
Conservación de Alimentos	102,31	56,12	53,94	17,18	1,00	0,55	0,53	0,17
Refrigeración y Ventilación	29,35	3,42	0,47	0,20	1,00	0,12	0,02	0,01
Bombeo de Agua	23,40	9,23	2,53	0,85	1,00	0,39	0,11	0,04
Fuerza Motriz	0,51	0,41	0,27		1,00	0,80	0,52	
Otros Artefactos	189,23	52,88	18,39	5,77	1,00	0,28	0,10	0,03
TOTAL	1.905,68	968,76	674,48	451,59	1,00	0,51	0,35	0,24

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.4.4.5
Región Balnearios – Viviendas Temporarias
Consumo de Energía Neta por Hogar, Estrato y Uso
Año 2006

Usos	kep/hogar				Altos Consumos = 1.00			
	Altos Consumos	Medio-Altos Consumos	Medio-Bajos Consumos	Bajos Consumos	Altos Consumos	Medio-Altos Consumos	Medio-Bajos Consumos	Bajos Consumos
Iluminación	129,01	71,89	31,27	15,50	1,00	0,56	0,24	0,12
Cocción	154,48	95,86	108,76	84,08	1,00	0,62	0,70	0,54
Calentamiento de Agua	311,71	145,48	69,17	28,15	1,00	0,47	0,22	0,09
Calefacción	244,33	93,78	62,25	36,17	1,00	0,38	0,25	0,15
Conservación de Alimentos	79,04	41,53	22,32	11,41	1,00	0,53	0,28	0,14
Refrigeración y Ventilación	93,20	10,03	5,70	0,78	1,00	0,11	0,06	0,01
Bombeo de Agua	23,91	5,00	4,35	1,31	1,00	0,21	0,18	0,05
Fuerza Motriz	4,55	7,53	2,68	0,87	1,00	1,65	0,59	0,19
Otros Artefactos	172,94	72,25	22,66	6,95	1,00	0,42	0,13	0,04
TOTAL	1.213,17	543,35	329,17	185,22	1,00	0,45	0,27	0,15

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.4.4.6
Región Balnearios – Viviendas Permanentes
Participación de los Usos en el Consumo de Energía Neta por Hogar
Año 2006 - %

Usos	Altos Consumos	Medio-Altos Consumos	Medio-Bajos Consumos	Bajos Consumos
Iluminación	5,3	4,0	3,5	4,0
Cocción	31,7	31,2	29,7	27,6
Calentamiento de Agua	17,3	15,2	17,4	21,5
Calefacción	27,6	37,1	38,1	41,6
Conservación de Alimentos	5,4	5,8	8,0	3,8
Refrigeración y Ventilación	1,5	0,4	0,1	0,0
Bombeo de Agua	1,2	1,0	0,4	0,2
Fuerza Motriz	0,0	0,0	0,0	
Otros Artefactos	9,9	5,5	2,7	1,3
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.4.4.7
Región Balnearios – Viviendas Temporarias
Participación de los Usos en el Consumo de Energía Neta por Hogar
Año 2006 - %

Usos	Altos Consumos	Medio-Altos Consumos	Medio-Bajos Consumos	Bajos Consumos
Iluminación	10,6	13,2	9,5	8,4
Cocción	12,7	17,6	33,0	45,4
Calentamiento de Agua	25,7	26,8	21,0	15,2
Calefacción	20,1	17,3	18,9	19,5
Conservación de Alimentos	6,5	7,6	6,8	6,2
Refrigeración y Ventilación	7,7	1,8	1,7	0,4
Bombeo de Agua	2,0	0,9	1,3	0,7
Fuerza Motriz	0,4	1,4	0,8	0,5
Otros Artefactos	14,3	13,3	6,9	3,8
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Como se señaló, la Región Bañeros presenta mayor heterogeneidad – más amplia distancia entre estratos – en el consumo de energía que las otras regiones y más aún en términos de energía útil. En particular Cocción, Calefacción e Iluminación pierden participación frente a Calentamiento de Agua; Conservación de Alimentos y Otros Artefactos, reflejando la menor eficiencia de la Leña y el Gas frente a la Electricidad, con excepción de la Iluminación.

Las particularidades del análisis de las estructuras por estrato arrojan algunas diferencias según se trate de viviendas Permanentes o Temporarias. Para todos los estratos la Cocción y la Calefacción caen significativamente al ser expresados en Energía Útil. De este modo el Calentamiento de Agua con un 32%, es el uso más relevante de los estratos Altos en viviendas Permanentes, seguido por Cocción; Otros Artefactos y Calefacción – 19%; 18%; y 13%, respectivamente. Para los otros estratos, el Calentamiento de Agua también es el uso más importante en términos de energía Útil consumida – 40%; 42% y 41.5%, para Medio Altos; Medio Bajos y Bajos, respectivamente (Cuadro 6.4.4.10). Se destaca también el empleo de energía para Otros Artefactos – principalmente por parte de los Altos Consumos – que si bien no es tan importante como el volumen requerido por los usos calóricos, brinda un claro ejemplo de las diferencias por estratos. Este uso representa el 18.5% de la energía empleada por los Altos consumos; el 12% de la requerida por los Medio Altos y sólo el 6% y el 4% de lo requerido por estrato Medio-Bajos y Bajos consumos, respectivamente.

Algo similar sucede con la participación de los Otros Artefactos en la estructura de consumo de energía Útil de las viviendas Temporarias, que ocupa un 18.5% en Altos, un 19%; 12% y 8% en Medio Altos; Medio Bajos y Bajos consumos, respectivamente (Cuadro 6.4.4.11). La mayor cantidad de energía se emplea también en Calentamiento de Agua por parte de los estratos Altos, Medio-Altos; Medio-Bajos y Bajos – 33%, 41%, 44%, y 39%, respectivamente – seguida de Otros Artefactos en los dos estratos superiores y de Cocción en los dos estratos Inferiores.

Al observar las participaciones por usos en viviendas Temporarias se identifican que dos de ellos – Calefacción y Otros Artefactos – son empleados en mayor proporción por los dos estratos superiores, que por los dos inferiores en consumo de energía Útil. Mientras que la Cocción tiene mucha más importancia relativa en los dos módulos inferiores de consumo (Cuadro 6.4.4.11). En las viviendas Permanentes lo anterior sólo es válido para Otros Artefactos, mostrando el consumo de energía Útil un patrón mucho menos lineal, en el sentido que las estructuras entre estratos Altos y Bajos son más parecidas entre sí que las de los estratos Medios.

Algo similar se concluye del análisis e la intensidad por hogar, para los usos Cocción y Calefacción en las Temporarias el consumo Neto de los Bajos estratos representa el 54% y el 15%, respectivamente del consumo total correspondiente a los estratos Altos. Pero al expresar esa proporción en términos de energía Útil, las diferencias son mucho más acentuadas: la energía empleada para Cocción por el estrato Bajos es apenas el 31%, del consumo correspondiente a los Altos, mientras que para Calefacción apenas llega al 4% (Cuadros 6.4.4.5 y 6.4.4.9). Justamente en este último uso es la energía Útil la que describe correctamente la situación relativa de los estratos. Mientras que la estructura en energía neta presenta similares participaciones para los cuatro estratos – siendo los dos extremos los que poseen una mayor proporción de energía destinada al uso: un 20%, al expresar el consumo mediante la energía Útil, vemos claramente una proporción creciente de la participación de la Calefacción al irnos desplazando desde el estrato Bajo (8%) al estrato Alto (17%), situándose los estratos Medios en valores intermedios: 8,7% el Medio Bajo y 13% el Medio-Alto (Cuadros 6.4.4.7 y 6.4.4.11).

Para las viviendas Permanentes se observan modificaciones importantes en la estructura de usos expresada en energía útil para Calentamiento de Agua y Calefacción, para el primer

uso, el consumo del estrato Bajos pasa del 29% en términos netos al 20% en energía útil y para Calefacción cae del 36% neto al 22% en energía útil. Son justamente estos usos los que reflejan la menor eficiencia en el consumo final para los estratos Bajos (Cuadros 6.4.4.6 y 6.4.4.10).

Por último si se compara la cantidad total de energía por hogar, las distancias entre estratos se hacen inmensas. El estrato Bajos en viviendas Permanentes adquiere el 24% de la energía neta total de los Altos, pero en términos de energía aprovechada, sólo consumen el 15% de la energía útil total de los Altos. En términos absolutos los Altos consumen 1.906 kep y los Bajos 452 kep. Esta situación es aún más extrema en el caso de las viviendas Temporarias, los Bajos apenas utilizan el 9% de la energía útil que emplean los Altos, en valores absolutos éstos últimos consumen 65 kep y el estrato Alto emplea 723 kep.

Cuadro 6.4.4.8
Subsector: Residencial Urbano
Región Balnearios – Viviendas Permanentes
Consumo de Energía Útil por Hogar, Estrato y Uso

Usos	kep/hogar				Altos Consumos = 1.00			
	Altos Consumos	Medio-Altos Consumos	Medio-Bajos Consumos	Bajos Consumos	Altos Consumos	Medio-Altos Consumos	Medio-Bajos Consumos	Bajos Consumos
Iluminación	7,77	3,11	1,64	1,20	1,00	0,40	0,21	0,16
Cocción	152,88	56,42	37,50	27,28	1,00	0,37	0,25	0,18
Calentamiento de Agua	257,31	133,25	93,43	50,22	1,00	0,52	0,36	0,20
Calefacción	102,62	45,85	29,88	23,03	1,00	0,45	0,29	0,22
Conservación de Alimentos	81,85	44,89	43,15	13,74	1,00	0,55	0,53	0,17
Refrigeración y Ventilación	24,19	3,02	0,42	0,18	1,00	0,12	0,02	0,01
Bombeo de Agua	18,72	7,39	2,03	0,68	1,00	0,39	0,11	0,04
Fuerza Motriz	0,46	0,37	0,24		1,00	0,80	0,52	
Otros Artefactos	146,28	40,48	13,68	4,60	1,00	0,28	0,09	0,03
TOTAL	792,08	334,79	221,98	120,94	1,00	0,42	0,28	0,15

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.4.4.9
Subsector: Residencial Urbano
Región Balnearios – Viviendas Temporarias
Consumo de Energía Útil por Hogar, Estrato y Uso

Usos	kep/hogar				Altos Consumos = 1.00			
	Altos Consumos	Medio-Altos Consumos	Medio-Bajos Consumos	Bajos Consumos	Altos Consumos	Medio-Altos Consumos	Medio-Bajos Consumos	Bajos Consumos
Iluminación	8,54	3,81	2,08	0,94	1,00	0,45	0,24	0,11
Cocción	52,68	23,26	20,93	16,55	1,00	0,44	0,40	0,31
Calentamiento de Agua	240,62	121,41	63,84	25,28	1,00	0,50	0,27	0,11
Calefacción	124,11	38,65	12,54	5,22	1,00	0,31	0,10	0,04
Conservación de Alimentos	63,23	33,22	17,86	9,13	1,00	0,53	0,28	0,14
Refrigeración y Ventilación	76,61	8,48	4,82	0,70	1,00	0,11	0,06	0,01
Bombeo de Agua	19,13	4,00	3,48	1,05	1,00	0,21	0,18	0,05
Fuerza Motriz	4,10	6,78	2,41	0,79	1,00	1,65	0,59	0,19
Otros Artefactos	133,77	56,56	16,89	5,30	1,00	0,42	0,13	0,04
TOTAL	722,79	296,16	144,85	64,95	1,00	0,41	0,20	0,09

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.4.4.10
 Subsector: Residencial Urbano
 Región Balnearios Viviendas Permanentes
Participación de los Usos en el Consumo de Energía Útil por Hogar
 Año 2006 - %

Usos	Altos Consumos	Medio-Altos Consumos	Medio-Bajos Consumos	Bajos Consumos
Iluminación	1,0	0,9	0,7	1,0
Cocción	19,3	16,9	16,9	22,6
Calentamiento de Agua	32,5	39,8	42,1	41,5
Calefacción	13,0	13,7	13,5	19,0
Conservación de Alimentos	10,3	13,4	19,4	11,4
Refrigeración y Ventilación	3,1	0,9	0,2	0,1
Bombeo de Agua	2,4	2,2	0,9	0,6
Fuerza Motriz	0,1	0,1	0,1	
Otros Artefactos	18,5	12,1	6,2	3,8
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6.4.4.11
 Subsector: Residencial Urbano
 Región Balnearios Viviendas Temporarias
Participación de los Usos en el Consumo de Energía Útil por Hogar
 Año 2006 - %

Usos	Altos Consumos	Medio-Altos Consumos	Medio-Bajos Consumos	Bajos Consumos
Iluminación	1,2	1,3	1,4	1,4
Cocción	7,3	7,9	14,5	25,5
Calentamiento de Agua	33,3	41,0	44,1	38,9
Calefacción	17,2	13,0	8,7	8,0
Conservación de Alimentos	8,7	11,2	12,3	14,1
Refrigeración y Ventilación	10,6	2,9	3,3	1,1
Bombeo de Agua	2,6	1,4	2,4	1,6
Fuerza Motriz	0,6	2,3	1,7	1,2
Otros Artefactos	18,5	19,1	11,7	8,2
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

7. Caracterización del Consumo de Energía Residencial Rural

De las 13 fuentes energéticas relevadas en el cuestionario Residencial Rural, el subsector Rural consume ocho: Supergás (SG), Queroseno (KE), Leña (LE), Carbón Vegetal (CV), Nafta (NF), Residuos de Biomasa (RB), Energía Eólica (EO) y Electricidad (EE).

La Energía Solar (SO) relevada se captó en paneles fotovoltaicos. No se identificó tenencia ni utilización de paneles solar térmicos o cocinas solares, por lo tanto, toda la energía generada es adicionada a la Electricidad, como Autoproducción.

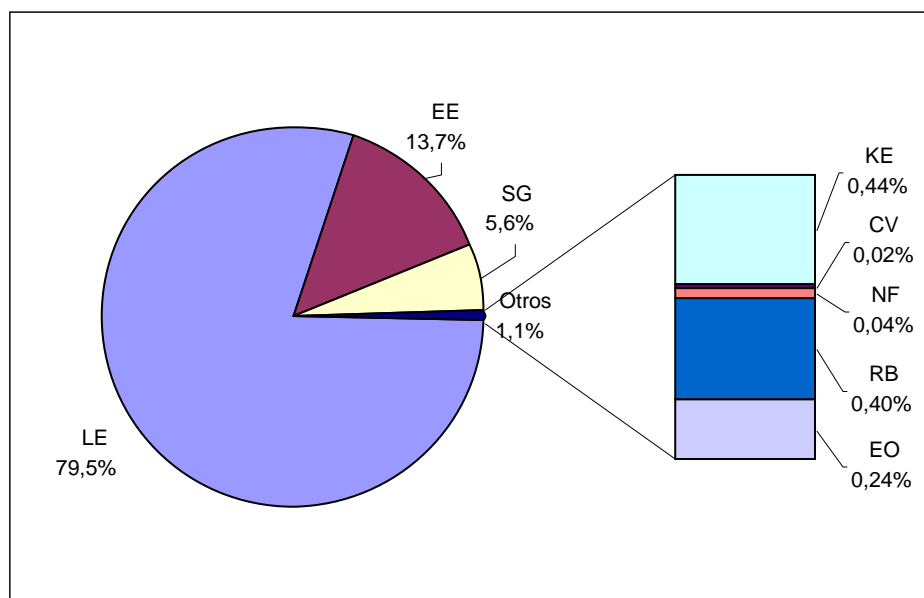
7.1 Consumo de Energía por Fuentes y Usos Total Residencial Rural

En el Subsector Residencial Rural no hay redes de distribución de Gas Natural; tampoco se detectó en las encuestas el consumo de Gas Propano, Fuel Oil, Diesel Oil, Briquetas ni Gas Oil. El Alcohol Azul se encontró sólo vinculado a uso no energético (limpieza).

El consumo de Energía Neta Total para el subsector Residencial Rural fue de 74,9 kTep. Tres fuentes concentran el 99% de ese total: Leña (80%), Electricidad (14%) y Supergás (5,6%), como es posible observar en el Gráfico 7.1.1.

Las restantes fuentes, que en conjunto abastecen el 1,1% del consumo neto total subsector, tienen usos más específicos como se aprecia en el Cuadro 7.1.1.

Gráfico 7.1.1
Subsector Residencial Rural
Participación de las Fuentes en el Consumo de Energía Neta
Año 2006 - en %



Fuente: elaboración propia.

La Electricidad es la fuente que participa en la satisfacción de todos los usos. El uso de Refrigeración y Ventilación es abastecido exclusivamente por Electricidad (se dice que este uso es "cautivo" de la Electricidad en el subsector Residencial Rural).

El Supergás es la segunda fuente en cuanto a la diversidad de usos que abastece. Principalmente provee a los usos calóricos: Cocción, Calentamiento de Agua y Calefacción.

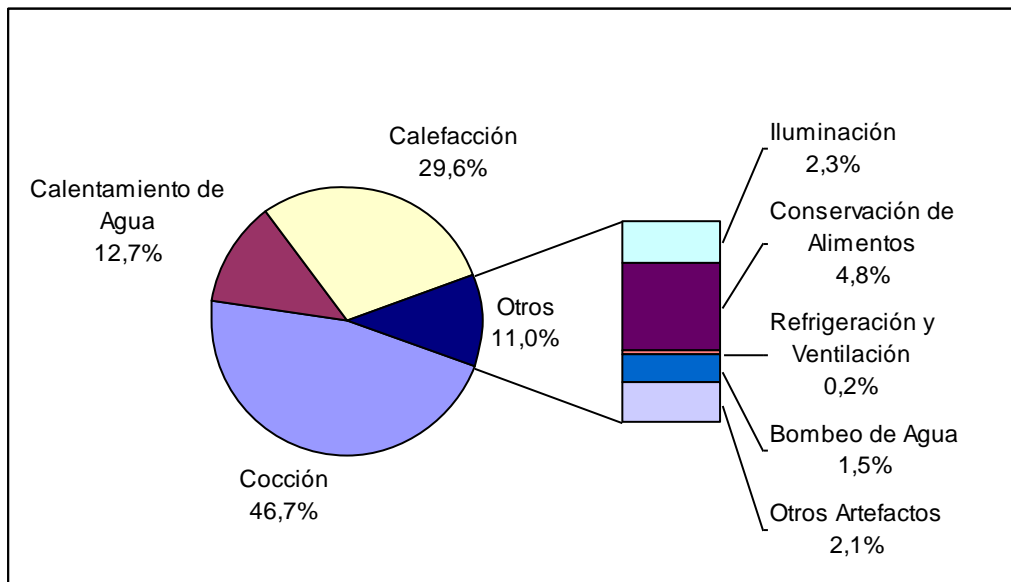
Su uso en Iluminación corresponde a faroles utilizados generalmente ante cortes del servicio eléctrico o bien en hogares de Altos Ingresos que no están conectados a la Red Pública de Electricidad, y su uso en Conservación de Alimentos está dado por Heladeras o Heladeras con Freezer a Gas, principalmente en subsectores Sin Red de Altos Ingresos.

La Leña se destina a Cocción, Calefacción, Calentamiento de Agua y a Otros Artefactos (principalmente uso de un plancha) y representa el mayor consumo con 59,6 kTep.

El uso que requirió la mayor cantidad de energía neta, como se aprecia en el Gráfico 7.1.2, fue la Cocción, con el 47% del total; seguido de Calefacción (30%); y en tercer lugar, Calentamiento de Agua (13%).

Es de destacar que, como se observa en el Cuadro 7.1.2, casi la totalidad de la energía utilizada para satisfacer las necesidades de Calefacción en los hogares proviene de la Leña (98%), lo mismo ocurre para la Cocción (88%) y Calentamiento de Agua (76%).

Gráfico 7.1.2
Subsector Residencial Rural
Participación de los Usos en el Consumo de Energía Neta
Año 2006 - en %



Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7.1.1
Subsector Residencial Rural
Consumo de Energía Neta por Fuentes y Usos
Año 2006 - en Tep

Usos	SG	KE	LE	CV	NF	RB	EO	EE	Total
Iluminación	45	156						1.532	1.733
Cocción	3.852	25	30.699	14		230		194	35.014
Calentamiento de Agua	78		7.206			22		2.211	9.518
Calefacción	114	145	21.629			47		200	22.135
Conservación de Alimentos	122							3.483	3.606
Refrigeración y Ventilación								166	166
Bombeo de Agua							177	974	1.150
Fuerza Motriz									
Otros Artefactos			19		30			1.533	1.582
TOTAL	4.212	326	59.554	14	30	299	177	10.294	74.905

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7.1.2
Subsector Residencial Rural
Participación de las Fuentes en el Consumo de Energía Neta
Año 2006 - en %

Usos	SG	KE	LE	CV	NF	RB	EO	EE	Total
Iluminación	2,6	9,0						88,4	100,0
Cocción	11,0	0,1	87,7	0,0		0,7		0,6	100,0
Calentamiento de Agua	0,8		75,7			0,2		23,2	100,0
Calefacción	0,5	0,7	97,7			0,2		0,9	100,0
Conservación de Alimentos	3,4							96,6	100,0
Refrigeración y Ventilación								100,0	100,0
Bombeo de Agua							15,4	84,6	100,0
Fuerza Motriz									
Otros Artefactos			1,2		1,9			96,9	100,0
TOTAL	5,6	0,4	79,5	0,0	0,0	0,4	0,2	13,7	100,0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7.1.3
Subsector Residencial Rural
Participación de los Usos en el Consumo de Energía Neta
Año 2006 - en %

Usos	SG	KE	LE	CV	NF	RB	EO	EE	Total
Iluminación	1,1	47,8						14,9	2,3
Cocción	91,5	7,6	51,5	100,0		77,1		1,9	46,7
Calentamiento de Agua	1,9		12,1			7,3		21,5	12,7
Calefacción	2,7	44,6	36,3			15,6		1,9	29,6
Conservación de Alimentos	2,9							33,8	4,8
Refrigeración y Ventilación								1,6	0,2
Bombeo de Agua							100,0	9,5	1,5
Fuerza Motriz									
Otros Artefactos			0,0		100,0			14,9	2,1
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

En lo que respecta al consumo de energía útil en el del subsector Residencial Rural, para el año 2006, fue de 18,5 kTep (ver Cuadro 7.1.4). La participación de las fuentes se modifica significativamente debido a las grandes diferencias en los rendimientos de utilización entre ellas.

La Electricidad representa ahora el 40% mientras que cuando se trata de energía neta solo alcanza el 14%, pero, a pesar del aumento en la participación, no supera a la Leña, que tiene una participación del 49% del consumo útil total. La baja porcentual de más de 30 puntos es resultado del bajo rendimiento de utilización promedio. Para el caso del Supergás destaca que aumentó su participación a casi el doble, totalizando un 10%

Los mayores requerimientos de energía útil del subsector Residencial Rural corresponden a Cocción (35%), Calentamiento de Agua (20%), Calefacción (17%), Conservación de Alimentos (15%). El restante 12% de la energía útil se reparte entre Otros Artefactos (6,6%), Bombeo de Agua (0,4%), Refrigeración y Ventilación (0,8%) e Iluminación (0,6%)

Es de destacar la importante caída en la participación entre energía neta y energía útil de la Cocción, la Calefacción y la Iluminación, lo que da cuenta de la baja eficiencia de los artefactos destinado a satisfacer los mencionados consumos.

Cuadro 7.1.4
Subsector Residencial Rural
Consumo de Energía Útil por Fuentes y Usos
Año 2006 - en Tep

Usos	SG	KE	LE	CV	NF	RB	EO	EE	Total
Iluminación	1	3						103	108
Cocción	1.734	9	4.601	1		43		155	6.542
Calentamiento de Agua	35		1.497			2		2.080	3.615
Calefacción	51	58	2.923			5		184	3.221
Conservación de Alimentos	10							2.787	2.796
Refrigeración y Ventilación								144	144
Bombeo de Agua							27	779	805
Fuerza Motriz									
Otros Artefactos			4		5			1.218	1.227
TOTAL	1.831	70	9.024	1	5	50	27	7.450	18.458

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7.1.5
Subsector Residencial Rural
Participación de las Fuentes en el Consumo de Energía Útil
Año 2006 - en %

Usos	SG	KE	LE	CV	NF	RB	EO	EE	Total
Iluminación	1,3	2,9						95,9	100,0
Cocción	26,5	0,1	70,3	0,0		0,7		2,4	100,0
Calentamiento de Agua	1,0		41,4			0,1		57,6	100,0
Calefacción	1,6	1,8	90,8			0,1		5,7	100,0
Conservación de Alimentos	0,3							99,7	100,0
Refrigeración y Ventilación								100,0	100,0
Bombeo de Agua							3,3	96,7	100,0
Fuerza Motriz									
Otros Artefactos			0,3		0,4			99,3	100,0
TOTAL	9,9	0,4	48,9	0,0	0,0	0,3	0,1	40,4	100,0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7.1.6
Subsector Residencial Rural
Participación de los Usos en el Consumo de Energía Útil
Año 2006 - en %

Usos	SG	KE	LE	CV	NF	RB	EO	EE	Total
Iluminación	0,1	4,4						1,4	0,6
Cocción	94,7	12,3	51,0	100,0		86,2		2,1	35,4
Calentamiento de Agua	1,9		16,6			4,4		27,9	19,6
Calefacción	2,8	83,2	32,4			9,4		2,5	17,4
Conservación de Alimentos	0,5							37,4	15,1
Refrigeración y Ventilación								1,9	0,8
Bombeo de Agua							100,0	10,5	4,4
Fuerza Motriz									
Otros Artefactos			0,0		100,0			16,3	6,6
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

La eficiencia promedio global del subsector Residencial Rural resultó del 24,6%. Pueden apreciarse en el Cuadro 7.1.7 los rendimientos por fuentes y usos, siendo cada celda el promedio de los artefactos que se utilizan.

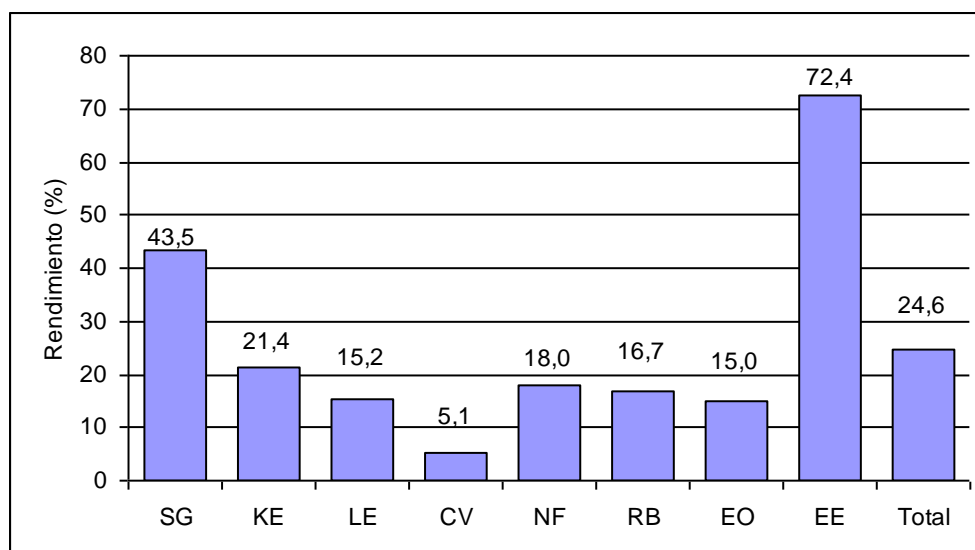
Cuadro 7.1.7
Subsector Residencial Rural
Rendimiento por Fuentes y Usos
Año 2006 - en %

Usos	SG	KE	LE	CV	NF	RB	EO	EE	Total
Iluminación	3,0	2,0						6,7	6,2
Cocción	45,0	35,0	15,0	5,1		18,6		80,0	18,7
Calentamiento de Agua	45,0		20,8			10,0		94,1	38,0
Calefacción	45,0	40,0	13,5			10,0		91,7	14,5
Conserv. de Alimentos	8,0							80,0	77,6
Refrig. y Ventilación								86,7	86,7
Bombeo de Agua							15,0	80,0	70,0
Otros Artefactos			20,0		18,0			79,4	77,5
TOTAL	43,5	21,4	15,2	5,1	18,0	16,7	15,0	72,4	24,6

Fuente: elaboración propia.

En el Gráfico 7.1.3 es posible apreciar los rendimientos de utilización por fuentes para el subsector Residencial Rural. En él destaca el hecho que el energético más eficiente, como era de esperar, es la Electricidad, seguido desde lejos por el Supergás. El resto de los energéticos no sobrepasa un 25% de rendimiento.

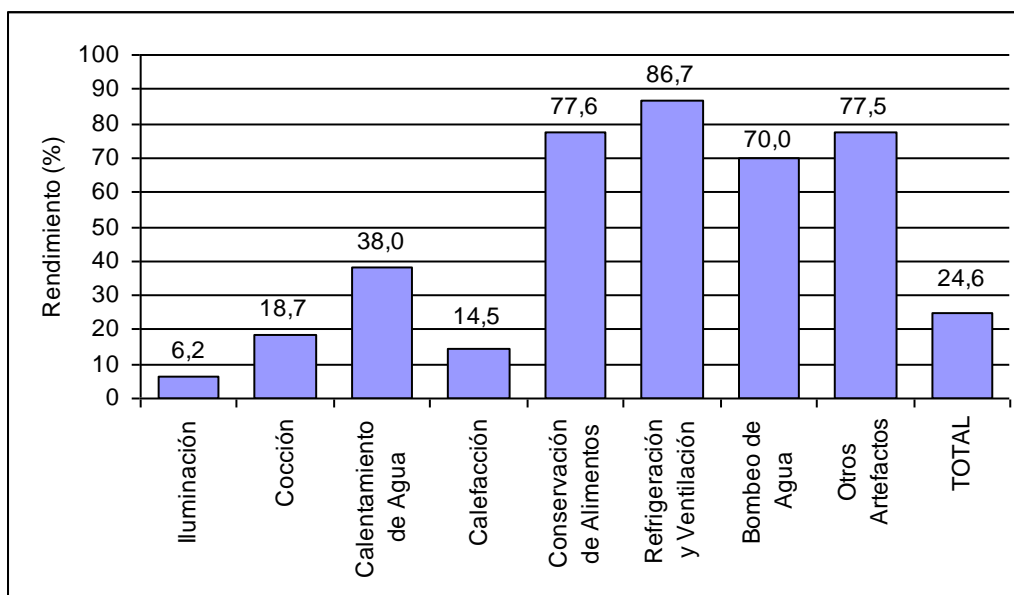
Gráfico 7.1.3
Subsector Residencial Rural
Rendimientos de Utilización por Fuentes
Año 2006 - en %



Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, en el Gráfico 7.1.4 se aprecian los rendimientos de utilización por Usos. Destaca el hecho que, los usos que principalmente son provistos por Electricidad presentan altos rendimientos, los que oscilan en torno al 80%, como son Conservación de Alimentos, Refrigeración y Ventilación, y Otros Artefactos, mientras que para Iluminación el rendimiento es inferior al 10%, lo que da cuenta de la baja penetración del uso de luminarias eficientes.

Gráfico 7.1.4
Subsector Residencial Rural
Rendimientos de Utilización por Usos
Año 2006 - en %



Fuente: elaboración propia.

7.2 Consumo de Energía Neta por Uso, Tipo de Equipo y Antigüedad

En los Cuadros siguientes es posible apreciar el consumo de energía neta de cada artefacto para el subsector Residencial Rural. Además, es posible observar la participación en el consumo total de cada uso, del consumo reportado en todos los hogares para un artefacto en particular.

Cuadro 7.2.1
Subsector Residencial Rural
Consumo de Energía Neta para Iluminación según Artefacto
Año 2006 - en Tep y %

Artefacto	FTE	Tep	%
Incandescente	EE	1.326	76,5
Farol a mecha	KE	131	7,6
Bajo Consumo	EE	111	6,4
Fluorescente	EE	80	4,6
Farol	GL	45	2,6
Farol a presión	KE	25	1,4
Otro Tipo	EE	14	0,8
TOTAL		1.733	100,0

Fuente: elaboración propia.

Para los usos distintos a Iluminación es posible encontrar, además, el consumo desagregado, en Tep, según la antigüedad del artefacto.

Cuadro 7.2.2
Subsector Residencial Rural
Consumo de Energía Neta para Cocción según Artefacto y Antigüedad del Artefacto
Año 2006 - en Tep y %

Artefacto	FTE	0 a 5	5 a 10	> a 10	Total	
Cocina económica SIN tanque	LE	16.462			16.462	47,0%
Parrillero	LE	5.314			5.314	15,2%
Fogón	LE	4.628			4.628	13,2%
Cocina	GL	1.349	799	621	2.769	7,9%
Estufa	LE	2.240			2.240	6,4%
Cocina económica CON tanque	LE	1.198			1.198	3,4%
Brasero	LE	551			551	1,6%
Horno de cocina	GL	262	134	104	500	1,4%
Garrafita con hornalla	GL	101	96	239	436	1,2%
Horno de Barro	LE	225			225	0,6%
Cocina económica SIN tanque	RB	209			209	0,6%
Cocina Mixta	GL	68	40	19	127	0,4%
Horno de cocina	EE				95	0,3%
Salamandra o quematutti	LE	65			65	0,2%
Microondas p/Calentar/descong.	EE				41	0,1%
Cocina mixta	EE				26	0,1%
Primus	KE	4,9		19,8	24,7	0,1%
Horno	GL	6	14		20	0,1%
Parrillero	RB	20			20	0,1%
Cocina Eléctrica	EE				19	0,1%
Parrillero	CV	14			14	0,0%
Microondas p/cocinar	EE				7	0,0%
Medio tanque	LE	6			6	0,0%
Anafe	GL	3	1		4	0,0%
Sun	EE				3	0,0%
Caldera/jarra eléctrica	EE				2	0,0%
Anafe	EE	2			2	0,0%
Freidora	EE	1			1	0,0%
Estufa	RB	1			1	0,0%
Horno	EE	1			1	0,0%
Grill del horno	EE	1			1	0,0%
Horno de empotrar	EE	1			1	0,0%
Grill/churrasquita	EE	0			0	0,0%
Calentador o resistencia	EE	0			0	0,0%
TOTAL		32.734	1.084	1.003	35.014	100,0%
		94%	3%	3%	100%	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7.2.3
Subsector Residencial Rural
Consumo de Energía Neta para Calentamiento de Agua según Artefacto y Antigüedad del Artefacto
Año 2006 - en Tep y %

Artefacto	FTE	0 a 5	5 a 10	> a 10	Total	
Cocina económica SIN tanque	LE	2.797			2.797	29,4%
Calefón	EE	1.985			1.985	20,9%
Fogón	LE	1.642			1.642	17,3%
Estufa	LE	1.273			1.273	13,4%
Calefón o caldereta	LE	1.158			1.158	12,2%
Calentador tipo chuveiro	EE	224			224	2,3%
Salamandra o quematutti	LE	139,6			139,6	1,5%
Cocina económica CON tanque	LE	133			133	1,4%
Calent. tipo Colleratti de ducha	EE	62			62	0,7%
Calefón	GL	29	7	5	41	0,4%
Fogón	RB	22			22	0,2%
Caldereta	GL		18		18	0,2%
Garrafito con hornalla	GL	6	4		10	0,1%
Calentador instantáneo	GL	6,7			6,7	0,1%
Cocina	GL			3,5	3,5	0,0%
Cocina	EE	1			1	0,0%
Calentador o resistencia	EE	1			1	0,0%
Calent. tipo Colleratti de canilla	EE	1			1	0,0%
TOTAL		9.479	29	8	9.516	100,0%
		100%	0%	0%	100%	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7.2.4
Subsector Residencial Rural
Consumo de Energía Neta para Calefacción según Artefacto y Antigüedad del Artefacto
Año 2006 - en Tep y %

Artefacto	FTE	0 a 5	5 a 10	> a 10	Total	
Estufa	LE	16.184			16.184	73,1%
Cocina económica SIN tanque	LE	3.608			3.608	16,3%
Eq. central con radiadores	LE	853			853	3,9%
Estufa cerrada/calector	LE	413			413	1,9%
Salamandra o quematutti	LE	357			357	1,6%
Cocina económica CON tanque	LE	196			196	0,9%
Estufa (mecha/goteo)	KE	7	3	135	146	0,7%
Estufa a cuarzo	EE				102	0,5%
Estufa c/garrafa 13 kg	GL	65	29	5	99	0,4%
Aire acondicionado split	EE				77	0,3%
Estufa	RB	47			47	0,2%
Estufa c/garrafa 3 kg	GL	5	11		16	0,1%
Estufa de cerámica	LE	12			12	0,1%
Estufa de resistencia	EE				11	0,0%
Radiador/convector	EE				8	0,0%
Panel radiante	EE				6	0,0%
Caloventilador	EE				3	0,0%
TOTAL		21.746	43	140	22.135	100,0%
		99%	0%	1%	100%	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7.2.5
Subsector Residencial Rural
Consumo de Energía Neta para Conservación de Alimentos según Artefacto y Antigüedad del Artefacto
Año 2006 - en Tep y %

Artefacto	FTE	0 a 5	5 a 10	> a 10	Total	
Heladera	EE	1.718			1.718	47,6%
Freezer	EE	909			909	25,2%
Heladera con freezer	EE	856			856	23,7%
Heladera	GL	121			121	3,4%
Freezer	GL	2			2	0,0%
TOTAL		3.606			3.606	100,0%
		100%			100%	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7.2.6
Subsector Residencial Rural
Consumo de Energía Neta para Refrigeración y Ventilación según Artefacto y Antigüedad del Artefacto
Año 2006 - en Tep y %

Artefacto	FTE	0 a 5	5 a 10	> a 10	Total	
Ventilador de pie	EE	68			68	40,8%
Aire acondicionado split	EE	59			59	35,5%
Ventilador de techo	EE	21			21	12,4%
Ventilador de pared	EE	6			6	3,7%
Aire acondicionado de ventana	EE	5			5	3,2%
Turboventilador	EE	4			4	2,2%
Ventilador de mesa	EE	4			4	2,1%
TOTAL		166			166	100,0%
		100%			100%	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7.2.7
Subsector Residencial Rural
Consumo de Energía Neta para Bombeo de Agua según Artefacto y Antigüedad del Artefacto
Año 2006 - en Tep y %

Artefacto	FTE	0 a 5	5 a 10	> a 10	Total	
Bomba de pozo	EE	973			973	84,6%
Molino de viento	EO	177			177	15,4%
TOTAL		1.150			1.150	100,0%
		100%			100%	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7.2.8
Subsector Residencial Rural
Consumo de Energía Neta para Otros Artefactos según Artefacto y Antigüedad del Artefacto
Año 2006 - en Tep y %

Artefacto	FTE	Total	
Televisor color	EE	331	20,9%
Lavarropas c/uso agua caliente	EE	222	14,1%
Plancha	EE	207	13,1%
Lavarropas s/uso agua caliente	EE	175	11,0%
Computador personal	EE	129	8,2%
Soldadora eléctrica	EE	87	5,5%
Equipo de audio	EE	80	5,1%
Secador de pelo	EE	66	4,2%
Extractor de aire	EE	35	2,2%
Lavarropas a paleta (vaivén)	EE	27	1,7%
Aspiradora	EE	25	1,6%
Televisor blanco y negro	EE	25	1,6%
Motosierra	MN	23	1,4%
Cafetera eléctrica	EE	22	1,4%
Plancha	LE	19.1	1,2%
Licuadora	EE	17	1,1%
Televisor pant. plana 29" o más	EE	11	0,7%
Batidora	EE	10	0,6%
Lavadora/secadora	EE	8	0,5%
Maquina de coser	EE	6	0,4%
Filtro con bomba de piscina	EE	6	0,3%
Procesador de alimentos	EE	5	0,3%
Cortadora de césped	MN	5	0,3%
Taladro eléctrico	EE	4	0,3%
Radiograbador	EE	4	0,3%
Maquina de cortar césped	EE	4	0,2%
DVD	EE	3	0,2%
Enceradora	EE	3	0,2%
Deshumificador	EE	3	0,2%
Bordeadora	EE	2	0,2%
Impresora	EE	2	0,2%
Motor de Pecera	EE	2	0,1%
Secadora de ropa	EE	2	0,1%
Lavarropas s/uso agua caliente	EE	2	0,1%
Purificador	EE	1	0,1%
Centrifugadora	EE	1	0,1%
Sierra eléctrica	EE	1	0,1%
Calientacamás	EE	1	0,1%
Bordeadora	MN	1	0,1%
Tostadora eléctrica	EE	1	0,0%
Exprimidor de fruta/juguera	EE	1	0,0%
Vaporizador/humificador	EE	1	0,0%
Videograbadora	EE	0	0,0%
Wafflera	EE	0	0,0%
Yogurtera	EE	0	0,0%
Manta/frazada eléctrica	EE	0	0,0%
TOTAL		1.582	100,0%

Fuente: elaboración propia.

7.3 Equipamiento de Consumo de Energía

En los Cuadros mostrados en este punto se observa la cantidad de artefactos reportados en las viviendas.

Cuadro 7.3.1
Subsector Residencial Rural
Cantidad de Artefactos para Iluminación por tipo de Equipo y Fuente
Año 2006 - en número y %

Artefacto	FTE	Cantidad
Incandescente	EE	318.311
Bajo Consumo	EE	100.371
Fluorescente	EE	42.857
Farol a mecha	KE	3.770
Otro Tipo	EE	3.205
Farol	GL	2.288
Farol a presión	KE	258
TOTAL		471.060

Fuente: elaboración propia.

Para todos los usos distintos a Iluminación, es posible encontrar, en la columna “% Hogares”, la penetración de los artefactos en los hogares del subsector residencial rural. Por ejemplo, como puede observarse en el Cuadro 7.3.2, en los hogares correspondientes al subsector hay 19,622 Cocinas Económicas sin Tanque, y éstas están presentes en el 29% de los hogares.

Cuadro 7.3.2
Subsector Residencial Rural
Cantidad de Artefactos para Cocción por tipo de Equipo y Fuente
Año 2006 - en número y %

Artefacto	FTE	Cantidad	% Hogares
Cocina	GL	44.161	65,3
Cocina económica SIN tanque	LE	19.622	29,1
Horno de cocina	GL	18.447	27,2
Garrafita con hornalla	GL	10.498	14,0
Microondas p/Calentar/descong.	EE	8.521	12,6
Parrillero	LE	8.114	11,9
Estufa	LE	5.591	8,3
Horno de cocina	EE	5.080	7,5
Fogón	LE	3.438	5,1
Cocina Mixta	GL	1.807	2,7
Cocina económica CON tanque	LE	1.336	2,0
Sun	EE	1.212	1,8
Cocina económica SIN tanque	RB	1.074	1,6
Horno	GL	920	1,4
Parrillero	CV	827	1,2
Cocina mixta	EE	779	1,2
Primus	KE	727	1,1
Cocina Eléctrica	EE	678	1,0
Caldera/jarra eléctrica	EE	470	0,7
Parrillero	RB	470	0,7
Microondas p/cocinar	EE	467	0,7
Brasero	LE	453	0,7
Grill del horno	EE	443	0,7
Horno de Barro	LE	329	0,5
Salamandra o quematutti	LE	298	0,4
Freidora	EE	139	0,2
Anafe	GL	122	0,2
Anafe	EE	51	0,1
Grill/churrasquita	EE	46	0,1
Horno	EE	46	0,1
Calentador o resistencia	EE	41	0,1
Medio tanque	LE	41	0,1
Horno de empotrar	EE	39	0,1
Estufa	RB	39	0,1

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7.3.3
Subsector Residencial Rural
Cantidad de Artefactos para Calentamiento de Agua por tipo de Equipo y Fuente
Año 2006 - en número y %

Artefacto	FTE	Cantidad	% Hogares
Calefón	EE	29.063	41,0
Cocina económica SIN tanque	LE	7.742	11,5
Estufa	LE	3.047	4,5
Calentador tipo chuveiro	EE	3.031	4,5
Fogón	LE	2.127	3,1
Calefón o caldereta	LE	1.523	2,3
Calent. tipo Coleratti de ducha	EE	850	1,3
Garrafita con hornalla	GL	705	1,0
Salamandra o quematutti	LE	534	0,7
Calent. tipo Coleratti de ducha	LE	418	0,6
Fogón	RB	290	0,4
Cocina	GL	258	0,4
Calefón	GL	226	0,3
Caldereta	GL	54	0,1
Calentador o resistencia	EE	46	0,1
Cocina	EE	46	0,1
Calent. tipo Coleratti de canilla	EE	41	0,1
Calentador instantáneo	GL	40	0,1

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7.3.4
Subsector Residencial Rural
Cantidad de Artefactos para Calefacción por tipo de Equipo y Fuente
Año 2006 - en número y %

Artefacto	FTE	Cantidad	% Hogares
Estufa	LE	32.592	45,7
Cocina económica SIN tanque	LE	10.622	15,7
Estufa a cuarzo	EE	5.275	7,6
Estufa c/garrafa 13 kg	GL	3.885	5,7
Salamandra o quematutti	LE	1.657	2,5
Estufa de resistencia	EE	2.718	2,4
Estufa (mecha/goteo)	KE	1.635	2,4
Estufa cerrada/calefactor	LE	1.536	1,8
Estufa c/garrafa 3 kg	GL	806	1,2
Cocina económica CON tanque	LE	803	1,2
Eq. central con radiadores	LE	680	1,0
Aire acondicionado split	EE	1.136	0,8
Estufa	RB	507	0,8
Panel radiante	EE	436	0,6
Radiador/convector	EE	421	0,4
Caloventilador	EE	134	0,2
Estufa de cerámica	LE	49	0,1

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7.3.5
Subsector Residencial Rural
Cantidad de Artefactos para Conservación de Alimentos por tipo de Equipo y Fuente
Año 2006 - en número y %

Artefacto	FTE	Cantidad	% Hogares
Heladera	EE	40.416	57,2
Freezer	EE	12.854	18,2
Heladera con freezer	EE	9.876	14,6
Heladera	GL	1.938	2,6
Freezer	GL	46	0,1

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7.3.6
Subsector Residencial Rural
Cantidad de Artefactos para Refrigeración y Ventilación por tipo de Equipo y Fuente
Año 2006 - en número y %

Artefacto	FTE	Cantidad	% Hogares
Ventilador de pie	EE	30.882	36,9
Ventilador de techo	EE	11.426	12,0
Ventilador de mesa	EE	6.912	9,6
Aire acondicionado split	EE	2.356	2,3
Ventilador de pared	EE	1.244	1,8
Turboventilador	EE	766	0,7
Aire acondicionado de ventana	EE	224	0,3

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7.3.7
Subsector Residencial Rural
Cantidad de Artefactos para Bombeo de Agua por tipo de Equipo y Fuente
Año 2006 - en número y %

Artefacto	FTE	Cantidad	% Hogares
Bomba	EE	26.750	26,2
Molino de viento	EO	2.651	3,8

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7.3.8
Subsector Residencial Rural
Cantidad de Artefactos para Otros Artefactos por tipo de Equipo y Fuente
Año 2006 - en número y %

Artefacto	FTE	Cantidad	% Hogares
Televisor color	EE	49.704	64,0
Licuadora	EE	31.807	47,0
Plancha	EE	28.587	42,3
Batidora	EE	26.381	39,0
Radiograbador	EE	24.036	35,6
Lavarropas s/uso agua caliente	EE	15.385	22,8
Equipo de audio	EE	14.428	21,2
Secador de pelo	EE	14.094	20,8
DVD	EE	12.350	18,2
Computador personal	EE	10.188	13,1
Lavarropas c/uso agua caliente	EE	8.472	12,5
Extractor de aire	EE	8.231	12,1
Taladro eléctrico	EE	7.126	10,5
Aspiradora	EE	5.117	7,6
Maquina de coser	EE	4.806	7,1
Exprimidor de fruta/juguera	EE	4.430	6,6
Procesador de alimentos	EE	4.301	6,4
Cafetera eléctrica	EE	4.270	6,3
Televisor blanco y negro	EE	4.167	6,2
Impresora	EE	4.058	6,0
Maquina de cortar césped	EE	3.115	4,6
Soldadora eléctrica	EE	2.750	4,1
Lavarropas a paleta (vaivén)	EE	2.616	3,9
Bordeadora	EE	2.321	3,4
Tostadora eléctrica	EE	2.040	3,0
Televisor pant. plana 29" o más	EE	1.608	2,4
Calientacamás	EE	1.354	2,0
Enceradora	EE	1.265	1,9
Videograbadora	EE	1.242	1,8
Purificador	EE	1.148	1,7
Sierra eléctrica	EE	850	1,3
Wafflera	EE	569	0,8
Plancha	LE	529	0,8
Lavadora/secadora	EE	515	0,8
Motosierra	MN	461	0,7
Centrifugadora	EE	391	0,6
Filtro con bomba de piscina	EE	370	0,5
Deshumificador	EE	275	0,4
Vaporizador/humificador	EE	218	0,3
Bordeadora	MN	195	0,3
Lavaplatos/lavavajillas	EE	167	0,2
Cortadora de césped	MN	156	0,2
Secadora de ropa	EE	131	0,2
Motor de Pecera	EE	129	0,2
Lavarropas s/uso agua caliente	EE	90	0,1
Manta/frazada eléctrica	EE	82	0,1

Fuente: elaboración propia.

7.4 Consumo de Energía según el Abastecimiento de Electricidad

A continuación se desagrega según acceso a la red eléctrica los consumos de energía en el subsector Residencial Rural.

7.4.1 Hogares Con Electricidad de la Red Pública

Dentro del universo de hogares con acceso a la Red Pública en el subsector Residencial Rural, se distinguen 3 módulos homogéneos diferenciados por los Ingresos que percibe el hogar.

En el Cuadro 7.4.1.1 se presenta la matriz de consumo de Energía Neta por fuentes y estratos, para la población rural con acceso a la Red Pública de Electricidad. En él se puede observar que el estrato más consumidor de Energía Neta es el de Bajos Ingresos, con 28,6 kTep, seguido por el grupo de Ingresos Medios con 23,6 kTep. El subsector con menos consumo energético neto total es el de Altos Ingresos con 8,6 kTep.

Como se apreció, para el caso del subsector Rural completo, la principal fuente de energía neta en los hogares de todos los estratos es la Leña (46,4 kTep), seguida de lejos por la Electricidad (10,3 kTep) y el Supergás (3,6 kTep).

En el Cuadro 7.4.1.2 es posible observar la participación en el consumo de Energía Neta por energético, de cada uno de los estratos socioeconómicos definidos. En él destaca el hecho que, de los 46,4 kTep de Leña consumidos por los hogares que tienen acceso a la Red Eléctrica, el 52% es consumido por los hogares de Bajos Ingresos.

En el Cuadro 7.4.1.3 es posible observar la participación de las fuentes en el consumo neto de energía. Destaca el hecho que, en todos los estratos el consumo de Leña es superior al 60%.

Cuadro 7.4.1.1
Subsector Residencial Rural con acceso a la Red Pública de Electricidad
Consumo de Energía Neta por Fuentes y Estratos
Año 2006 - en Tep

Estratos	SG	KE	LE	CV	NF	RB	EO	EE	Total
Altos Ingresos	477	10	5.873	1	11	24	10	2.193	8.599
Medios Ingresos	1.650	12	16.598			44	26	5.291	23.622
Bajos Ingresos	1.500	125	23.959	13		196	63	2.788	28.644
TOTAL	3.627	147	46.430	14	11	264	99	10.272	60.864

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7.4.1.2
Subsector Residencial Rural con acceso a la Red Pública de Electricidad
Participación de los Estratos en el Consumo de Energía Neta
Año 2006 - en %

Estratos	SG	KE	LE	CV	NF	RB	EO	EE	Total
Altos Ingresos	13,1	6,9	12,6	6,5	100,0		9,9	21,4	14,1
Medios Ingresos	45,5	8,3	35,7				26,4	51,5	38,8
Bajos Ingresos	41,3	84,8	51,6	93,5			63,7	27,1	47,1
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7.4.1.3
Subsector Residencial Rural con acceso a la Red Pública de Electricidad
Participación de las Fuentes en el Consumo de Energía Neta
Año 2006 - en %

Estratos	SG	KE	LE	CV	NF	RB	EO	EE	Total
Altos Ingresos	5,5	0,1	68,3	0,0	0,1	0,3	0,1	25,5	100,0
Medios Ingresos	7,0	0,1	70,3			0,2	0,1	22,4	100,0
Bajos Ingresos	5,2	0,4	83,6	0,0		0,7	0,2	9,7	100,0
TOTAL	6,0	0,2	76,3	0,0	0,0	0,4	0,2	16,9	100,0

Fuente: elaboración propia.

En el Cuadro 7.4.1.4 es posible apreciar el consumo de energía neta destinada a cada uno de los usos, en un hogar de cada uno de los estratos considerados. Destaca el hecho que el consumo en Cocción y en Calentamiento de Agua es mayor en los hogares de Bajos Ingresos que en los hogares de Medios Ingresos. En Calentamiento de Agua el consumo en los hogares de Bajos Ingresos es, incluso, mayor que en los hogares de Altos Ingresos. Esto se debe a que el principal energético que suministra los usos antes mencionados en el estrato de Bajos Ingresos es la Leña. Los artefactos que funcionan con este energético permanecen encendidos por un tiempo mayor que artefactos que funcionen con otros energéticos (como una Cocina a Supergás, por ejemplo), lo que desemboca en un mayor consumo de energía útil y neta.

Cuadro 7.4.1.4
Subsector Residencial Rural con acceso a la Red Pública de Electricidad
Consumo de Energía Neta por Hogar y Estrato
Año 2006 - en kep/hogar

Usos	kep/hogar			Altos Ingresos = 1.00		
	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos
Iluminación	46,75	33,43	21,22	1,00	0,72	0,45
Cocción	630,24	433,47	539,77	1,00	0,69	0,86
Calentamiento de Agua	137,69	73,30	170,79	1,00	0,53	1,24
Calefacción	537,19	425,97	281,90	1,00	0,79	0,52
Conservación de Alimentos	115,72	78,89	45,26	1,00	0,68	0,39
Refrigeración y Ventilación	11,14	3,77	1,02	1,00	0,34	0,09
Bombeo de Agua	69,93	24,51	6,83	1,00	0,35	0,10
Fuerza Motriz						
Otros Artefactos	71,20	39,18	12,42	1,00	0,55	0,17
TOTAL	1.619,87	1.112,53	1.079,22	1,00	0,69	0,67

Fuente: elaboración propia.

En el Cuadro 7.4.1.5 es posible apreciar la participación de los usos en el consumo neto de energía de los hogares de cada uno de los estratos considerados. En él se da cuenta del hecho que los usos térmicos son los principales consumidores de energía (Calefacción, Calentamiento de Agua y Cocción). En el estrato de Altos Ingresos la energía neta consumida por dichos usos alcanza el 81% del total, en el estrato de Medios Ingresos alcanza el 84%, mientras que para Bajos Ingresos es el 92%.

Cuadro 7.4.1.5
Subsector Residencial Rural con acceso a la Red Pública de Electricidad
Participación de los Usos en el Consumo de Energía Neta por Hogar
Año 2006 - en kep/hogar

Usos	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos
Iluminación	2,9	3,0	2,0
Cocción	38,9	39,0	50,0
Calentamiento de Agua	8,5	6,6	15,8
Calefacción	33,2	38,3	26,1
Conservación de Alimentos	7,1	7,1	4,2
Refrigeración y Ventilación	0,7	0,3	0,1
Bombeo de Agua	4,3	2,2	0,6
Fuerza Motriz			
Otros Artefactos	4,4	3,5	1,2
TOTAL	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

En el Cuadro 7.4.1.6 se aprecia el consumo de energía útil por hogar y estrato y es posible observar que, salvo para el caso de Cocción, el consumo de energía útil por hogar es mayor en los hogares de Altos Ingresos, seguidos por los de Medios Ingresos, resultado los hogares de Bajos Ingresos, los de menores consumos.

Cuadro 7.4.1.6
Subsector Residencial Rural con acceso a la Red Pública de Electricidad
Consumo de Energía Útil por Hogar y Estrato
Año 2006 - en kep/hogar

Usos	kep/hogar			Altos Ingresos = 1.00		
	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos
Iluminación	3.40	2.17	1.34	1.00	0.64	0.39
Cocción	101.97	82.06	109.92	1.00	0.80	1.08
Calentamiento de Agua	96.28	57.52	51.62	1.00	0.60	0.54
Calefacción	69.48	67.89	39.49	1.00	0.98	0.57
Conservación de Alimentos	91.57	63.11	36.21	1.00	0.69	0.40
Refrigeración y Ventilación	9.38	3.30	0.92	1.00	0.35	0.10
Bombeo de Agua	54.74	18.81	3.92	1.00	0.34	0.07
Fuerza Motriz						
Otros Artefactos	55.50	31.07	9.86	1.00	0.56	0.18
TOTAL	482.32	325.93	253.27	1.00	0.68	0.53

Fuente: elaboración propia.

En el Cuadro 7.4.1.7 se aprecia la participación de los usos en el consumo de energía útil por hogar, en cada uno de los estratos. Destaca que para los 3 grupos socioeconómicos considerados, el principal consumo es el de la Cocción de Alimentos.

Cuadro 7.4.1.7
Subsector Residencial Rural con acceso a la Red Pública de Electricidad
Participación de los Usos en el Consumo de Energía Útil por Hogar
Año 2006 - en %

Usos	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos
Iluminación	0,7	0,7	0,5
Cocción	21,1	25,2	43,4
Calentamiento de Agua	20,0	17,6	20,4
Calefacción	14,4	20,8	15,6
Conservación de Alimentos	19,0	19,4	14,3
Refrigeración y Ventilación	1,9	1,0	0,4
Bombeo de Agua	11,3	5,8	1,5
Fuerza Motriz			
Otros Artefactos	11,5	9,5	3,9
TOTAL	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

7.4.2 Hogares Sin Electricidad de la Red Pública

Dentro del universo de hogares sin acceso a la Red Pública en el subsector Residencial Rural, se distinguen 3 módulos homogéneos diferenciados por los Ingresos que percibe el hogar.

En el Cuadro 7.4.2.1 se presenta la matriz de consumo de Energía Neta por fuentes y estratos, para la población rural sin acceso a la Red Pública de Electricidad. En él se puede

observar que el estrato más consumidor de Energía Neta es el de Bajos Ingresos, con 8,3 kTep, seguido por el grupo de Ingresos Medios con 4,1 kTep. El subsector con menos consumo energético neto total es el de Altos Ingresos con 1,7 kTep.

Como se apreció, para el caso del subsector Rural completo y en los hogares conectados a la Red Eléctrica, la principal fuente de energía neta en los hogares de todos los estratos sin acceso a la Red Pública de Electricidad es la Leña (13,1 kTep), seguida de lejos por el Supergás (586 Tep) y el Kerosene (179 Tep). El resto de los energéticos (Nafta, Residuos Biomasa, Eólica, Solar y Electricidad) totalizan 154 Tep.

En el Cuadro 7.4.2.2 es posible observar la participación en el consumo de Energía Neta de cada uno de los estratos socioeconómicos definidos. En él puede observarse que el principal sector consumidor es el de Bajos Ingresos con un 60%, seguido por el sector de Medios Ingresos con un 29%, y, con el menor consumo, el sector de Altos Ingresos, con un 12%.

En el Cuadro 7.4.2.3 se aprecia la participación de los usos en el consumo de energía neta, donde puede notarse que la leña entrega el 94% de la energía consumida por los hogares del subsector residencial rural sin acceso a la red eléctrica.

Cuadro 7.4.2.1
Subsector Residencial Rural sin acceso a la Red Pública de Electricidad
Consumo de Energía Neta por Fuentes y Estratos
Año 2006 - en Tep

Estrato	SG	KE	LE	CV	NF	RB	EO	EE	Total
Altos Ingresos	137,5	15,6	1.469,1		13,7		35,4	9,1	1.680,4
Medios Ingresos	383,7	96,2	3.549,2		5,3	34,4	28,9	7,3	4.104,9
Bajos Ingresos	64,4	66,9	8.104,9				13,2	6,4	8.255,8
TOTAL	585,6	178,7	13.123,2		19,0	34,4	77,5	22,8	14.041,0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7.4.2.2
Subsector Residencial Rural sin acceso a la Red Pública de Electricidad
Participación de los Estratos en el Consumo de Energía Neta
Año 2006 - en %

Estrato	SG	KE	LE	CV	NF	RB	EO	EE	Total
Altos Ingresos	23,5	8,7	11,2		72,1		45,6	40,2	12,0
Medios Ingresos	65,5	53,8	27,0		27,9		37,3	31,9	29,2
Bajos Ingresos	11,0	37,4	61,8				17,1	27,9	58,8
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0		100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7.4.2.3
Subsector Residencial Rural sin acceso a la Red Pública de Electricidad
Participación de las Fuentes en el Consumo de Energía Neta
Año 2006 - en %

Estrato	SG	KE	LE	CV	NF	RB	EO	EE	Total
Altos Ingresos	8,2	0,9	87,4		0,8		2,1	0,5	100,0
Medios Ingresos	9,3	2,3	86,5		0,1	0,8	0,7	0,2	100,0
Bajos Ingresos	0,8	0,8	98,2				0,2	0,1	100,0
TOTAL	4,2	1,3	93,5		0,1	0,2	0,6	0,2	100,0

Fuente: elaboración propia.

En el Cuadro 7.4.2.4 es posible apreciar el consumo de energía neta por uso y estrato, expresado en kep/hogar. En éste destaca el hecho que para el caso de Cocción de Alimentos, Calefacción y Calentamiento de Agua, el consumo de energía neta es mayor en los hogares de Bajos Ingresos que en los hogares de Medios Ingresos, lo que desemboca en el hecho que, el consumo de energía neta total en los hogares de Bajos Ingresos es mayor que el de los hogares de Medios Ingresos. Esto se debe a que, al igual que en el caso de los hogares con acceso a la red eléctrica, el principal energético que suministra los usos antes mencionados en el estrato de Bajos Ingresos es la Leña. Los artefactos que funcionan con este energético permanecen encendidos por un tiempo mayor que artefactos que funcionen con otros energéticos (como una Cocina a Supergás, por ejemplo), lo que desemboca en un mayor consumo de energía neta y energía útil.

Cuadro 7.4.2.4
Subsector Residencial Rural sin acceso a la Red Pública de Electricidad
Consumo de Energía Neta por Uso y Estrato
Año 2006 - en kep/hogar

Usos	kep/hogar			Altos Ingresos = 1.00		
	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos
Iluminación	22,33	19,43	9,32	1,00	0,87	0,42
Cocción	585,35	373,74	710,92	1,00	0,64	1,21
Calentamiento de Agua	257,82	130,60	217,49	1,00	0,51	0,84
Calefacción	230,57	168,62	200,81	1,00	0,73	0,87
Conservación de Alimentos	30,96	12,14		1,00	0,39	
Refrigeración y Ventilación						
Bombeo de Agua	24,48	5,00	1,83	1,00	0,20	0,07
Fuerza Motriz						
Otros Artefactos	11,86	0,94	2,77	1,00	0,08	0,23
TOTAL	1.163,37	710,48	1.143,14	1,00	0,61	0,98

Fuente: elaboración propia.

En el Cuadro 7.4.2.5 se aprecia que, en todos los estratos, el uso que demanda más energía es la Cocción de Alimentos, que demanda más del 50% de la energía consumida por cada hogar.

Destaca el hecho que los usos calóricos de la energía (Cocción, Calentamiento de Agua y Calefacción) significan sobre el 90% del consumo de los hogares en cada uno de los estratos (Altos Ingresos 92%, Medios Ingresos 95%; Bajos Ingresos 99%).

Cuadro 7.4.2.5
Subsector Residencial Rural sin acceso a la Red Pública de Electricidad
Participación de los Usos en el Consumo de Energía Neta por Hogar
Año 2006 - en kep/hogar

Usos	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos
Iluminación	1,9	2,7	0,8
Cocción de Alimentos	50,3	52,6	62,2
Calentamiento de Agua	22,2	18,4	19,0
Calefacción	19,8	23,7	17,6
Conservación de Alimentos	2,7	1,7	
Refrigeración y Ventilación			
Bombeo de Agua	2,1	0,7	0,2
Fuerza Motriz			
Otros Artefactos	1,0	0,1	0,2
TOTAL	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

En el Cuadro 7.4.2.6 se aprecia el consumo de energía útil por uso y estrato en kep por hogar. Destaca el hecho que los hogares de Bajos Ingresos consumen más energía útil que los hogares de Medios Ingresos. Esto puede explicarse por el hecho que mucha de la Leña consumida por los subsectores de Bajos Ingresos es recolectada y no comprada. Así, la cantidad de energía útil consumida por hogar puede resultar un indicador que induzca a aventurar conjeturas erróneas. Considerando el consumo de Supergás (95,1 kep/hogar para hogares de Altos Ingresos; 66,41 kep/hogar para hogares de Medios Ingresos; y 8,92 kep/hogar para hogares de Bajos Ingresos), puede notarse que, para energéticos que no son gratuitos, se cumple la lógica de que, a mayor disponibilidad de recursos económicos, más intensivo será el consumo de energía.

Cuadro 7.4.2.6
Subsector Residencial Rural sin acceso a la Red Pública de Electricidad
Consumo de Energía Útil por Hogar y Estrato
Año 2006 - en kep/hogar

Usos	kep/hogar			Altos Ingresos = 1.00		
	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos
Iluminación	0,90	0,72	0,36	1,00	0,80	0,40
Cocción	112,41	86,81	93,71	1,00	0,77	0,83
Calentamiento de Agua	82,02	21,67	37,24	1,00	0,26	0,45
Calefacción	30,04	24,64	24,46	1,00	0,82	0,81
Conservación de Alimentos	2,48	0,97		1,00	0,39	
Refrigeración y Ventilación						
Bombeo de Agua	3,67	0,75	0,27	1,00	0,20	0,07
Fuerza Motriz						
Otros Artefactos	3,62	0,18	0,63	1,00	0,05	0,18
TOTAL	235,14	135,74	156,67	1,00	0,58	0,67

Fuente: elaboración propia.

Para el caso de Iluminación, el consumo energético similar para Altos Ingresos y Medios Ingresos puede explicarse por la mayor penetración de luminarias eficientes en los hogares más acomodados.

En el Cuadro 7.4.2.7 se aprecia la participación de los usos en el consumo de energía útil por hogar en cada estrato. Destaca el hecho que para los 3 subsectores socioeconómicos definidos, el uso que más consume energía es la cocción de alimentos.

Cuadro 7.4.2.7
Subsector Residencial Rural sin acceso a la Red Pública de Electricidad
Participación de los Usos en el Consumo de Energía Útil por Hogar
Año 2006 - en %

Usos	Altos Ingresos	Medios Ingresos	Bajos Ingresos
Iluminación	0,2	0,4	0,1
Cocción	48,0	64,0	59,8
Calentamiento de Agua	34,9	16,0	23,8
Calefacción	12,8	18,2	15,7
Conservación de Alimentos	1,1	0,7	
Refrigeración y Ventilación			
Bombeo de Agua	1,6	0,6	0,2
Fuerza Motriz			
Otros Artefactos	1,4	0,1	0,5
TOTAL	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

8. Metodología de Actualización

Se presenta en este punto la metodología general para la actualización de los resultados del sector Residencial para los años posteriores al 2006.

El método parte de mantener las relaciones estructurales del consumo energético, obtenidas para el año 2006, que sólo se modifican apreciablemente en el largo plazo. Ello implica suponer que las principales características del consumo energético de la muestra relevada, dentro de un mismo módulo homogéneo, siguen siendo válidas. Estas características se resumen en los siguientes parámetros:

- Intensidad energética
- Estructura por usos del consumo energético
- Estructura por fuentes del consumo energético
- Rendimientos de utilización por fuentes y usos

Si bien no se puede establecer a priori un plazo en el que será necesario volver a realizar las encuestas, se considera que este método de actualización tiene una validez razonable, atendiendo a la finalidad para la que se realizó este estudio, de unos 5 a 10 años, dependiendo ello de los cambios que ocurran en las pautas de consumo de energía del sector. Será en definitiva el analista energético quien decida el momento para la realización de una nueva encuesta si dispone de fondos para ello.

Básicamente, la actualización se divide en dos etapas:

1. Nueva expansión de los resultados de la muestra al año de actualización
2. Ajuste de la nueva expansión al Balance Energético Nacional

8.1 Nueva Expansión de los Resultados de la Muestra

Los pasos a seguir para la nueva expansión de los resultados son los siguientes:

1. Para la totalidad del sector Residencial, hay que obtener la cantidad de hogares al año de actualización en cada subuniverso o región: Montevideo, Interior perteneciente al Gran Montevideo Urbano, Resto Interior Urbano, Balnearios (viviendas permanentes y temporarias), Total País Rural con Electricidad de red y Total País Rural sin Electricidad de red.
Para ello se sugiere obtener dicha información con la asistencia del INE.
2. Para obtener la cantidad de hogares por estrato dentro de cada región, aplicar los porcentajes establecidos en el diseño muestral (capítulo 2), que también se encuentran resumidos en la segunda columna de los Cuadros 4.1 y 4.2.
3. Volver a expandir las matrices de consumo por fuentes y usos en energía neta para cada región y estrato de ingreso (presentadas en el Anexo 1).
La forma más práctica de realizar la nueva expansión es dividir cada elemento de las matrices de fuentes y usos por la cantidad de hogares del estrato para el año 2006 (Cuadros 4.1 y 4.2) y luego multiplicarlos por la nueva cantidad de hogares para el año de actualización.
4. Para actualizar las matrices de consumo de energía útil por fuentes y usos por subsector y estrato, se dividen las correspondientes matrices en energía neta actualizadas por las

matrices de rendimientos del Anexo 1. Aunque esta operación es conveniente hacerla luego de realizar el ajuste al Balance Energético Nacional que se explica en el siguiente punto 7.2.

5. El consumo No Energético de Queroseno y la Autoproducción con Nafta y Gas Oil son casos atípicos, por lo que se sugiere mantener los mismos valores del 2006. En el caso de la Solar fotovoltaica, se sugiere recurrir a información sobre la instalación de estos paneles y estimar el consumo y usos de la Electricidad fotovoltaica a partir de dicha información.

7.2 Ajuste al Balance Energético Nacional

Esta segunda etapa del proceso de actualización consiste en ajustar los resultados de las nuevas expansiones de las muestras al Balance Energético Nacional (BEN) del año actualizado.

Los nuevos Factores de Ajuste al BEN para cada fuente consumida en el sector Residencial deben calcularse repitiendo el procedimiento detallado en el Capítulo 4.

Los nuevos Factores de Ajuste deben aplicarse a todos los resultados obtenidos en el punto anterior, concluyendo así el proceso de actualización.