

ENCUESTA SOBRE CONSUMOS DE ENERGÍA EN LA INDUSTRIA, DATOS 2013



Metodología

El objetivo principal de la encuesta de panel sobre *consumos de energía en el sector industrial* es poder estimar de forma anual y continua la evolución de los consumos de los distintos energéticos que componen la matriz energética del Uruguay en el sector industrial.

Las encuestas de panel se refieren a observaciones repetidas efectuadas sobre las mismas unidades de muestreo, en este caso, establecimientos. La medición periódica de elementos permite realizar un seguimiento del universo de los establecimientos, logrando captar entre otras cosas su dinámica a lo largo del tiempo.

Medir cambios en la población total a lo largo del tiempo puede realizarse utilizando muestras *cross-section* en distintos momentos del tiempo, es decir, seleccionando de forma independiente muestras todos los años. En cambio, las muestras de panel permiten observar cambios individuales y en subsectores específicos del sector industrial. De todas formas, los resultados en cada año (estimaciones transversales) pueden ser obtenidos utilizando muestras de panel.

El universo de estudio se encuentra conformado por aquellas empresas cuya actividad económica principal es industria (Sección C según la Clasificación Industrial Uniforme Revisión 4 <CIU - REV4>) y la *cantidad de empleados promedio en el año es mayor o igual a cinco*.

Las empresas pueden estar compuestas por más de un establecimiento en donde realizan su actividad económica y tener más de una clase de actividad económica (la cual, puede ser industrial o no).

El año base de la encuesta corresponde al año 2011, en donde, utilizando los registros de clientes de UTE, se seleccionó una muestra aleatoria de establecimientos bajo un diseño estratificado simple, en donde los estratos se definen en términos del consumo eléctrico del total del establecimiento en el año y la actividad económica principal que desarrolla el establecimiento.

Posteriormente, se ajustaron (calibraron) los factores de expansión utilizando información acerca de la estructura del universo de estudio, más precisamente, sobre la cantidad de empresas y la cantidad de personal

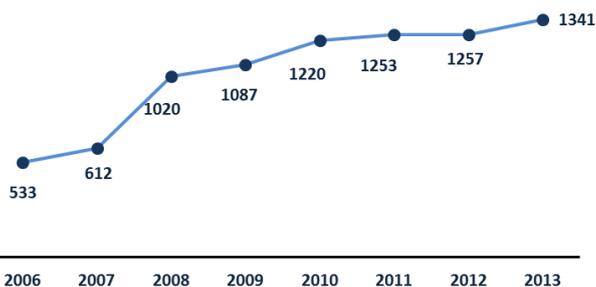
ocupado por subsector de actividad económica proveniente del RPAE del año 2011 que lleva adelante el Instituto Nacional de Estadística.

Para el año 2013 se partió de la muestra del año 2011 y se ajustaron los factores de expansión siguiendo la metodología del año base y utilizando el RPAE del año 2013 como insumo, y teniendo en cuenta la no respuesta obtenida, producto de la defunción de las empresas o por que las mismas ya no cumplen los criterios de ser elegibles para pertenecer al universo de estudio.

De aquí en más, el panel se va a rejuvenecer (sorteo de nuevos establecimientos) de forma de mantener una muestra representativa a lo largo del tiempo.

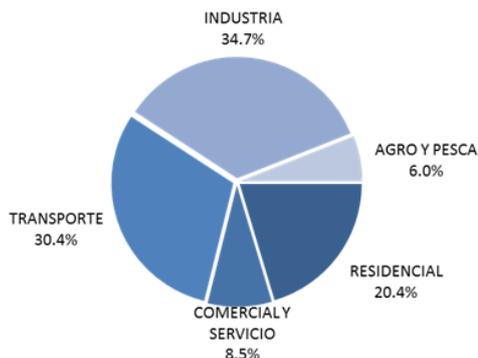
Introducción

El consumo total del sector industrial en el año 2013 presenta un incremento del 7% respecto al año 2011. Continúa con un crecimiento sostenido a lo largo del tiempo en aproximadamente 62ktep al año.



A partir del año 2008 paso a ser el sector de mayor importancia, superando a los sectores de Transporte y Residencial los cuales históricamente se caracterizaban por tener las mayores participaciones en consumos dentro del Sector Energético.

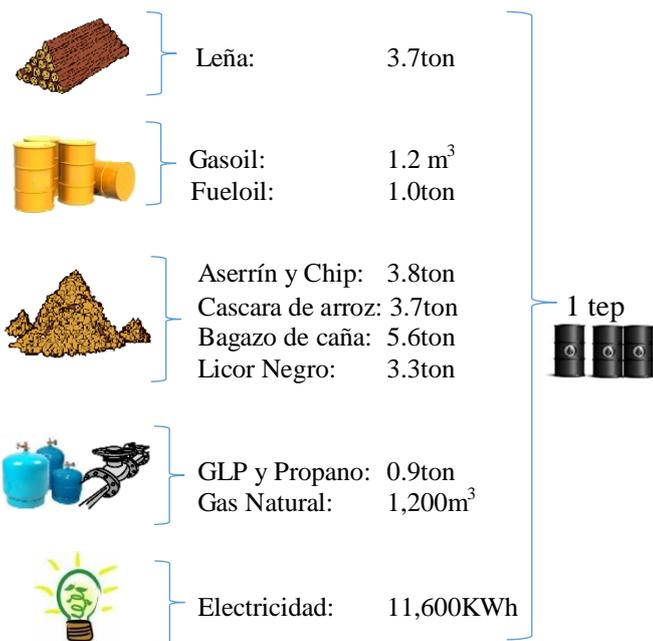
En el año 2013 el *consumo final* total alcanzaba los 3,859ktep (3.86 millones de toneladas equivalentes de petróleo), representando el sector industrial el 34.7%, equivalente a 1,341ktep.



El *personal ocupado* de las empresas de dicho sector, es de 137,521⁽¹⁾ que representa un 16% del total.

El *PIB* del sector industrial a precios constantes del 2005, en miles de pesos es de 82,617,711⁽²⁾. El cual corresponde a un 13% del PIB total.

De forma de poder hacer comparables las distintas fuentes energéticas, se expresan los consumos y usos de los mismos con una medida común denominada “toneladas equivalentes de petróleo (tep).” La conversión se realiza a partir de la energía con la que cuenta cada fuente, y en la siguiente figura se muestra una comparación sencilla de las equivalencias:



Cada una de las cantidades equivale a 1 tep

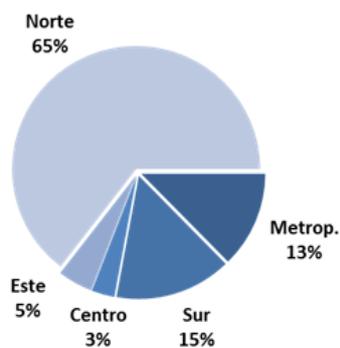
“Una tonelada equivalente de petróleo”

En muchos casos es necesario expresar los resultados en miles de tep, es decir en ktep.

Regionalización del consumo de energía

El consumo industrial se estimó también a nivel de regiones, definidas como:

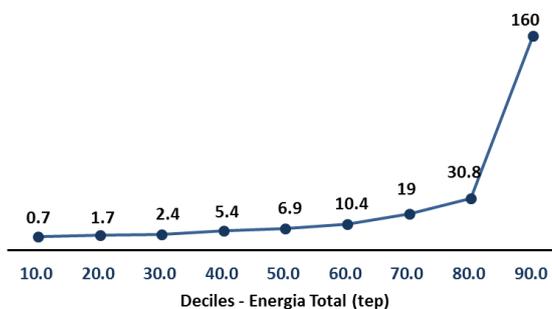
- **Metropolitana** (Montevideo y localidades de Canelones y San José cercanas)
- **Sur** (Colonia, Maldonado y resto de localidades de Canelones y San José)
- **Centro** (Durazno, Flores, Florida y Soriano)
- **Este** (Durazno, Flores, Florida y Soriano)
- **Norte** (Artigas, Salto, Paysandú, Tacuarembó, Rivera y Río Negro)



Distribución de los consumos

Existe una gran acumulación de la energía en una pequeña proporción de establecimientos. Los 10 establecimientos con mayor consumo, **representan el 71 %** del consumo total.

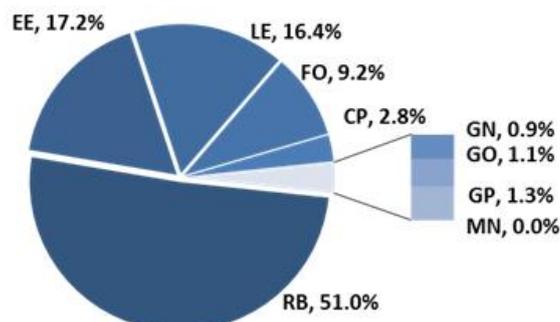
Esta acumulación por parte de los establecimientos más grande se ha ido incrementando con el correr de los años, por ejemplo, en el año 2011 representaba el 60 %.



Energéticos

Se relevó información referente a las cantidades consumidas de las diferentes fuentes energéticas:

- Residuos de Biomasa (RB)
- Energía Eléctrica (EE)
- Leña (LE)
- Fueloil (FO)
- Coque de Petróleo (CP)
- Gas Natural (GN)
- Gas Propano y GLP (GP)
- Naftas (MN)



1 RPAE, INE.

2 Banco Central del Uruguay.

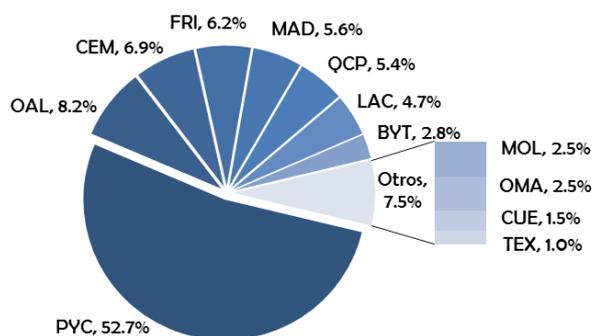
Al igual que en los últimos años la fuente con mayor participación es Residuos de Biomasa, la cual incluye un conjunto de energéticos que se caracterizan por ser residuos de procesos industriales, agrícolas y/o forestales.

Subsectores

El comienzo de producción de la primera planta de celulosa de gran porte llevó al subsector Papel y Celulosa a ser el más importante en términos de consumo, superando el 50% de la participación dentro de la industria en ese año.

En el 2013 (al igual que en los últimos años) mantiene esa estructura, y como se muestra en el gráfico siguiente, el subsector de Papel y Celulosa es responsable de la mitad del consumo industrial. Es de prever que dicha estructura se verá afectada en el 2014 por el comienzo de la producción de la segunda planta de celulosa de gran porte.

La información de la industria se desagrega en 12 subsectores:



Frigoríficos

La participación de los frigoríficos en el consumo energético asciende al 6.2%, manteniéndose estable respecto al 2011

Variaciones respecto al año 2011:

- Registró un crecimiento del 30% en el consumo de leña.
- Aumentó un 62% el consumo de fueloil respecto al año 2011.
- El consumo de biomasa disminuyó un 97%.
- Registró una disminución del 5% en el consumo de energía eléctrica respecto al año 2011.

En este subsector es donde se da el mayor consumo de leña de toda la industria, energético preferido para la generación de vapor.

La energía eléctrica (segundo energético en importancia) es utilizada principalmente para abastecer cámaras frigoríficas.

Principales energéticos

Energético	Consumo
Leña	176,000 (47.6) ton (ktep)
Electricidad	300,000 (25) MWh (ktep)
Gas Natural	1,000 (0.8) Miles de m ³ (ktep)
Fueloil	3,000 (3.2) ton (ktep)
Res. Biomasa	250 (0.1) ton (ktep)

Lácteos

Las industrias del sector lácteo se ubican principalmente cercanas a los productores en la denominada "cuenca lechera".

En consecuencia, en las regiones Sur y Centro es donde se concentra el consumo del subsector con porcentajes de 64% y 23% respectivamente. En menor medida, en la región Norte se consume un 13% de la energía del subsector.

La participación del subsector lácteo en el consumo de energía es del 4.7%, prácticamente igual al año 2011.

El subsector está conformado por un número no muy grande de plantas industriales y tiene la particularidad de ser el subsector con mayor número de generadores de vapor por planta. En buena medida estos equipos funcionan a Fueloil, haciendo que este subsector sea el segundo en mayor consumo del mismo.

Variaciones respecto al año 2011:

- El consumo de leña respecto al año 2011 sufre un leve aumento en dicho subsector (1%).
- Se registró un aumento del 8% en el consumo de fueloil.
- Se deja de consumir gas natural.
- El consumo de gasoil aumenta un 95% aproximadamente.

La leña es el principal energético, seguida por el Fueloil, en ambos casos el destino del uso es principalmente la generación de vapor. En las plantas de la industria láctea en promedio hay uno 280kW de potencia de frío instalada, equipos ligados a la energía eléctrica que explican la participación notoria de esta fuente.

Principales energéticos

Energético	Consumo
Leña	122,000 (33.0) ton (ktep)
Electricidad	116,500 (10) MWh (ktep)
Fueloil	16,000 (16.2) ton (ktep)
Gasoil	600 (0.5) m ³ (ktep)

Molinos

La participación de los molinos en el consumo de energía es del 2.5%, registrándose así una disminución de un punto porcentual respecto al año 2011.

Variaciones respecto al año 2011:

- Registró un crecimiento del 30% en el consumo de leña respecto al año 2011.
- Aumentó un 62% el consumo de fueloil.
- El consumo de biomasa disminuyó un 72%.
- Registró una disminución del 5% en el consumo de energía eléctrica respecto al año 2011.

El 52% de la energía que consume este subsector proviene de la leña, seguido por la electricidad con un 27%.

Se destaca el consumo de cáscara de arroz dentro de "Residuos de Biomasa", lo que hace que esta fuente sea la tercera más utilizada dentro del subsector, la cual es utilizada desplazando casi completamente al Gas Natural y Propano, quienes no tienen participación.

Principales energéticos

Energético	Consumo
Leña	61,600 (16.7) ton (ktep)
Electricidad	101,900 (8.8) MWh (ktep)
Res. Biomasa	20,800 (5.6) ton (ktep)
Gas Propano	733 (0.8) ton (ktep)

Otras Alimenticias

En este subsector se encuentran más empresas y personal ocupado que cualquier otro, en su gran mayoría las empresas son pequeñas, pero dicho subsector es el segundo en cuanto a consumo de energía, 8.2%, registrando un aumento de 1.4 puntos porcentuales respecto al año 2011.

Es el subsector que consume más cantidad de gas propano y gas natural dentro de la industria.

Variaciones respecto al año 2011:

- Se registró una disminución del 14% en el consumo de leña.
- Aumentó un 16% el consumo de fueloil respecto al año 2011.
- Surge una disminución del 12% en el consumo de energía eléctrica.
- Se registró una leve disminución de biomasa, 2%.
- Disminuyó un 62% el consumo de gasoil.

Los mayores consumos son de Biomasa (51%), tanto de leña como residuos, destacándose en estos últimos el

Bagazo de caña, único sector donde esta fuente es utilizada. Por otra parte, el subsector es el mayor consumidor de Gas Natural y Propano, esto es debido a la gran cantidad de plantas que se encuentran en la zona sur del país.

Principales energéticos

Energético	Consumo
Leña	70,000 (18.9) ton (ktep)
Electricidad	16,100(13.9) MWh (ktep)
Res. Biomasa	217,000 (53.3) ton (ktep)
Fueloil	4,700 (4.7) ton (ktep)
Gas Natural	5,000 (4.4) Miles de m ³ (ktep)

Bebidas y Tabaco

El subsector incluye tanto industrias elaboradoras de bebidas como de tabaco. En cuanto a consumo de energía total tiene una participación del 2.8%, disminuyendo un 0.4% respecto al año 2011.

Dentro del subsector aproximadamente el 50% del consumo de energía proviene de la leña.

Variaciones respecto al año 2011:

- Se registró una disminución del 32% en el consumo de leña.
- Disminuyó un 45% el consumo de fueloil respecto al año 2011.
- Surge una disminución del 15% en el consumo de energía eléctrica.
- Se registró un aumento de 150% en el consumo de biomasa.
- Disminuyó un 12% el consumo de gas natural.

Los principales energéticos son la leña y la electricidad, seguidos por los residuos de biomasa, donde se da la particularidad el uso del casullo de cebada, residuo de proceso para la generación de vapor.

Principales energéticos

Energético	Consumo
Leña	65,000 (17.5) ton (ktep)
Electricidad	97,000 (8.4) MWh (ktep)
Res. Biomasa	17,000 (4.4) ton (ktep)
Fueloil	4,300 (4.3) ton (ktep)
Gas Natural	180 (0.2) Miles de m ³ (ktep)

Textil

El subsector textil es el de menor consumo energético a nivel industrial, consume apenas 1.0% en relación al resto de los subsectores.

Es el subsector que consume menor cantidad de energía eléctrica.

Variaciones respecto al año 2011:

- Se registró una disminución del 44% en el consumo de leña.
- Aumentó un 14% el consumo de fueloil respecto al año 2011.
- Surge una disminución del 20% en el consumo de energía eléctrica.
- Se duplicó el consumo de gasoil.

Los mayores consumos son de leña (48%), utilizada principalmente en generación de vapor y calor directo. La electricidad utilizada principalmente en fuerza motriz es el segundo energético en importancia (30%).

Principales energéticos

Energético	Consumo
Leña	22,000 (5.9) ton (ktep)
Fueloil	1,600 (1.6) ton (ktep)
Electricidad	43,000 (3.7) MWh (ktep)
Gasoil	950 (0.8) m ³ (ktep)
Gas Natural	300 (0.3) Miles de m ³ (ktep)

Cueros

Este subsector es uno de los más pequeños en cantidad de plantas y se encuentra en la penúltima posición en consumo de energía en la industria. Si bien, en el año 2011 se encontraba en la última posición, ahora fue desplazada por el sector textil, el cual ha tenido en los últimos años una reducción sostenida en la producción. Su participación en el consumo energético asciende al 1.5 % registrando un leve aumento de 0.3 puntos porcentuales respecto al año 2011.

Variaciones respecto al año 2011:

- Registró un crecimiento del 50% en el consumo de leña respecto al año 2011.
- Duplico su consumo de fueloil respecto al año 2011.
- Registró un crecimiento del 10% en el consumo de energía eléctrica respecto al año 2011

El Gas Natural tiene una buena participación, siendo utilizado principalmente en equipos de calor directo. El energético principal es la leña, utilizada principalmente para la generación de vapor. Por otra parte, la central de cogeneración de este sector utiliza Gas Natural para generar.

Principales energéticos

Energético	Consumo
Leña	37,600 (10.1) ton (ktep)
Electricidad	67,500 (5.8) MWh (ktep)
Gas Natural	2,000 (1.6) Miles de m ³ (ktep)
Fueloil	1,000 (1.0) ton (ktep)

Madera

Este subsector ha sido uno de los de mayor crecimiento en los últimos años, y energéticamente esto ha generado que pase a ser el 5° mayor consumidor (subió un lugar con respecto al año 2011), con una participación en el consumo de energía de 5.9%.

Más del 90 % del consumo de este sector se encuentra en la región Norte del País, en donde se encuentran la mayoría de las plantas industriales de dicho subsector.

El sector Madera nuclea principalmente a los aserraderos y plantas de fabricación de paneles contrachapados y tableros MDF. Este tipo de industrias en general son de escaso personal ocupado, existiendo en el norte del país grandes emprendimientos que sirven de excepciones.

Variaciones respecto al año 2011:

- Se registró una disminución del 85% en el consumo de leña.
- Disminuyó un 50% el consumo de gas propano respecto al año 2011.
- Surge una disminución del 34% en el consumo de energía eléctrica.
- Aumentó un 47% el consumo de gasoil.

Este subsector es el segundo mayor consumidor industrial de residuos de biomasa, principalmente Chip y Aserrín resultantes de los procesos de fabricación. Estas fuentes son utilizadas principalmente para generar el calor necesario para el secado de la madera y para generación de energía eléctrica. El subsector madera consume un 87% de energía proveniente de residuos de biomasa.

Es el segundo mayor consumidor de gasoil y nafta. Y es el menor consumidor de leña, fueloil y gas natural.

Principales energéticos

Energético	Consumo
Biomasa	234,000 (61.2) ton (ktep)
Electricidad	57,600 (5.5) MWh (ktep)
Gasoil	3,000 (2.5) m ³ (ktep)
Leña	6,700 (1.8) ton (ktep)

Papel y Celulosa

Es el subsector con mayor consumo de energía, registrando una participación del 52.7% en el consumo total de energía en la industria.

En el subsector se encuentra UPM, la mayor planta industrial del país, la cual desde su comienzo de producción genero un cambio en la estructura de la industria. Las centrales de cogeneración abastecen completamente al subsector y tiene un excedente que se entrega a la Red.

Los consumos totales se acumulan principalmente en la Región Norte, más precisamente en el departamento de

Río Negro, y en menor medida en las regiones Centro y Sur.

Variaciones respecto al año 2011:

- Aumentó un 5% el consumo de biomasa.
- Registró un crecimiento del 12% en el consumo de leña respecto al año 2011.
- Disminuyó un 2% su consumo de fueloil respecto al año 2011.
- El consumo de gas natural disminuyó un 78%.

El licor negro, subproducto de la industria del Papel y la Celulosa, incluido dentro de residuos de biomasa, es el energético ampliamente más utilizado en el subsector (83%) y en la industria en su conjunto.

Principales energéticos

Energético	Consumo
Res. Biomasa	1,724,000 (517.2) ton (ktep)
Electricidad	715,000 (61.6) MWh (ktep)
Fueloil	47,000 (47) ton (ktep)
Leña	144,000 (38.8) ton (ktep)
Gas Propano	2,500 (2.8) ton (ktep)
Gas Natural	1,300 (1.1) miles de m ³ (ktep)
Gasoil	1,000 (0.9) m ³ (ktep)

Química, Caucho y Plástico

La participación de dicho subsector en el consumo energético es de 5.4%, presentando un aumento de 0.7% respecto al año 2011.

Actualmente, este subsector es el segundo mayor en términos de consumo de energía eléctrica. Esto se debe en gran parte debido a los procesos electroquímicos, uso común en las industrias químicas que están contempladas en este sector. También se registran importantes consumos de Gas Propano, siendo este el cuarto subsector en consumos de dicho energético.

Variaciones respecto al año 2011:

- Registró un crecimiento del 5% en el consumo de leña.
- Aumentó el consumo de fueloil un 25% respecto al año 2011.
- Se registró un aumento del 17% en el consumo de energía eléctrica.
- Aumento el consumo de gasoil en un 14%.
- El gas propano tuvo una disminución del 77%.

Principales energéticos

Energético	Consumo
Electricidad	615,000 (53) MWh (ktep)
Fueloil	6,500 (6.5) ton (ktep)
Leña	22,600 (6.1) ton (ktep)
Gas Propano	1,000 (1.2) ton (ktep)
Gasoil	900 (0.8) m ³ (ktep)

Gas Natural 900 (0.7) miles de m³ (ktep)

Cemento

La participación en el consumo energético para dicho subsector es de 6.9% registrando un descenso de 0.3 puntos porcentuales respecto al año 2011.

Es el tercer subsector en consumos dentro de la industria, a pesar de ser el que cuenta con la menor cantidad de plantas industriales, apenas 10, siendo cuatro de estas industrias de gran tamaño. Este subsector es el de mayor consumo y emisiones por planta. En promedio ocupa unas 130 personas por planta, siendo uno de los subsectores más importantes en ese sentido.

Variaciones respecto al año 2011:

- Registró un crecimiento del 14% en el consumo de leña.
- El consumo de fueloil tuvo poca variación, disminuyó un 1% respecto al año 2011.
- Se registró un aumento del 11% respecto a consumos de residuos de biomasa.
- Registró una disminución del 17% en el consumo de energía eléctrica respecto al año 2011.

Este es el único subsector donde se utiliza el coque de petróleo, que a su vez, es el energético más utilizado. Por otra parte es el segundo subsector en consumo de Fueloil y Gas Natural. Se destaca el uso de cáscara de arroz, esto en parte con el fin de reducir el consumo de coque de petróleo y por ende las emisiones.

Principales energéticos

Energético	Consumo
Coque de Petróleo	53,00 (36.0) ton (ktep)
Fueloil	25,600 (25.6) ton (ktep)
Electricidad	99,000 (8.5) MWh (ktep)
Leña	29,000 (7.9) ton (ktep)
Res. Biomasa	23,000 (6.2) ton (ktep)

Otras Manufactureras

Está conformado por más de mil empresas del más diverso tipo, emplea aproximadamente el 20% del personal ocupado industrial y en promedio las plantas emplean a unas 18 personas aproximadamente.

El subsector es uno de los de menor consumo en la industria, teniendo un porcentaje de participación en el consumo de energía de 2.5%). Cabe destacar que dicho subsector tiene el menor consumo promedio por establecimiento.

Este subsector se encuentra fuertemente concentrado en la región Sur y Metropolitana. Por tal motivo el 99% de los consumos se dan en esas regiones, principalmente

en la Metropolitana, que alcanza el 88%. Esto es explicado por la ubicación de las plantas de gran tamaño que se encuentran en la zona rural de Montevideo.

Variaciones respecto al año 2011:

- Registró un descenso del 40% en el consumo de leña respecto al año 2011.
- Aumentó el consumo de fueloil un 14% respecto al año 2011.
- Aumento el consumo de gasoil en un 14%.
- El gasoil tuvo una disminución del 21%.
- Se registró una disminución del gas natural del 88%.

A pesar de ser uno de los subsectores de menor consumo, en varios energéticos es uno de los consumidores más importantes. Este es el caso del Gasoil, Nafta y Gas Propano y Energía Eléctrica, donde se encuentra entre los tres subsectores de mayor consumo.

Principales energéticos

Energético	Consumo
Electricidad	630 (14.8) MWh (ktep)
Fueloil	6,700 (6.7) ton (ktep)
Leña	13,400 (3.6) ton (ktep)
Gas Propano	3,000 (3.3) ton (ktep)
Gas Natural	4,000 (0.4) miles de m ³ (ktep)
Biomasa	650 (0.2) ton (ktep)



PLANIFICACIÓN, ESTADÍSTICA Y BALANCE

Dirección Nacional de Energía

Ministerio de Industria, Energía y Minería

Mercedes 1041 –Montevideo – Uruguay

Fax (598) 29021629 / Tel. (598) 29006919/20

www.dne.gub.uy