

CONSUMO Y USO DE LA ENERGÍA EN LA INDUSTRIA DATOS 2014



Planificación, Estadística y Balance
Dirección Nacional de Energía

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. Siendo así un insumo fundamental para el Balance Energético Nacional. De esta forma, se pretende ir analizando y comparando los consumos respecto a años anteriores.

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*.

El año base de la encuesta corresponde al año 2013, 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 2013 que lleva adelante el Instituto Nacional de Estadística.

Para el año 2014 se partió de la muestra del año 2013 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.

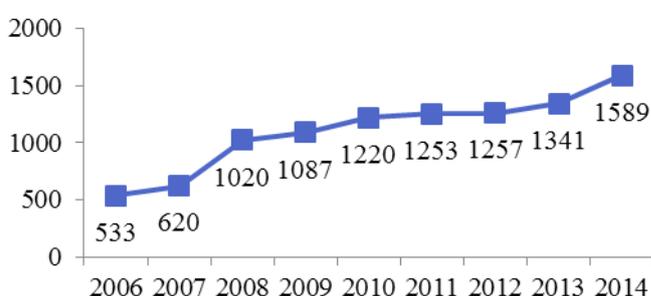
De aquí en más, el panel se va a rejuvenecer (sorteo de nuevos establecimientos) de forma de mantener una muestra representativa a lo largo del tiempo.

INTRODUCCIÓN

El consumo total del sector industrial ha tenido un gran crecimiento en el año 2014, 18%. Prácticamente se ha triplicado el consumo industrial en los últimos 8 años.

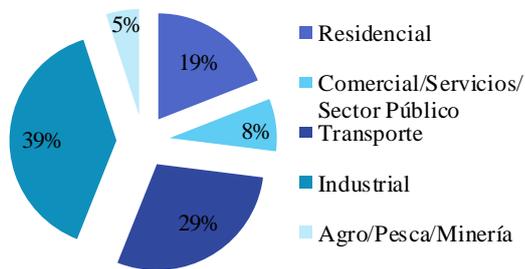
A partir del año 2008 paso a ser el sector de mayor importancia, superando a los sectores Transporte y Residencial los cuales históricamente se caracterizaban por tener las mayores participaciones en consumos dentro del sector energético.

Consumo anual (ktep)



En el año 2014 se registró un *consumo final* total de 4.098 ktep (4,1 millones de toneladas equivalentes de petróleo), del cual el 39% corresponde al sector industrial, equivalente a 1.589 ktep.

Proporción de los Consumos por Sectores

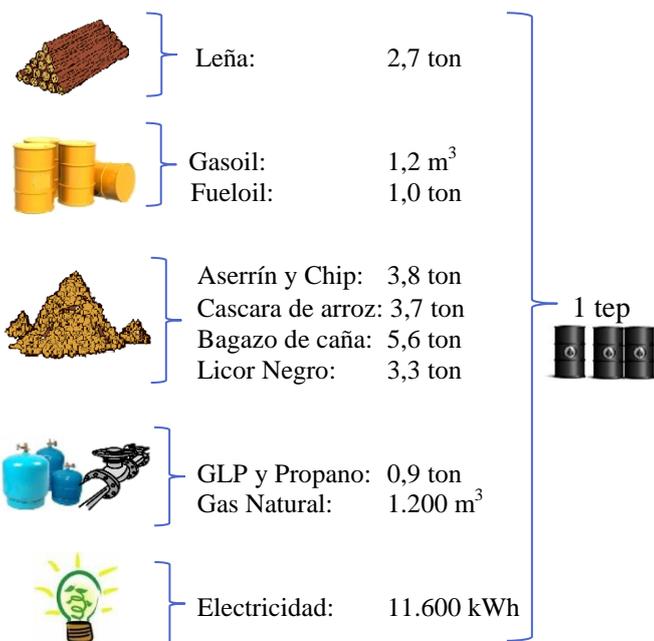


La proporción de energía consumida por el sector industria también ha aumentado respecto al año 2013 (en el 2013: 34,5%).

El *personal ocupado* de las empresas de dicho sector, es de 138,750⁽¹⁾ que representa un 15% del total.

El *PIB* del sector industrial a precios constantes del 2005, en miles de pesos es de 87.184.3102⁽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 equivalen a 1 tep

“Una tonelada equivalente de petróleo”

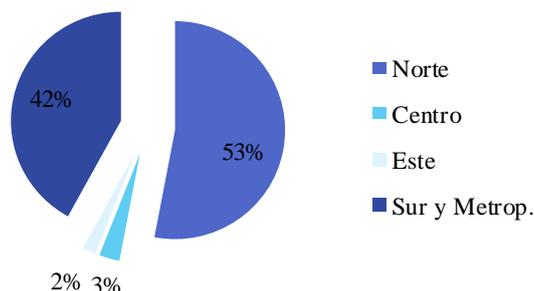
En muchos casos es necesario expresar los resultados en miles de tep, es decir en ktep.

REGIONALIZACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA

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

- **Sur y Área Metropolitana** (Montevideo, Canelones, San José, Colonia y Maldonado)
- **Centro** (Durazno, Flores, Florida y Soriano)
- **Este** (Rocha, Cerro Largo, Lavalleja y Treinta y Tres)
- **Norte** (Artigas, Salto, Paysandú, Tacuarembó, Rivera y Río Negro)

Proporción del Consumo por Región



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 76 %** del consumo total.

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

Deciles de Energía Consumida

Deciles	Energía Consumida
10%	1,2
20%	2,6
30%	7,2
40%	11
50%	15,1
60%	22,8
70%	33,2
80%	70,1
90%	185,2
100%	598997

Como se observa en la tabla anterior hay una gran diferencia en los consumos del 10% de industrias que más consumen energía (consumos mayores a 185,2 tep) en relación al resto.

1 RPAE, INE.

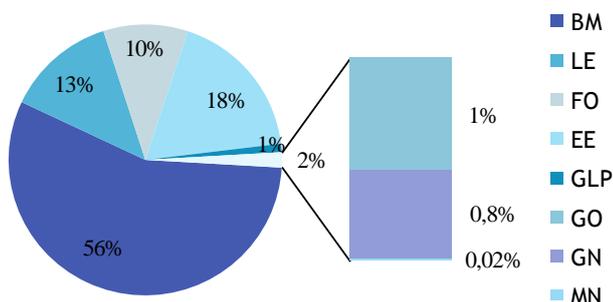
2 Banco Central del Uruguay.

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)
- Gas Natural (GN)
- Gas Propano y GLP (GLP)
- Naftas (MN)
- Gasoil (GO)

Participación Fuentes Energéticas



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.

Con respecto al año 2013, los mayores cambios energéticos se dan en el aumento de residuo de biomasa y la disminución en el consumo de leña y de energía eléctrica.

SUBSECTORES

El subsector Papel y Celulosa es el más importante en términos de consumo, inclusive, este año aumento 47%. Teniendo una participación del 61% dentro de la industria.

Como se supuso en el año anterior, lo que provocó este aumento fue el comienzo de la producción de la segunda planta de celulosa de gran porte.

La información de las industrias se desagrega en 12 sub sectores: Frigoríficos, Lácteos, Molinos, Otras alimenticias, Bebidas y Tabaco, Textil, Cuero, Madera, Papel y Celulosa, Química Plástico y Caucho, Cemento y por último Otras Manufactureras.

Participación en los consumos por Subsectores

Subsector	Participación
Frigoríficos	6%
Lácteos	3%
Molinos	2%
Otras alimenticias	7%
Bebidas y Tabaco	3%
Textil	1%
Cuero	1%
Madera	5%
Papel y Celulosa	61%
Química, Caucho y Plástico	5%
Cemento	2%
Otras Manufactureras	3%

Variaciones respecto al año 2013:

El consumo de los frigoríficos aumentó un 12%. En cambio el subsector lácteos disminuyó 17%.

Bebidas y Tabaco aumentaron un 22% su consumo. Sin embargo el subsector cuero disminuyó un 26%.

El subsector papel y el subsector química, plástico y caucho aumentaron considerablemente sus consumos, 47% y 42% respectivamente.

Cemento es el subsector con mayor descenso en su consumo, -35%, y otras manufactureras es el subsector con mayor aumento, 59%.

FRIGORÍFICOS

La participación de los frigoríficos en el consumo energético industrial es del 6%. Con un total de 89 ktep de energía consumida.

Variaciones respecto al año 2013:

- Registró un crecimiento del 11% en el consumo de leña.
- Aumentó un 62% el consumo de fueloil.
- El consumo de biomasa creció considerablemente, de 0,1 ktep en 2013 paso a 3,6 ktep en 2014.
- Se registró una disminución del 55% en el consumo de Gasoil.
- Y una disminución del 12% en consumo de GLP.
- El consumo de nafta descendió 64%.

Con el resto de los energéticos no hubo grandes cambios.

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 consumo) es utilizada principalmente para abastecer cámaras frigoríficas.

Principales energéticos

Energético	Consumo
Leña	52,7 ktep
Electricidad	25 ktep
Gas Natural	0,8 ktep
Fueloil	5,2 ktep
Res. Biomasa	3,6 ktep

LÁCTEOS

Las industrias del subsector lácteo consumen un 3% del total del sector. En el último año disminuyó un 17% su consumo energético.

Éstas se ubican principalmente en la denominada “cuenca lechera”.

Es por esto que, en las regiones Centro-Sur del país es donde se concentra el consumo del subsector, con un porcentaje de 86%. En menor medida, en la región Norte se consume un 14% de la energía del subsector.

Variaciones respecto al año 2013:

- El consumo de leña sufre una disminución del 20%.
- Así como también el consumo de FO cae un 34%.
- Disminuye 24% el consumo de GLP.
- Se comienza a consumir gas natural.
- Las industrias lácteas consumen un 35% menos de nafta en 2014.
- Se consume un 5% más de energía eléctrica.

El resto de los energéticos no presentan grandes cambios.

La leña es el principal energético, seguida por el Fueloil, en ambos casos el destino del uso es principalmente la generación de vapor.

Principales energéticos

Energético	Consumo
Leña	26,5 ktep
Electricidad	10,6 ktep
Fueloil	10,7 ktep
Gasoil	0,5 ktep
Gas Natural	1,5 ktep
GLP	0,3 ktep

MOLINOS

La participación de los molinos en el consumo de energía es del 2%. Se registró un aumento de consumo energético de cuatro puntos porcentuales respecto al año 2013.

Variaciones respecto al año 2013:

- Registró un crecimiento del 7% en el consumo de leña.
- El consumo de gasoil aumentó 155%.
- El consumo de biomasa disminuyó un 16%.
- Registró un aumento del 43% en el consumo de GLP.
- El consumo de nafta disminuyó un 32%.
- Se comenzó a consumir gas natural en dicho subsector.

El 54% de la energía que consumió este subsector proviene de la leña, seguido por la electricidad con un 26%.

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.

Principales energéticos

Energético	Consumo
Leña	17,9 ktep
Electricidad	8,7 ktep
Res. Biomasa	4,7 ktep
GLP	1,1 ktep
Gas Natural	0,2 ktep
Gasoil	0,7 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 es el segundo en cuanto a consumo de energía industrial, 7%.

Es el que registró menos variación de consumo energético en el último año, solo aumentó 1%.

Por otra parte, es el mayor consumidor de Gas Natural y el segundo que más consume GLP.

Variaciones respecto al año 2013:

- Se registró un aumento del 17% en el consumo de leña.
- Aumentó un 41% el consumo de fueloil en el último año.
- Surge un aumento del 59% en el consumo de energía eléctrica.
- Se registró una disminución de biomasa, 19%.
- El consumo de gasoil aumentó 9%.
- Disminuyó significativamente el consumo de nafta, 79%.
- El consumo de GLP disminuyó 24%.
- Disminuyó un 11% el consumo de gas natural.

Los mayores consumos del subsector son de Biomasa (41% del total consumido).

Principales energéticos

Energético	Consumo
Leña	22 ktep
Electricidad	22 ktep
Res. Biomasa	43 ktep
Fueloil	6,7 ktep
Gas Natural	4,0 ktep
GLP	5,4 ktep
GO	1,8 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 3%, registrando un aumento del 22% respecto al año 2013.

Variaciones respecto al año 2011:

- Se registró un aumento del 31% en el consumo de leña.
- Prácticamente se dejó de consumir fueloil.
- Surge un aumento del 63% en el consumo de energía eléctrica.
- Disminuyó un 18% el consumo de gas natural.
- Aumentó 65% el consumo de gasoil.
- Se comienza a consumir GLP.
- El consumo de nafta disminuyó un 57%.

Dentro del subsector aproximadamente el 54% del consumo de energía proviene de la leña.

El segundo principal energético es la electricidad, seguido por los residuos de biomasa.

Principales energéticos

Energético	Consumo
Leña	23 ktep
Electricidad	14 ktep
Res. Biomasa	4,4 ktep
GLP	1,2 ktep
Gas Natural	0,1 ktep
Gasoil	0,5 ktep

TEXTIL

El subsector textil es el de menor consumo energético a nivel industrial, consume apenas 1% en relación al resto de los subsectores.

Variaciones respecto al año 2013:

- Se registró una disminución de 22% en el consumo de leña.
- Aumentó un 37% el consumo de fueloil en el último año.
- Surge una disminución del 60% en el consumo de gasoil.
- Disminuyó 68% el consumo de GLP.

- Decrece 58% el consumo de gas natural en el año 2014.
- Aumentó un 16% el consumo de energía eléctrica.
- Aumentó bastante el consumo de nafta (se cuadruplicó).

Los mayores consumos son de leña (40%), utilizada principalmente en generación de vapor y calor directo. La electricidad utilizada principalmente en fuerza motriz es el segundo energético en importancia (37%).

Principales energéticos

Energético	Consumo
Leña	4,7 ktep
Fueloil	2,2 ktep
Electricidad	4,3 ktep
Gasoil	0,3 ktep
Gas Natural	0,1 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.

Su participación en el consumo energético es del 1%, registrando un descenso del 26% respecto al año 2013.

Variaciones respecto al año 2013:

En 2014 disminuyeron los consumos de todos los energéticos:

- Leña -22%
- Fueloil -14%
- Gasoil -22%
- GLP -30%
- Gas Natural -57%
- Energía Eléctrica -26%

El energético principal es la leña, utilizada principalmente para la generación de vapor, 59% del consumo total del subsector.

Principales energéticos

Energético	Consumo
Leña	7,9 ktep
Electricidad	3,7 ktep
Gas Natural	0,7 ktep
Fueloil	0,8 ktep
Gasoil	0,4 ktep

MADERA

Este subsector es el 5° mayor consumidor con una participación en el consumo de energía de 5%.

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 2013:

- Se registró un aumento del 10% en el consumo de leña.
- Disminuyó un 97% el consumo de GLP.
- Surge un aumento del 78% en el consumo de energía eléctrica.
- Disminuyó un 4% el consumo de gasoil.
- El consumo de biomasa descendió 8%.
- El consumo de nafta aumentó 76%.

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 81% de la energía que consume este subsector, proveniente de residuos de biomasa.

Es el segundo mayor consumidor de gasoil y residuo de biomasa de toda la industria, y es el menor consumidor de leña.

Principales energéticos

Energético	Consumo
Biomasa	57 ktep
Electricidad	8,8 ktep
Gasoil	2,4 ktep
Leña	2,0 ktep

PAPEL Y CELULOSA

Es el subsector con mayor consumo de energía, el cual consume el 61% del total de energía del sector industria.

En el último año su consumo se incrementó un 47%.

Vale destacar que se incorpora una nueva planta, lo cual trae consecuencias en las variaciones de los consumos.

Variaciones respecto al año 2013:

- El consumo de fueloil se duplicó.
- Decreció un 35% el consumo de leña.
- Disminuyó un 81% su consumo de gasoil.
- El consumo de residuos de biomasa aumentó 37%.
- Decreció el consumo de GLP en un 59%.
- El consumo de gas natural disminuyó un 88%.
- Aumentó 280% el consumo de nafta.
- Se consumió cinco veces más cantidad de energía eléctrica.

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 (95%) y en la industria en su conjunto.

Principales energéticos

Energético	Consumo
Res. Biomasa	709 ktep
Electricidad	79 ktep
Fueloil	95 ktep
Leña	25 ktep
GLP	1,1 ktep
Gas Natural	0,14 ktep
Gasoil	0,2 ktep

Es el subsector que consume más cantidad de biomasa, de fueloil y más cantidad de nafta.

Es el segundo subsector que más creció en consumo energético, entre el 2013 y 2014.

QUÍMICA, CAUCHO Y PLÁSTICO

La participación de dicho subsector en el consumo energético es de 5%, presentando un aumento de 42% respecto al año 2013.

Actualmente, este subsector es el segundo mayor en términos de consumo de energía eléctrica. Esto se debe en gran parte a los procesos electroquímicos, uso común en las industrias químicas que están contempladas en este sector.

Variaciones respecto al año 2013:

- Registró una disminución del 29% en el consumo de leña.
- Aumentó el consumo de fueloil un 87%.
- El consumo de gasoil aumentó en un 20%.
- El GLP tuvo un aumento del 33%.
- La energía eléctrica aumentó 49%.

Principales energéticos

Energético	Consumo
Electricidad	51 ktep
Fueloil	12 ktep
Leña	4,3 ktep
GLP	1,6 ktep
Gasoil	0,9 ktep
Gas Natural	0,7 ktep

CEMENTO

Este subsector tiene una participación en los consumos energéticos del 2%.

Cemento, es el subsector que disminuyó más su consumo en el último año, un 37%.

El energético que más consume este subsector es fueloil seguido por energía eléctrica.

Variaciones respecto al año 2013:

- Registró una disminución del 28% en el consumo de leña.
- El consumo de fueloil disminuyó un 52%.
- Se registró un decrecimiento del 45% en consumos de residuos de biomasa.
- Aumentó 5% el consumo de energía eléctrica.
- El consumo de GLP aumentó 87%.

Es el segundo subsector en consumo de Fueloil y Gas Natural. Se destaca el uso de cáscara de arroz.

Principales energéticos

Energético	Consumo
Gasoil	1,5 ktep
Fueloil	12,3 ktep
Electricidad	8,9 ktep
Leña	5,7 ktep
Res. Biomasa	3,4 ktep)
Gas Natural	2,0 ktep

OTRAS MANUFACTURERAS

Está conformado por más de mil empresas de diversos tipos, y emplea aproximadamente el 33% del personal ocupado.

Este subsector tiene un porcentaje de participación en el consumo de energía de 3%. Cabe destacar que "Otras Manufactureras" tiene el menor consumo promedio por establecimiento.

En el último año ha sido el subsector que más ha crecido en cuando a consumo de energía se refiere. Aumentó sus consumos totales en un 59%.

Este subsector se encuentra fuertemente concentrado en la región Sur y Metropolitana. Por tal motivo el 90% de los consumos se dan en esas regiones, principalmente en Montevideo, que alcanza el 66%.

Variaciones respecto al año 2013:

- Registró un aumento del 13% en el consumo de leña.
- Aumentó el consumo de fueloil un 11%.
- Aumento el consumo de gasoil en un 72%.
- El consumo de energía eléctrica tuvo un crecimiento del 69%.
- El gas natural creció 270%

- El consumo de residuos de biomasa se cuadruplicó.
- Se duplicó el consumo de GLP.

Es el consumidor más importante de Gasoil y GLP.

Principales energéticos

Energético	Consumo
Electricidad	25,1 ktep
Fueloil	7,5 ktep
Leña	4,1 ktep
GLP	6,7 ktep
Gas Natural	1,7 ktep
Biomasa	0,7 ktep

OTROS RESULTADOS

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Solo un 0,1% de las industrias tienen algún equipo de generación de energía eléctrica que se utiliza en algún período del año de forma continua.

Del total de energía producida, un 63% se la entregan a UTE y un 37% es para consumo propio.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

El 32% de las industrias han implementado alguna medida de eficiencia energética. La mayoría de éstas (79%) consideran que los resultados obtenidos han sido buenos, un porcentaje menor (20%) considera que han sido regulares y solo un 1% valora los resultados como negativos.

Implementación o intención de implementar medidas de eficiencia energética según subsector

Subsectores	SI	NO
Bebidas y Tabaco	58%	42%
Cemento	100%	0%
Cuero	37%	63%
Frigoríficos	48%	52%
Lácteos	58%	42%
Madera	22%	78%
Molinos	54%	46%
Otras Alimenticias	41%	59%
Otras Manufactureras	25%	75%
Papel	25%	75%
Química y Plástico	50%	50%
Textil	93%	7%

En los subsectores cemento, textil, bebidas y tabaco, lácteos y molinos, la mayoría de las industrias tienen intenciones o ya han implementado medidas de eficiencia energética.

Para aquellas industrias que implementaron medidas de eficiencia energética o tienen intención de hacerlo, se establece que el 60% tienen un responsable energético y el 63% capacita al personal en uso eficiente de la energía.

Tras esta investigación se evaluó la implementación de una serie de medidas de eficiencia energética. Algunos de los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

- El 52% ha identificado en su industria los procesos con mayores consumos de energía.
- 41% ha estudiado la posibilidad de ahorrar energía en estos procesos. Un 39% tiene intención de estudiarlo.
- El 27% de las industrias han mejorado los sistemas de control de procesos. Un 33% tiene intención de hacerlo.
- El 36% tiene implementado el programador de producción.
- El 24% ha mejorado la recuperación de condensado.
- Solo un 7% ha implementado un economizador (recuperación de calor en calderas).
- Y un 4% ha implementado la recuperación de calor en hornos.
- Un 34% ha mejorado la aislación térmica en equipos.
- El 29% de las industrias ha mejorado la aislación térmica en cañerías.
- El 60% de las industrias han incorporado la iluminación eficiente. Esta es la medida que más se ha implementado.
- El 37% ha incorporado motores eléctricos eficientes, un 13% tiene intención de hacerlo.
- Un 38% ha incorporado variadores de velocidad en motores eléctricos.
- Un 40% ha incorporado compresores eficientes.

- Solo un 5% ha incorporado un software específico para la gestión de energía.

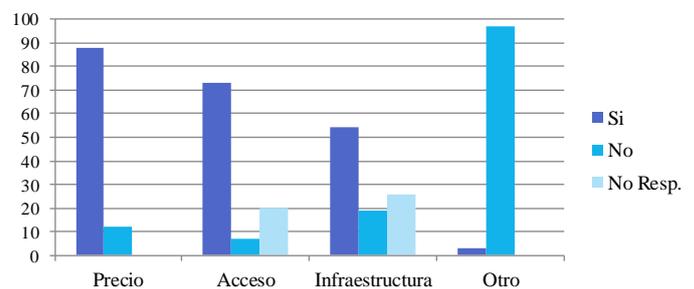
GAS NATURAL

Al 35% de las industrias les interesa utilizar gas natural en su empresa.

Si se estudia por subsector, los más interesados son Textil (70% sí les interesa), Otras Alimenticias (58% sí les interesa) y Lácteos (58%).

Las industrias interesadas evaluaron los factores que consideraban más determinantes al momento de optar por el gas natural como energético para sus establecimientos.

Factores determinantes al momento de optar por el gas natural



El precio del gas natural es el factor más determinante para su consumo.



PLANIFICACIÓN, ESTADÍSTICA Y BALANCE

Dirección Nacional de Energía

Ministerio de Industria, Energía y Minería

Sarandí 620 – Montevideo – Uruguay

Tel: (598) 28401234 int. 8861

www.dne.gub.uy