

**CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA
ELABORACIÓN DE ENCUESTAS DE DEMANDA PARA LA
OBTENCIÓN DE LOS BALANCES REGIONALES DE ENERGÍA EN
AREQUIPA, MOQUEGUA, TACNA, PUNO, MADRE DE DIOS, TACNA Y
ANCASH**

Concurso Público N°002-2009-MEM

REGION MADRE DE DIOS

14 de Mayo de 2010

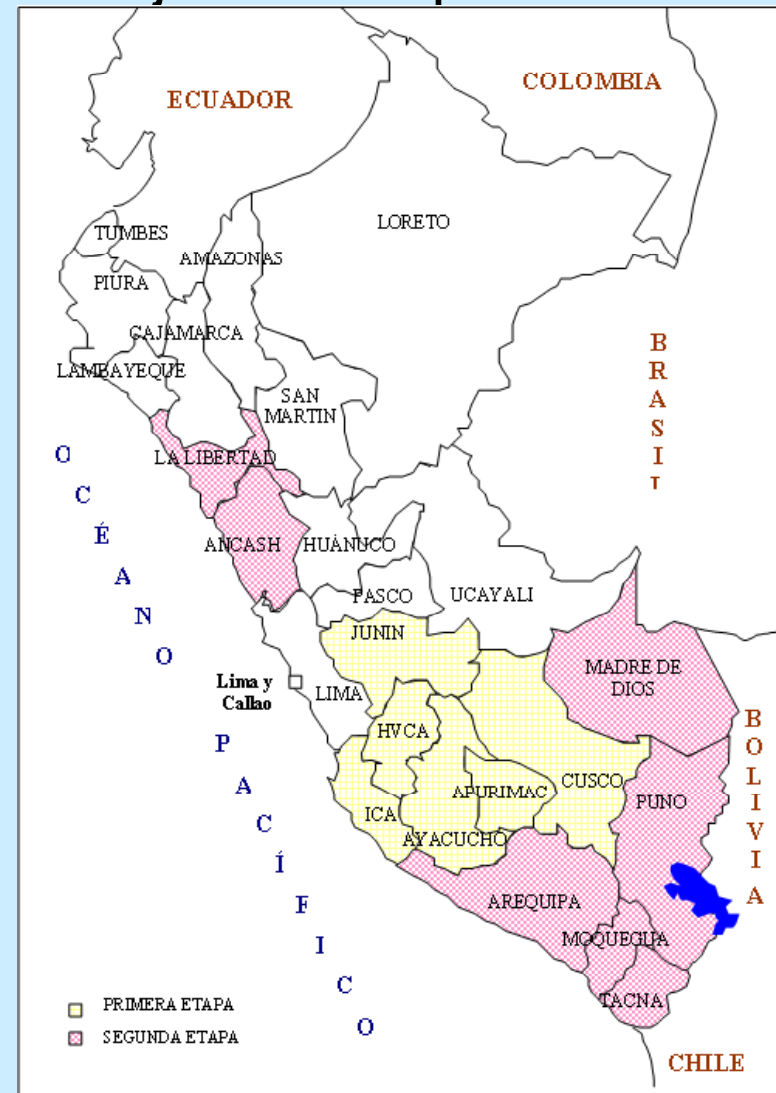
Agenda

1. Alcance geográfico del trabajo
2. Las fuentes de energía a evaluar
3. Los usos de la energía en las regiones
4. Metodología para procesar la información
5. Descripción de los formatos y algoritmos de cálculo por sectores
6. Demanda de energía en la Región Madre de Dios
7. Capacitación a encuestadores
8. Informes de trabajo de campo
9. Conclusiones y recomendaciones
10. Referencias

1. Alcance geográfico del trabajo

El alcance geográfico del trabajo corresponde a las siguientes regiones:

- La Libertad
- Arequipa
- Moquegua
- Tacna
- Puno
- Madre de Dios
- Ancash



2. Las fuentes de energía a evaluar

- **Sectores Residencial y Comercial, Servicios y Público**
 - Energía de combustibles líquidos y sólidos
 - GLP
 - Kerosene
 - Leña
 - Carbón Vegetal
 - Solar térmico
 - Otros
 - Energía eléctrica utilizada
 - Debido a un suministrador de electricidad, y
 - En caso de producción de electricidad:
 - Grupo electrógeno

...2. Las fuentes de energía a evaluar

- Sectores Industrial, Cemento, Construcción, Minería, Pesca extractiva y Agropecuario

- Combustibles comprados en el 2008

- Electricidad comprada en 2008

- Comprada como cliente libre
- Comprada como cliente regulado
- Autogeneración de electricidad
 - Puede ser de grupos electrógenos, turbinas a gas o de turbinas a vapor

| TIPO |
|--|
| Petróleo Diesel - Uso Industrial |
| Petróleo Diesel - Uso Transporte Interno |
| Petróleo Diesel - Generación eléctrica |
| Petróleo Industrial 6 |
| Petróleo Industrial 500 |
| Kerosene |
| Gasolinas |
| Gas Natural |
| GLP |
| GLP (45 kg) |
| GLP (10kg) |
| GLP (5kg) |
| Carbón Mineral |
| Carbón Vegetal |
| Briquetas de Carbón (1,85kg) |
| Briquetas de Carbón (0,55kg) |
| Coque |
| Leña |
| Otros (Especifique) |

...2. Las fuentes de energía a evaluar

- **Sector Transporte**
 - Combustible para el transporte del parque vehicular
 - Diesel
 - Gasolinas
 - GLP

3. Los usos de la energía

- **Usos de la energía en los sectores Residencial y Comercial, Servicios y Público**

- Usos del GLP:

- Iluminación
- Calefacción
- Cocción de alimentos
- Calentamiento de agua
- Otros usos

- Usos del Kerosene:

- Iluminación
- Cocción de alimentos
- Calentamiento de agua
- Otros usos

...3. Los usos de la energía

- Usos de la Leña:
 - Cocción de alimentos
 - Calentamiento de agua
 - Otros usos

- Usos del Carbón Vegetal:
 - Cocción de alimentos
 - Calentamiento de agua
 - Otros usos

- Uso del Solar térmico: calentamiento de agua

- Usos de la energía eléctrica
 - Iluminación
 - Cocción de alimentos
 - Aire acondicionado
 - Ventilación
 - Calefacción
 - Bombeo de agua
 - Refrigeración de alimentos
 - Calentamiento de agua
 - Otros electrodomésticos o equipos

...3. Los usos de la energía

- Usos de la energía en los sectores Industrial, Cemento, Construcción, Minería, Pesca extractiva y Agropecuario
 - Usos de la Industria:
 - En equipos de uso y producción de calor
 - En equipos de producción de frío
 - En motores eléctricos
 - En Iluminación
 - En otros equipos
 - En vehículos de transporte de uso interno en la planta industrial

...3. Los usos de la energía

- **A los anteriores usos mencionados, se agregaron como usos específicos:**
 - En el sector **Cemento**, el consumo de energéticos usados como materia prima en el proceso.
 - En **Construcción**, usos propios del sector como la utilización en equipos de acondicionamiento de ambientes, en equipos de izamiento y bombeo de concreto y en maquinarias para acondicionamiento de carreteras
 - En la **Minería**, uso específico de equipos de maquinaria minera y de accionamiento de equipos auxiliares
 - En el sector **Pesca extractiva**, usos en los diversos equipos de la flota de embarcaciones de la empresa, y
 - En el sector **Agropecuario**, usos en maquinaria agrícola, uso en motores térmicos para fuerza motriz y usos de otras fuentes.

...3. Los usos de la energía

- Usos de la energía en sector Transporte
 - Usos del combustible para:
 - Vehículo particular
 - Moto taxis o taxis
 - Vehículo de pasajeros
 - Vehículo de carga

4. Metodología para procesar la información

1. Se procedió a recopilar la información en campo, para los diferentes sectores. **Del 23 de noviembre al 08 de diciembre de 2009.**
2. Validación de las encuestas durante el trabajo de campo.
De la revisión de los datos de los formatos llenados en campo, el Supervisor determinó la coherencia de los mismos basada en la comparación con ciertos niveles de consumos referenciales sea para el consumo por fuente y por uso.
3. A continuación se remitió la información de campo a la sede de ESAN en Lima.
4. Luego, se realizó la crítica de codificación en gabinete.
5. Cierre por cada Formato: En este caso se analizó cada encuesta y se verificó que para cada energético, la compra coincidiera con los usos dentro de un rango de variación razonable.
6. Seguidamente se procedió a digitar la información e introducirlas a una base de datos en CSPRO de ESAN a través de máscaras (pantalla de ingreso de datos) desarrolladas con anterioridad, donde cada casillero del formulario quedó debidamente codificado.

...4. Metodología para procesar la información

7. Con la información ya ubicada en la base de datos se procedió a calcular la demanda de energía, habiéndose desarrollado previamente la programación de los algoritmos para el cálculo de la demanda de energía, clasificada ésta por fuentes y por usos. Finalmente se obtuvieron los resultados de la demanda de la energía total anual, por fuentes y por usos para cada Sector analizado y Total por Región.
8. Para los valores del Sector: se compara la energía total por fuentes y se compara con la energía total por usos, debiendo estar las dos, dentro del rango aceptable definido previamente.
9. Todas las fuentes energéticas presentan rangos de errores dentro de la banda del +/- 10%, a excepción de la electricidad. En este caso y de acuerdo a la experiencia del Consorcio, se propuso una mayor flexibilidad en el rango de error (+/- 20%) de acuerdo con los argumentos expresados anteriormente.
10. Esta metodología se aplica a casi todos los sectores, pero principalmente al sector residencial, en el cual al encuestado le resulta difícil relevar precisamente el periodo de uso diario de los equipos usados en los hogares y la frecuencia del mismo a nivel semanal o mensual.

...4. Metodología para procesar la información

Supervisión del MEM

- El procesamiento de la información fue supervisado por parte del Ministerio de Energía y Minas el lunes 5 de octubre de 2009.
- El software utilizado fue el CSPRO, que es un programa especializado para censos y encuestas, que permite hacer procedimientos de consistencias entre variables, implementar procedimientos de flujo de datos, control de rangos y el diseño es amigable para la digitación, de tal manera que el diseño de los cuestionarios físicos sea idéntico al diseño de las máscaras. La base de datos que se almacena es en formato texto que luego se exporta al software estadístico SPSS.
- Para la digitación se utilizó una red local de 10 usuarios donde cada digitador ingresaba y almacenaba la información en su propio directorio evitando la duplicidad de información. Posteriormente, el Jefe de Digitación de ESAN utilizando el CSPRO consolidaba los archivos de cada digitador y completaba cada sector económico.
- Las siguientes fotografías muestran el trabajo desarrollado durante la digitación.

...4. Metodología para procesar la información

- Digitadores durante las labores de procesamiento de la información



...4. Metodología para procesar la información

- El MEM realizó la supervisión de la crítica de codificación.



- Críticos Codificadores durante las labores de consistencia de la información

5. Descripción de los formatos y algoritmos de cálculo por sectores

Caso: Sector Residencial

5.1. Descripción de los formatos

- **Sector Residencial:**

Tiene los siguientes capítulos

- Localización del hogar
- Energía de combustibles líquidos y sólidos
- Energía eléctrica utilizada
- Datos del encuestado
- Entrevista y supervisión

6. Demanda de energía en la Región Madre de Dios

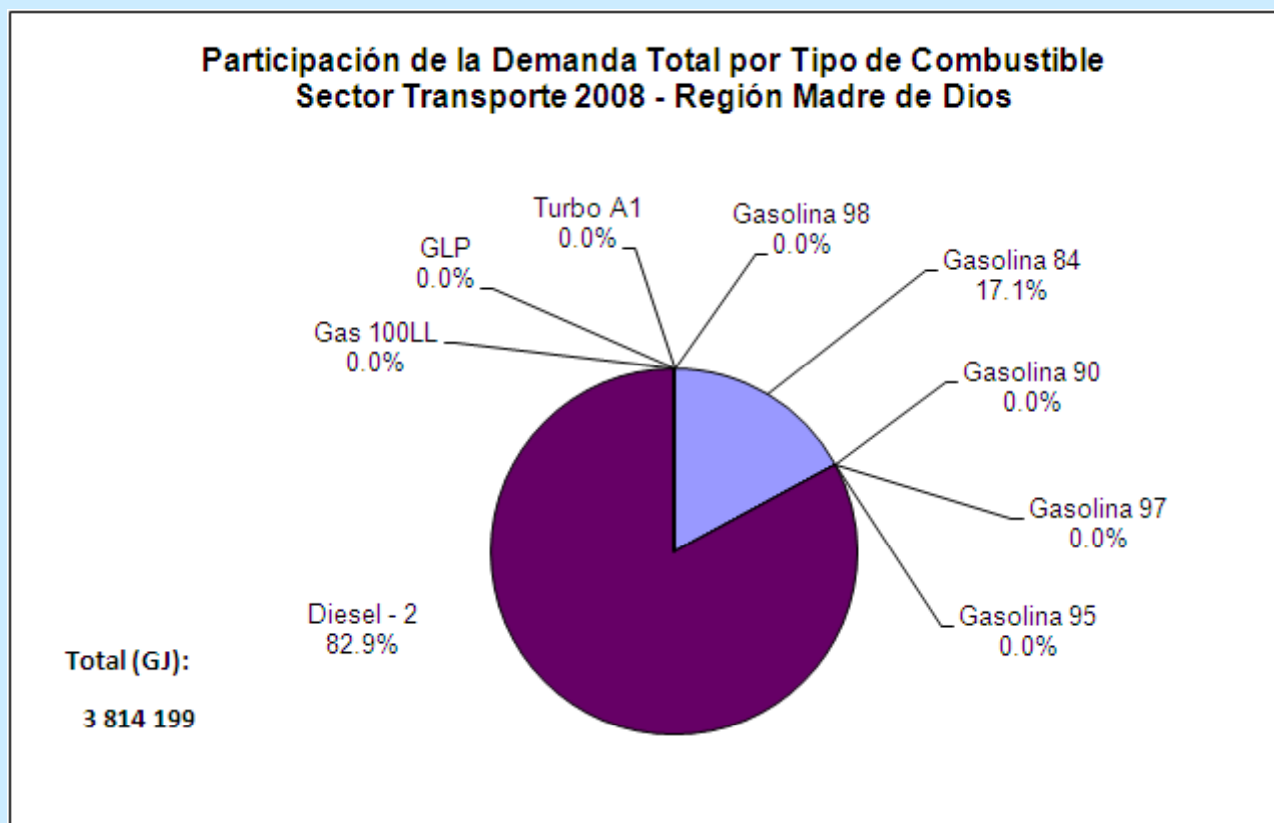
| Sector | Demanda Anual GJ | Participación % |
|-------------------------------|------------------|-----------------|
| Residencial | 816 133 | 15.7% |
| Comercial, Servicios, Público | 67 018 | 1.3% |
| Industrial | 51 224 | 1.0% |
| Cemento | 0 | 0.0% |
| Construcción | 36 | 0.0% |
| Minería | 437 626 | 8.4% |
| Pesca | 0 | 0.0% |
| Agropecuario | 1 519 | 0.0% |
| Transporte | 3 814 199 | 73.5% |
| Total | 5 187 755 | 100.0% |

| Fuentes | Residencial | Comercial Servicios Público | Industrial | Cemento | Construcción | Minería | Pesca | Agropecuario | Transporte | Total | Participación % |
|--------------------------------|----------------|-----------------------------|---------------|----------|--------------|----------------|----------|--------------|------------------|------------------|-----------------|
| GLP | 145 681 | 21 986 | 8 | 0 | 0 | 8 727 | 0 | 0 | 0 | 176 402 | 3.4% |
| Kerosene | 6 945 | 1 030 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 91 | 0 | 8 067 | 0.2% |
| Leña | 208 374 | 0 | 1 470 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 209 844 | 4.0% |
| Carbón Vegetal | 397 237 | 6 321 | 0 | 0 | 0 | 413 | 0 | 0 | 0 | 403 971 | 7.8% |
| Solar Térmico | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% |
| Otros | 5 731 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 480 | 0 | 6 235 | 0.1% |
| Energía Eléctrica | 51 696 | 37 656 | 8 136 | 0 | 36 | 0 | 0 | 900 | 0 | 98 424 | 1.9% |
| Autogeneración de Electricidad | 469 | 0 | 27 | 0 | 0 | 33 022 | 0 | 0 | 0 | 33 518 | 0.6% |
| Diesel | 0 | 0 | 41 583 | 0 | 0 | 395 464 | 0 | 48 | 3 162 773 | 3 599 868 | 69.4% |
| Petróleo Industrial | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% |
| Gasolinas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 651 427 | 651 427 | 12.6% |
| Gas natural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% |
| Carbón Mineral | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% |
| Briquetas de Carbón | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% |
| Coque | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% |
| Gas 100LL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% |
| Turbo A1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% |
| Total | 816 133 | 67 018 | 51 224 | 0 | 36 | 437 626 | 0 | 1 519 | 3 814 199 | 5 187 755 | 100.0% |

La participación de la leña en Madre de Dios es de 4.0% y a nivel nacional es de 11.2% (Balance Nacional de Energía. 19 MEM)

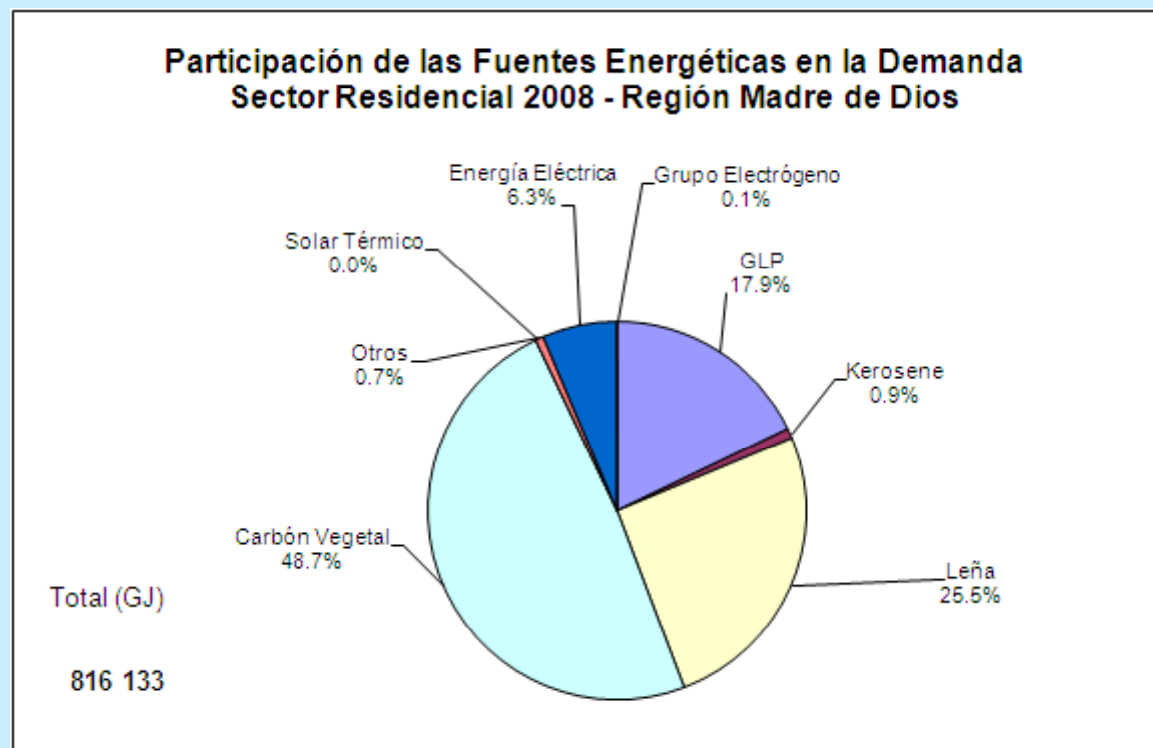
Sector Transporte

- La principal fuente energética es el Diesel seguido por la gasolina 84 con participaciones del 82.9 y 17.1%, respectivamente.



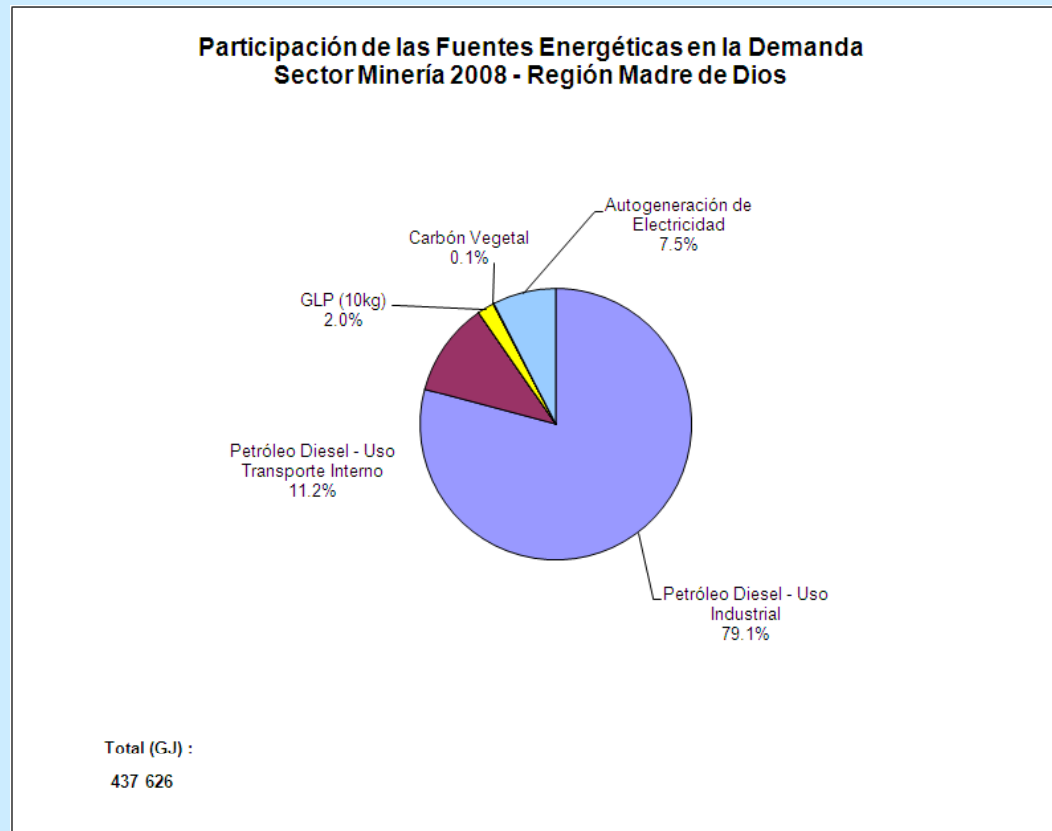
Sector Residencial

- La principal fuente energética es el carbón vegetal, seguida de la leña y el GLP con participaciones del 48.7, 25.5 y 17.9%, respectivamente.
- El principal uso de la energía es el destinado a la cocción de alimentos, seguido por la refrigeración de alimentos e iluminación con participaciones del 90.4, 3.8 y 1.9%, respectivamente.
- Según el Censo Población y Vivienda 2007, el 22.05% de los hogares cocinan con leña, nuestros cálculos de la cocción de alimentos con leña representa el 24.8% en valores de energía.



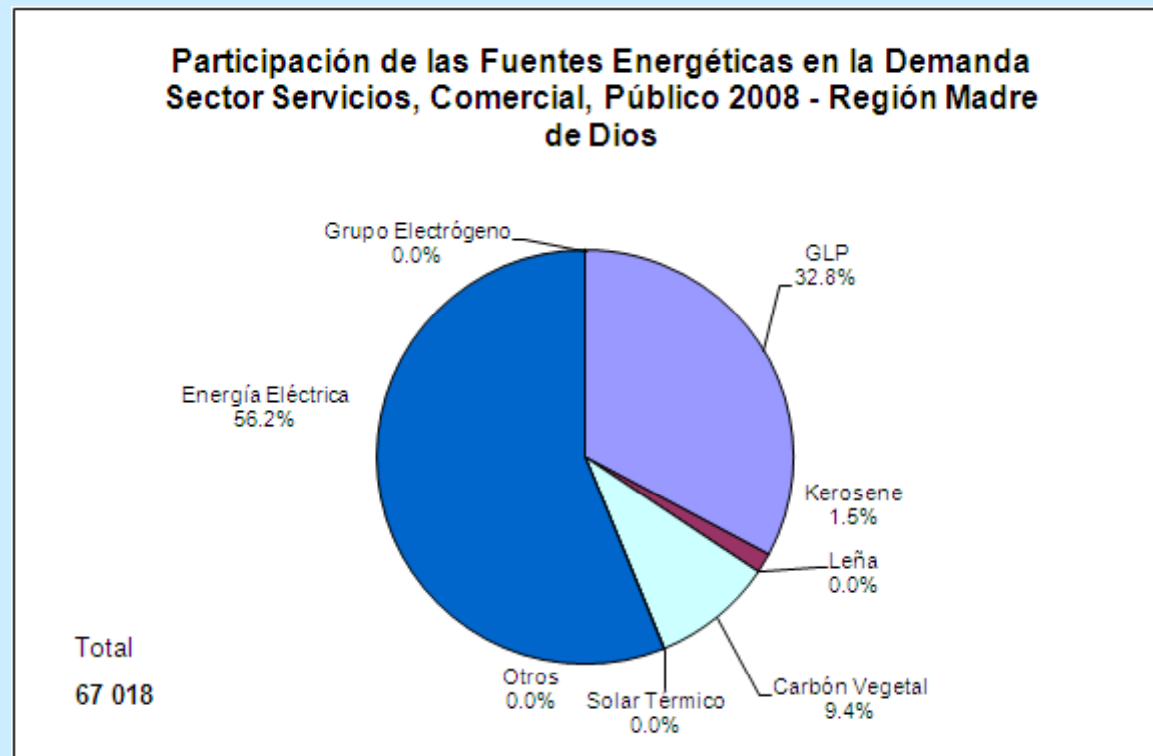
Sector Minería

- La principal fuente energética es el petróleo diesel para uso industrial, petróleo diesel para uso de transporte interno y la autogeneración de electricidad con participaciones del 79.1, 11.2 y 7.5%, respectivamente.
- El principal uso de la energía es para el accionamiento de maquinaria minera, otros equipos y consumo de combustible de los vehículos de transporte utilizados como movilidad en la planta con participaciones del 88.5, 7.4 y 3.9%, respectivamente.



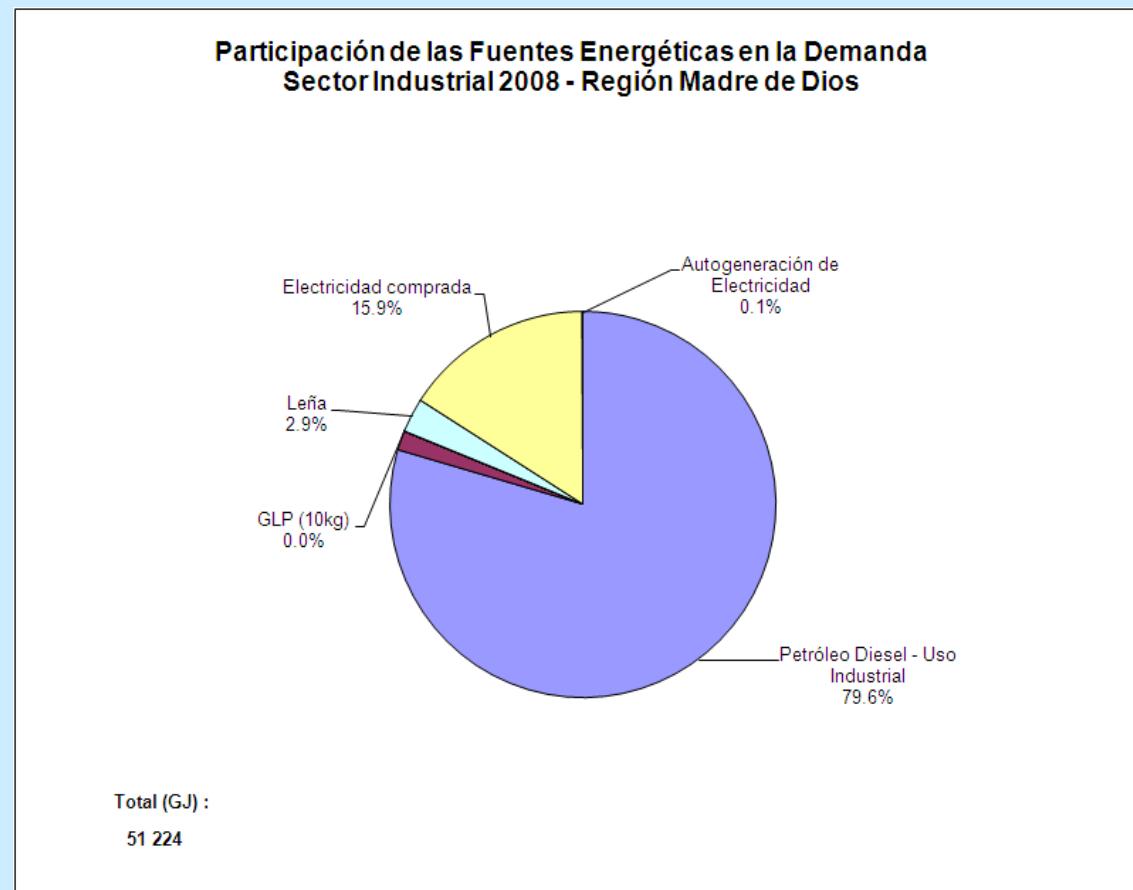
Sector Servicios, Comercial, Público

- La principal fuente energética es la energía eléctrica, el GLP y carbón vegetal con participaciones del 56.2, 32.8 y 9.4%, respectivamente.
- El principal uso de la energía es para la cocción de alimentos seguido por el uso en otros electrodomésticos y refrigeración de alimentos con participaciones del 42.5, 19.5 y 14.0%, respectivamente.



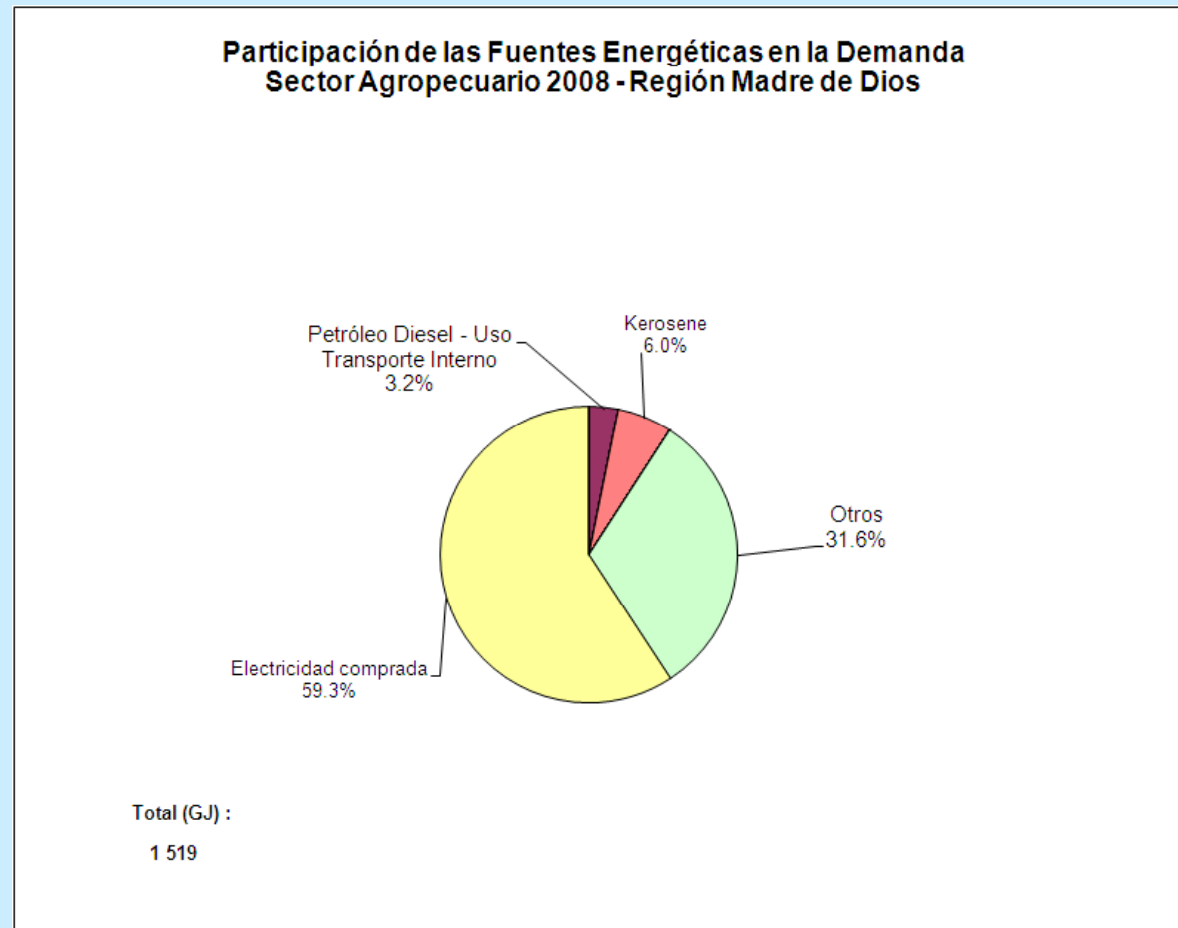
Sector Industrial

- La principal fuente energética es el petróleo diesel para uso industrial y la electricidad con participaciones del 79.6 y 15.9%, respectivamente.
- El principal uso de la energía es para los hornos industriales, calderas industriales y motores eléctricos con participaciones del 61.2, 20.3 y 12.7%, respectivamente.



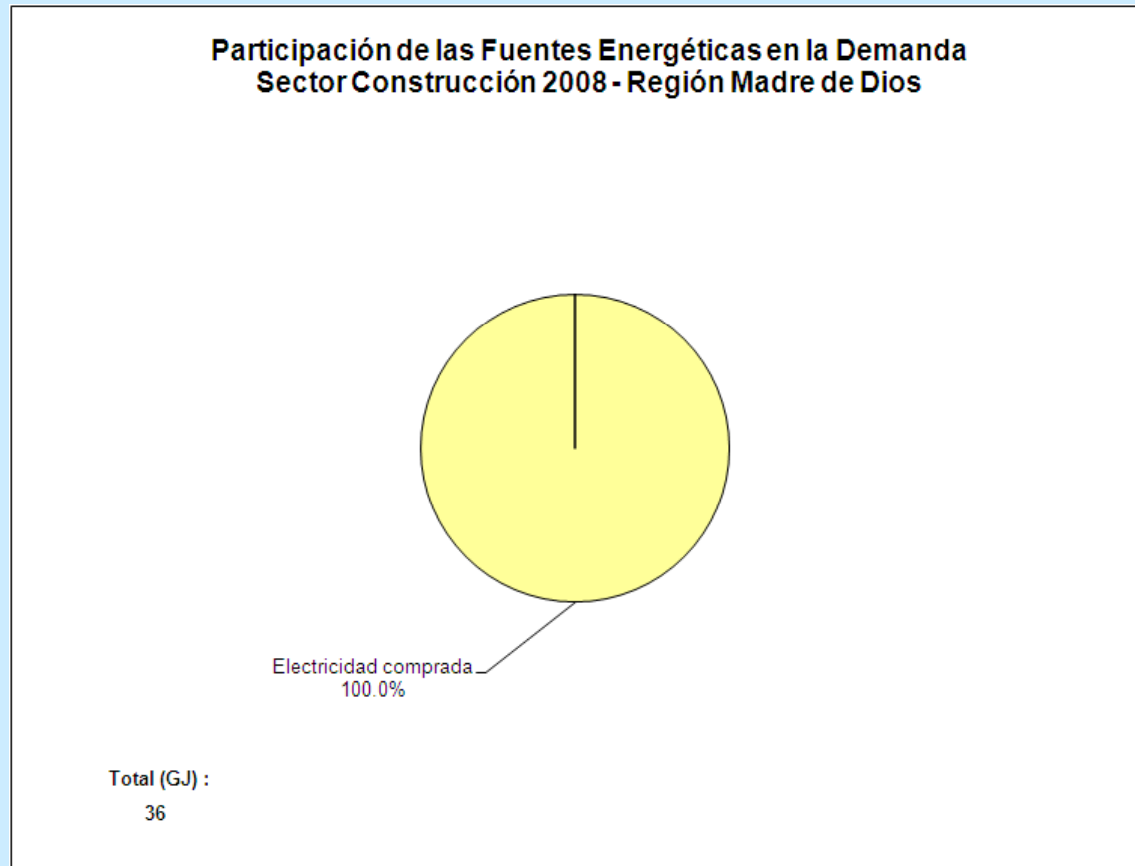
Sector Agropecuario

- La principal fuente energética es la electricidad, otros combustibles y el petróleo diesel para uso de transporte interno con participaciones del 59.3, 31.6 y 3.2%, respectivamente.
- El principal uso de la energía es para la iluminación, consumo de combustible de los vehículos utilizados en la unidad agropecuaria, otros usos y maquinaria agrícola con participaciones del 47.1, 22.4, 10.1 y 7.6%, respectivamente.

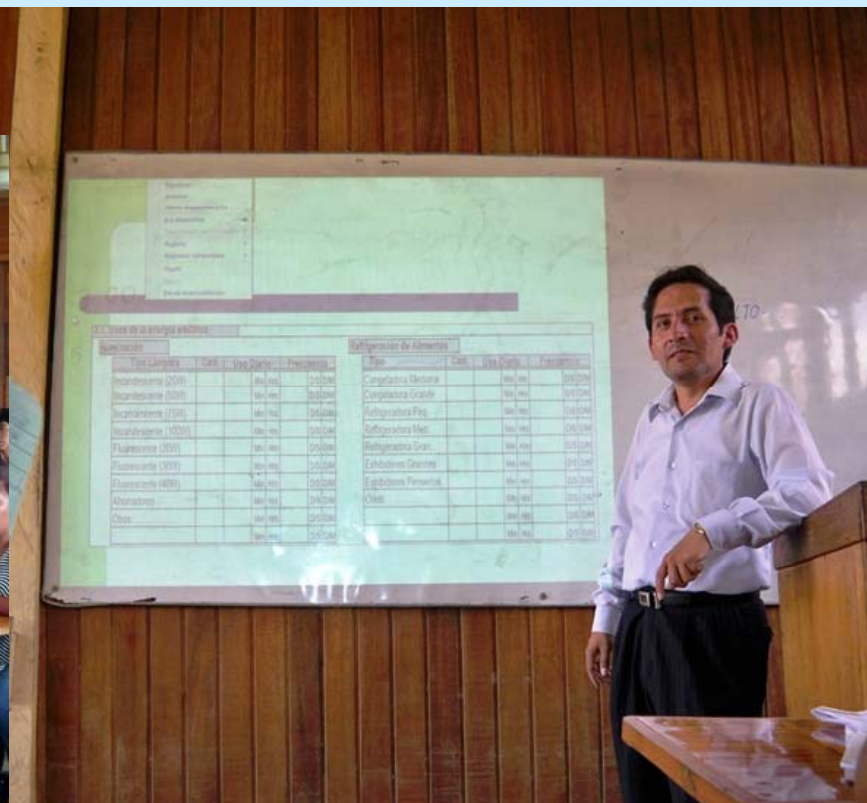


Sector Construcción

- La principal fuente energética es la electricidad con una participación del 100%.
- El principal uso es para otros equipos eléctricos e iluminación con participaciones del 73.2 y 26.8%, respectivamente.



...7. Capacitación a encuestadores



- Supervisor de campo en labores de capacitación a **70** encuestadores.
- Se inició el 23 y 24 de noviembre de 2009 en la Filial de Puerto Maldonado - Universidad Nacional San Antonio Abad del Cuzco - y en el Auditorio del INEI. A cargo de los Supervisores de Campo Srs. Wilfer Bonneff y Marcos Contreras Gutiérrez, y se contó el primer día con el Ing. G. Tardillo del MEM.

...7. Capacitación a encuestadores

- Casos prácticos de recolección de información



GLP (45 y 10 Kg)



Leña

Residencial: 1 Atado = 4 rajas= 1.6 Kg = 2.5 S/.

Industrial : 1 Atado = 30 rajas= 52.5 Kg = 35 S/.



Carbón Vegetal

Venta en Puerto Maldonado

En bolsas de 2.50, 5.00 Kg y sacos de 50 Kg ó más.

8. Informes de trabajo de campo

Sector Residencial

- Se completaron las encuestas: 1442
- Urbano 920 (64%) y Rural 522 (36%).
- El INEI 2008 indica que Urbano es 68% y Rural es 32%.

Sector Comercial, Servicio y Público

- Todas las encuestas fueron completadas: 108

Sector Industrial

- Todas las encuestas fueron completadas: 25.

Sector Cemento

- No existe.

Sector Construcción

- Se encuestó a una empresa.

Sector Minería

- Se tuvo muchas dificultades. Se obtuvo 74 encuestas con apoyo de la DREM y de Osinergmin. **Existen 1901 mineros informales.**

Pesca Extractiva

- 3 encuestas ejecutadas en campo, pero no fueron válidas.

...8. Informes de trabajo de campo

Sector Agropecuario

- Se ejecutaron 171 encuestas.

Sector Transporte

- Se ejecutaron 429 encuestas

9. Conclusiones y Recomendaciones

Recomendaciones para futuros estudios:

Universo y Muestra del Estudio

- Realizar un estudio específico a nivel regional para determinar el Universo y Tamaño de muestra de los 9 sectores económicos
- El referido estudio debe utilizar información primaria que debe recogerse desde la misma región. Establecer redes de información entre las diversas entidades Estatales que tienen la información sobre sus respectivos sectores y a nivel global como:
 - Dirección Regional de Energía y Minas de cada región: Sector Minería
 - Dirección Regional de Produce de cada región : Sector Industrial y Pesca Extractiva
 - Dirección Regional de Agricultura de cada región: Agropecuario
 - Dirección Regional de Transporte y SUNARP: Sector Transporte
 - Dirección Regional de Vivienda: Sector Construcción
 - Cámara de Comercio Regional y Gobierno Regional: Sector Comercial, Servicios y Público
 - Instituto Nacional de Estadísticas: Sector Residencial

Encuestas

- Se requiere cartas de presentación del MEM para los sectores industriales, minería, pesca extractiva, comercial, servicios y público y que sean remitidas con una antelación suficiente para el conocimiento de las empresas encuestadas.
- Los sectores que requieran mas tiempo en el llenado de las encuestas deben priorizarse durante el trabajo de campo: Minería, Industrial, Pesca Extractiva y Cemento

10. Referencias

- Estudio del Fondo de Desarrollo Agrario “Servicio de consultoría para el desarrollo del estudio “Diseño de muestra, demanda energética regional: Ancash, Arequipa, Tacna, Madre De Dios, Moquegua, Puno Y Tacna” – Mayo 2008.
- Estudio de Cenergía “Formulación de formatos de encuestas de consumo energético de los balances regionales de energía” – Noviembre 2008.
- Estudio Consorcio Kiev – Cenergía “Estudio de investigación de la demanda energética 1998-2004, para la realización de los balances regionales de energía en Cusco, Apurímac, Ayacucho, Huancavelica, Junín e Ica”
- Anuario Estadístico 2008 de la DGE – MEM
- Información sobre demanda de Gasolinas y GLP 2008 del SCOP del Osinergmin
- Información del IV Censo Nacional Económico 2008 Primeros Resultados del INEI
- Informe consultora EVALUA para el tamaño del Universo. Determinación de Factores de Expansión para la Obtención de los Balances Regionales de Energía en: Arequipa, Moquegua, Tacna, Puno, Madre de Dios, Tacna y Ancash