

# Balance Regional de Energía Ayacucho 2005

**Ministerio de Energía y Minas  
Oficina de Planeamiento y  
Políticas Sectoriales**

**CONSULTORES.**

**Ing. Abel Fernando Arias Velásquez  
Área Electricidad**

**Ing. Américo Lizarbe Valdez  
Área Hidrocarburos**

**Ing. Guillermo Zúñiga Ciprian  
Área Energías Renovables y Carbón Mineral**

## ÍNDICE

### RESUMEN EJECUTIVO

PRESENTACIÓN .....	3
1. RESERVAS DE ENERGÍA.....	4
2. BALANCE DE ENERGÍA PRIMARIA .....	5
2.1. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA .....	5
2.2. IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA .....	6
2.3. ENERGÍA PRIMARIA NO APROVECHADA E INVENTARIOS .....	6
2.4. OFERTA INTERNA BRUTA DE ENERGÍA PRIMARIA .....	6
2.5. DESTINO DE LA ENERGÍA PRIMARIA .....	7
3. BALANCE DE ENERGÍA SECUNDARIA .....	9
3.1. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA SECUNDARIA .....	9
3.2. PÉRDIDAS DE TRANSFORMACIÓN .....	9
3.3. EXPORTACIÓN DE ENERGÍA SECUNDARIA .....	9
3.4. IMPORTACIÓN DE ENERGÍA SECUNDARIA .....	10
3.5. CONSUMO PROPIO DE ENERGÍA SECUNDARIA .....	10
3.6. PERDIDAS DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN .....	10
3.7. CONSUMO FINAL DE ENERGÍA SECUNDARIA.....	10
4. CONSUMO FINAL TOTAL DE ENERGÍA .....	11
4.1. CONSUMO FINAL TOTAL DE ENERGÍA POR FUENTES .....	11
4.2. CONSUMO FINAL TOTAL DE ENERGÍA POR SECTORES .....	12
5. EMISIONES AL AMBIENTE GENERADAS POR EL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA COMERCIAL .....	13
5.1. EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO <sub>2</sub> ).....	13
5.2. EMISIONES DE METANO (CH <sub>4</sub> ).....	14
6. INDICADORES ECONÓMICOS, ENERGÉTICOS AMBIENTALES.....	15
6.1. CONSUMO DE ENERGÍA POR HABITANTE .....	15
6.2. INDICADORES DE EMISIONES .....	15
7. ANEXOS.....	16
7.1. BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA .....	17
7.2. BALANCE DE HIDROCARBUROS.....	23
7.3. BALANCE DE CARBÓN MINERAL Y DERIVADOS.....	29
7.4. BALANCE DE LA BIOMASA Y DENDROENERGÍA.....	34
8. METODOLOGÍA.....	37
8.1. DESCRIPCIÓN GENERAL .....	38
8.2. ESTRUCTURA GENERAL .....	38
8.3. CONVERSIÓN DE SIGNOS .....	40
8.4. OPERACIONES BÁSICAS DE LA MATRIZ.....	41
9. MATRICES Y FLUJOS ENERGÉTICOS 2005 .....	43
10. FACTORES DE CONVERSIÓN .....	46

## PRESENTACIÓN

El Ministerio de Energía y Minas, a través de la Oficina General de Planeamiento, Presupuesto, Estadística e Informática -Oficina de Planeamiento y Políticas Sectoriales- viene desarrollando el Proyecto Piloto denominado Balance Regional de Energía Neta en seis regiones del Perú, entre ellas Ayacucho.

El Balance Regional de Energía es un conjunto de relaciones energéticas, que contabiliza los flujos físicos por los cuales la energía se produce, se intercambia con el exterior, se transforma y se consume dentro de una región. Se calcula bajo una unidad común, para un periodo determinado. Este balance permite conocer detalladamente la estructura del sector energético regional; calcular ciertas relaciones de eficiencia; visualizar las perspectivas energéticas a corto, mediano y largo plazo; y determinar el impacto al medio ambiente del desarrollo y uso de los recursos energéticos.

El presente documento “Balance Regional de Energía - Ayacucho 2005” detalla los resultados de la actividad energética, indicando los flujos de las fuentes primarias y secundarias de energía, hasta el consumo en los principales sectores económicos, los cuales se muestran en la Matriz final de energía.

En primer término, este documento presenta las reservas de energía comercial de la región Ayacucho, el balance de energía primaria, el balance de energía secundaria y el consumo final de energía, según el tipo de fuente energética por cada sector económico, correspondiente al año 2005; así como el impacto al ambiente que implica el uso final de la energía mediante indicadores económico – energético-ambientales.

En los Anexos, se muestra los balances individuales de energía eléctrica, hidrocarburos, carbón mineral y biomasa de la región Ayacucho y se detalla la metodología utilizada.

Este trabajo consolida: la información recopilada por los consultores, en lo referente a la oferta energética, y los resultados de la investigación desarrollada en la región, por el consorcio KIEV-CENERGIA, respecto a la demanda energética; bajo el permanente asesoramiento y supervisión de la Oficina de Planeamiento y Políticas Sectoriales del Ministerio de Energía y Minas.

Los autores expresan su reconocimiento y agradecimiento a todas las entidades y personas vinculadas al sector energético, que hicieron posible la culminación de este documento mediante la información alcanzada y las sugerencias del caso.

## 1. RESERVAS DE ENERGÍA

Las reservas probadas de energía comercial de la Región Ayacucho al 31 de diciembre de 2005, se estiman en 24 988 TJ y corresponden íntegramente a la hidroenergía, al no existir en la región otras fuentes primarias de energía comercial.

### CUADRO N° 1

#### RESERVAS PROBADAS DE ENERGÍA COMERCIAL EN LA REGIÓN: 2005 (TJ)

FUENTE	RESERVAS PROBADAS	ESTRUCTURA (%)
Hidroenergía	24 972	100,0
<b>TOTAL</b>	<b>24 972</b>	<b>100,0</b>

Fuente: GTZ- LIS. Evaluación del potencial Hidroeléctrico Nacional.

### HIDROENERGÍA.

Las “reservas” de esta fuente renovable de energía se miden considerando la energía media anual a producirse durante 50 años en las centrales eléctricas instaladas, en construcción y en proyecto.

Las reservas probadas hidroenergéticas se definen como la energía promedio producible en un año en las centrales hidroeléctricas que actualmente estén en operación, en construcción, en proyecto y en las que tengan estudios de factibilidad y definitivos.

Las reservas probadas de hidroenergía para la región Ayacucho, se estima en  $6,94 \times 10^3$  GW.h y se ubican en las cuencas hidrográficas de los ríos Sondondo, Pampas, Apurímac y Mantaro, según los estudios realizados por la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) y el Consorcio Lahmeyer – Salzgitter (LIS), detallado en el informe de 18 volúmenes denominado “Evaluación del Potencial Hidroeléctrico Nacional” del año 1978.

## 2. BALANCE DE ENERGÍA PRIMARIA DEL AÑO 2005.

### 2.1. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA

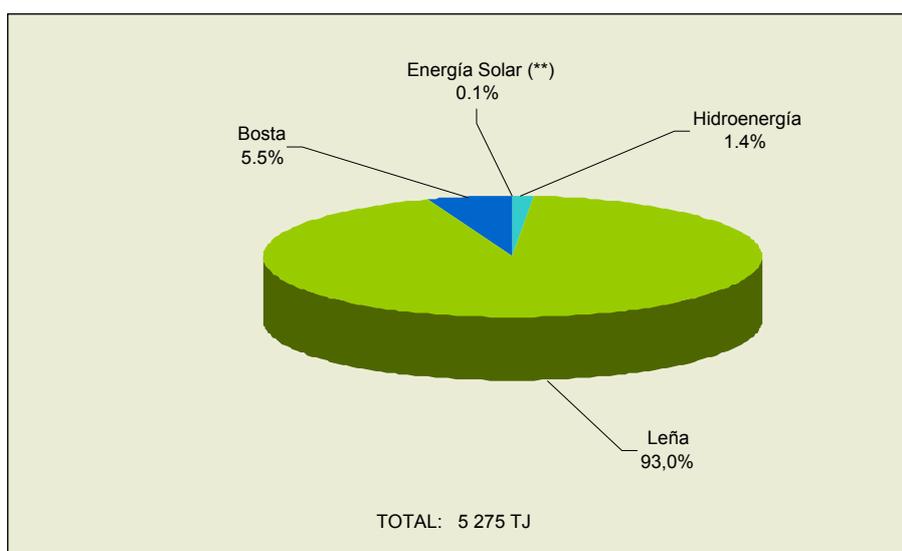
En el año 2005 la producción de energía primaria fue 5 275 TJ proveniente de la hidroenergía, como única fuente comercial, y de los energéticos no comerciales: Leña, bosta y energía solar.

CUADRO N° 2

**PRODUCCIÓN INTERNA DE ENERGÍA PRIMARIA  
EN LA REGIÓN: 2005  
(TJ)**

FUENTE	2005
<b>Energía Comercial</b>	
Hidroenergía	75
<b>Subtotal</b>	<b>75</b>
<b>Energía No Comercial</b>	
Leña	4 907
Bosta	288
Energía Solar	5
<b>Subtotal</b>	<b>5 200</b>
<b>TOTAL</b>	<b>5 275</b>

GRAFICO N° 1  
ESTRUCTURA DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA: 2005



**2.1.1. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA COMERCIAL**

La producción de energía comercial, registrada en el año 2005 fue: 75 TJ, generada por las centrales hidroeléctricas ubicadas en la región Ayacucho.

CUADRO N° 3

**PRODUCCIÓN Y RESERVAS DE ENERGÍA COMERCIAL EN LA REGIÓN: 2005**  
(TJ)

FUENTE	PRODUCCIÓN	RESERVAS	ESTRUCTURAS (%)	
			PRODUCCIÓN	RESERVAS
Hydroenergía	75	24 972	100,0	100,0
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>24 972</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

**2.2. IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA**

Durante el año 2005 la importación de energía primaria fue 2 TJ., en la fuente de carbón mineral, para cubrir la demanda de las ladrilleras artesanales.

En la región no existe exportación de energía primaria.

CUADRO N° 4

**BALANZA COMERCIAL DE ENERGÍA PRIMARIA EN LA REGIÓN: 2005**  
(TJ)

FUENTE	IMPORTACIONES	EXPORTACIONES	SALDO
Carbón Mineral	2	0	( 2)
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>( 2)</b>

**2.3. ENERGÍA PRIMARIA NO APROVECHADA E INVENTARIOS**

En el año 2005, no se registra datos para la energía primaria no aprovechada en la Región Ayacucho.

**2.4. OFERTA INTERNA BRUTA DE ENERGÍA PRIMARIA**

La oferta interna bruta de energía primaria considera de forma agregada a la producción total, la variación de inventarios y las importaciones; descontando la energía no aprovechada y las exportaciones.

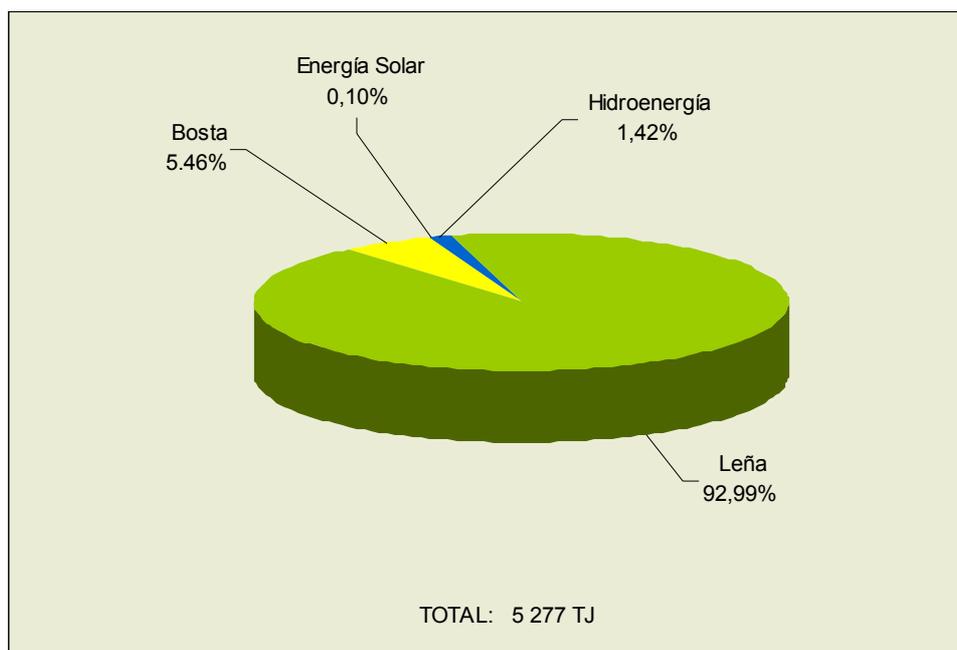
En el año 2005, la oferta interna bruta de energía primaria fue de 5 277 TJ. La energía comercial, con la hidroenergía, representó el 1,42 % del total de oferta. La leña representó el 92,99% del total de oferta bruta, seguido de la bosta con 5,46% y la energía solar con 0,10%.

CUADRO N° 5

**OFERTA INTERNA BRUTA DE ENERGÍA  
PRIMARIA EN LA REGIÓN: 2005  
(TJ)**

FUENTE	2005
<b>Energía Comercial</b>	
Hidroenergía	75
Carbón Mineral	1
<b>Subtotal</b>	<b>76</b>
<b>Energía No Comercial</b>	
Leña	4 907
Bosta	288
<b>Subtotal</b>	<b>5 195</b>
<b>TOTAL</b>	<b>5 271</b>

**GRAFICO N° 2  
OFERTA INTERNA BRUTA DE ENERGÍA PRIMARIA EN LA REGIÓN: 2005**



## 2.5. DESTINO DE LA ENERGÍA PRIMARIA.

La oferta interna bruta de energía primaria tuvo el siguiente destino:

5 174 TJ al consumo directo; y,

103 TJ a los centros de transformación; de los cuales 75 TJ fueron a las centrales hidroeléctricas (72,8%) y 28 TJ a las carboneras (27,2%).

CUADRO N° 6

**DESTINO DE LA OFERTA INTERNA  
DE ENERGÍA PRIMARIA EN LA REGIÓN: 2005  
(TJ)**

DESTINO	2005
Consumo Directo	5 174
Centros de Transformación	103
<b>TOTAL</b>	<b>5 277</b>

Las centrales eléctricas transformaron los 75 TJ de energía hidráulica en energía eléctrica para el mercado eléctrico. Por otro lado, se transformaron 28 TJ de leña en las carboneras.

CUADRO N° 7

**DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE LA ENERGÍA PRIMARIA  
DESTINADA A LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN: 2005  
(TJ)**

DESTINO	2005
<b>Centrales Eléctricas</b>	<b>75</b>
Hidroenergía	75
<b>Carboneras</b>	<b>28</b>
Leña	28
<b>TOTAL</b>	<b>103</b>

### 3. BALANCE DE ENERGÍA SECUNDARIA

#### 3.1. PRODUCCIÓN

La producción de energía secundaria durante el año 2005 fue de 65 TJ.

En la estructura de la misma predomina la electricidad con el 83 % del total producido y el carbón vegetal con el 17%. La energía eléctrica proviene de las centrales térmicas por el uso de petróleo diesel.

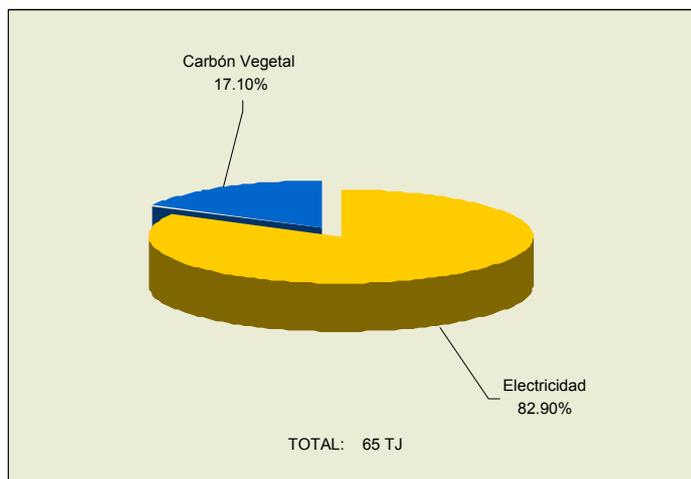
CUADRO N° 8

#### PRODUCCIÓN DE ENERGÍA SECUNDARIA EN LA REGIÓN: 2005 (TJ)

FUENTE	2005
Electricidad	54
Carbón Vegetal	11
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>

GRAFICO N° 3

#### PRODUCCIÓN DE ENERGÍA SECUNDARIA EN LA REGIÓN: 2005



#### 3.2. PÉRDIDAS DE TRANSFORMACIÓN

Las pérdidas de transformación ocasionadas por la producción de energía secundaria, fueron de 2 TJ. Provenientes de las centrales eléctricas que generan para el mercado eléctrico.

#### 3.3. EXPORTACIÓN

No existen ventas de energía secundaria al exterior.

### 3.4. IMPORTACIÓN

En el año 2005, la importación de energía secundaria ascendió a 1 519 TJ y fue destinada a atender las necesidades del mercado interno. El 88,7 % de la importación estuvo conformada por hidrocarburos y el 11,3 % por la energía eléctrica.

### 3.5. CONSUMO PROPIO

El consumo propio de la energía secundaria destinada a satisfacer los requerimientos del sector energía, en el año 2005 fue de 6 TJ, utilizada en la generación de energía eléctrica.

### 3.6. PÉRDIDAS DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN

Las pérdidas por transporte y distribución alcanzaron 9 TJ, generadas en la fase de transmisión y distribución de energía eléctrica.

### 3.7. CONSUMO FINAL DE ENERGÍA SECUNDARIA

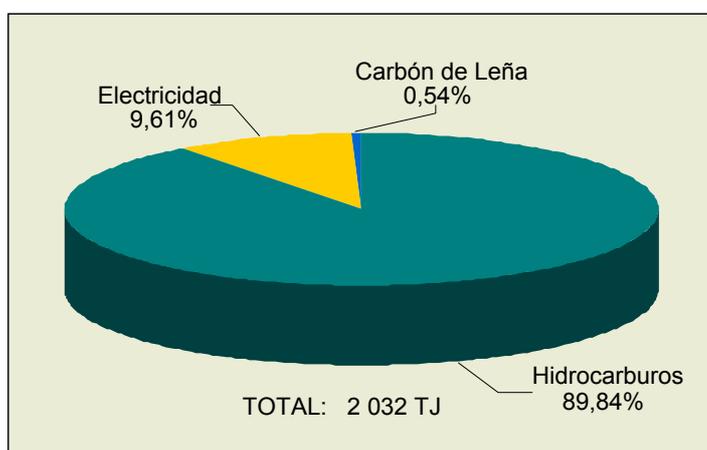
En el Balance de Energía Neta, el término “CONSUMO FINAL DE ENERGÍA” denomina a la oferta de energía disponible al usuario final. Es decir, el resultado de descontar a la producción de energía secundaria, el consumo en operaciones propias y las pérdidas de transmisión, distribución y almacenamiento.

En el año 2005, el consumo final de energía secundaria fue de 2 032 TJ, para las fuentes hidrocarburos, electricidad y carbón de leña.

**CUADRO N° 9**  
**CONSUMO FINAL DE ENERGÍA SECUNDARIA EN LA REGIÓN: 2005**  
(TJ)

FUENTE	2005
Hidrocarburos	1 826
Electricidad	195
Carbón de Leña	11
<b>TOTAL</b>	<b>2 032</b>

**GRAFICO N° 4**  
**CONSUMO FINAL DE ENERGÍA SECUNDARIA EN LA REGIÓN: 2005**



#### 4. CONSUMO FINAL TOTAL DE ENERGÍA

##### 4.1 CONSUMO FINAL TOTAL DE ENERGÍA POR FUENTES.

En el año 2005 el consumo final total de energía fue de 7 206 TJ.

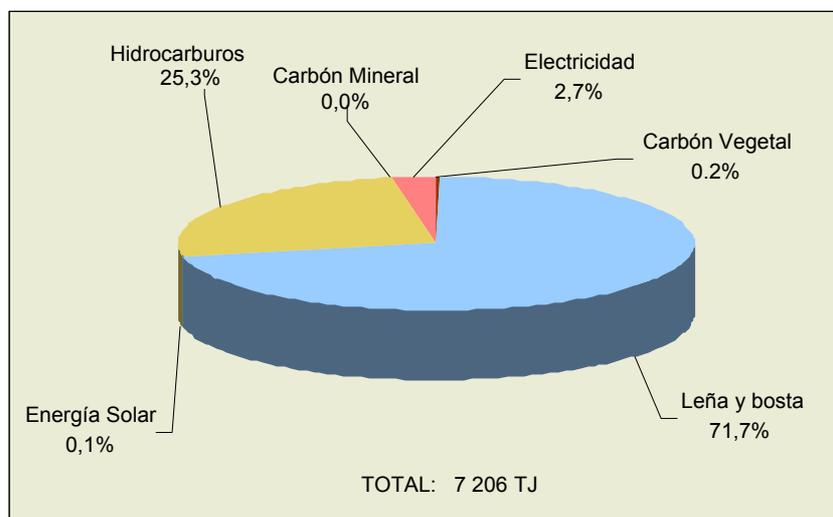
La estructura del consumo final de energía estuvo conformada de la siguiente manera: 71,75 leña y bosta; 25,3% hidrocarburos; 2,7% electricidad; 0,2% carbón vegetal; 0,1% energía solar.

Entre los hidrocarburos, el consumo final energético estuvo predominado por el petróleo diesel.

**CUADRO N° 10**  
**CONSUMO FINAL DE ENERGÍA**  
**POR FUENTES EN LA REGIÓN: 2005**  
(TJ)

FUENTE	2005
Leña	4 879
Diesel Oil	1 247
Bosta	288
Gas Licuado	275
Gasolina Motor	264
Electricidad	195
Kerosene	39
Carbón Vegetal	11
Energía Solar	5
Carbón Mineral	1
<b>TOTAL</b>	<b>7 206</b>

**GRÁFICO N° 5**  
**CONSUMO FINAL DE ENERGÍA POR FUENTES EN LA REGIÓN: 2005**



#### 4.2. CONSUMO FINAL TOTAL DE ENERGÍA POR SECTORES

En el año 2005, el principal consumidor de energía en la región Ayacucho fue el sector Residencial, Comercial y Público que demandó 5 586 TJ (representando 77,5% del total); en segundo lugar, se ubicó el sector Transporte con una demanda de 1 315 TJ (18,2%), los sector Industrial y Minero & Metalúrgico consumieron 260 TJ (3,6 %), y el sector Agropecuario, Agroindustria, Pesca el 0,6% del total.

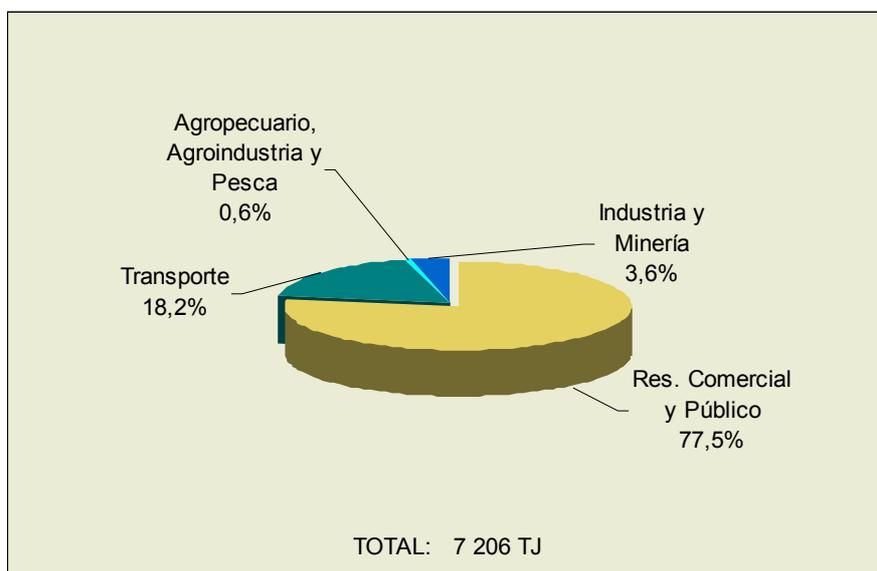
CUADRO N° 11

#### CONSUMO FINAL TOTAL DE ENERGÍA POR SECTORES ECONÓMICOS EN LA REGIÓN: 2005

SECTOR	2005
Res. Comercial y Público	5 586
Transporte	1 315
Industria y Minería	260
Agropecuario, Agroindustria y Pesca	44
<b>TOTAL</b>	<b>7 206</b>

GRÁFICO N° 6

#### CONSUMO FINAL TOTAL DE ENERGÍA POR SECTORES ECONÓMICOS EN LA REGIÓN: 2005



En los Balances Energéticos no se consideran, a pesar de existir obras y proyectos de pequeña envergadura que están brindando servicio con éxito en algunos casos y en proceso de experimentación en otros, a las fuentes: eólica, nuclear, biogás, entre otros, en razón de su participación poco relevante.

## 5. EMISIONES AL AMBIENTE GENERADAS POR EL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA COMERCIAL

En este capítulo, se presenta información sobre las emisiones generadas por el consumo de energía comercial, es decir no están considerados las emisiones generadas por las fuentes no comerciales, tales como leña, bosta y carbón vegetal.

Para el cálculo de las emisiones, se utilizó el método de tecnologías del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), herramienta desarrollada por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), tomando como referencia, los coeficientes de emisión, obtenidos de los estudios realizados por la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAM), los cuales fueron publicados en la Primera Comunicación de Cambio Climático y el Inventario Nacional de los Gases de Efecto Invernadero.

La metodología del IPCC se basa en el cálculo de emisiones por contaminante, según las variables de consulta: fuente de energía y actividad energética desempeñada en el proceso.

El método de tecnologías, utiliza los valores reportados según las actividades energéticas, desarrolladas por fuente de energía, estos se operan con los factores de contaminación de esta tecnología y son aplicados según el contaminante. Así se obtienen las emisiones por contaminante, tales como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), metano (CH<sub>4</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>) y partículas.

En la región Ayacucho solamente se han encontrado resultados significativos en las emisiones de carbono y metano, por lo cual solamente se abordan estas emisiones.

### 5.1 EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>)

En cuanto a fuentes energéticas, el uso de hidrocarburos líquidos generan más emisiones de CO<sub>2</sub>; las actividades desarrolladas en el sector transporte, son las que mayor cantidad de CO<sub>2</sub> liberan a la atmósfera. A continuación, se muestra las emisiones del dióxido de carbono por fuente y por sectores.

CUADRO N° 12

#### EMISIONES DE CO<sub>2</sub> GENERADAS POR EL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA COMERCIAL

FUENTE	10 <sup>6</sup> Kg.
Hidrocarburos líquidos	130,82
Carbon y Derivados	0,11
<b>TOTAL</b>	<b>130,93</b>

CUADRO N° 13

EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR SECTORES ECONÓMICOS

SECTOR	10 <sup>6</sup> Kg.
TRANSPORTE	96,12
RESIDENCIAL Y COMERCIAL	19,99
MINERO METALURGICO	7,07
INDUSTRIA	6,98
AGROP. Y AGROIND.	0,75
<b>CONSUMO FINAL</b>	<b>130,93</b>

5.2. EMISIONES DE METANO (CH<sub>4</sub>)

Los hidrocarburos líquidos generan emisiones de metano y las actividades desarrolladas en el sector transporte, son las que liberan mayor cantidad de CH<sub>4</sub> en comparación al resto de sectores de consumo.

A continuación, se muestra las emisiones de CH<sub>4</sub> por fuentes y sectores.

CUADRO N° 14

EMISIONES DE CH<sub>4</sub> GENERADAS POR EL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA COMERCIAL

FUENTE	10 <sup>6</sup> Kg.
HIDROCARBUROS LIQUIDOS	0.01
<b>TOTAL</b>	<b>0.01</b>

CUADRO N° 15

EMISIONES DE CH<sub>4</sub> POR SECTORES ECONÓMICOS

SECTOR	10 <sup>6</sup> Kg.
TRANSPORTE	0.01
<b>CONSUMO FINAL</b>	<b>0.01</b>

## **6. INDICADORES ECONÓMICOS ENERGÉTICOS - AMBIENTALES**

Los indicadores económicos son utilizados fundamentalmente para evaluar el crecimiento económico de una Región. El Producto Bruto Interno (PBI), es el principal indicador para medir la producción de bienes y servicios de una economía. Sin embargo, este indicador no provee información sobre las otras componentes del desarrollo sustentable.

El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), presentó un nuevo índice integrado (Índice de Desarrollo Humano - IDH ), que permite medir los logros de un país en términos de esperanza de vida, nivel educativo e ingresos reales. El IDH abarca una variedad de aspectos sociales, económicos y políticos que tienen impacto en la calidad de la vida humana.

Los aspectos ambientales, el estado del medio ambiente, tendencias y políticas y sus vinculaciones con los aspectos económicos y sociales, especialmente en el marco del desarrollo sustentable, han recibido y reciben, cada vez más atención por parte de autoridades nacionales e internacionales. Al mismo tiempo, se están llevando a cabo importantes esfuerzos para diseñar e implementar indicadores e índices que permitan medir y monitorear variables ambientales y su relación con los aspectos sociales y económicos del desarrollo sustentable.

Para el año 2005 no es posible calcular varios indicadores, correspondiente a la Región Ayacucho, por carecer de los respectivos datos económicos.

### **6.1. CONSUMO DE ENERGÍA POR HABITANTE EN LA REGIÓN**

El consumo de energía por habitante de la Región, para el año 2005, fue 11.63 TJ /10<sup>3</sup> hab.

### **6.2. INDICADORES DE EMISIONES**

La intensidad del carbono en el año 2005 fue de 18,2x10<sup>3</sup> kg/TJ correspondiente íntegramente al dióxido de carbono.

# 7 ANEXOS

## 7.1. BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

### 7.1.1. ENERGÍA PRIMARIA

Las fuentes de energía primaria empleadas para la generación de energía eléctrica en el país, son la hidroenergía y carbón mineral, cuyas reservas y producción se detallan a continuación:

#### 7.1.1.1. HIDROENERGÍA

##### 7.1.1.1.1. Reservas Probadas

Las reservas probadas hidroenergéticas, se miden considerando la energía media a producirse durante los próximos 50 años en las centrales hidroeléctricas en operación, en construcción, en proyecto y en las que tengan estudios de factibilidad y definitivos.

Por lo tanto, las reservas probadas de esta fuente de energía considerada para el año 2005 en la región Ayacucho fueron estimadas en  $6,94 \times 10^3$  GW.h. Tal como se muestra en el CUADRO N° 16.

CUADRO N° 16

RESERVAS PROBADAS DE HIDROENERGÍA  
( $10^3$  GW.h)

AÑO	RESERVAS PROBADAS
2005	6,94

Fuente: GTZ-SIL: Evaluación del potencial hidroeléctrico Nacional.

##### 7.1.1.1.2. Potencia Instalada y Producción

A diciembre del año 2005, la potencia instalada de las centrales de generación que aprovechan la hidroenergía como fuente de energía primaria fue de 4,15 MW, que representa el 62% de la potencia instalada en la Región).

La producción de energía eléctrica durante el año 2005, utilizando la hidroenergía como fuente de energía primaria fue de 13 351 MW.h (que representa el 90% de la energía eléctrica producida en la Región).

La totalidad de la energía generada por las centrales hidroeléctricas es para el mercado eléctrico.

## 7.1.2. ENERGÍA SECUNDARIA

### 7.1.2.1. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA SECUNDARIA

La energía eléctrica, es energía secundaria, que además de obtenerse a partir de las fuentes primarias ya mencionadas, también se pueden obtener a partir de otras fuentes secundarias tales como el petróleo diesel, petróleo industrial, gas de refinería y gas distribuido (gas natural). En la región sólo se utiliza petróleo diesel.

Durante el año 2005 la producción de energía eléctrica fue de 1,54 GW.h, generada íntegramente utilizando petróleo Diesel.

### 7.1.3. CONSUMO DE HIDROCARBUROS PARA LA GENERACIÓN ELÉCTRICA

Las centrales térmicas de la Región Ayacucho consumen petróleo Diesel como combustible. El consumo fue de 132 350 galones de Diesel oil N° 2.

#### 7.1.3.1. PÉRDIDAS DE TRANSFORMACIÓN

Durante el año 2005, las pérdidas de transformación generadas en la producción de energía eléctrica fueron de 9 TJ en las centrales eléctricas de generación para el mercado eléctrico.

#### 7.1.3.2. IMPORTACIÓN

En el año 2005, se registra importación de energía eléctrica, de 171 TJ.

#### 7.1.3.3. PÉRDIDAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Durante en el año 2005, las pérdidas totales de energía eléctrica por transmisión, distribución y alimentadores fue de 2,45 GW.h.

#### 7.1.3.4. CONSUMOS PROPIOS

Durante el año 2005, el consumo de energía eléctrica en las operaciones propias de las centrales de generación eléctrica fue 0,297 GW.h.

#### 7.1.3.5. CONSUMO FINAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Durante el año 2005, el consumo final de energía eléctrica al usuario final reportado por el Consorcio KIEV CENERGÍA fue 54,28 GW.h, inferior al reporte de la DGE-MEM (56,67 GW.h).

El consumo final se orienta a satisfacer la demanda del Sector Residencial, Comercial y Público; Minero Metalúrgico; e Industrial

Los sectores con mayor participación de consumo de electricidad lo constituye el Sector Residencial, Comercial y Público (83,7%), Minero Metalúrgico (11,5%) e Industrial (4,9%), tal como se puede apreciar en el GRÁFICO N° 7 y

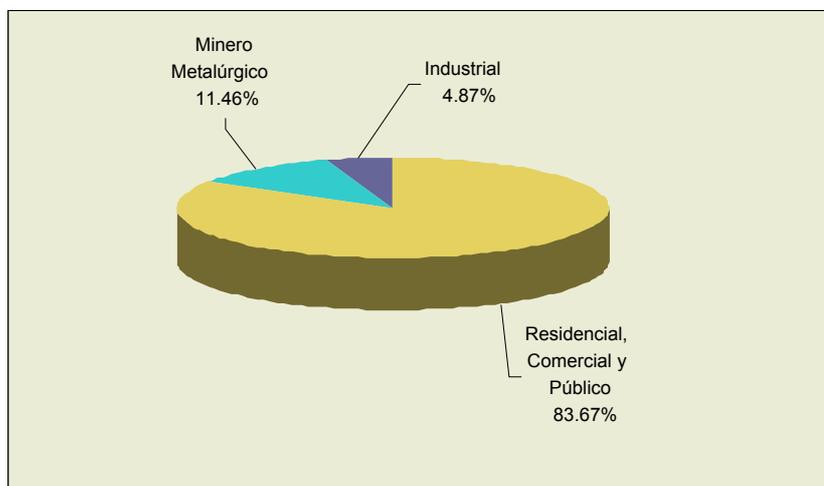
CUADRO N° 17

**CONSUMO FINAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR SECTORES  
(GW.h)**

SECTOR	CONSUMO FINAL
Residencial, Comercial y Público	45
Minero Metalúrgico	6
Industrial	3
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>

Fuente: Informe KIEV Cenergía

**GRÁFICO N° 7  
ESTRUCTURA DEL CONSUMO FINAL DE  
ENERGÍA ELÉCTRICA POR SECTORES**



#### **7.1.4. RESUMEN DEL BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

En las secciones anteriores se mostró el detalle de las variables, que componen el balance de energía eléctrica: energía primaria, transformación, energía secundaria, pérdidas y consumos propios.

Sobre la base de esta información, en el CUADRO N° 18, se muestra la matriz de energía eléctrica de la región Ayacucho, correspondiente al año 2005, en unidades originales y en el CUADRO N° 19 en terajoules; así mismo, en el GRÁFICO N° 8, se muestra el flujo de energía eléctrica respectivo.



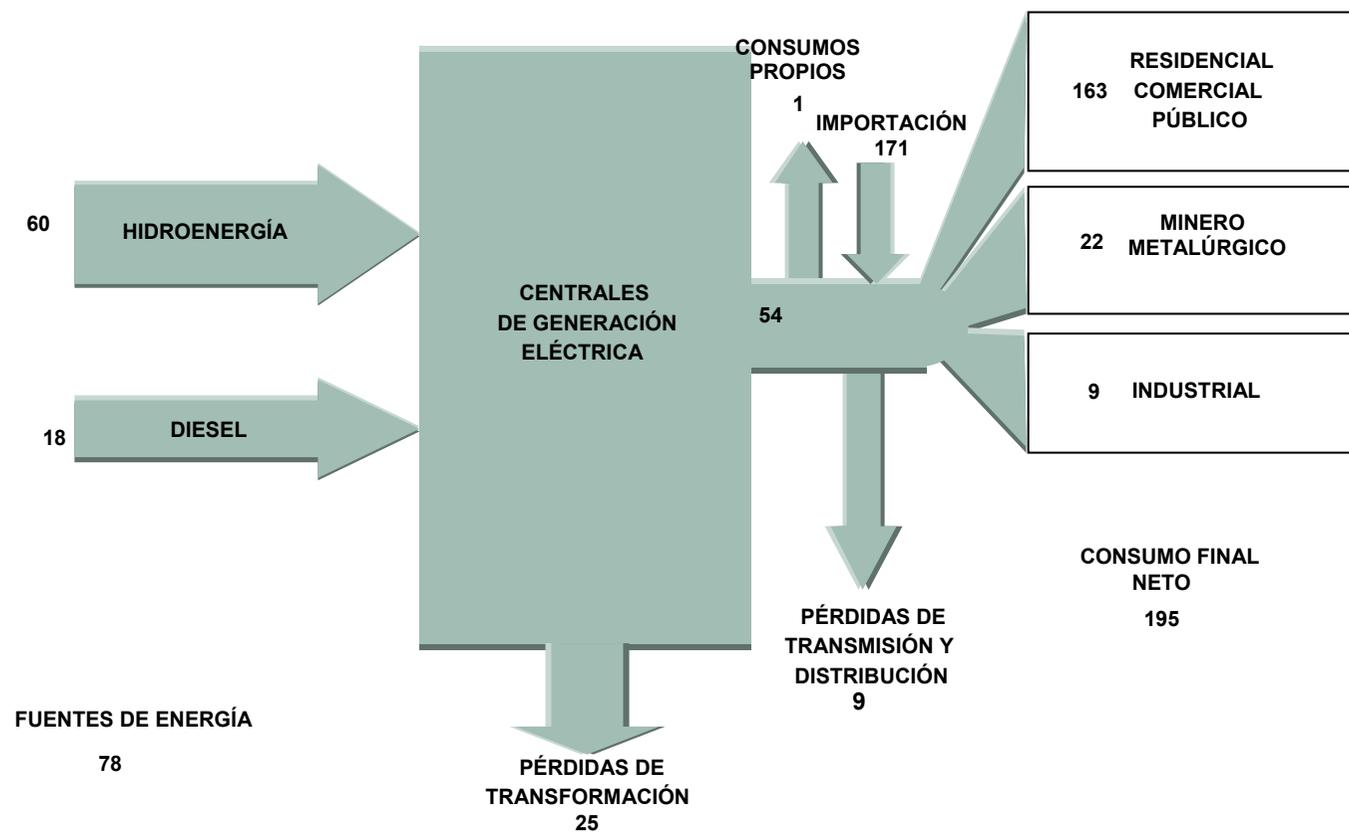
## CUADRO N° 19

BALANCE NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA: AYACUCHO 2005  
(TJ)

REPÚBLICA DEL PERÚ MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS OFICINA GENERAL DE PLANEAMIENTO		ENERGÍA PRIMARIA			ENERGÍA SECUNDARIA					PÉRDIDAS TRANS.		
		CARBÓN MINERAL	BAGAZO	HIDRO ENERGÍA	KEROSENE +JET	DIESEL OIL	PETRÓLEO RESID.	GAS REF.	GAS DIS.		ENERGÍA ELECTR.	
S E C T O R  E N E R G É T I C O	O F E R T A	1. PRODUCCIÓN			60							
		2. IMPORTACIÓN								171		
		3. VARIACIÓN DE INVENTARIOS										
		4. OFERTA TOTAL			60						171	
	5. EXPORTACIÓN											
	6. NO APROVECHADA											
	7. OFERTA INTERNA BRUTA			60						171		
	C.	8. TOTAL TRANSFORMACIÓN			( 60)		( 18)				54	( 25)
		8.1 COQUERÍAS Y ALTOS HORNOS										
		8.2 CARBONERAS										
		8.3 REFINERÍAS										
8.4 PLANTAS DE GAS												
8.5 CENTRALES ELÉCTRICAS (Mdo. Eléctrico)			( 60)		( 18)					54	( 25)	
8.6 CENTRALES ELÉCTRICAS (Uso propio)										( 1)		
9. CONSUMO PROPIO SECTOR ENERGÍA										( 9)		
10. PÉRDIDAS (TRANS., DIST. Y ALM.)										( 19)		
11. AJUSTES										( 19)		
C O N S U M O	F I N A L	12. CONSUMO FINAL TOTAL									195	
		12.2 CONSUMO FINAL ENERGÉTICO									195	
		12.2.1 RESIDENCIAL Y COMERCIAL									137	
		12.2.2 PÚBLICO									27	
		12.2.4 AGROPECUARIO Y AGROIND.										
		12.2.5 PESQUERÍA										
		12.2.6 MINERO METALÚRGICO									22	
		12.2.7 INDUSTRIAL									9	

P  
E  
R.  
  
T  
R  
A  
N  
S.  
S.

**GRÁFICO N° 8**  
**FLUJO DE ENERGÍA ELÉCTRICA: AYACUCHO 2005**  
(TJ)



## 7.2 BALANCE DE HIDROCARBUROS

### 7.2.1 PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS

La región Ayacucho es una región netamente importadora de hidrocarburos líquidos, al no existir la producción de Hidrocarburos Líquidos.

### 7.2.2 PRODUCCIÓN DE GAS NATURAL

No existe producción de gas natural en la Región Ayacucho; sin embargo, el gasoducto de Camisea atraviesa las provincias de La Mar y Huamanga.

### 7.2.3 VENTA DE DERIVADOS DE HIDROCARBUROS

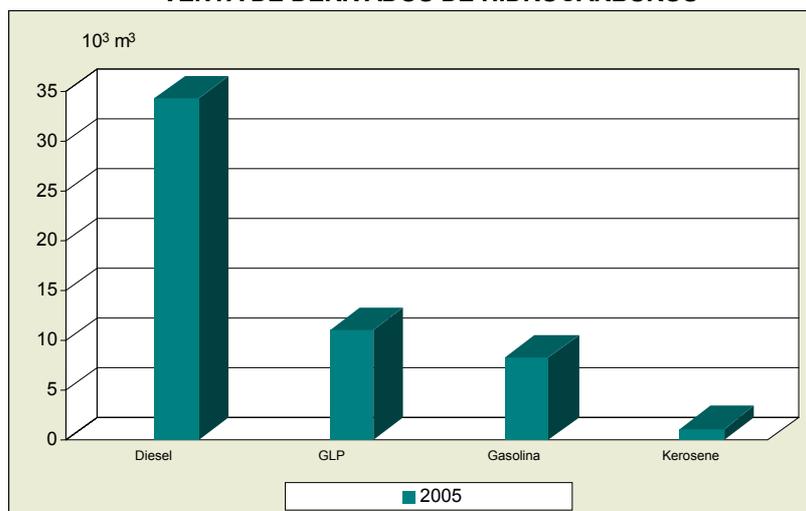
La demanda de los derivados de petróleo, en el mercado regional para el año 2005, son las que se presentan en el cuadro N° 20.

**Cuadro N° 20**  
**VENTA DE DERIVADOS DE HIDROCARBUROS**  
(10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>)

PRODUCTO	2005
<b>TOTAL ENERGÉTICOS</b>	<b>55</b>
Diesel	34
GLP	11
Gasolina	8
Kerosene	1
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>

Fuente: Elaboración Propia

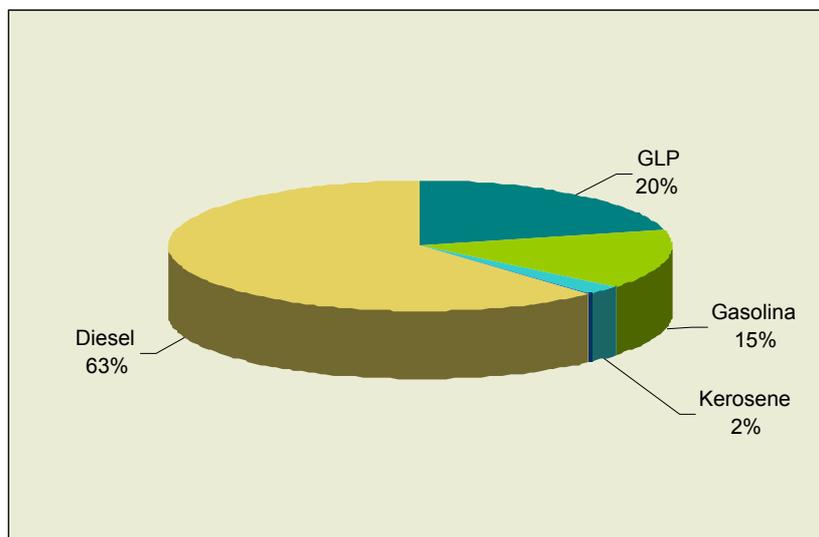
**GRÁFICO N° 9**  
**VENTA DE DERIVADOS DE HIDROCARBUROS**



La gasolina y el Diesel tienen como sector de mayor demanda el transporte, para el caso de GLP y kerosene es consumida mayoritariamente por el sector Residencial.

GRÁFICO N° 10

## ESTRUCTURA DE LAS VENTAS DE HIDROCARBUROS: AYACUCHO 2005



## CONSUMO DE HIDROCARBUROS EN ACTIVIDADES DE TRANSFORMACIÓN

No existen consumos en las siguientes actividades:

Coquerías y Altos Hornos, Carboneras, Refinerías y Plantas de Gas. Igualmente, no tiene consumo de Hidrocarburos en las centrales eléctricas para Uso Propio ni el Sector Energía.

En las Centrales Eléctricas para el Mercado Eléctrico se reporta el consumo de Diesel 2, para el año 2005, en las centrales térmicas de la Región, según el cuadro N° 21.

Cuadro N° 21

CONSUMO DE DIESEL 2 EN CENTRALES TÉRMICAS  
AYACUCHO AÑO 2005

CENTRAL TÉRMICA	PROMEDIO ANUAL (Glns)	PROMEDIO ANUAL (Mpbs)
C.T. CORA CORA	98 225	2,34
C.T. AYACUCHO	4 576	0,11
C.T. TAMBO QUEMADO	3 164	0,08
C.T. PAUSA	3 052	0,07
<b>TOTAL</b>	<b>109 017</b>	<b>2,60</b>

Fuente: MEM. DGE

7.2.4 CONSUMO FINAL DE LOS DERIVADOS DE HIDROCARBUROS POR SECTORES  
ECONÓMICOS

Dentro de los diferentes sectores económicos, el principal demandante de los derivados fue el sector transporte, con el 66.8%, seguido del sector residencial y comercial con el 23,3% del total. Esto se muestra en el CUADRO N° 22 y GRÁFICO N° 11.

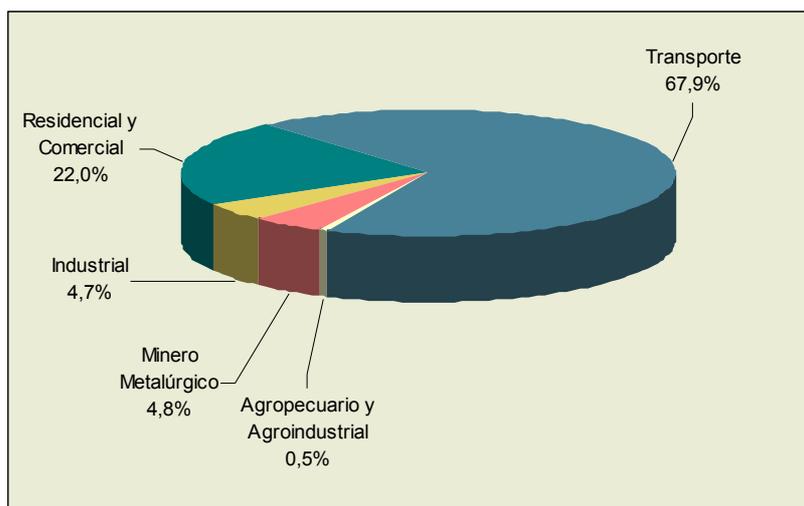
Cuadro N° 22

**CONSUMO FINAL DE LOS DERIVADOS DE HIDROCARBUROS  
POR SECTORES ECONÓMICOS  
(10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>)**

SECTORES ECONÓMICOS	GLP	GASOLINA MOTOR	KEROSENE JET	DIESEL OIL	TOTAL
Transporte	0	8	0	29	37
Residencial y Comercial	11	0	1	0	12
Minero Metalúrgico	0	0	0	3	3
Industrial	0	0	0	2	3
<b>CONSUMO FINAL ENERGÉTICO</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>34</b>	<b>54</b>

GRÁFICO N° 11

**ESTRUCTURA DEL CONSUMO FINAL DE HIDROCARBUROS  
POR SECTORES ECONÓMICOS**



### 7.2.5. BALANZA COMERCIAL

Todo el hidrocarburo que se consume en la región, proviene de la importación de otras regiones del país, el Cuadro N° 23, muestra el desglose de las importaciones provenientes de diferentes regiones

CUADRO N° 23

**BALANZA COMERCIAL DE HIDROCARBUROS  
(10<sup>3</sup>m<sup>3</sup>)**

PRODUCTO	EXPORTACION	IMPORTACION	SALDO
DIESEL		170,20	-170,20
GLP		79,40	-79,40
GASOLINAS		66,70	-66,70
KEROSENE		6,50	-6,50
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>322,70</b>	<b>-322,70</b>

Fuente: Reportes Osinerg

**7.2.6. RESUMEN DEL BALANCE DE HIDROCARBUROS**

En el CUADRO N° 32, se muestra el balance de hidrocarburos en unidades originales, así mismo la matriz y el flujo energético se muestran en el CUADRO N° 25 y GRÁFICO N° 12, respectivamente, en terajoule.

**CUADRO N° 24****BALANCE DE HIDROCARBUROS: AYACUCHO 2005  
(UNIDADES ORIGINALES)**

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS OFICINA GENERAL DE PLANEAMIENTO	GL 10 <sup>3</sup> Bbl	GM 10 <sup>3</sup> Bbl	KJ 10 <sup>3</sup> Bbl	DO 10 <sup>3</sup> Bbl
1. PRODUCCIÓN				
2. IMPORTACIÓN		67	6	168
3. VARIACIÓN DE INVENTARIOS	69	( 15)	1	51
<b>4. OFERTA TOTAL</b>	<b>69</b>	<b>52</b>	<b>7</b>	<b>219</b>
5. EXPORTACIÓN				
6. NO APROVECHADA				
<b>7. OFERTA INTERNA BRUTA</b>	<b>69</b>	<b>52</b>	<b>7</b>	<b>219</b>
8. TOTAL TRANSFORMACIÓN				( 3)
8.1 COQUERÍAS Y ALTOS HORNOS				
8.2 CARBONERAS				
8.3 REFINERÍAS				
8.4 PLANTAS DE GAS				
8.5 CENTRALES ELÉCTRICAS (Mdo. Eléctrico)				( 3)
8.6 CENTRALES ELÉCTRICAS (Uso propio)				
9. CONSUMO PROPIO SECTOR ENERGÍA				
10. PÉRDIDAS (TRANS., DIST. Y ALM.)				
11. AJUSTES				
<b>12. CONSUMO FINAL TOTAL</b>	<b>69</b>	<b>52</b>	<b>7</b>	<b>216</b>
12.1 CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO				
12.2 CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	69	52	7	216
12.2.1 RESIDENCIAL Y COMERCIAL	69		7	
12.2.2 PÚBLICO				
12.2.3 TRANSPORTE		52		182
12.2.4 AGROPECUARIO Y AGROIND.				2
12.2.5 PESQUERÍA				
12.2.6 MINERO METALÚRGICO				17
12.2.7 INDUSTRIAL	1			16
12.2.8 CONSUMO NO IDENTIFICADO				

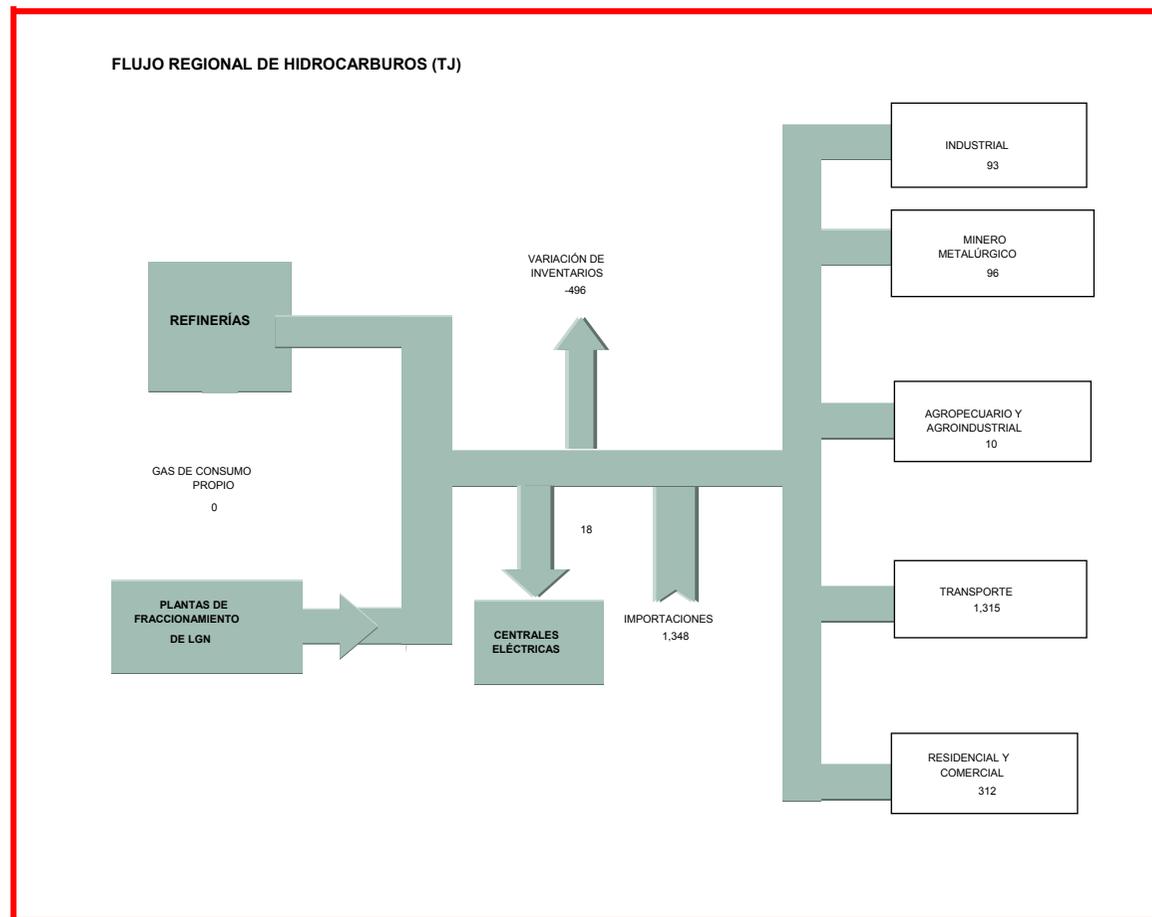
CUADRO N° 25

BALANCE DE HIDROCARBUROS: AYACUCHO 2005  
(TJ)

REPÚBLICA DEL PERÚ MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS OFICINA GENERAL DE PLANEAMIENTO		ENERGÍA SECUNDARIA				TOTAL E.S.	TOTAL			
		GAS LIC. PET	GASOLINA MOTOR	KEROSENE +JET	DIESEL OIL					
S E C T O R  E N E R G E T I C O  C O N S.  F I N A L	O F E R T A	1. PRODUCCIÓN		340	36	972	1 348	1 348		
		2. IMPORTACIÓN		( 76)	3	293	496	496		
		3. VARIACIÓN DE INVENTARIOS	275							
		4. OFERTA TOTAL	275	264	39	1 265	1 844	1 844		
	E N E R G E T I C O	C.	5. EXPORTACIÓN							
			6. NO APROVECHADA							
			7. OFERTA INTERNA BRUTA	275	264	39	1 265	1 844	1 844	
			8. TOTAL TRANSFORMACIÓN				( 18)	( 18)	( 18)	P E R.  T R A N.  P E R.  T R A N.
			8.1 COQUERÍAS Y ALTOS HORNOS							
			8.2 CARBONERAS							
			8.3 REFINERÍAS							
			8.4 PLANTAS DE GAS							
		8.5 CENTRALES ELÉCTRICAS (Mdo. Eléctrico)				( 18)	( 18)	( 18)		
		8.6 CENTRALES ELÉCTRICAS (Uso propio)								
		9. CONSUMO PROPIO SECTOR ENERGÍA								
		10. PÉRDIDAS (TRANS.,DIST. Y ALM.)								
		11. AJUSTES				( )	( )	( )		
		12. CONSUMO FINAL TOTAL	275	264	39	1 247	1 826	1 826		
		12.1 CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO								
		12.2 CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	275	264	39	1 247	1 826	1 826		
		12.2.1 RESIDENCIAL Y COMERCIAL	273		39		312	312		
		12.2.2 PÚBLICO								
		12.2.3 TRANSPORTE		264		1 051	1 315	1 315		
		12.2.4 AGROPECUARIO Y AGROIND.				10	10	10		
		12.2.5 PESQUERÍA								
		12.2.6 MINERO METALÚRGICO				96	96	96		
		12.2.7 INDUSTRIAL	2	1		90	93	93		
		12.2.8 CONSUMO NO IDENTIFICADO								

GRÁFICO N° 11

FLUJO REGIONAL DE HIDROCARBUROS: AYACUCHO 2005  
(TJ)



### 7.3. BALANCE DE CARBÓN MINERAL Y DERIVADOS

#### 7.3.1 CARBÓN MINERAL

##### 7.3.1.1. IMPORTACIONES DE CARBÓN MINERAL

La región Ayacucho no tiene producción de carbón mineral. En el año 2005, se ha registrado una importación de  $50 \times 10^3$  Kg. de carbón mineral. El carbón importado es del tipo semi-bituminoso.

**CUADRO N° 26**  
**IMPORTACIONES DE CARBÓN**  
**( $10^3$  Kg)**

EMPRESA	PROCEDENCIA	2005
PERSONAS NATURALES	REGION ANCASH	50
<b>TOTAL</b>		<b>50</b>

##### 7.3.1.2. DEMANDA TOTAL DE CARBÓN MINERAL

En el 2005, la demanda total de carbón mineral fue  $45,7 \times 10^3$  Kg; consumida íntegramente en la industria artesanal ayacuchana: el 98% en las ladrilleras y el 2% en las herrerías.

##### 7.3.1.2.1 Sector Industrial

###### a. Ladrilleras

En el año 2005, el consumo de carbón mineral registrado por la industria ladrillera alcanzó el 98% del consumo industrial, concentrado en las ladrilleras artesanales e informales.

**CUADRO N° 27**  
**CONSUMO DE CARBÓN MINERAL POR SECTORES: 2005**  
**( $10^3$  Kg)**

TIPO DE CARBÓN	ANTRACITA NACIONAL	BITUMINOSO NACIONAL	IMPORTADO	TOTAL
<b>I.-RESIDENCIAL Y COMERCIAL</b>				
<b>II.-MINERO METALÚRGICO</b>				
<b>III.-INDUSTRIAL</b>				
LADRILLERA COMPAÑÍA N° 2.		18	0	18
LADRILLERA JUANITA HUMBERTO		12	0	12
LADRILLERA COMPAÑÍA		15		15
TACNOMETAL INDUSTRIAS DEL PERU		1		1
Otras industrias				
<b>SUBTOTAL</b>	<b>0</b>	<b>46</b>	<b>0</b>	<b>46</b>
<b>IV.-PESQUERÍA</b>				
<b>V.-AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIAL</b>				
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>46</b>	<b>0</b>	<b>46</b>

**7.3.1.3. CLASIFICACIÓN DEL CARBÓN MINERAL**

Este balance incluye la siguiente clasificación del carbón mineral:

- La clasificación (ANTR), agrupa todo el carbón de tipo antracítico de origen nacional.
- La clasificación (BITUM), agrupa todo el carbón de tipo bituminoso de origen nacional.
- En el caso de (IMP), considera todo tipo de carbón de procedencia extranjera.

En el CUADRO N° 37, se muestra el balance de carbón mineral en unidades originales, así mismo la matriz y el flujo en terajoule, las cuales se muestran en el CUADRO N° 38 y GRÁFICO N° 22, respectivamente.

CUADRO N° 28

**BALANCE DE CARBÓN MINERAL: AYACUCHO 2005**  
**UNIDADES ORIGINALES**

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS OFICINA GENERAL DE PLANEAMIENTO	CARBÓN MINERAL		
	ANTR (10 <sup>6</sup> kg)	BITUM (10 <sup>6</sup> kg)	IMP (10 <sup>6</sup> kg)
1. PRODUCCIÓN			
2. IMPORTACIÓN			0,05
3. VARIACIÓN DE INVENTARIOS			( )
<b>4. OFERTA TOTAL</b>			
5. EXPORTACIÓN			
6. NO APROVECHADA			
<b>7. OFERTA INTERNA BRUTA</b>			
8. TOTAL TRANSFORMACIÓN			
8.1 COQUERÍAS Y ALTOS HORNOS			
8.2 CARBONERAS			
8.3 REFINERÍAS			
8.4 PLANTAS DE GAS			
8.5 CENTRALES ELÉCTRICAS (Mdo. Eléctrico)			
8.6 CENTRALES ELÉCTRICAS (Uso Propio)			
9. CONSUMO PROPIO SECTOR ENERGÍA			
10. PÉRDIDAS (TRANS., DIST. Y ALM.)			
11. AJUSTES			
<b>12. CONSUMO FINAL TOTAL</b>	<b>0,00</b>	<b>0,046</b>	<b>0,00</b>
12.1 CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO			
12.2 CONSUMO FINAL ENERGÉTICO			
12.2.1 RESIDENCIAL Y COMERCIAL			
12.2.2 PÚBLICO			
12.2.3 TRANSPORTE			
12.2.4 AGROPECUARIO Y AGROIND.			
12.2.5 PESQUERÍA			
12.2.6 MINERO METALÚRGICO			
12.2.7 INDUSTRIAL			
12.2.8 CONSUMO NO IDENTIFICADO			

## CUADRO N° 29

BALANCE DE CARBÓN MINERAL: AYACUCHO 2005  
(TJ)

REPÚBLICA DEL PERÚ MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS OFICINA GENERAL DE PLANEAMIENTO		CARBÓN MINERAL
S O E F C E T R O T O R A	1. PRODUCCIÓN	
	2. IMPORTACIÓN	2
	3. VARIACIÓN DE INVENTARIOS	( 2)
	4. OFERTA TOTAL	
	5. EXPORTACIÓN	
	6. NO APROVECHADA	
	7. OFERTA INTERNA BRUTA	
E N C. E R T G R É A T N I S C F. O	8. TOTAL TRANSFORMACIÓN	
	8.1 COQUERÍAS Y ALTOS HORNOS	
	8.2 CARBONERAS	
	8.3 REFINERÍAS	
	8.4 PLANTAS DE GAS	
	8.5 CENTRALES ELÉCTRICAS (Mdo. Eléctrico)	
	8.6 CENTRALES ELÉCTRICAS (Uso Propio)	
	9. CONSUMO PROPIO SECTOR ENERGÍA	
	10. PÉRDIDAS (TRANS., DIST. Y ALM.)	
	11. AJUSTES	1
	12. CONSUMO FINAL TOTAL	1
C O N S. F I N A L	12.1 CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	
	12.2 CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	1
	12.2.1 RESIDENCIAL Y COMERCIAL	
	12.2.2 PÚBLICO	
	12.2.3 TRANSPORTE	
	12.2.4 AGROPECUARIO Y AGROIND.	
	12.2.5 PESQUERÍA	
	12.2.6 MINERO METALÚRGICO	
	12.2.7 INDUSTRIAL	1
12.2.8 CONSUMO NO IDENTIFICADO		

**GRAFICO N° 13**  
**BALANCE DE CARBÓN MINERAL: AYACUCHO 2005**  
**(TJ)**





#### **7.4. BALANCE DE LA BIOMASA Y DENDROENERGÍA**

El aporte de los recursos bioenergéticos para el consumo de energía final de la Región es muy significativo.

En la región Ayacucho, la leña en un alto porcentaje proviene de los bosques, el destino final de esta fuente de energía son principalmente industrias de productos alimenticios, restaurantes, panaderías, fábricas de ladrillos y el consumo doméstico.

En la región Ayacucho, específicamente en el área rural, de esta región, el poblador recurre a la biomasa para satisfacer sus necesidades energéticas dadas su imposibilidad económica para acceder a productos derivados del petróleo.

Las plantaciones de Eucaliptos Globulus han contribuido, de forma parcial, en la solución del problema energético de la región, lo que motiva la realización de programas de reforestación con fines energéticos.

En el caso de la leña, los datos que se utilizan para su estimación están basados en la investigación de la oferta, llevado a cabo por el Ministerio de Energía y Minas, a través de su Oficina de la OPSS, conjuntamente con el desarrollo del Estudio de Investigación de la Demanda Energética, practicada por el Consorcio KIEV – CENERGIA, para la realización del Balance Regional de Energía 2005 – Ayacucho.

En el año 2005, la producción de leña fue de  $323,95 \times 10^6$  Kg; cifra obtenida a partir del consumo de la leña y del carbón vegetal en los sectores residencial - comercial, industrial y agropecuario - agroindustrial.

De la producción de leña,  $2 \times 10^6$  Kg tuvo se destinó a los centros de transformación (Carboneras) para la obtención de carbón vegetal y  $321,95 \times 10^6$  Kg fueron destinados para el consumo final directo.

En el año 2005, el consumo de leña fue  $323,95 \times 10^6$  Kg de los cuales el Sector Residencial representó el 98,5 %.

En el Sector Comercial, se resalta la utilización en los restaurantes y panaderías, principalmente en los poblados de la zona rural.

También existe consumo de leña con fines industriales, entre las que destacan las ladrilleras, que lo utilizan para iniciar la combustión del carbón mineral, también las alfarerías.

Durante el año 2005, el consumo de carbón vegetal fue  $0,407 \times 10^6$  Kg; el consumo del sector Comercial representó el 69,5 %. En el año 2005, en cuanto a la bosta, el consumo fue de  $19,113 \times 10^6$  Kg, y en su mayoría demandado por la zona rural del Sector Residencial.

En el CUADRO N° 30, se muestra el balance de biomasa en unidades originales, así mismo la matriz en terajoule se muestra en el CUADRO N° 31.

**CUADRO N° 30**  
**BALANCE DE LA BIOMASA: AYACUCHO 2005**  
**UNIDADES ORIGINALES**

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS OFICINA GENERAL DE PLANEAMIENTO	LE 10 <sup>6</sup> kg	BY 10 <sup>6</sup> kg	BG 10 <sup>6</sup> kg	RB 10 <sup>6</sup> kg	CV 10 <sup>6</sup> kg
1. PRODUCCIÓN	326	19			
2. IMPORTACIÓN					
3. VARIACIÓN DE INVENTARIOS					
<b>4. OFERTA TOTAL</b>	<b>326</b>	<b>19</b>			
5. EXPORTACIÓN					
6. NO APROVECHADA					
<b>7. OFERTA INTERNA BRUTA</b>	<b>326</b>	<b>19</b>			
8. TOTAL TRANSFORMACIÓN	( 2)				0.41
8.1 COQUERÍAS Y ALTOS HORNOS					
8.2 CARBONERAS	( 2)				0.41
8.3 REFINERÍAS					
8.4 PLANTAS DE GAS					
8.5 CENTRALES ELEC. M.Eléctrico					
8.6 CENTRALES ELEC. U.Propio					
9. CONSUMO PROPIO SEC. ENERGÍA					
10. PÉRDIDAS (TRANS., DIST. Y ALM.)					
11. AJUSTES					
<b>12. CONSUMO FINAL TOTAL</b>	<b>324</b>	<b>19</b>			<b>0.41</b>
12.1 CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO			( )		
12.2 CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	324	19			0.41
12.2.1 RESIDENCIAL Y COMERCIAL	319	19			0.41
12.2.2 PÚBLICO					
12.2.3 TRANSPORTE					
12.2.4 AGROPECUARIO Y AGROIND.	2				
12.2.5 PESQUERÍA					
12.2.6 MINERO METALÚRGICO					
12.2.7 INDUSTRIAL	3				
12.2.8 CONSUMO NO IDENTIFICADO					

**CUADRO N° 31**  
**BALANCE DE LA BIOMASA: AYACUCHO 2005**  
**(TJ)**

REPÚBLICA DEL PERÚ MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS OFICINA GENERAL DE PLANEAMIENTO		ENERGÍA PRIMARIA				ENERGÍA SECUNDARIA	TOTAL	
		LEÑA	BOSTA YARETA	RESIDUOS BIOMASICOS	BAGAZO	CARBÓN VEGETAL		
S E O C F T E O R T A E N C. E R T G R E A T N I S C O C O N S. F I N A L	1. PRODUCCIÓN	4 907	288				5 195	P E R. T R A N. S.
	2. IMPORTACIÓN							
	3. VARIACIÓN DE INVENTARIOS							
	4. OFERTA TOTAL	4 907	288				5 195	
	5. EXPORTACIÓN							
	6. NO APROVECHADA							
	7. OFERTA INTERNA BRUTA	4 907	288					
	8. TOTAL TRANSFORMACIÓN	( 28)				11	( 17)	
	8.1 COQUERÍAS Y ALTOS HORNOS							
	8.2 CARBONERAS	( 28)				11	( 17)	
	8.3 REFINERÍAS							
8.4 PLANTAS DE GAS								
8.5 CENTRALES ELÉCTRICAS M.E.								
8.6 CENTRALES ELÉCTRICAS U.P.								
9. CONSUMO PROPIO SECTOR ENERGÍA								
10. PÉRDIDAS (TRANS., DIST. Y ALM.)								
11. AJUSTES								
12. CONSUMO FINAL TOTAL	4 879	288			11	5 178		
12.1 CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO				( )		( )		
12.2 CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	4 879	288			11	5 178		
12.2.1 RESIDENCIAL Y COMERCIAL	4 807	288			11	5 106		
12.2.2 PÚBLICO								
12.2.3 TRANSPORTE								
12.2.4 AGROPECUARIO Y AGROIND.	34					34		
12.2.5 PESQUERÍA								
12.2.6 MINERO METALÚRGICO								
12.2.7 INDUSTRIAL	39					39		
12.2.8 CONSUMO NO IDENTIFICADO								

# 8 METODOLOGÍA

## 8.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Para poder expresar las relaciones que se ponen de manifiesto en un balance energético es indispensable establecer una estructura lo suficientemente general para obtener una adecuada configuración de las variables físicas propias del sector energético.

La matriz (M), sintetiza la oferta, la transformación y el consumo, como se muestra en la página 43.

## 8.2 ESTRUCTURA GENERAL

Como se puede ver en la página 50, la estructura general del balance se compone de cuatro partes:

Energía Primaria

Transformación

Energía Secundaria

Consumo Final de Energía

### ENERGÍA PRIMARIA

Son aquellas energías provistas, por la naturaleza en forma directa como la hidroenergía, el petróleo crudo, el gas natural, el carbón mineral, leña, residuos vegetales y animales, etc.

Columna 1 a 8 Fuentes de Energía Primaria - Carbón mineral, leña, bosta y yareta, bagazo, petróleo crudo, gas natural, hidroenergía y energía solar.

Columna 9 Total Energía Primaria - Suma de las columnas 1 a 8.

### ENERGÍA SECUNDARIA

Son los productos y formas de energía resultantes de los diferentes centros de transformación y tiene como destino los diversos sectores de consumo y eventualmente otro centro de transformación.

Columnas 10 a 21 Productos y formas de energía secundaria - coque, carbón vegetal, gas licuado, gasolina, kerosene y turbo combustible, petróleo diesel, petróleo residual, productos no energéticos, gas distribuido, gas de refinería, gases industriales y energía eléctrica.

Columna 22 Total Energía Secundaria - Suma de las columnas 10 a 21.

### TOTAL

Consolida todas las energías producidas, transformadas y consumidas en el país.

Columna 23 Total - Suma algebraica de las Columnas 9 y 22.

### OFERTA

Cantidad de energía que se destina a la transformación y/o para el consumo final.

Fila 1 Producción - Energía primaria y secundaria que se obtiene de los recursos minerales, vegetales, animales e hídricos. Tiene signo positivo.

Fila 2 Importación - Cantidad de energía primaria y secundaria que ingresa al país proveniente del exterior y constituye parte de la oferta en el balance. Tiene signo positivo.

Fila 3 Variación de Inventarios - Es la diferencia de la existencia inicial y final para cada forma de energía. Un aumento del almacenamiento de energía en un año determinado significa una reducción en la oferta total y por lo tanto debe caracterizarse con signo negativo y viceversa.

Fila 4 Oferta Total - Es la cantidad de energía teóricamente disponible para ser consumida por el país. Es la suma algebraica de las filas 1 a 3.

Fila 5 Exportación - Es la cantidad de energía primaria y secundaria que se envía al exterior. Se identifica con signo negativo.

Fila 6 No Aprovechada - Es la cantidad de energía que por la naturaleza técnica y/o económica de una explotación, actualmente no está siendo utilizada.

Fila 7 Oferta Interna Bruta - Es la cantidad de energía primaria y secundaria que se pone a disposición del país para ser sometida a los procesos de transformación, distribución y consumo. Es la suma algebraica de las filas 4,5 y 6.

## **TRANSFORMACIÓN, PÉRDIDAS Y CONSUMO PROPIO**

El sector transformación agrupa a todos los centros de transformación donde las energías primarias y/o secundarias son sometidas a procesos que modifican sus propiedades o naturaleza original.

Fila 8 Total Transformación - Las cantidades colocadas en esta fila de la columna de 1 a 8 y de 10 a 21, representan la suma algebraica de energía primaria y secundaria que entra y sale del conjunto de los centros de transformación.

Se calcula como la suma algebraica de los valores de las filas 8.1 a 8.6.

Fila 8.1 a 8.6 Centros de Transformación - Coqueiras, altos hornos, carboneras, refinerías, plantas de gas, centrales eléctricas que generan para el mercado eléctrico y centrales eléctricas que generan para uso propio.

Fila 9 Consumo Propio del Sector Energético - Es la cantidad de energía utilizada para la producción, transformación, transporte y distribución de la energía.

Fila 10 Pérdidas (Transporte, Distribución y Almacenamiento) - Son aquellos que ocurren durante las actividades que se realizan para suministrar energía, desde la producción hasta el consumo final.

## **AJUSTES ESTADÍSTICOS**

Herramientas utilizadas para hacer compatibles los datos correspondientes a la oferta y consumo de energía, proveniente de fuentes estadísticas diferentes.

Fila 11 Ajustes - En esta fila se cuantifican los déficit o ganancias aparentes de cada energía, producto de errores estadísticos, información o medida.

Los ajustes para cada columna (1 a 22) se calculan con la siguiente fórmula:

**AJUSTES:**

Consumo Final  
(-)  
Oferta Interna Bruta  
(-)  
Total Transformación  
(-)  
Consumo Propio  
(-)  
Pérdida de Transformación  
Distribución y Almacenamiento

El ajuste es negativo, si la oferta es mayor que el consumo y viceversa.

**CONSUMO FINAL**

En esta parte se detallan los diferentes sectores de la actividad socioeconómica del país, en donde convergen la energía primaria y secundaria y conforman el consumo final de energía.

Fila 12 Consumo Final Total - Es la energía que se encuentra disponible para ser usada por todos los sectores de consumo final en el país, incluyendo aquellos volúmenes utilizados con fines no energéticos. Corresponden a la suma de las filas 12.1 y 12.2.

Fila 12.1 Consumo Final No Energético - Son las cantidades de energía contenidas en los productos que son utilizados en diferentes sectores, para fines no energéticos.

Fila 12.2 Consumo Final Energético - Agrupa el consumo final de los sectores: residencial y comercial, público, transporte, agropecuario y agroindustria, pesquería, minero - metalúrgico e industrial.

**PRODUCCIÓN DE ENERGÍA SECUNDARIA**

Esta fila adicional permite leer directamente la cantidad de energía secundaria producida en los centros de transformación y es igual a la suma de los valores positivos que aparecen desde la fila 8.1 a 8.6.

**8.3 CONVERSIÓN DE SIGNOS**

En la parte referente al sector energético (Ver matriz), toda cantidad de energía que tienda a aumentar la energía disponible en el país es:

**POSITIVA:** Producción, importación disminución de inventarios, salida de los centros de transformación.

**NEGATIVA:** aumento de inventarios, exportación, no aprovechada, energía transformada, consumo propio y pérdidas de transporte y distribución.

Finalmente, todos los datos que se encuentran en la parte referente al consumo final de energía son también negativos, pero por motivos de simplificación no se presentan como cantidad aritmética (sin signo).

## 8.4 OPERACIONES BÁSICAS DE LA MATRIZ

### ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA.

El flujo energético de cada fuente primaria y producto o forma secundaria de energía está expresado por las siguientes ecuaciones:

$$\text{Oferta Total} = \text{Producción} \quad (+) \text{ Importación } (+) \text{ o } (-) \text{ Variación de Inventarios}$$

$$\text{Oferta Interna Bruta} = \text{Oferta Total } (+) \text{ Exportación } (-) \text{ No Aprovechable}$$

$$\text{Oferta Interna Bruta} = \text{Total Transformación } (+) \text{ Consumo Final } (+) \text{ Consumo Propio } (+) \\ \text{Pérdida de Transporte y Distribución } (+) \text{ o } (-) \text{ Ajustes}$$

Debe ser observado que la producción de energía secundaria aparece en el cuadrante relativo a los centros de transformación, a fin de evitar su duplicación, no se presenta en la fila correspondiente a la producción de energía primaria, pero sí se hace en la fila que aparece en la parte superior de la matriz. De esta forma, para la energía secundaria las operaciones anteriormente descritas no se cumplen en la matriz, sin embargo, son válidas cuando se estudia aisladamente las fuentes.

### TRANSFORMACIÓN

Esta parte es constituida por los centros de transformación y se cumple la siguiente relación:

$$\text{Producción Energía Secundaria} = \text{Transformación Primaria } (+) \text{ Transformación Secundaria} \\ (-) \text{ Pérdidas de Transformación}$$

### CONSUMO FINAL DE ENERGÍA

$$\text{Consumo Total} = \\ \text{Consumo Final Primario} \\ (+) \\ \text{Consumo Final Secundario}$$

$$\text{Consumo Final} = \\ \text{Consumo Final No Energético} \\ (+) \\ \text{Consumo Final Energético}$$

**BALANCE ENERGÉTICO CONSOLIDADO  
UNIDAD**

REPÚBLICA DEL PERÚ MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS OFICINA GENERAL DE PLANEAMIENTO		ENERGÍA PRIMARIA										ENERGÍA SECUNDARIA										23	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21
		CARBÓN MINERAL	LEÑA	BOSTA YARETA	BAGAZO	PETRÓLEO CRUDO	GAS NAT. ASOC.	HIDRO ENERGÍA	SOLAR	TOTAL E.P.	COQUE	CARBÓN VEGETAL	GAS LIC. PET.	GASOLINA MOTOR	KEROSENE +JET	DIESEL OIL	PETRÓLEO RESID.	NO ENERG. PET. y GAS	GAS REFIN.	GAS DIS.	GAS IND.	ENERGÍA ELECTR.	TOTAL E.S.
S E C T O R E N E R G E T I C O	1. PRODUCCIÓN	ENERGÍA PRIMARIA										ENERGÍA SECUNDARIA										P E R. T R A N. S.	
	2. IMPORTACIÓN																						
	3. VARIACIÓN DE INVENTARIOS																						
	4. OFERTA TOTAL																						
	5. EXPORTACIÓN	SECTOR ENERGÉTICO										CONSUMO FINAL TOTAL											
	6. NO APROVECHADA																						
	7. OFERTA INTERNA BRUTA																						
	8. TOTAL TRANSFORMACIÓN																						
	8.1 COQUERÍAS Y ALTOS HORNOS	SECTOR ENERGÉTICO										CONSUMO FINAL TOTAL											
	8.2 CARBONERAS																						
	8.3 REFINERÍAS																						
	8.4 PLANTAS DE GAS																						
8.5 CENTRALES ELÉCTRICAS (Mdo. Eléctrico)	SECTOR ENERGÉTICO										CONSUMO FINAL TOTAL												
8.6 CENTRALES ELÉCTRICAS (Uso propio)																							
9. CONSUMO PROPIO SECTOR ENERGÍA																							
10. PÉRDIDAS (TRANS., DIST. Y ALM.)																							
11. AJUSTES	SECTOR ENERGÉTICO										CONSUMO FINAL TOTAL												
12. CONSUMO FINAL TOTAL																							
12.1 CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO																							
12.2 CONSUMO FINAL ENERGÉTICO																							
12.2.1 RESIDENCIAL Y COMERCIAL	SECTOR ENERGÉTICO										CONSUMO FINAL TOTAL												
12.2.2 PÚBLICO																							
12.2.3 TRANSPORTE																							
12.2.4 AGROPECUARIO Y AGROIND.																							
12.2.5 PESQUERÍA	SECTOR ENERGÉTICO										CONSUMO FINAL TOTAL												
12.2.6 MINERO METALÚRGICO																							
12.2.7 INDUSTRIAL																							
12.2.8 CONSUMO NO IDENTIFICADO																							

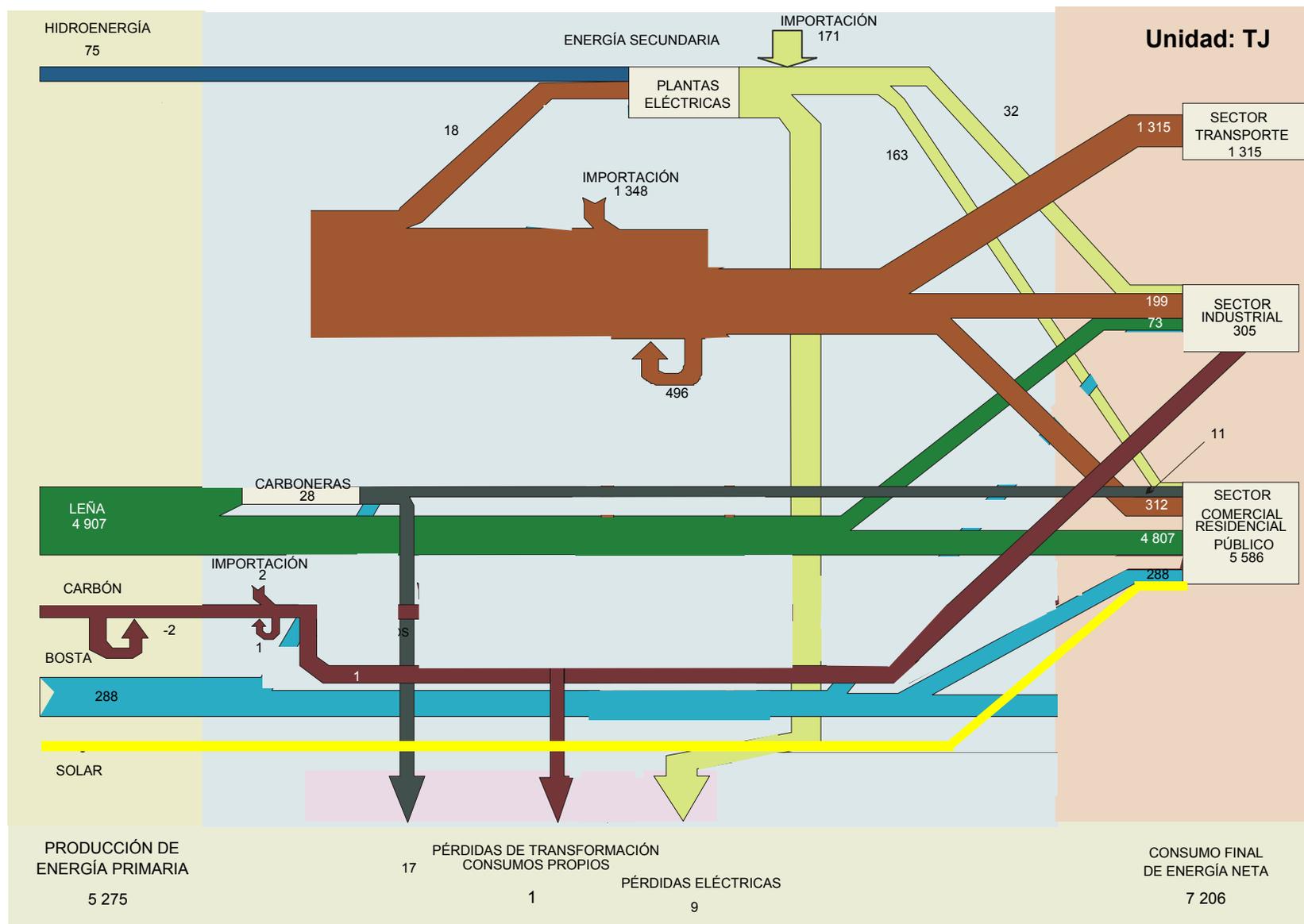
PROD. DE ENERG. SECUNDARIA BRUTA :
PRODUC. DE COQ. = + ENTRADA ALTO HORNO

# 9 MATRICES Y FLUJOS ENERGÉTICOS 2005

**BALANCE ENERGÉTICO CONSOLIDADO: AYACUCHO 2005**  
**UNIDAD: (TJ)**

REPUBLICA DEL PERU MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS OFICINA GENERAL DE PLANEAMIENTO		ENERGIA PRIMARIA														
		1	2	3	7	8	9	11	12	13	14	15	21	22	23	
		CARBÓN MINERAL	LEÑA	BOSTA YARETA	HIDRO ENERGIA	SOLAR	TOTAL E.P.	CARBON VEGETAL	GAS LIC. PET.	GASOLINA MOTOR	KEROSENE +JET	DIESEL OIL	ENERGIA ELECTR.	TOTAL E.S.	TOTAL	
S E C T O R E N E R G E T I C O	O F E R T A	1. PRODUCCION		4 907	288	75	5	5 275								5 275
		2. IMPORTACION	2					2			340	36	972	171	1 519	1 521
		3. VARIACION DE INVENTARIOS	( )					( )		275	( 76)	3	293		496	496
		4. OFERTA TOTAL	1	4 907	288	75	5	5 277		275	264	39	1 265	171	2 015	7 292
		5. EXPORTACION														
		6. NO APROVECHADA														
		7. OFERTA INTERNA BRUTA	1	4 907	288	75	5	5 277		275	264	39	1 265	171	2 015	7 292
		8. TOTAL TRANSFORMACION		( 28)		( 75)		( 103)	11				( 18)	54	46	( 56)
		8.1 COQUERIAS Y ALTOS HORNOS														
		8.2 CARBONERAS		( 28)				( 28)	11						11	( 17)
		8.3 REFINERIAS														
8.4 PLANTAS DE GAS																
8.5 CENTRALES ELÉCTRICAS (Mdo. Eléctrico)				( 75)		( 75)				( 18)	54	35	( 40)			
8.6 CENTRALES ELÉCTRICAS (Uso propio)																
9. CONSUMO PROPIO SECTOR ENERGIA											( 1)	( 1)	( 1)			
10. PERDIDAS (TRANS., DIST. Y ALM.)											( 9)	( 9)	( 9)			
11. AJUSTES										( )	( 19)	( 19)	( 19)			
12. CONSUMO FINAL TOTAL	1	4 879	288		5	5 174	11	275	264	39	1 247	195	2 032	7 206		
12.1 CONSUMO FINAL NO ENERGETICO						( )								( )		
12.2 CONSUMO FINAL ENERGETICO	1	4 879	288		5	5 174	11	275	264	39	1 247	195	2 032	7 206		
12.2.1 RESIDENCIAL Y COMERCIAL		4 807	288		5	5 100	11	273		39		137	459	5 560		
12.2.2 PUBLICO												27	27	27		
12.2.3 TRANSPORTE									264		1 051		1 315	1 315		
12.2.4 AGROPECUARIO Y AGROIND.		34				34					10		10	44		
12.2.5 PESQUERIA																
12.2.6 MINERO METALURGICO											96	22	118	118		
12.2.7 INDUSTRIAL	1	39				40		2	1		90	9	103	143		
12.2.8 CONSUMO NO IDENTIFICADO																

P  
E  
R  
T  
R  
A  
N.



# 10 FACTORES DE CONVERSIÓN

## FACTORES DE CONVERSIÓN

PRODUCTOS	FACTOR	UNIDAD
CARBÓN ANTRACITA NACIONAL (ANTR)	29,3	TJ/(10 <sup>6</sup> kg)
CARBÓN DE LEÑA	27,2	TJ/(10 <sup>6</sup> kg)
CARBÓN BITUMINOSO NACIONAL (BITUM)	24,8	TJ/(10 <sup>6</sup> kg)
CARBÓN MINERAL IMPORTADO (IMP)	30,5	TJ/(10 <sup>6</sup> kg)
COQUE CENTROMÍN	28,3	TJ/(10 <sup>6</sup> kg)
COQUE IMPORTADO	26,8	TJ/(10 <sup>6</sup> kg)
DIESEL OIL	36,3	TJ/(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )
ENERGÍA ELÉCTRICA	3,6	TJ/GW.h
GAS DE ALTO HORNO (SIDER)	2,5	TJ/(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )
GAS DE COQUERÍA (CENTROMÍN)	20,1	TJ/(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )
GAS DE COQUERÍA - CARBÓN "GOYLLAR"	21,4	TJ/(10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )
GAS DE REFINERÍA	49,4	TJ/(10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )
GAS LICUADO	25,0	TJ/(10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )
GAS NATURAL O DISTRIBUIDO	34,6	TJ/(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )
GASOLINA MOTOR	32,1	TJ/(10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )
KEROSENE Y JET FUEL	35,0	TJ/(10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )
LEÑA	15,1	TJ/(10 <sup>6</sup> kg)
NO ENERGÉTICOS DE COQUE	37,2	TJ/(10 <sup>6</sup> kg)
NO ENERGÉTICOS DE PETRÓLEO	36,3	TJ/(10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )
PETRÓLEO	36,4	TJ/(10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )
PETRÓLEO RESIDUAL (INDUSTRIAL)	38,7	TJ/(10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )
RESIDUAL VEGETALES (BAGAZO)	6,3	TJ/(10 <sup>6</sup> kg)

DE \ A	BEP	TEP	TEC	Tcal	TJ	10 <sup>3</sup> Btu	MW.h
TJ	172,219	23,901	34,144	0,239	1,000	951 487,000	277,952
MW.h	0,619	0,086	0,123	0,001	0,004	3 423,200	1,000