

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA  
MOLINA  
FACULTAD DE CIENCIAS**



“COMPARACIÓN ENTRE LA HUELLA DE CARBONO GENERADA DURANTE EL CICLO DE VIDA DE LA BOSTA Y DEL GLP COMO COMBUSTIBLES EN COCINAS DE VIVIENDAS RURALES DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI, EN PUNO”

Presentado por:

MARTÍN CILLONIZ MILBERG

XIMENA GUARDIA MUGURUZA

TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO AMBIENTAL

Lima – Perú

2014

## **HOJA REGISTRO DE FIRMAS**

Ing. Lawrence Quipuzco Ushñahua

**Presidente del Jurado Evaluador**

Dra. María Manta Nolasco

**Miembro del Jurado Evaluador**

Dra. Rosemary Vela Cardich

**Miembro del Jurado Evaluador**

## **ACTA DE SUSTENTACIÓN**

## *Dedicatoria*

A nuestros padres y hermanos, por brindarnos su apoyo incondicional.

## *Agradecimientos*

A nuestro querido asesor Mg. Sc. Armando Aramayo Bazzetti, al profesor Víctor Hidalgo Lozano de la Facultad de Zootecnia de la UNALM, al ing. Gregorio Argote Quispe de la INIA y a nuestros jurados, por su apoyo en el desarrollo del presente trabajo de investigación no experimental.

## ÍNDICE GENERAL

I.	Introducción.....	1
1.1	Objetivos .....	4
II.	Revisión de literatura .....	5
2.1	Composición y Propiedades físicas de la bosta y el GLP .....	5
2.2	Cinética y metabolismo de los diferentes contaminantes en los seres humanos .....	8
2.3	Estándares Nacionales e Internacionales de Gases de Combustión .....	14
2.4	Consecuencias del Uso de Biomasa Sólida al Ambiente y la Salud .....	17
2.5	Importancia ambiental del uso de GLP en zonas rurales.....	20
2.6	Situación del Consumo de GLP y Biomasa Sólida en el Perú.....	22
2.7	Situación del Consumo de GLP y Biomasa Sólida en Puno.....	29
2.8	Marco legal.....	31
2.9	Experiencias en la sustitución de combustibles sólidos por GLP en zonas rurales.....	33
2.10	Análisis del Ciclo de Vida de un Producto .....	35
2.11	Proceso de combustión del GLP.....	36
2.12	Proceso de combustión de la bosta .....	37
2.13	Definición de Huella de Carbono .....	37
2.14	Análisis Multicriterio de alternativas.....	39
2.15	Caracterización agropecuaria de la zona de estudio.....	42
2.16	Características de la vegetación de la zona de estudio .....	43
2.17	Caracterización del ganado en la zona de estudio .....	45
2.18	Proceso digestivo del ganado .....	45
2.19	Energía proporcionada por los pastos para el ganado .....	49
III.	Materiales y métodos.....	52
3.1	Materiales.....	52
3.2	Métodos.....	53
IV.	Resultados y Discusiones .....	70
V.	Conclusiones .....	95
VI.	Recomendaciones.....	97
VII.	Referencias bibliográficas .....	99
VIII.	Anexos.....	105

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Factores de Conversión Energética .....	7
Cuadro 2: Límites Máximos de Exposición en Residencias al Monóxido de Carbono .	14
Cuadro 3: Guías de niveles máximos de exposición a Dióxido de Nitrógeno .....	15
Cuadro 4: Guías de niveles máximos de exposición a Dióxido de Azufre.....	16
Cuadro 5: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire .....	16
Cuadro 6: Distribución de energía para cocinar .....	27
Cuadro 7: Evolución del consumo de combustible en hogares.....	28
Cuadro 8: Consumo Residencial Promedio Mensual de GLP para uso de cocina / balones de 10 kg .....	29
Cuadro 9: Precio del cilindro de 10 kg de GLP en los locales de venta .....	30
Cuadro 10: Formato complejo de matriz de datos para evaluación de alternativas .....	41
Cuadro 11: Valores porcentuales de gases producidos en el rumen.....	46
Cuadro 12: Valor Nutritivo de las principales especies de la Zona de Estudio .....	51
Cuadro 13: Factor de conversión de energía de la Bosta.....	58
Cuadro 14: Factores de emisión de bosta.....	58
Cuadro 15: Potencial de Calentamiento Global (GWP) de los Gases .....	58
Cuadro 16: Coordenadas del punto de entrega en el centro poblado Pucuni.....	59
Cuadro 17: Coordenadas de la Planta Envasadora de GLP de Lima Gas S.A. ....	60
Cuadro 18: Factores de emisión de vehículos de distribución. ....	63
Cuadro 19: Factores de emisión del GLP .....	65
Cuadro 20: Potencial de Calentamiento Global (GWP) de los Gases .....	65
Cuadro 21: Factor de conversión de energía del GLP .....	66
Cuadro 22: Formato complejo de matriz de datos para evaluación de alternativas .....	68
Cuadro 23: Consumo diario de bosta en las familias del centro poblado Puncuni .....	85
Cuadro 24: Matriz de evaluación de alternativas .....	93

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Emisión de contaminantes prioritarios en la combustión estacionaria .....	6
Figura 2: Venta de Combustibles en el Mercado Interno al 2010. ....	22
Figura 3: Producción Nacional de GLP. ....	23
Figura 4: Estructura Geográfica de las Ventas de GLP a diciembre de 2010. ....	24
Figura 5: Estructura Geográfica de las Ventas de GLP a diciembre de 2010. ....	24
Figura 6: Precio del Balón de 10 Kg de GLP por Región a diciembre de 2010. ....	25
Figura 7: Consumo de energía en el Sector Residencial y Comercial al año 2010. ....	26
Figura 8: Evolución del Consumo de GLP vs. Bosta y Yareta. ....	28
Figura 9: Planta de <i>Festuca dolichohylla</i> . ....	44
Figura 10: Producción de CO <sub>2</sub> y H <sub>2</sub> en el rumen. ....	47
Figura 11: Producción de CH <sub>4</sub> de en el rumen. ....	48
Figura 12: Gases del proceso digestivo del ganado vacuno. ....	48
Figura 13: Ruta de transporte del GLP al centro poblado Puncuni. ....	61
Figura 14: Vehículo de transporte de cilindros de GLP. ....	63
Figura 15: Pirámide poblacional del centro poblado Puncuni. ....	71
Figura 16: Tipo de vivienda del centro poblado Puncuni. ....	72
Figura 17: Condición de la vivienda del centro poblado Puncuni. ....	72
Figura 18: Material predominante en las paredes de las viviendas del centro poblado Puncuni. ....	73
Figura 19: Material predominante en los techos de las viviendas del centro poblado Puncuni. ....	73
Figura 20: Material predominante en los pisos de las viviendas del centro poblado Puncuni. ....	74
Figura 21: Tipo de alumbrado de las viviendas del centro poblado Puncuni. ....	74
Figura 22: Fuente de abastecimiento de agua de las viviendas del centro poblado Puncuni. ....	75
Figura 23: Tipo de servicio higiénico de las viviendas del centro poblado Puncuni. ....	75
Figura 24: Combustible utilizado para cocinar en el centro poblado Puncuni. ....	76
Figura 25: Tipo de seguro de los pobladores del centro poblado Puncuni. ....	77
Figura 26: Nivel educativo de los pobladores del centro poblado Puncuni. ....	78
Figura 27: Grado de ocupación de los pobladores del centro poblado Puncuni. ....	78
Figura 28: Sector de trabajo de los pobladores del centro poblado Puncuni. ....	79

Figura 29: Programas sociales de los que son beneficiarios los pobladores del centro poblado Puncuni. ....	80
Figura 30: Cadena de comercialización del GLP. ....	81
Figura 31: Pila de bosta contigua a viviendas del centro poblado Puncuni. ....	82
Figura 32: Cocina típica de vivienda del centro poblado Puncuni. ....	83

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Diseño del tamaño muestral .....	53
Ecuación 2: Cálculo del consumo de materia seca .....	55
Ecuación 3: Cálculo de la Energía bruta .....	56
Ecuación 4: Cálculo de las emisiones de CH <sub>4</sub> por fermentación ruminal .....	56
Ecuación 5: Cálculo de las emisiones de excretas del ganado .....	57
Ecuación 6: Cálculo de las emisiones totales del ganado vacuno .....	57
Ecuación 7: Cálculo del consumo de bosta .....	57
Ecuación 8: Cálculo del consumo energético del centro poblado Puncuni .....	58
Ecuación 9: Cálculo de las emisiones por combustión .....	59
Ecuación 10: Cálculo de las emisiones totales de la bosta .....	59
Ecuación 11: Consumo de balones de GLP mensuales en el centro poblado Puncuni .....	62
Ecuación 12: Tasa de renovación de balones en el centro poblado Puncuni .....	62
Ecuación 13: Cantidad de vehículos necesarios para el transporte de los balones de GLP .....	62
Ecuación 14: Cálculo de la cantidad de viajes de los vehículos al año .....	63
Ecuación 15: Cálculo de las emisiones de los vehículos por combustión de sus motores .....	64
Ecuación 16: Cálculo de las millas recorridas por vehículo .....	64
Ecuación 17: Cálculo de las emisiones por consumo eléctrico .....	65
Ecuación 18: Cálculo de las emisiones por el uso o combustión del GLP .....	65
Ecuación 19: .....	66
Ecuación 20: Cálculo del consumo energético de GLP .....	66
Ecuación 21: Cálculo de las emisiones totales del GLP .....	66
Ecuación 22: Valoración final de cada alternativa .....	69

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Formato de Ficha Socioeconómica Única del Padrón General de Hogares del SISFOH .....	106
ANEXO 2: Formato de Encuesta Socioeconómica .....	110
ANEXO 3: Encuestas Socioeconómicas realizadas en el Centro Poblado Puncuni .....	112
ANEXO 4: Panel Fotográfico del centro poblado Puncuni .....	143

## ACRÓNIMOS

ACV	Análisis de Ciclo de Vida
(C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	Propano
(C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	Butano
CH <sub>4</sub>	Metano
cm	Centímetros
CMS	Consumo de Materia Seca
CO	Monóxido de Carbono
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
CO <sub>2eq</sub>	Dióxido de carbono equivalente
COHb	Carboxihemoglobina
DGGU	Dirección General de Gestión de Usuarios
ECUE	Encuesta de Consumo y Usos de Energía
ED	Energía Digestible
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
EM	Energía Metabolizable
EPOC	enfermedades pulmonares obstructivas crónicas
FE	Factor de Emisión
FISE	Fondo de Inclusión Social Energético
g	Gramos
GEI	Gases de efecto invernadero
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GN	Gas Natural
GWh	Gigavatio Hora
GWP	Global Warming Potential (Potencial de Calentamiento Global)
H <sub>2</sub>	Hidrógeno
H <sub>2</sub> S	Sulfuro de Hidrógeno
HAP	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
HC	Hidrocarburos
Hemoglobina	Hb
Huella de Carbono	Huella de Carbono
IARC	International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INIA	Instituto Nacional de Investigación Agraria
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Panel Internacional sobre Cambio Climático)
ITDG	Intermediate Technology Development Group (Grupo para el Desarrollo Tecnológico Intermedio)
kg	Kilogramos
km	Kilómetros
kW	Kilovatio
kWh.	Kilovatio Hora
L	Litros
LBS	Línea Base Socioeconómica
m	Metros
m <sup>3</sup>	Metros cúbicos
MBD	Miles de barriles por día
MIDIS	Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social
MINEM	Ministerio de Energía y Minas
mm	Milímetros
MW	Megavatio
N <sub>2</sub>	Nitrógeno
NO <sub>x</sub>	Óxidos nitrosos
O <sub>2</sub>	Oxígeno
OIE	Organismo Internacional de Energía
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG's	Organizaciones No Gubernamentales
OSINERGMIN	Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería
PM	Material Particulado
PM <sub>10</sub>	Material Particulado menor a 10 micras
PM <sub>2.5</sub>	Material Particulado menor a 2.5 micras
ppm	Partes por millón
PV	Peso Vivo del ganado
SISFOH	Sistema de Focalización de Hogares
SV	Sólidos Volátiles
TJ	Terajoules

UCF	Unidad Central de Focalización
UNALM	Universidad Nacional Agraria La Molina
UNFCCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
USEPA	United States Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos)
VMR	Vehículo Milla Recorrida
VRAEM	Valle del río Apurímac Ene y Mantaro
WSG84	World Geodetic System 1984 (Sistema Geodésico Mundial 1984)
WHO	World Health Organization (Organización Mundial de la Salud)
$\rho$	Densidad
$\mu$	Micras
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Microgramo por metro cúbico
$\mu\text{m}$	Micrómetros

## RESUMEN

Se realizó la Línea Base Socioeconómica del centro poblado Puncuni, perteneciente al distrito de Cabana, provincia de San Román, departamento de Puno, estudiando aspectos como demografía, actividades económicas, nivel educativo, indicadores de salud, acceso a servicios básicos, infraestructura de las viviendas, ocupación de los pobladores, programas sociales, entre otros. Seguidamente, se estimó la huella de carbono de la bosta en el centro poblado Puncuni, incluyendo las emisiones por la fermentación ruminal, las excretas del ganado y su consumo final por parte de los pobladores. Asimismo, se calculó la huella de carbono del GLP, incluyendo el envasado del mismo en la Planta Envasadora de GLP de 70.000 galones de capacidad perteneciente a la empresa Lima Gas S.A., su transporte hasta el centro poblado Puncuni y el consumo final por parte de los pobladores. Del cálculo de la huella de carbono de ambos combustibles, se concluyó que la sustitución de la bosta por GLP en el centro poblado Puncuni representa una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de 5 601.47 ton CO<sub>2eq</sub> al año. Por último, se realizó un análisis multicriterio de ambos combustibles en términos de huella de carbono, impacto en la salud, accesibilidad, precio, calidad de combustión e infraestructura requerida para su uso, determinando que el combustible más propicio para el centro poblado Puncuni es el GLP, el cual obtuvo una valoración final de 6.74 frente a un 4.38 de la bosta.

### ***Palabras clave:***

Huella de carbono, gases de efecto invernadero, bosta, GLP, línea base socioeconómica, análisis multicriterio.

## ABSTRACT

It was performed a Socioeconomic Baseline for the Puncuni population center, which belongs to the district of Cabana in San Roman province, department of Puno, studying aspects such as demographics, economic activities, education, health indicators, access to basic services, housing infrastructure, occupation of the people, social programs, among others. Next, we estimated the carbon footprint of livestock dung in the Puncuni population center, including emissions from ruminal fermentation, livestock excreta and final consumption by residents. It was calculated also the carbon footprint of LPG, including the packaging in cylinders in the Packing Plant of LPG with a capacity of 70,000 gallons belonging to the company Lima Gas S.A., the transport to the Puncuni population center and the final consumption by people. From the calculation of the carbon footprint of the two fuels, it was concluded that the substitution of livestock dung with LPG in the Puncuni population center, represents an emission reduction of greenhouse gases of 5 601.47 tonnes of CO<sub>2eq</sub> per year. Finally, we conducted a multi-criteria analysis of both fuels in terms of carbon footprint, health impact, accessibility, price, quality of fuel and infrastructure required for its use, determining that the most suitable fuel for the Puncuni population center is LPG, which obtained a final punctuation of 6.74 compared with the punctuation of 4.38 obtained by the livestock dung.

### ***Key words:***

Carbon footprint, greenhouse gases, livestock dung, LPG, socioeconomic baseline, multi-criteria analysis.

## I. INTRODUCCIÓN

En todo el mundo, más de tres mil millones de personas dependen de los combustibles sólidos, incluida la biomasa (leña, estiércol y residuos agrícolas) y el carbón, para satisfacer sus necesidades de energía más básicas: cocinar, calentar agua y calefacción (OMS, 2007).

Esto implica una serie de impactos ambientales y sociales como la deforestación, pérdida de biodiversidad, emisión de gases de efecto invernadero, contaminación en interiores por gases de combustión y material particulado, afectación a la salud de las personas, entre otros.

Según el Organismo Internacional de Energía (OIE), sólo podremos reducir la pobreza a la mitad para el 2015, si el número de personas que dependen de la biomasa tradicional para cocinar y calentarse se reduce a menos de 1,85 mil millones. Sin embargo, según la hipótesis de referencia del OIE, este número aumentará a 2,55 mil millones para el 2015 (OMS, 2007).

Es por esto que resulta de vital importancia establecer mecanismos para la provisión de fuentes de energía más limpias a las comunidades y poblaciones rurales, que sean económicas, de fácil acceso y que aseguren el abastecimiento por varios años.

El GLP, por estar ya consolidado en el mercado y por sus facilidades de transporte, resulta ser el combustible más apropiado para sustituir la biomasa sólida, sobretodo en comunidades rurales de difícil acceso, existiendo numerosas experiencias de este cambio de fuente alrededor del mundo.

A nivel mundial, el análisis demuestra que la inversión de US\$ 13 mil millones por año para reducir a la mitad el número de personas que cocinan con combustibles sólidos, mediante el suministro de GLP para el 2015, generaría un reembolso de US\$ 91 mil millones por año (OMS, 2007).

A pesar de ser ampliamente conocidos los beneficios de las reducciones de emisiones en el proceso de combustión al sustituir la biomasa sólida por GLP, es necesario establecer una evaluación más detallada que considere otros procesos involucrados para lograr su uso en los puntos de entrega final (envasado, distribución, etc.), los cuales también tienen un aporte significativo en la generación de emisiones de gases de efecto invernadero, es decir, generan un incremento en la huella de carbono del GLP. De esta manera, se puede comprobar si efectivamente el cambio de fuente de combustible de biomasa sólida a GLP, generaría beneficios en términos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y en consecuencia, contribuirían a la desaceleración del cambio climático.

En el distrito de Cabana, provincia de San Román, departamento de Puno, existen 62 Centros Poblados (Nutrinet, sf.) con un total de 4 392 habitantes (INEI, 2007) que utilizan principalmente leña o bosta como fuentes de combustible, con los cuales se puede trabajar la sustitución de biomasa por GLP.

Además se conoce que en el centro poblado Puncuni, perteneciente al distrito de Cabana, los hogares usan como combustible la bosta o estiércol generado por su propio ganado (SISFOH, 2012).

Por otro lado, aproximadamente a 32,2 km de Cabana, en el distrito de Juliaca, se encuentra la Planta Envasadora de GLP de 70 000 galones de capacidad, perteneciente a la empresa Lima Gas S.A. (EIA's de Planta Envasadora de GLP), quien podría ser fuente de suministro de galones de GLP a los centros poblados de la Provincia.

Por lo tanto, la dotación de GLP a las zonas rurales del distrito de Cabana es una medida factible para la erradicación del uso de combustibles sólidos y las consecuentes disminuciones de contaminación en interiores, índices de morbilidad de la población y emisión de gases de efecto invernadero.

En el presente trabajo de investigación no experimental, se realizó una comparación entre la huella de carbono generada por el ciclo de vida de la biomasa sólida (bosta) en contraste con la del GLP para sus respectivos usos como combustibles en el centro poblado Puncuni, ubicado en el distrito de Cabana, provincia de San Román, departamento de Puno.

Para ello se partió por definir las propiedades físicas de la bosta y el GLP y los tipos de emisiones que genera cada combustible. Por otro lado, se caracterizó cada uno de los procesos que forman parte del ciclo de vida del GLP del distrito de Juliaca en Puno, gracias a la información proporcionada por la empresa Lima Gas S.A. y de igual modo, se caracterizó el ciclo de vida de la bosta, con información extraída de las entrevistas a los propios pobladores del centro poblado Puncuni y con información de las Fichas Socioeconómicas Únicas del Sistema de Focalización de Hogares (SISFOH).

Por último, se valorizó los diferentes factores que pueden influir en la elección del tipo de combustible a utilizarse en las viviendas, como son la huella de carbono generada, precio, impacto en la salud, accesibilidad, calidad de combustión e infraestructura necesaria para su uso.

El presente trabajo de investigación no experimental, tiene como objetivo demostrar que efectivamente la dotación de GLP a zonas rurales es eficiente para la disminución de la huella de carbono de los pobladores, no sólo desde el punto de vista de reducción de emisiones en el consumo final, sino involucrando además los procesos de envasado y distribución previos.

Las consideraciones que se plantean son reproducibles a otras zonas rurales del país que tengan la posibilidad de abastecerse de GLP.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar una comparación entre la huella de carbono generada durante el ciclo de vida de la bosta y del GLP como combustibles en cocinas de viviendas rurales del centro poblado Puncuni en el distrito de Cabana, provincia de San Román, departamento de Puno.

### **1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar la línea base socioeconómica del centro poblado Puncuni.
- Calcular la huella de carbono de la bosta en el centro poblado Puncuni, incluyendo las emisiones por la fermentación ruminal, las excretas del ganado y su consumo final por parte de los pobladores.
- Calcular la huella carbono del GLP, incluyendo el envasado del mismo en Juliaca, su transporte hasta el centro poblado Puncuni y el consumo final por parte de los pobladores.
- Realizar un análisis multicriterio entre el empleo de la bosta y el GLP para determinar el combustible más propicio en términos de huella de carbono, impacto en la salud, accesibilidad, precio, calidad de combustión e infraestructura requerida para su uso.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LA BOSTA Y EL GLP

Al hacer la comparación entre el uso de biomasa y GLP como combustibles, es importante definir las propiedades físicas de cada uno, considerando dentro de la biomasa, únicamente el estiércol o bosta.

La bosta, está constituida por las excretas de los animales de granja que consumen productos vegetales. En casos de escasez de leña, las poblaciones rurales del Perú hacen uso de bosta y yareta.

La composición de la bosta secada al sol es la siguiente: Carbón fijo, 15.20 por ciento; Materia volátil, 59.23 por ciento; Ceniza, 13.2 por ciento; Humedad, 12.36 por ciento (Alvarez, 2009). Esta es la que se usa en la combustión en cocinas.

La biomasa en general, al momento de la combustión, libera ciertas emisiones características. Se sabe que, además de CO<sub>2</sub>, se emiten partículas, hidrocarburos aromáticos policíclicos, óxido nitroso, óxido de azufre (principalmente en el carbón) y monóxido de carbono (CO), todos con efectos adversos a la salud (Morelia, 2003).

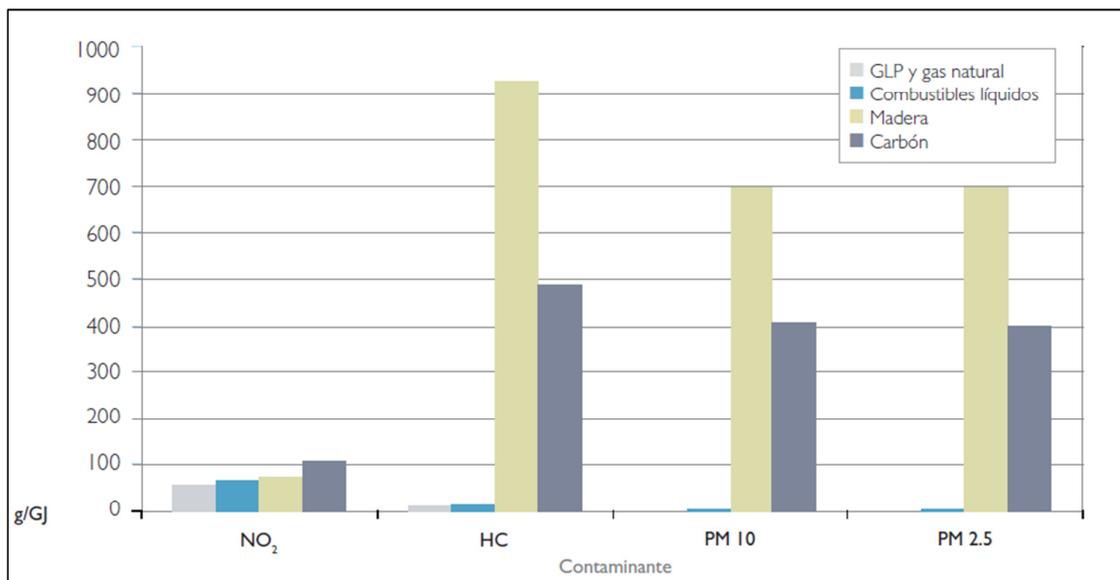
La bosta tiene una gran concentración de sulfuros, aportando compuestos tóxicos a las emisiones (Morelia, 2003).

Por otro lado, el Gas Licuado de Petróleo o GLP, es un producto compuesto por Propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>), Butano (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>), o una mezcla de ambos. Se obtiene del proceso de refinación del petróleo y de Plantas Recuperadoras de Gas Natural (Di Pelino *et al.*, 2002).

Existen dos tipos de GLP: comercial, comúnmente llamado Propano (propano comercial) y Butano (butano comercial) (Di Pelino *et al.*, 2002).

El GLP a condiciones normales de presión y temperatura (una atmósfera y 20° C) se encuentra en estado gaseoso. Para obtener líquido a temperatura ambiente, se le debe someter a presión (para el caso del butano la presión debe ser de más de dos atmósferas y para el propano más de ocho atmósferas); es decir, a temperatura normal y presión moderadamente alta, el GLP es licuable, por lo que para su comercialización se almacena en estado líquido, en recipientes a presión. Esta característica del GLP permite que su almacenamiento y transporte sea económicamente eficiente, dado que en estado líquido su volumen es aproximadamente 250 veces menor que en estado gaseoso (OSINERGMIN, 2011).

En cuanto a la combustión de GLP, para los tres contaminantes prioritarios, Hidrocarburos (HC), Óxidos nitrosos (NOx) y Partículas (PM), así como para el Monóxido de Carbono (CO), los tóxicos y los metales pesados; el impacto de los combustibles gaseosos (GLP y GN) es, en general, inferior al de los combustibles líquidos (gasóleo de calefacción y gasóleo para calderas) y considerablemente inferior al de los combustibles sólidos (carbón y madera) (Atlantic Consulting, 2009). En la Figura 1 que se muestra a continuación, se visualizan las proporciones de los contaminantes mencionados de acuerdo a cada combustible:



**Figura 1: Emisión de contaminantes prioritarios en la combustión estacionaria**

**FUENTE: Atlantic Consulting, 2009. Pág. 7.**

Finalmente, cada combustible tiene una eficiencia energética propia, que lo hace más o menos eficiente en los diferentes procesos en los que se vaya a usar. A continuación se presenta el Cuadro 1, en el que se compara la cantidad de energía generada por los diferentes combustibles en Terajoules (TJ), en base a sus unidades de medida.

**Cuadro 1: Factores de Conversión Energética**

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>3</sup> m <sup>3</sup> )
ENERGÍA ELÉCTRICA	3.6	TJ/GW.h
GAS DE ALTO HORNO (SIDER)	3.3	TJ/(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )
GAS DE ALTO HORNO (SOUTHERN)	1.9	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 DE PETRÓLEO (GLP)	25.0	TJ/(10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )
GAS NATURAL O DISTRIBUIDO	40.5	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 INDUSTRIAL	38.7	TJ/(10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )
RESIDUAL VEGETALES (BAGAZO)	6.3	TJ/(10 <sup>6</sup> kg)
BOSTA <sup>1</sup>	0.0157	TJ/(10 <sup>3</sup> kg)
YARETA <sup>1</sup>	0.0105	TJ/(10 <sup>3</sup> kg)

FUENTE: MINEM, 2010. Pág. 204.

<sup>1</sup> Tomado del Balance Regional de Energía 2005 Región Apurímac. MINEM, 2005.

Como se puede observar, la bosta tiene una menor capacidad de generación energética que el GLP, por lo que la cantidad consumida de esta para generar iguales cantidades de energía, deberán ser mayores.

El GLP, posee tres propiedades físicas particularmente relevantes para sus emisiones de carbono:

- En comparación con la mayoría de los hidrocarburos, el GLP tiene una baja relación de carbono/hidrógeno, lo que significa que genera una menor cantidad de dióxido de carbono por unidad de calor producida.
- A pesar de que los valores caloríficos presentan un cierto grado de variación nacional debido a las proporciones específicas de butano y propano en una determinada muestra de GLP, su valor calorífico es comparativamente superior, lo que significa que contiene más energía por kg que la mayoría de los demás combustibles.
- Según el Panel Internacional sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC), el GLP no es un gas de efecto invernadero, lo que significa que su factor de potencial de calentamiento global (GWP) es nulo.

## **2.2 CINÉTICA Y METABOLISMO DE LOS DIFERENTES CONTAMINANTES EN LOS SERES HUMANOS**

### **2.2.1 DIÓXIDO DE CARBONO**

El dióxido de carbono no interactúa con el metabolismo, por otra vía que no sea la inhalación. Sus efectos al inhalar se basan en el desplazamiento del oxígeno en el aire, más que la metabolización del propio dióxido de carbono, por lo que entre sus efectos se menciona los de la falta de oxígeno.

El dióxido de carbono es el vasodilatador cerebral más poderoso conocido. La inhalación de grandes concentraciones causa insuficiencia circulatoria rápida que conduce a coma y muerte. Es probable que ocurra asfixia antes de los efectos de sobre exposición al dióxido de carbono. No se conocen efectos crónicos, dañinos de inhalación repetida a bajas

concentraciones. Bajas concentraciones de dióxido de carbono causan respiración en aumento y jaquecas.

Los efectos de la deficiencia de oxígeno resultado de los asfixiantes simples pueden incluir: respiración rápida, disminución de la actividad mental, deterioro de la coordinación muscular, falta de juicio, depresión de todas las sensaciones, inestabilidad emocional y fatiga. Al progresar la asfixia pueden ocurrir náusea, vómitos, postración e inconsciencia, eventualmente conduciendo a convulsiones, coma y muerte.

La deficiencia de oxígeno durante el embarazo ha producido anormalidades del desarrollo en humanos y en animales experimentales (Indura, 2007).

### **2.2.2 MONÓXIDO DE CARBONO**

El monóxido de carbono entra en el cuerpo a través de la inhalación y se difunde a través de la membrana alveolar con casi la misma facilidad que el oxígeno. El monóxido de carbono se disuelve en primer lugar en la sangre, pero se une rápidamente a la hemoglobina (Hb) para formar Carboxihemoglobina (COHb), que se mide como el porcentaje de hemoglobina sujeto al mismo. La unión de monóxido de carbono a la hemoglobina ocurre con casi la misma velocidad y facilidad con la que el oxígeno se une a la hemoglobina, aunque el enlace para el monóxido de carbono es aproximadamente 245 veces más fuerte que el del oxígeno. Así, el monóxido de carbono compite equívocamente con oxígeno para los sitios de unión a hemoglobina, pero, a diferencia del oxígeno, en donde la unión con la hemoglobina es rápida y fácilmente dissociable, el monóxido de carbono permanece unido por un tiempo mucho más largo. De esta manera, la COHb continúa aumentando con la exposición continua dejando progresivamente menos hemoglobina disponible para transportar oxígeno. El resultado es hipoxemia arterial.

Las variables más importantes para la formación de la Carboxihemoglobina son el tiempo que dure la exposición al CO, la concentración de este gas en el aire inspirado y la ventilación alveolar (determinada por el gasto energético del cuerpo o ejercicios) (WHO, 2010).

La revisión de los estudios en humanos a exposiciones controladas sugiere que, con el fin de proteger la salud, no se debe exceder los niveles de 2,0 por ciento de COHb en la sangre. Como este nivel máximo COHb deriva de estudios de individuos con enfermedad coronaria, es decir, el subgrupo más sensible, este valor debe ser tomado para la protección de la población en general (Health Canada, 2010).

### **2.2.3 MATERIAL PARTICULADO**

El PM<sub>10</sub> representa la masa de las partículas que entran en el sistema respiratorio, y además incluye tanto las partículas gruesas (de un tamaño comprendido entre 2,5 y 10  $\mu$ ), como las finas (de menos de 2.5  $\mu$ , PM<sub>2.5</sub>) que se considera que contribuyen a los efectos en la salud observados en los entornos urbanos. Las primeras se forman básicamente por procesos mecánicos, mientras que las segundas proceden básicamente de fuentes de combustión. La quema de leña y otros combustibles de biomasa puede ser una fuente importante de contaminación atmosférica por partículas, siendo la mayor parte de tipo fino (PM<sub>2.5</sub>) (OMS, 2006).

El tamaño de la partícula determina si ésta puede ser inhalada y en cuál parte del sistema respiratorio se deposita. Las partículas pueden ser inhaladas cuando son menores a 10  $\mu$ m. Las partículas de diámetros entre 0.5 y 2.5  $\mu$ m se depositan en las secciones extratorácicas y en la sección de tráquea-bronquios. Los mecanismos de acción son impactación, asentamiento y sedimentación. Las partículas con diámetro inferior a 1  $\mu$  m penetran en los alveolos pulmonares (García, 2006).

Cuando una partícula llega hasta los alveolos, esta puede ser removida por disolución, sin embargo, los compuestos de carácter insoluble son removidos por ingesta celular (endocitosis) realizada por las células presentes en los alveolos, las cuales transportan el material particulado a otras partes del cuerpo por excreción (macrófagos). Las partículas ultra finas evaden este sistema de eliminación debido a que son tan pequeñas que pueden alojarse en los espacios intersticiales de los tejidos pulmonares donde no pueden ser alcanzadas por los macrófagos (García, 2006).

## 2.2.4 HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS

Los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP) pueden entrar al cuerpo a través de los pulmones si se respira aire que los contiene (generalmente se encuentran adheridos a las partículas o al polvo). El humo del cigarro, de la madera, del carbón y el humo proveniente de muchos lugares industriales pueden contener HAP.

Tomar agua e ingerir alimentos, tierra o partículas de polvo que contienen HAP son otras de las rutas por las cuales estas sustancias químicas entran al cuerpo, pero generalmente la absorción es lenta cuando se ingieren los HAP.

En condiciones normales de exposición ambiental, los HAP podrían llegar a entrar a través de la piel si se entrara en contacto con partículas de suelo que contienen altos niveles de HAP o con aceite de cárter u otros productos (como creosota) que contienen HAP. La rapidez con la cual entran los HAP al cuerpo mediante el consumo, la bebida o el contacto con la piel puede ser influenciada por la presencia de otros compuestos a los cuales la persona está expuesta al mismo tiempo que a los HAP (ATSDR, 1995).

Los HAP pueden entrar a todos los tejidos del cuerpo que contienen grasa y tienden a almacenarse principalmente en los riñones, el hígado y la grasa. En el bazo, las glándulas suprarrenales y los ovarios se acumulan cantidades más pequeñas. Los tejidos del cuerpo transforman los HAP en muchas sustancias diferentes. Algunas de estas sustancias son más dañinas y algunas de ellas menos dañinas que los HAP originales (ATSDR, 1995).

Los resultados de estudios realizados en animales demuestran que los HAP no tienden a acumularse en el cuerpo durante largo tiempo. La mayor parte de los HAP que entran al cuerpo salen del mismo en unos cuantos días, principalmente en las heces y en la orina (ATSDR, 1995).

En ciertas circunstancias, los HAP pueden ser dañinos para la salud. Varios HAP han causado tumores en los animales de laboratorio que han respirado estas sustancias en el aire, que las han consumido o que han entrado en contacto con las mismas a través de la piel durante largos períodos de tiempo. Los estudios realizados en los seres humanos demuestran que las personas expuestas a través de la respiración o el contacto de la piel

durante largos períodos de tiempo con mezclas que contienen HAP y otros compuestos, también pueden contraer cáncer (ATSDR, 1995).

En experimentos con ratones, los que se alimentaron con altos niveles de benzo- $\alpha$ -pireno durante el embarazo tuvieron problemas reproductivos, así como los tuvieron sus crías. Las crías de las ratonas embarazadas que se alimentaron con benzo- $\alpha$ -pireno también mostraron otros efectos dañinos, como defectos congénitos y disminución del peso corporal. En los seres humanos se podrían presentar efectos similares (ATSDR, 1995).

### **2.2.5 ÓXIDO NITROSO**

El óxido nitroso tiene como única vía de ingreso al organismo el sistema respiratorio, por lo que la inhalación es la única manera en que este iniciaría una interacción metabólica.

La sobre-exposición prolongada o repetida al óxido nitroso ha producido daños al sistema nervioso. Los síntomas de tal sobre-exposición incluyen entumecimiento, hormigueo en manos y piernas, pérdida del tacto en los dedos y debilidad muscular. Otros efectos de la exposición por inhalación incluyen daños reproductivos potenciales. La exposición a óxido nitroso puede estar asociada a un aumento en abortos espontáneos en humanos. Exposiciones únicas y prolongadas han resultado en daños a la médula ósea y efectos adversos en la sangre. Cuando se inhala óxido nitroso en altas concentraciones el gas actúa como un depresor del sistema nervioso central. Exposiciones a concentraciones de 50% o más producirán síntomas tales como excitación, euforia, mareos, somnolencia, hablar confuso, entorpecimiento de los sentidos, pérdida del conocimiento, estado anestésico y narcosis. Estos síntomas son semejantes a los de intoxicación. Inhalación de pequeñas cantidades de este gas produce a menudo histeria. A concentraciones mayores, llegando al 100%, puede causar respiración profunda, mareos, náuseas y efectos en el sistema nervioso central (LINDE, 2012).

La exposición al óxido nitroso por largo tiempo está asociada con varios efectos. El efecto más fuertemente comprobado es neuropatía (cambios degenerativos del sistema nervioso). Síntomas: entorpecimiento, sensación de hormigueo en las manos y en las piernas, pérdida de sensación en los dedos, desequilibrio y debilidad muscular. Estudios

epidemiológicos también sugieren efectos tóxicos a fetos y a gran cantidad de abortos espontáneos en personal expuesto al gas. Más sin embargo, no se ha establecido firmemente ninguna relación de causas y efectos. La exposición a este gas debe ser mínima (LINDE, 2012).

### **2.2.6 ÓXIDO DE AZUFRE**

Tanto la interacción, como las vías de ingreso del dióxido de azufre al metabolismo son diversas. En las líneas que siguen se listan los efectos del contacto con este gas, así como los efectos de su ingreso al organismo.

Al contacto con los ojos esta sustancia puede causar quemaduras químicas en la córnea, ulceraciones, distorsión temporal de la visión o, en casos extremos, puede resultar en ceguera (LINDE, 2012).

Cuando entra en contacto con la piel, resulta irritante y corrosivo para la piel y todo tejido vivo. La exposición del tejido cutáneo al nivel tóxico de exposición causa quemaduras como las de un ácido en la piel y lesiones que resultan en cicatrices (LINDE, 2012).

Cuando por inhalación entra en contacto con el sistema respiratorio, genera una sensación irritante y es corrosivo para las membranas mucosas, especialmente en los tractos respiratorios superior e inferior. La exposición a bajas concentraciones ocasiona irritación en los ojos, nariz, garganta y pulmones. La irritación respiratoria se manifiesta por dolores en el pecho, respiración dolorosa y tos. La exposición por largos periodos de tiempo conlleva a una irritación más profunda del tracto respiratorio causando tos que puede ser violenta y dolorosa, induciendo a la descarga de sangre u vómito con colapso eventual; otros síntomas incluyen dolor de cabeza, malestar general, ansiedad y respiración entrecortada. Altas concentraciones puede causar edema pulmonar. Sobre-exposiciones prolongadas y repetidas pueden causar problemas respiratorios como bronquitis, tos seca, irritación y descarga nasal, alteración en los sentidos del gusto y el olfato, fatiga y en casos extremos, erosión dental (LINDE, 2012).

## 2.3 ESTÁNDARES NACIONALES E INTERNACIONALES DE GASES DE COMBUSTIÓN

Por más que aún no se ha generalizado legislación que proponga estándares de calidad ambiental en interiores, tanto a nivel nacional como internacional, la OMS y otros organismos han generado guías para que cada estado las tome como referencia para la elaboración de su propia normativa en calidad de aire en interiores.

En el caso de los contaminantes que se mencionan en el presente análisis, los que se encuentran dentro de las guías de la OMS son: el Monóxido de Carbono, el Dióxido de Azufre y el Dióxido de Nitrógeno. Todos los contaminantes antes mencionados se consideran por tener efectos directos en la salud a corto plazo, no tomando en cuenta parámetros de confort en la vivienda o lugares de trabajo o de los efectos a largo plazo (por no contar con data suficiente), para lo cual si se consideraría entre las guías el Material Particulado, el Dióxido de Carbono y los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos.

### 2.3.1 MONÓXIDO DE CARBONO

De acuerdo a la Guía de Calidad del Aire en Interiores Residenciales elaborada por la Agencia de Salud de Canadá, los límites de exposición máxima recomendada para el monóxido de carbono, por encima de los cuales pueden resultar niveles de Carboxihemoglobina (COHb) en sangre superiores a 2,0 por ciento, junto con sus posibles efectos a la salud, se presentan en el Cuadro 2.

**Cuadro 2: Límites Máximos de Exposición en Residencias al Monóxido de Carbono**

Tiempo de Exposición	Concentración		Efectos Críticos
	mg/m <sup>3</sup>	ppm	
1 hora	28.6	25	Reducción en duración máxima de ejercicios en individuos sanos
24 horas	11.5	10	Reducción del segmento ST en tiempo de cambio (signo de isquemia de miocardio) en persona con enfermedad de la arteria coronaria.

**FUENTE: Residential Indoor Air Quality Guideline. Carbon Monoxide. Air Health Effects Division, Health Canada. 2010.**

### 2.3.2 DIÓXIDO DE NITRÓGENO

El dióxido de nitrógeno no presenta efectos notorios en la respuesta pulmonar a la exposición al gas, es por esto que se llevó a cabo estudios con individuos asmáticos, los cuales son mucho más sensibles a los cambios agudos en la función pulmonar. Es por lo anterior que se citan como efectos críticos, los cambios registrados en pacientes asmáticos. Los efectos a largo plazo se conocen, y se han mencionado líneas arriba, estos efectos son por exposición a altas concentraciones del gas, sin embargo pueden presentarse por exposiciones prolongadas y es por esto que se generaron los valores guía (ver Cuadro 3).

**Cuadro 3: Guías de niveles máximos de exposición a Dióxido de Nitrógeno**

Tiempo de Exposición	Concentración		Efectos Críticos
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ppm	
1 hora	200	0.1	Ligeros cambios en la función pulmonar en asmáticos.
1 año	40	0.02	

FUENTE: Air Quality Guidelines for Europe, Second Edition. 2000.

### 2.3.3 DIÓXIDO DE AZUFRE

Los estudios controlados con asmáticos ejercitándose, indican que algunos asmáticos experimentan cambios en la función pulmonar y síntomas respiratorios después de periodos de exposición tan cortos como 10 minutos. Con base en esta evidencia, es recomendado que un valor de  $500 \text{ g}/\text{m}^3$  (0.175 ppm) no deba ser superado por más de un período de 10 minutos en promedio (OMS, 2006).

Las concentraciones promedio de 24 horas de dióxido de azufre se basan necesariamente en estudios epidemiológicos en los que las personas son, en general, expuestas a una mezcla de contaminantes, por lo que los valores de referencia para el dióxido de azufre han sido previamente vinculados con los valores correspondientes al material particulado. Este enfoque dio lugar a un valor de referencia de  $125 \text{ g}/\text{m}^3$  (0,04 ppm) por un promedio de 24 horas (OMS, 2006), tal como se puede observar en el Cuadro 4.

**Cuadro 4: Guías de niveles máximos de exposición a Dióxido de Azufre**

Tiempo de Exposición	Concentración		Efectos Críticos
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ppm	
10 minutos	500	0.175	Reducción en la capacidad respiratoria, aumento en la resistencia al flujo del aire, falta de aire y pitido al respirar.
24 horas	125	0.04	Morbilidad por enfermedades obstructivas pulmonares crónicas.
1 año	50	0.016	Muerte y morbilidad por enfermedades obstructivas pulmonares crónicas.

FUENTE: Air Quality Guidelines for Europe, Second Edition. 2000.

Cabe mencionar que nuestro país no cuenta con estándares de calidad de aire en interiores, sin embargo, sí cuenta con estándares de calidad de aire ambiental, los cuales se muestran en el Cuadro 5.

**Cuadro 5: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire**

Contaminante	Periodo	Forma del Estándar		Método de Análisis	Norma de Referencia
		Valor ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Formato		
Material Particulado con diámetro menor a 10 micras ( $\text{PM}_{10}$ )	Anual	50	NE 3 veces/año	Separación inercial/ filtración (Gravimetría)	D.S. N° 074-2001-PCM
	24 horas	150	NE 3 veces/año		
Monóxido de carbono ( $\text{CO}$ )	8 horas	10 000	Promedio móvil,	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático)	
	1 hora	30 000	NE más de 1 vez/año		
Dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ )	Anual	100	Promedio aritmético anual	Quimiluminiscencia (Método automático)	
	24 horas	200	NE más de 24 veces/año		
Ozono ( $\text{O}_3$ )	8 horas	120	NE más de 24 veces/año	Fotometría UV (Método automático)	

NOTA: NE significa No Exceder.

FUENTE:

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, Decreto Supremo N° 074-2001-PCM.

Estándares de Calidad Ambiental para el Aire, D.S. N° 003-2008-MINAM.

### Continuación

Contaminante	Periodo	Forma del Estándar		Método de Análisis	Norma de Referencia
		Valor ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Formato		
Dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ )	24 horas	80	Media aritmética	Fluorescencia UV (método automático)	Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM
Material Particulado con diámetro menor a 2,5 micras ( $\text{PM}_{2,5}$ )	24 horas	50	Media aritmética	Separación inercial/ filtración (Gravimetría)	
Hidrógeno Sulfurado ( $\text{H}_2\text{S}$ )	24 horas	150	Media aritmética	Fluorescencia UV (método automático)	

**NOTA:** NE significa No Exceder.

**FUENTE:**

**Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, Decreto Supremo N° 074-2001-PCM.**

**Estándares de Calidad Ambiental para el Aire, D.S. N° 003-2008-MINAM.**

Si bien se parte de la premisa de que el aire ambiental tiene un medio mucho mayor en el cual diluirse, los estándares nacionales de calidad ambiental se pueden contrastar con los valores mencionados en la bibliografía (interiores), considerando que los estándares se establecen con la salud humana en consideración. Se puede adelantar, tentativamente, los efectos que puede tener una concentración elevada de algún contaminante, en las personas que cocinan en interiores.

## 2.4 CONSECUENCIAS DEL USO DE BIOMASA SÓLIDA AL AMBIENTE Y LA SALUD

El uso de biomasa y carbón como combustible para cocinar y calentar las viviendas representa entre 10 y 15 por ciento del uso de energía a nivel mundial. La utilización doméstica de estos combustibles aún no ha sido incluida en las discusiones sobre el calentamiento del planeta y el cambio climático. Además, como se los clasifica como fuentes renovables de energía, se supone equivocadamente que la biomasa usada como combustible siempre se recolecta y se usa de manera sostenible (OMS, 2007).

La quema de biomasa usada como combustible en los hogares pobres del mundo en desarrollo, no convierte todo el carbón en  $\text{CO}_2$  y agua. Las fogatas y las cocinas

tradicionales suelen ser sumamente ineficientes y se pierde un porcentaje grande de la energía del combustible en forma de los llamados productos de la combustión incompleta, como el metano (CH<sub>4</sub>), un potente gas de efecto invernadero que permanece en la atmósfera durante decenios. Cuando se combinan las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases de invernadero en un único índice, la leña, los residuos de cultivos y el estiércol alcanzan un porcentaje mucho mayor que los combustibles fósiles, como el querosene y el gas licuado de petróleo (GLP) (OMS, 2007).

Además del agotamiento de los recursos forestales y la contribución al cambio climático, el uso de biomasa como combustible en cocinas constituye uno de los principales causantes de la contaminación en interiores de las viviendas y de la consecuente afectación a la salud de los pobladores por la alta generación de gases y partículas.

Resultados correspondientes al año 2000, revelaron que cocinar es una actividad peligrosa y que la contaminación del aire en interiores generada al quemar combustibles sólidos es uno de los diez principales riesgos mundiales de salud. El “asesino de la cocina” resultó ser el causante de 1.6 millones de defunciones y de 2.7 por ciento de la carga mundial de morbilidad (OMS, 2007).

A nivel mundial, en el año 2002 murieron 1.5 millones de personas por enfermedades causadas por la contaminación del aire de interiores. Esta cifra incluye a niños que murieron por neumonía y adultos que murieron por enfermedades respiratorias crónicas y cáncer de pulmón, las únicas enfermedades cuyos vínculos con la contaminación del aire de interiores se han comprobado hasta el momento. En 2002, África Subsahariana y Asia Sudoriental encabezaron la lista con 396 000 y 483 000 defunciones atribuibles a la exposición al humo interior, respectivamente (OMS, 2007).

En un estudio de la Organización Mundial de la Salud, se estimó que el uso de combustibles sólidos en las viviendas de China causaron aproximadamente 420 000 muertes prematuras anuales; esto es 40 por ciento más de las aproximadamente 300 000 muertes prematuras atribuidas a la contaminación del aire en exteriores en ciudades chinas con poblaciones de más de 100 000 habitantes (Cohen *et al.*, 2004; Smith *et al.*, 2004).

La quema de combustibles sólidos genera niveles extremadamente altos de contaminación del aire de interiores: los niveles característicos del Material Particulado menor a 10 micras (PM<sub>10</sub>) en veinticuatro horas en las viviendas donde se usa biomasa en África, Asia o América Latina varían entre 300 y 3 000 µg/m<sup>3</sup>. Los valores máximos mientras se cocina pueden llegar a 10 000 µg/m<sup>3</sup>. En comparación, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América ha fijado la norma para los niveles medios anuales de PM<sub>10</sub> en el aire exterior en 50 µg/m<sup>3</sup>; el límite medio anual de PM<sub>10</sub> acordado por la Unión Europea es de 40 µg/m<sup>3</sup> (OMS, 2007).

Estimaciones globales muestran alrededor de 2.5 millones de muertes cada año producto de exposiciones en interiores a material particulado en zonas rurales y urbanas en países en desarrollo, representando entre 4 y 5 por ciento de entre las aproximadamente 50 y 60 millones de muertes globales que ocurren anualmente (WHO, 2002).

La exposición al humo de la biomasa es una causa significativa de problemas a la salud tales como infecciones respiratorias agudas en niños, enfermedades obstructivas pulmonares crónicas (como bronquitis crónica y asma), cáncer pulmonar y problemas relacionados con el embarazo (WHO, 2002).

La inhalación de humo en el interior de las viviendas duplica el riesgo de neumonía y otras afecciones agudas de las vías respiratorias inferiores entre los niños menores de 5 años (OMS, 2007). La mortalidad atribuible a las infecciones agudas del tracto respiratorio inferior en niños menores de 5 años se estima en más de 2 millones de muertes por año (Black *et al.*, 2003; Murray *et al.*, 2001; Rudan *et al.*, 2004).

Es tres veces más probable que las mujeres expuestas al humo interior sufran enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (EPOC), como bronquitis crónica o enfisema, en comparación con las mujeres que cocinan con electricidad, gas u otros combustibles más limpios (OMS, 2007).

Un estudio realizado en Guatemala identificó una asociación entre el peso al nacer y el tipo de combustible utilizado. Los bebés de madres que utilizan fuegos abiertos de madera fueron en promedio 63 g más ligeros en comparación con los bebés nacidos de

madres que usan combustibles más limpios (Boy *et al.*, 2002). Un efecto similar (un poco más extenso) también se reportó en Zimbabwe (Mishra *et al.*, 2004).

Recientemente, se ha demostrado que el humo de biomasa en las mujeres guatemaltecas aumenta la presión arterial diastólica (McCracken *et al.*, 2007). Por lo tanto, es altamente probable que los combustibles de biomasa representen un riesgo considerable para la salud cardiovascular.

Estudios epidemiológicos de Nepal e India han asociado la cocina en interiores usando biomasa como combustible con cataratas o ceguera (Pokherl *et al.*, 2005; Saha *et al.*, 2005).

Por otro lado, la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés), recientemente calificó al humo procedente de la biomasa como un "probable cancerígeno" (Grupo 2A) y al carbón (utilizado como combustible de uso doméstico) como carcinógena para los seres humanos (Grupo 1) (Straif *et al.*, 2006).

Pasar de la leña, el estiércol o el carbón vegetal a combustibles modernos más eficaces, como el querosene, el GLP y el biogás, produce las mayores reducciones del humo interior (OMS, 2007).

## **2.5 IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL USO DE GLP EN ZONAS RURALES**

Para sentir el impacto de un cambio de combustible en la cocina, tenemos que ver las condiciones más críticas en las que se usan combustibles altamente contaminantes, como es el caso de zonas rurales. En estas zonas de América Latina, aproximadamente entre 30 y 75 por ciento de los hogares usan biomasa como combustible para cocinar (Bruce *et al.*, 2000, citado por Torres-Duque *et al.*, 2008).

En dispositivos simples a pequeña escala, como la cocina de una vivienda, los combustibles sólidos tienen un gran rango de emisiones de contaminantes dañinos a la salud, incluidas partículas respirables, monóxido de carbono, docenas de hidrocarburos policíclicos aromados e hidrocarburos tóxicos y, dependiendo de la combustión y las características de combustible, óxidos de nitrógeno y sulfuros (Smith, 2002).

Incluso cuando se ventila al exterior, los combustibles sólidos no procesados pueden producir suficiente contaminación para afectar significativamente los niveles locales o de vecindarios del aire con implicancias por exposición total (Smith *et al.*, 1994, citado por Smith, 2002).

Finalmente, para mencionar sólo los beneficios del GLP y no las desventajas de la biomasa como combustible, la World LP Gas Association lo asocia con las siguientes ventajas:

- Mejorar la salud de tantas personas pobres directamente afectadas por la contaminación interior causada por combustibles domésticos;
- Reducir las emisiones de contaminantes relacionados con el efecto invernadero en comparación con los combustibles sólidos, como la biomasa y el carbón utilizado en las cocinas tradicionales;
- Reducir la presión sobre los bosques naturales en algunas partes del mundo (aunque no se sabe con exactitud qué porcentaje de la leña se recolecta de forma no renovable);
- Aumentar la disponibilidad de los desechos agrícolas y el uso de bosta como fertilizante o para la mejora el suelo y otros fines;
- Eliminar el tiempo y el trabajo que se dedica a la recolección de los combustibles de biomasa y reducir los esfuerzos dedicados a la cocina y limpieza, lo que podría beneficiar a las mujeres y los niños (World LP Gas Association, 2005).

## 2.6 SITUACIÓN DEL CONSUMO DE GLP Y BIOMASA SÓLIDA EN EL PERÚ

Dadas las características del GLP y su precio, este combustible se ha convertido en uno de los más importantes para las familias en el Perú; su uso doméstico es ampliamente difundido en el territorio nacional, y también ha crecido su importancia como combustible de uso comercial e industrial, asimismo, se ha popularizado su uso como combustible vehicular (OSINERGMIN, 2011).

Durante el año 2010, se vendieron en promedio más de 30 MBD (miles de barriles por día) de GLP en el Perú. Si se compara este nivel con los de años anteriores, se puede observar el importante incremento en el consumo de este combustible; si bien la demanda de combustibles líquidos durante estos 10 años ha crecido en aproximadamente 32 por ciento, la demanda de GLP prácticamente se ha triplicado en el mismo periodo. En la Figura 2, puede observarse la evolución de las ventas del GLP en el mercado interno, respecto de las de otros combustibles (OSINERGMIN, 2011).

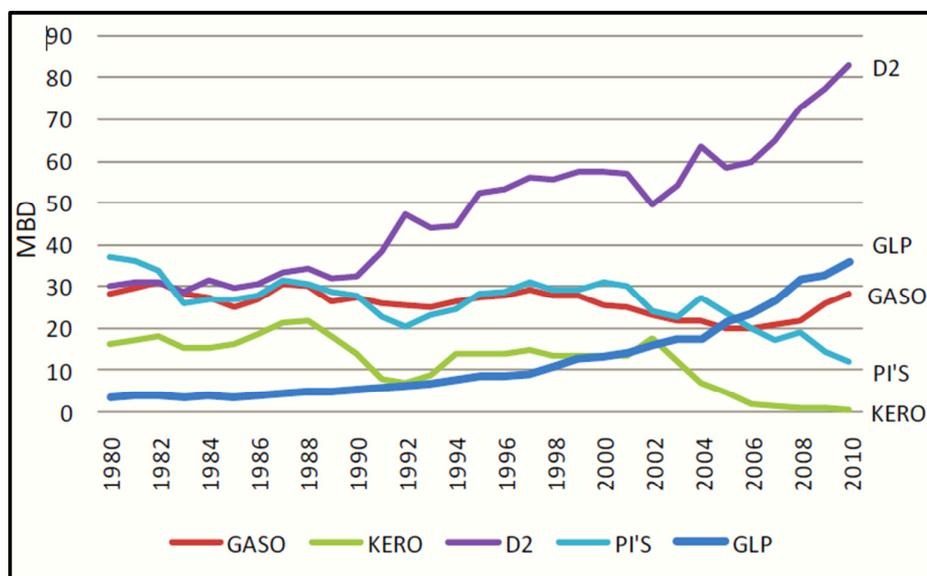


Figura 2: Venta de Combustibles en el Mercado Interno al 2010.

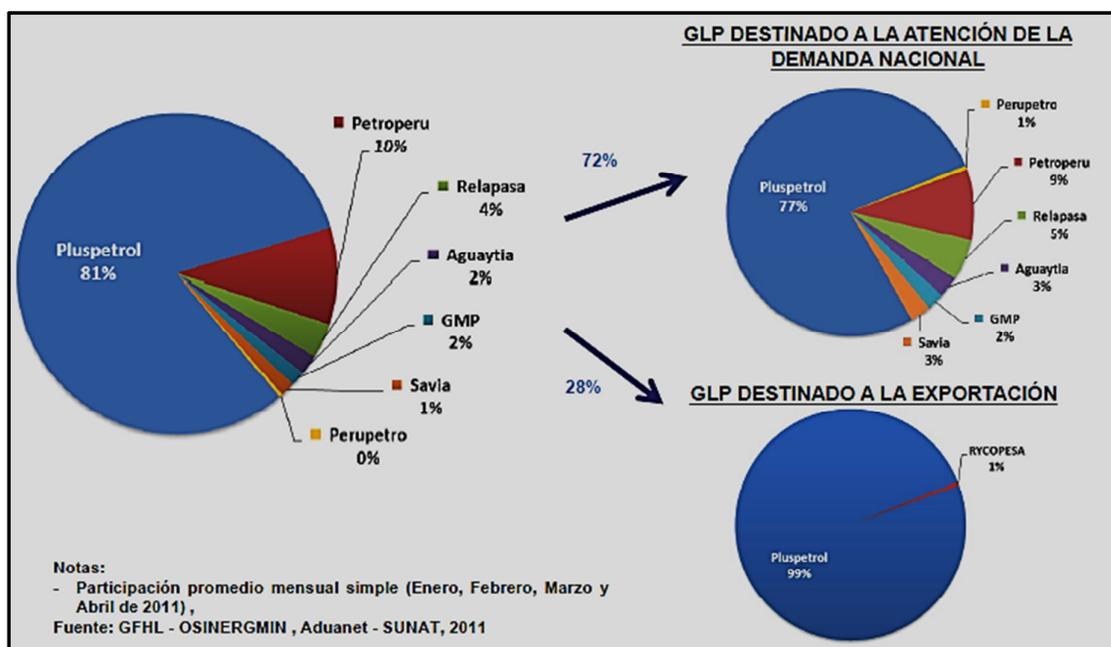
FUENTE: OSINERGMIN, 2011.

En este sentido, el mayor consumo de GLP se explica no sólo por el incremento de la demanda de combustibles en conjunto, sino por la sustitución de otros productos (como el kerosene utilizado para el uso doméstico y comercial, las gasolinas en el caso de los

combustibles vehiculares y los residuales en el caso del uso industrial) por éste (OSINERGMIN, 2011).

Así por ejemplo, desde el 30 de septiembre de 2010, está prohibido consumir y comercializar el kerosene a nivel nacional de acuerdo a los Decretos Supremos N° 045-2009-EM y 025-2010-EM, por lo que se ha sustituido su uso por el GLP.

Actualmente, el principal productor del GLP en el Perú es el Consorcio Camisea<sup>2</sup>, representado por Pluspetrol, el cual cuenta con una planta de fraccionamiento en Pisco, en la que se procesan los líquidos asociados al gas natural provenientes de la provincia de La Convención en la región Cusco; el segundo productor más importante es Petróleos del Perú S.A. (Petroperú), el cual produce GLP en la refinería de Talara. La participación en la producción nacional de GLP por empresa se puede apreciar en la Figura 3.



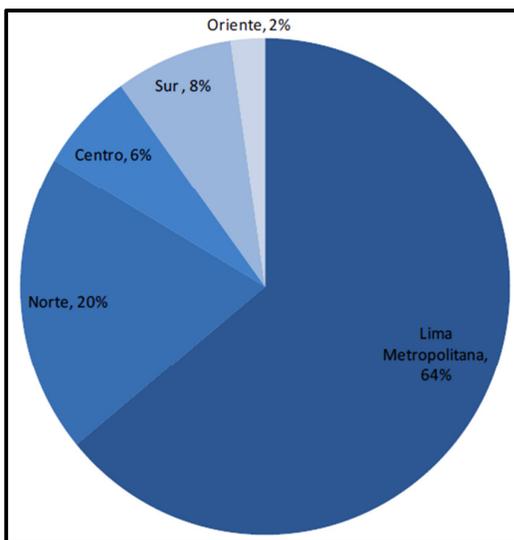
**Figura 3: Producción Nacional de GLP.**

**FUENTE: OSINERGMIN, ADUANET, SUNAT, 2011.**

Al analizar la composición de la demanda interna en sentido geográfico, teniendo en cuenta las ventas de los productores e importadores a plantas envasadoras, gasocentros, consumidores directos y distribuidores a granel, de acuerdo a lo que se muestra en la

<sup>2</sup> El Consorcio Camisea se encuentra conformado por las empresas Pluspetrol Perú Corporation S.A.; Tecpetrol Perú S.A.C; Hunt Oil Company of Peru L.L.C; Sonatrach Peru Corporation S.A.C; y, SK Corporation Sucursal Peruana.

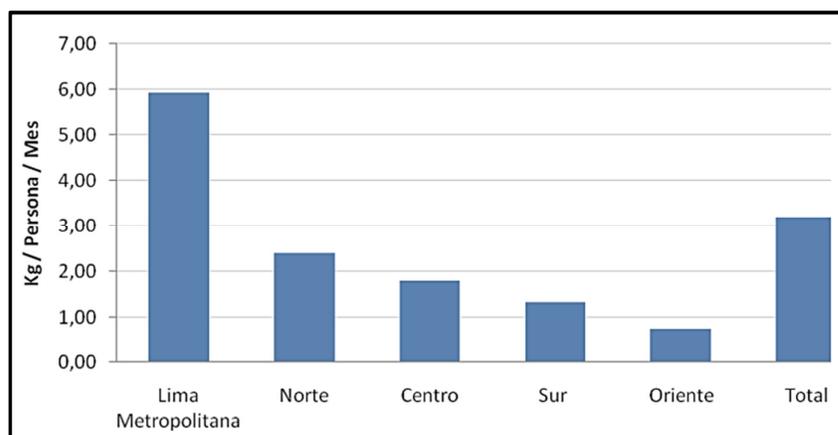
Figura 4, se puede observar que dos terceras partes del GLP se comercializan en el área de influencia de Lima Metropolitana, en importancia le siguen las áreas de influencia de las ciudades del norte del Perú y en menor medida las zonas sur y centro, siendo el oriente peruano el área donde menos se comercializa el GLP (OSINERGMIN, 2011).



**Figura 4: Estructura Geográfica de las Ventas de GLP a diciembre de 2010.**

**FUENTE: OSINERGMIN, 2011.**

Las diferencias entre las magnitudes comercializadas por zonas del país se reducen al estimar el consumo de GLP mensual per cápita, tal como puede observarse en la Figura 5; sin embargo, las conclusiones sobre la importancia de cada una de las regiones se mantienen casi sin variación (OSINERGMIN, 2011).



**Figura 5: Estructura Geográfica de las Ventas de GLP a diciembre de 2010.**

**FUENTE: OSINERGMIN, 2011.**

A nivel per cápita, Lima Metropolitana también es geográficamente el mercado más importante en la comercialización del GLP, por lo que el potencial para el desarrollo de la demanda de este combustible en otros mercados es muy grande, especialmente en la zona centro y sur del país, las cuales se encuentran cerca del principal productor de este combustible. De la misma manera, en la selva hay un gran potencial para impulsar el consumo del GLP, ya que cuentan con productores en la zona que pueden abastecer este producto en condiciones más favorables respecto a los otros combustibles (OSINERGMIN, 2011).

En cuanto a los precios del GLP en el mercado interno peruano, existen diferencias entre las diferentes regiones. Esto se puede explicar por la influencia de los costos de transporte, como en el caso de las regiones de Tacna y Loreto; otros factores que influyen en el nivel de los precios finales son el ingreso de la población y la intensidad competitiva entre los agentes de la cadena de GLP en cada mercado local. En la Figura 6 se muestra el promedio simple de los precios del GLP por región, a diciembre de 2010 (OSINERGMIN, 2011).

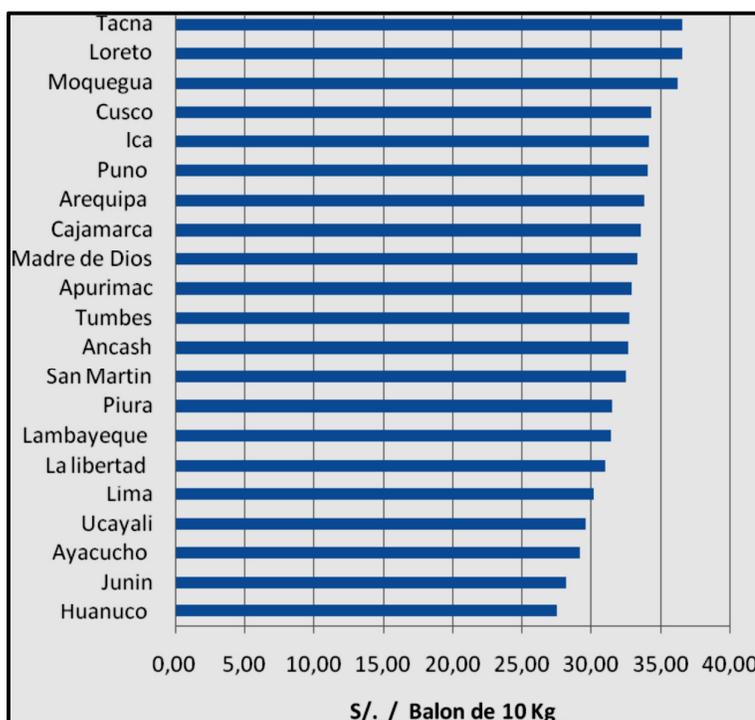
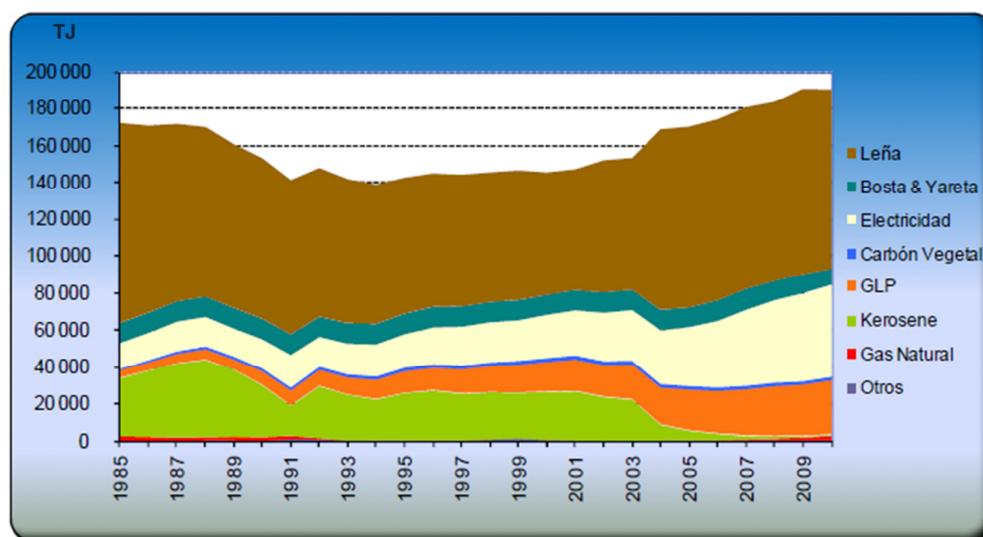


Figura 6: Precio del Balón de 10 Kg de GLP por Región a diciembre de 2010.

FUENTE: OSINERGMIN, 2011.

De acuerdo al Balance Nacional de Energía 2010 del Ministerio de Energía y Minas, el consumo de energía en el sector residencial y comercial decreció a una tasa anual promedio de 0.4 por ciento durante el 2010. Esto se debe a la reducción en el consumo de la biomasa y kerosene en este sector. La leña continúa predominando en la estructura de consumo, siendo utilizada principalmente en cocción con una eficiencia cercana al 10 por ciento. Las demandas de electricidad y GLP han incrementado su participación en este sector en 25.8 por ciento y 15.6 por ciento respectivamente, mientras que el consumo de kerosene ha disminuido drásticamente a partir de la prohibición de la venta del kerosene mediante el D.S. N° 045- 2009-EM (Por D.S. N° 026-2010 se amplió hasta el 2010, el plazo de comercialización de kerosene en algunos departamentos). Finalmente, la velocidad de penetración del gas natural en estos sectores no termina de ser incipiente con respecto a la de los sectores Industrial y Transportes (ver Figura 7).



**Figura 7: Consumo de energía en el Sector Residencial y Comercial al año 2010.**

**FUENTE: MINEM, 2010. Balance Nacional de Energía. Pág. 19.**

En cuanto al consumo de combustibles sólidos, de acuerdo a estadísticas de la OMS, hasta el año 2003 el 33 por ciento de la población total del Perú hacía uso de los mismos. Para las poblaciones más pobres del Perú, la leña como fuente primaria de energía, es vital; nueve de cada diez de estas personas dependen de la biomasa como fuente principal de combustible; el 30 por ciento de la población del Perú cocina y se calienta con leña. Esto quiere decir que el 70 por ciento de la población de las zonas rurales,

interandinas y altoandinas de nuestro país usa biomasa para calefacción, cocción y otras labores artesanales y costumbristas (Torres *et al.*, 2010).

La biomasa del sector agrario, principalmente leña y bosta, representa el 20 por ciento de las fuentes de energía tradicional del Perú, las cuales sirven para cocinar y como calefacción, y en muchas zonas rurales constituye la única fuente de energía (MINAG, 2009).

En el ámbito rural de nuestro país, el 14.5 por ciento de la población utiliza bosta como fuente de energía para cocinar y calentarse, esto concentra casi a todos los hogares que consumen bosta para tales fines, ya que en las ciudades hay mayor facilidad para la adquisición de otros combustibles, además es difícil contar con ganado en la ciudad. (MINAG, 2009).

En el Cuadro 6 se muestra la distribución de energía para cocinar, dependiendo del ámbito y del combustible utilizado:

**Cuadro 6: Distribución de energía para cocinar**

Variable	Total	Energía o combustible que más usan para cocinar							No cocinan
		Electricidad	Gas	Kerosene	Carbón	Leña	Bosta	Otro	
<b>Perú</b>									
Hogar	6,754	103.3	3,751.90	199.9	170.6	2,036.90	282.7	12.4	196.3
Ocupantes	27,057	344.9	15,294.00	718.3	763.4	8,536.80	1,023.10	46.7	330.1
<b>Urbana</b>									
Hogar	5,131	102.6	3,661.90	193.8	156.7	781.7	46.9	8.1	179.7
Ocupantes	20,517	342.3	14,974.50	699.6	703.5	3,287.60	176.6	30.3	302.6
<b>Rural</b>									
Hogar	1,623	0.8	90.1	6	14	1,255.20	235.8	4.3	16.6
Ocupantes	6,540	2.6	319.5	18.7	59.9	5,249.20	846.4	16.4	27.5

**FUENTE: MINAG, 2009.**

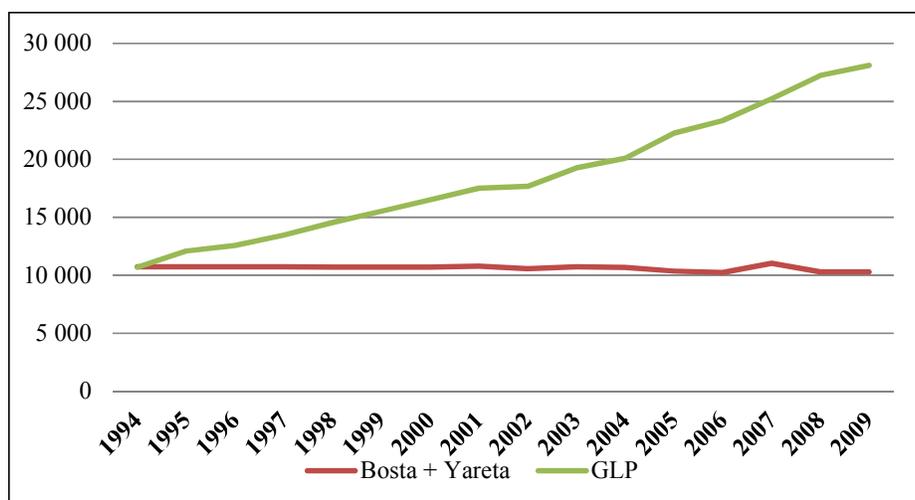
Por otro lado, la evolución en el consumo de combustibles en los hogares ha variado a lo largo de los años, migrando de combustibles tradicionales a combustibles más modernos, eficientes y fáciles de distribuir. En el Cuadro 7, se puede observar la evolución en el consumo de combustibles tanto en el ámbito residencial, como en el comercial.

**Cuadro 7: Evolución del consumo de combustible en hogares**

Año	Total	Bosta + Yareta	Carbón vegetal	GLP	Kerosene	Leña	Gas distribuido	Carbón mineral
1994	121,423	10,732	2,095	10,711	21,966	75,458	126	335
1995	124,195	10,724	2,161	12,092	25,313	73,444	126	335
1996	124,901	10,719	2,220	12,594	26,703	72,232	178	255
1997	123,187	10,715	2,270	13,458	25,178	71,178	137	251
1998	123,068	10,710	2,310	14,534	25,130	70,217	167	-
1999	122,106	10,703	2,338	15,526	24,496	68,983	60	-
2000	123,511	10,692	2,353	16,507	25,658	68,269	32	-
2001	124,563	10,782	2,366	17,515	26,434	67,462	4	-
2002	122,208	10,572	2,351	7,670	23,411	68,021	3	-
2003	121,058	10,719	2,323	19,275	21,967	66,771	3	-
2004	114,169	10,682	2,284	20,081	8,281	72,838	3	-
2005	111,421	10,368	2,280	22,267	5,084	71,381	41	-
2006	113,564	10,243	2,254	23,331	3,122	74,345	269	-
2007	121,320	11,047	2,369	25,216	1,734	80,368	586	-
2008	113,288	10,299	2,086	27,235	963	71,652	1,053	-
2009	117,416	10,299	2,007	28,113	535	74,968	1,494	-

FUENTE: MINEM, 2011.

A partir de los datos anteriores se genera la Figura 8, que evidencia el aumento en el consumo de GLP, contrario a la evolución negativa del consumo de bosta.



**Figura 8: Evolución del Consumo de GLP vs. Bosta y Yareta.**

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del MINEM, 2011.

## 2.7 SITUACIÓN DEL CONSUMO DE GLP Y BIOMASA SÓLIDA EN PUNO

Específicamente, en la zona rural de Puno, el consumo doméstico de combustibles se distribuye entre bosta de animales con 84.7 por ciento, gas como GLP con 8.2 por ciento y leña con 7.1 por ciento (EIA del STAS).

En base al Listado de Registros Hábiles de Plantas Envasadoras de Gas Licuado de Petróleo del OSINERGMIN, actualizado al 08 de marzo de 2013, en Puno sólo existen 2 plantas envasadoras de GLP ubicadas en Juliaca, correspondientes a las empresas HOGAS S.A.C. y LIMA GAS S.A.

De acuerdo a la información de la Encuesta de Consumo y Usos de Energía (ECUE) del año 2003 realizada por OSINERGMIN, el consumo promedio mensual de balones de 10 kg de GLP en el departamento de Puno es de 1,10 balones, tal como se aprecia en el Cuadro 8.

**Cuadro 8: Consumo Residencial Promedio Mensual de GLP para uso de cocina / balones de 10 kg**

Departamentos	Balones Promedio (No. familias que consumen GLP)	Balones Promedio (No. De familias total en el Dpto)	Departamentos	Balones Promedio (No. familias que consumen GLP)	Balones Promedio (No. De familias total en el Dpto)
<b>Lima</b>			<b>Sur</b>		
Lima	1.08	0.88	Apurímac	0.97	0.25
Callao	1.15	0.92	Arequipa	1.09	0.59
<b>Norte</b>			Ayacucho	1.01	0.22
Cajamarca	1.06	0.26	Cusco	0.92	0.25
La Libertad	1.35	0.62	Huancavelica	0.89	0.24
Lambayeque	1.13	0.77	Moquegua	0.95	0.46
Piura	1.36	0.69	Puno	1.10	0.22
Tumbes	1.02	0.87	Tacna	1.02	0.56
<b>Centro</b>			<b>Selva</b>		
Ancash	0.93	0.41	Amazonas	1.03	0.29
Huánuco	1.09	0.44	Loreto	1.03	0.18
Ica	1.04	0.76	Madre de Dios	1.09	0.47
Junín	1.36	0.58	San Martín	0.99	0.34
Pasco	1.39	0.58	Ucayali	1.06	0.53
<b>Prom. Nacional</b>				<b>1.11</b>	<b>0.60</b>
<b>Coef. Variación</b>				<b>0.10</b>	<b>0.35</b>

\*/ El promedio ha sido calculado dividiendo el número total de balones consumidos entre el número de hogares estimado que consumen GLP y el total de hogares por departamento.

FUENTE: ECUE 2003, OSINERGMIN.

De acuerdo al Sistema “Facilito” del OSINERGMIN, el precio del GLP en Puno en las zonas urbanas, varía entre 32 y 39 nuevos soles para las diferentes marcas del mercado, entre las que se encuentran Zeta Gas, Llama Gas, Null, Hogas, Solgas, Oxisol, Lima Gas y

Power, siendo las marcas con los mayores precios de mercado Solgas, Oxisol y Lima Gas (ver Cuadro 9).

**Cuadro 9: Precio del cilindro de 10 kg de GLP en los locales de venta**

Distrito	Marca	Establecimiento	Precio de Venta Anterior (S/.)	Último Precio de Venta	
				Reportado	
				Precio (S/.)	Fecha
PUNO	Zeta Gas	VILMA LUZ TICONA CENTON	0	32	20/02/2013
PUNO	Llama Gas	LLAMA GAS S.A.	34	34	17/01/2013
COATA	null	NIEVES INQUILLA CALSIN DE QUILLA	0	36	20/02/2013
PUNO	Hogas	HOGAS S.A.C	36	36	17/01/2013
PUNO	Zeta Gas	PUNO GAS S.A.C.	37.5	37.5	17/01/2013
PUNO	Solgas	INNERGY GAS SOLUCIONES ENERGETICAS E.I.R.L.	38	38	17/01/2013
PUNO	OXISOL	INNERGY GAS SOLUCIONES ENERGETICAS E.I.R.L.	38	38	17/01/2013
PUNO	Lima Gas	POWER GAS NBA DISTRIBUCIONES EIRL	38	38	17/01/2013
PUNO	Zeta Gas	PUNO GAS S.A.C.	37.5	38	18/01/2013
PUNO	Power	POWER GAS NBA DISTRIBUCIONES EIRL	0	38.5	27/01/2013
PUNO	Solgas	INNERGY GAS SOLUCIONES ENERGETICAS E.I.R.L.	36	39	16/01/2013
PUNO	Solgas	INNERGY GAS E.I.R.L	36	39	01/02/2013

**FUENTE: OSINERGMIN, 2013.**

## 2.8 MARCO LEGAL

La principal Ley que promueve la sustitución de combustibles sólidos por GLP en nuestro país es la Ley N° 29852, que crea el Sistema de Seguridad Energética en Hidrocarburos y el Fondo de Inclusión Social Energético, así como su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 021-2012-EM.

Mediante estas normas se regula el Fondo de Inclusión Social Energético, a través del cual se busca la ejecución de un programa intensivo a nivel nacional que conlleve a reemplazar en los 2.6 millones de hogares ubicados en las zonas rurales y urbano marginales de todo el territorio nacional, el uso de cocinas tradicionales que utilizan combustibles contaminantes por cocinas a gas licuado de petróleo y de ese modo formar una cultura en el uso eficiente de la energía, reduciendo el impacto ambiental negativo, mejorando la salud en los hogares de menores recursos al mitigarse la exposición de partículas y gases contaminantes al interior de las viviendas, mejorando los hábitos de consumo y elevando el nivel de vida de la población involucrada. Asimismo, se establece que se brindará una compensación social para promover el acceso de GLP a los sectores más vulnerables a través de beneficios sobre la base de criterios de focalización establecidos, siendo los beneficiarios las personas que tengan un consumo promedio mensual de electricidad menor o igual a 100 kWh.

Por el lado técnico, las actividades relacionadas al transporte, comercialización y distribución del GLP se encuentran reguladas por las siguientes normas ambientales y técnicas:

- Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos aprobado por el Decreto Supremo N° 015-2006-EM.
- Decreto Supremo N° 065-2006-EM que modifica algunos artículos del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos.
- Decreto Supremo N° 009-2007-EM que modifica la octava disposición complementaria del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos.
- Decreto Supremo N° 024-2007 que modifica el artículo 24° y el Anexo 6 del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos.

- Reglamento de Seguridad para Actividades de Hidrocarburos aprobado por el Decreto Supremo N° 043-2007-EM.
- Decreto Supremo N° 008-2009-EM que modifica el Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos.
- Reglamento de Seguridad para el Transporte de Hidrocarburos aprobado por el Decreto Supremo N° 26-94-EM.
- Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Transporte de Gas Licuado de Petróleo aprobado por el Decreto Supremo N° 027-94-EM.
- Decreto supremo N° 065-2008-EM que Modifica el Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Transporte de GLP.
- Reglamento de Seguridad para Almacenamiento de Hidrocarburos aprobado por el Decreto Supremo N° 052-93-EM.
- Decreto Supremo N° 054-99-EM que simplifica procedimientos administrativos y modifican reglamentos sobre seguridad para instalaciones, transporte y establecimientos de venta de gas licuado de petróleo.
- Reglamento de Comercialización de GLP, aprobado por el Decreto Supremo N° 01-94-EM.
- Decreto Supremo N° 001-2007-EM que modifica y complementa el Reglamento de Comercialización de GLP.
- Decreto Supremo N° 004-2007-EM que otorga plazos para el cumplimiento de las obligaciones contenidas en los artículos 10° y 12° del Decreto Supremo N° 001-2007-EM y modifica el Reglamento de Comercialización de GLP.
- Decreto Supremo N° 026-2008-EM que establece plazos y procedimientos para la inscripción en el Registro Temporal de Consumidores Directos, Locales de Venta y Redes de Distribución de GLP.
- Decreto Supremo N° 036-2008-EM que modifica el Decreto Supremo N° 026-2008-EM.
- Reglamento de establecimientos de gas licuado de petróleo para uso automotor - Gasocentros aprobado por el Decreto Supremo N° 019-97-EM.
- Decreto supremo N° 029-2007-EM que Modifica el Reglamento de Establecimientos de Venta de GLP para Uso Automotor - Gasocentros y el Glosario, Siglas y Abreviaturas del Subsector Hidrocarburos.

- Decreto supremo N° 037-2007-EM que Modifica el Reglamento de Establecimientos de Venta de GLP para Uso Automotor - Gasocentros y el Glosario, Siglas y Abreviaturas del Subsector Hidrocarburos.

## **2.9 EXPERIENCIAS EN LA SUSTITUCIÓN DE COMBUSTIBLES SÓLIDOS POR GLP EN ZONAS RURALES.**

A nivel Mundial se encuentran numerosos casos exitosos de sustitución de combustibles sólidos como la leña, bosta o carbón por GLP. A continuación se presentan algunos de ellos:

- La iniciativa llamada Desafío del GLP para la Energía Rural, efectuada conjuntamente por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y la Asociación Mundial de GLP, que busca establecer mercados y cadenas de producción y distribución viables en países en desarrollo. Esta iniciativa ha tenido como enseñanza que los planes de microcréditos deben recalcar que el cambio al GLP en último término, puede reducir el gasto y aumentar la generación de ingresos. Los subsidios únicos de las cocinas de gas quizá sean un incentivo para que las personas consideren las posibilidades de cambiar a un combustible más limpio y, por lo tanto, convertirse en clientes para toda la vida. De manera análoga, la introducción de cilindros de gas más pequeños y más asequibles podría eliminar las barreras para la adopción. La concientización de los vendedores y los consumidores del combustible y los reglamentos más estrictos, pueden asegurar el rellenado y transporte correctos de los cilindros de gas y, lo que es más importante, contribuir al uso seguro del GLP. Por último, se ha comprendido que es esencial el liderazgo del gobierno en la elaboración de políticas para ampliar con éxito el mercado del GLP (OMS, 2007).
- Senegal: En los 70's Senegal introdujo un programa agresivo de fomento del uso de GLP para aliviar parcialmente la deforestación causada por el alto consumo de energía de biomasa (leña y carbón vegetal). El gobierno le entregó al sector privado un rol estratégico en la distribución, embazado y almacenamiento de GLP desde el inicio del programa. Además creó subsidios para alterar la estructura de precios y propiciar su adopción, mientras que limitaba el acceso a la leña a través de incrementos en las tasas de licencia por cortar madera y revisiones en las cuotas de extracción de carbón y

precios de venta. Con una voluntad política importante detrás de él, el programa aumentó significativamente el uso de GLP en Senegal (Denton, 2004).

- Brasil: el GLP es ampliamente utilizado como una fuente de combustible doméstico en Brasil, teniendo acceso a él aproximadamente el 98 por ciento de los hogares. Una historia de los subsidios gubernamentales es probablemente la razón principal para su uso generalizado (Jannuzzi y Sanga, 2004).

El gobierno brasileño ha mantenido un subsidio para familias de bajos ingresos para fomentar el uso residencial de GLP. Algunas de las razones adicionales para la alta penetración del GLP en el sector residencial son: (1) el bajo costo, disponibilidad y facilidad de mantenimiento de cocinas de GLP, (2) una infraestructura bien establecida para entregar GLP en todo el Brasil e (3) inexistente infraestructura para el suministro de gas a través de tuberías a los hogares. La Agencia Nacional de Petróleo (ANP) está llevando a cabo un programa para hacer frente a las ineficiencias del uso de GLP en Brasil a través de revisiones estándar de combustible y una campaña destinada a educar a los consumidores a comprar productos más eficientes y el uso de GLP más sabiamente (Lucon *et al.*, 2004).

- Sudán: Aunque todavía es pequeño, un prometedor enfoque comunitario por el Intermediate Technology Development Group (ITDG) en Sudán, utiliza un fondo rotatorio para distribuir pequeños préstamos para la compra de tecnologías de reducción de humo en una zona peri-urbana, donde los hogares gastan una parte considerable de sus gastos diarios en la compra de la biomasa. Los 30 participantes del estudio optaron por la compra de electrodomésticos de GLP después de discusiones con el ITDG con respecto a sus necesidades, los efectos sobre la salud del humo y los beneficios de las tecnologías de reducción del mismo. Las razones para la preferencia de GLP incluyeron la abundancia relativa, disponibilidad de GLP en la localidad, su combustión limpia y su corto tiempo de cocción en relación con el de la biomasa. Tal vez lo más importante, es que el gobierno alienta ampliamente su uso a través de incentivos tales como un subsidio al GLP del 50 por ciento y una exención de impuestos a la importación de aparatos de GLP. La Asociación de Desarrollo de las Mujeres locales del ITDG de Sudán gestionó el fondo rotatorio en el cual las mujeres podían pedir prestado el capital para comprar electrodomésticos y pagar

progresivamente. Pocas mujeres dejaron de pagar sus préstamos, y así la posible participación en el fondo rotatorio atrajo el interés de otras mujeres. Debido al éxito de este proyecto inicial, ITDG-Sudán y sus socios se están preparando para ampliar otras actividades de gas licuado de petróleo (Hood *et al.*, 2004).

En el Perú también se están generando proyectos para el cambio de combustibles contaminantes en zonas rurales por combustibles más limpios y adicionalmente el mejoramiento de infraestructuras para la cocina. Un ejemplo de ello es el proyecto “Programa de sustitución de consumo doméstico a Kerosene por Gas Licuado de Petróleo y sustitución de cocinas tradicionales a leña por cocinas mejoradas a leña”, financiado por el PNUD con aportes del Ministerio de Energía y Minas. Este Programa busca sustituir aproximadamente 200 000 cocinas a Kerosene por cocinas a GLP en todo el país y aproximadamente 25 000 cocinas a leña por cocinas mejoradas a leña en la zona del VRAEM.

Además se cuenta con Programas de Sembrando, en el que como parte de un programa social integral, se entregan cocinas mejoradas que permiten el escape de humos fuera de las viviendas, permitiendo al mismo tiempo el ahorro de combustible y la disminución de gases de efecto invernadero, aunque lamentablemente el combustible empleado continua siendo leña.

## **2.10 ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO**

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es una herramienta metodológica que sirve para medir el impacto ambiental de un producto, proceso o sistema a lo largo de todo su ciclo de vida (desde que se obtienen las materias primas hasta su fin de vida). Se basa en la recopilación y análisis de las entradas y salidas del sistema para obtener unos resultados que muestren sus impactos ambientales potenciales, con el objetivo de poder determinar estrategias para la reducción de los mismos (IHOBE, 2009).

El ACV de un producto debería incluir todas las entradas/salidas de los procesos que participan a lo largo de su ciclo de vida: la extracción de materias primas y el procesado de los materiales necesarios para la manufactura de componentes, el uso del producto y finalmente su reciclaje y/o la gestión final. El transporte, almacenaje,

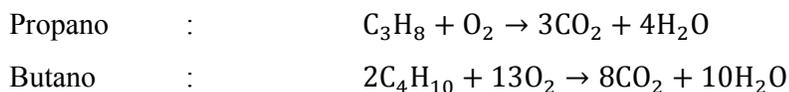
distribución y otras actividades intermedias entre las fases del ciclo de vida también se incluyen cuando tienen la relevancia suficiente. A este tipo de ciclo de vida se le denomina comúnmente “de la cuna a la tumba” (IHOBE, 2009).

Cuando el alcance del sistema se limita a las entradas/salidas desde que se obtienen las materias primas hasta que el producto se pone en el mercado (a la salida de la planta de fabricación/montaje), se le denomina como “de la cuna a la puerta”. Y cuando solo se tienen en cuenta las entradas/salidas del sistema productivo (procesos de fabricación), se le llama “de la puerta a la puerta” (IHOBE, 2009).

## 2.11 PROCESO DE COMBUSTIÓN DEL GLP

El GLP, como ya hemos visto, es una mezcla de gases, en términos generales estos gases son el butano y el propano. Los porcentajes de propano y butano son variables. Por ejemplo, la Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria publica información de precios de referencia para las siguientes proporciones de Propano/Butano: 40/60, 50/50, 60/40, 70/30, 80/20. Sin embargo, el precio de paridad que se utiliza en el mecanismo del Fondo de Estabilización de Precios de los Combustibles es la mezcla Propano/Butano igual a 60/40 (OSINERGMIN, 2011).

La combustión del GLP, por lo mencionado en el párrafo anterior, es la combustión conjunta de Propano y Butano. Habiendo determinado que la proporción Propano/Butano es de 60/40 en porcentaje, la reacción se daría como sigue.



Las fórmulas presentadas muestran la combustión completa, tanto del propano como del butano, sin embargo, en la atmósfera no se encuentra el oxígeno solo, este únicamente representa un 21% de la composición del aire, encontrándose un 79% de nitrógeno, por lo que en el proceso de combustión del GLP se produce también NOx. De acuerdo a las consideraciones de la presente investigación, la generación de NOx para el GLP es del orden de 0.066 Kg/TJ, generándose  $4.57 \times 10^{-7}$  kg de NOx por cada kilogramo de GLP quemado (MINEM, 2010).

## **2.12 PROCESO DE COMBUSTIÓN DE LA BOSTA**

La bosta, a diferencia del GLP, no es una mezcla, es simplemente una aglomeración de diferentes componentes, que se definen de acuerdo a la dieta del animal que la genera. Para su uso como combustible, lo que interesa de la bosta es su contenido orgánico, el cual luego de ser deshidratado puede ser encendido; sin embargo, y siguiendo lo antes mencionado, al retirar el agua de la bosta, los componentes que la conforman se disgregan fácilmente y es por esto que al usarla como combustible genera mucho material particulado, desprendiendo a la atmósfera no sólo partículas de combustión, sino también partículas de la misma bosta.

No se puede establecer una fórmula química para la combustión de la bosta debido a su composición heterogénea. Se puede definir en términos generales que la mayor parte de la combustión de la bosta proviene de materia orgánica, sin embargo existen también compuestos saturados, insaturados y hasta inorgánicos.

## **2.13 DEFINICIÓN DE HUELLA DE CARBONO**

El concepto de Huella de Carbono (HC) surge del concepto de Huella Ecológica, de la cual se podría decir que es un subconjunto. La HC mide la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto (IHOBE, 2009).

En realidad, la HC es una versión simplificada de un Análisis de Ciclo de Vida en el que, en lugar de considerar varias categorías de impacto ambiental al mismo tiempo, se considera únicamente una de ellas, la relativa a Calentamiento Global (IHOBE, 2009).

Existen diversas definiciones sobre Huella de Carbono, que varían en cuanto al alcance de la medición, el método de cuantificación, los gases que pueden ser incluidos dentro de las mediciones, si éstas sólo se restringen a gases que incluyan Carbono en su molécula o al CO<sub>2</sub> exclusivamente, entre otras disyuntivas (Wiedmann y Minx, 2008).

Así por ejemplo, para la Oficina Parlamentaria de Ciencia y Tecnología “La Huella de Carbono es la cantidad total de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero, emitidos durante el ciclo de vida completo de un proceso o producto. Se expresa en gramos de CO<sub>2</sub> equivalente por kilowatt hora de generación (gCO<sub>2</sub>eq / kWh), que representa los diferentes efectos de calentamiento global de otros gases de efecto invernadero” (POST, 2006).

Una definición más cercana a los fines del presente trabajo es la propuesta en el Análisis Científico de la Huella de Carbono del GLP elaborado por Atlantic Consulting, que establece que “la huella de carbono es la suma de las emisiones de gases de efecto invernadero de un producto o servicio. Es una medida de la contribución de dicho producto o servicio al calentamiento global, también llamado cambio climático” (Atlantic Consulting, 2009).

Dado que el dióxido de carbono es el gas de efecto invernadero más significativo, a menudo se utiliza el término “huella de carbono” como hiperónimo para incluir todo el conjunto de gases de efecto invernadero. “Huella del calentamiento global” o “Huella del Cambio Climático” serían términos más precisos y apropiados, ya que incluirían también a los demás gases de efecto invernadero, como el metano, que también contribuyen al calentamiento global (Atlantic Consulting, 2009).

El término “huella de carbono” suele utilizarse para describir el potencial de calentamiento global (Global Warming Potential - GWP, por sus siglas en inglés) de un determinado producto. Las huellas suelen expresarse en kg o en t CO<sub>2</sub>e (equivalente de dióxido de carbono) (Atlantic Consulting, 2009):

$$t \text{ CO}_2\text{e} = a \times b$$

Donde:

(a) son las toneladas de gas emitidas

(b) el GWP del gas

El GWP de un gas es su efecto para el calentamiento global en relación a una unidad equivalente de dióxido de carbono durante un plazo de tiempo determinado,

normalmente 100 años (Atlantic Consulting, 2009). Por definición, el dióxido de carbono tiene un GWP de 1, lo que significa que un producto que emite cinco toneladas de CO<sub>2</sub> produce una huella de cinco toneladas x GWP 1 CO<sub>2</sub>e o cinco toneladas de CO<sub>2</sub>e. De igual manera, un producto que emita dos toneladas de metano (que tiene un GWP de 25 CO<sub>2</sub>e) produce una huella igual a dos toneladas x GWP 25 CO<sub>2</sub>e o 50 toneladas de CO<sub>2</sub>e (Atlantic Consulting, 2009).

El panel intergubernamental sobre el cambio climático (IPCC) ha definido y vuelto a definir los GWP de los gases atmosféricos como parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC). Así, suelen utilizarse los GWP a cien años de la IPCC para los análisis de ciclo de vida y huella; además, se recomienda su uso en las directrices sobre emisiones (Atlantic Consulting, 2009).

Suele aceptarse generalmente que el CO<sub>2</sub> supone el 80 por ciento de todos los gases de efecto invernadero. Los otros dos principales gases de efecto invernadero son el metano y el óxido de nitrógeno. Los GWP de ambos gases han cambiado ligeramente con el tiempo (debido a las redefiniciones de la IPCC). La IPCC define el GWP del GLP como cero. En otras palabras, las emisiones directas del GLP no contribuyen al cambio climático (Atlantic Consulting, 2009).

## **2.14 ANÁLISIS MULTICRITERIO DE ALTERNATIVAS**

En términos generales, evaluar las alternativas generadas significa compararlas analizando el comportamiento de cada una de ellas en relación con una serie de criterios de muy distinta índole para seleccionar la mejor; la evaluación, por tanto, es multicriterio y en consecuencia, multi e interdisciplinar (Gómez, 2010).

### **2.14.1 MÉTODO GENERAL**

De forma genérica, la evaluación de alternativas se puede desarrollar en los siguientes pasos:

- Identificar y seleccionar los criterios de evaluación.

- Identificar los efectos de cada alternativa sobre cada criterio, en términos de ventajas (positivos) e inconvenientes (negativos).
- Cuantificar tales efectos utilizando algún tipo de medida.
- Interpretar, es decir, juzgar dichos efectos en términos de comportamiento respecto a los criterios de evaluación y valorarlos en una escala adimensional y homogénea para todos.
- Adoptar algún modelo de decisión a partir de los datos anteriores, que permita bien seleccionar una alternativa, bien segmentar el conjunto en grupos de valor (buenas, malas y aquellas que requieren un análisis más detallado) o bien ordenarlas según clases de valor.

De acuerdo con esto, la evaluación de alternativas implica dos fases muy claras:

- Formalizar una matriz de datos para la evaluación.
- Aplicar un modelo de decisión a dicha matriz y decidir en función de los resultados.

#### **2.14.2 MATRIZ DE DATOS PARA EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

La matriz de datos a emplear puede ser simple o compleja. La forma compleja de una matriz de datos, añade a la forma simple, el peso relativo de los factores ambientales adoptados como criterios de evaluación. Sobre el formato expuesto en el Cuadro 10, se disponen los pesos de los criterios y los valores de cada alternativa para los diferentes criterios (Gómez, 2010).

**Cuadro 10: Formato complejo de matriz de datos para evaluación de alternativas**

		Criterios de evaluación					
		C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	...	C <sub>j</sub>	...	C <sub>n</sub>
Pesos de los criterios		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	...	P <sub>j</sub>	...	P <sub>n</sub>
Alternativas a evaluar	A <sub>1</sub>						
	A <sub>2</sub>						
	...						
	A <sub>i</sub>				V <sub>ij</sub>		
	...						
	A <sub>n</sub>						V <sub>nn</sub>

**Nota:**

**V<sub>ij</sub>**: valor de la alternativa A<sub>i</sub> para el criterio C<sub>j</sub>, que puede expresarse de diferentes formas.

**FUENTE:** Gómez, 2010.

**a. Lo coeficientes de ponderación de los criterios**

Los pesos de los criterios representan la contribución relativa de cada uno de ellos a la calidad del servicio que cada combustible le otorga a los pobladores. Por convención general los pesos de los criterios suelen ajustarse a una escala que varía entre 1 y 10.

**b. Puntuación de las alternativas para cada criterio**

Los valores atribuidos a las alternativas para cada criterio deben representar la medida en la que la alternativa correspondiente se comporta con respecto al criterio en cuestión. Como en el caso de los pesos, estos valores se suelen estandarizar entre 1 y 10; el 1 representa un mal comportamiento con respecto al criterio, mientras que el 10 indica un comportamiento altamente satisfactorio (Gómez, 2010).

La puntuación debe asignarse a partir de un análisis detallado de las alternativas planteadas que puede incluir la identificación de los efectos esperados (Gómez, 2010).

**c. Manejo de la matriz de datos para la decisión**

Formalizada la matriz de datos compleja, el paso siguiente consiste en tratarlos de alguna forma para facilitar el pronunciamiento técnico sobre la calidad de las alternativas. A continuación se explicará el método de agregación total.

### ***Agregación total: funciones de utilidad***

Este método opera obteniendo el valor de cada alternativa por media ponderada, es decir, multiplicando las puntuaciones asignadas de cada una de ellas para cada criterio por el peso de los criterios, sumando después y dividiendo el resultado por la suma total de los pesos. Se elige la alternativa que obtenga el mayor valor, si la diferencia resulta significativa, o se desechan las de menor valor (Gómez, 2010).

$$V_{ai} = \frac{\sum V_{ij} \times P_j}{\sum P_j}$$

Donde:

*V<sub>ai</sub>*: Media ponderada del valor obtenido por la alternativa *i*

*V<sub>ij</sub>*: Valor estandarizado atribuido a la alternativa *i* para el criterio *j*

*P<sub>j</sub>*: Peso atribuido al criterio *j*

## **2.15 CARACTERIZACIÓN AGROPECUARIA DE LA ZONA DE ESTUDIO**

El distrito de Cabana, provincia de San Román, departamento de Puno, pertenece a la región Puna, denominación que se le otorga generalmente a la región alta no apta para la agricultura. Sin embargo, las praderas nativas comienzan por los 3 500 metros de altitud en algunos casos y más comúnmente a 3 800 metros de altitud; terminando en las altas cordilleras. Los elementos característicos de estas praderas constituyen vigorosos tipos de gramíneas perennes, principalmente en especies de los géneros *Festuca* y *Calamagrostis*, de aprox. 1 metro de altura con un patrón de distribución influenciado por la topografía, suelo y clima. Todas estas especies son llamadas “ichu” por los campesinos (Flores y Bryant, 1989).

Las Comunidades y Parcialidades, así como pequeños productores individuales de la región puna, se caracterizan por una actividad primaria de autoabastecimiento, con excedentes comerciales colocados en el mercado a través de canales de mercadeo regular o por canales no tradicionales. En muchos casos, existe una transformación primaria de los productos para uso individual o para venta como artesanías en el caso de la producción de lanas y fibras. Además de los ovinos, en este sistema se encuentran bovinos de carne y doble propósito. La producción lechera, cuando existe, está destinada en su mayoría al

autoconsumo y a la venta en forma de quesos. Un rol importante del ganado bovino lo constituye el de fuerza de trabajo (Flores y Bryant, 1989). A este sistema se le denomina Sistema Extensivo Comunidades y Parcialidades.

En el caso de una explotación pecuaria en praderas nativas permanentes, no existen muchas alternativas respecto al uso de la tierra. Por limitaciones de clima y disponibilidad de agua, u otras, el pastoreo de ganado es prácticamente la única manera de utilizar la tierra (Flores y Bryant, 1989).

## **2.16 CARACTERÍSTICAS DE LA VEGETACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO**

De acuerdo a información proporcionada por Argote (2013), en la zona de estudio la vegetación predominante es de tipo pajonal, la cual está conformada por especies como: *Festuca dolichophylla*, *Festuca dichoclada* y *Calamagrostis curvula*.

A continuación se brinda una breve descripción de cada tipo de especie presente en la zona de estudio:

### ***Festuca dolichophylla***

Es una especie de la familia Poáceas. Planta perenne crece en matojos de 30 a 100 cm de altura, hojas que sobresalen las cañas floríferas, inflorescencia en panícula angosta, espiguilla multiflora, con glumas agudas más cortas que la lemma, lemma ligeramente aristada o acuminada (Tovar, 1993). Se desarrolla desde los 3 800 hasta los 4 300 metros de altitud. Crece en suelos profundos, algo húmedos. Su valor nutritivo es 7.6 por ciento proteína cruda y 40 por ciento de fibra cruda. Es consumida preferentemente por vacunos (56 por ciento de su dieta cuando presente); sin embargo, también la consumen ovinos y alpacas, especialmente en la época húmeda (30 por ciento), pero únicamente en los rebrotes y crecimiento y antes que éstos alcancen mayor altura (Flores y Bryant, 1989). En la Figura 9 se aprecia la planta de *Festuca dolichophylla*.



**Figura 9: Planta de *Festuca dolichophylla*.**

**FUENTE: INIA, 2012. Revista Agroinnova. Pág. 8.**

### ***Festuca dichoclada***

Perenne, robusta, amacollada. Cañas de 0,8 – 1,2 m de altura, 3 – 5 nodos. Lígula de 8 – 12 mm de largo, membranácea. Láminas foliares de 20 – 45 cm de largo, coriáceas, involutas o algo planas hacia la base, gradualmente angostadas hacia el ápice, haz glabrescente, envés densamente escabroso, márgenes retrosamente escabrosas. Panoja abierta, de 27 – 45 cm de largo con ramas ascendentes o adpreso – ascendentes, desnudas en la base en una larga distancia. Espiguillas 5 – 7 - floras, raramente 4 – floras, de 10 – 13 mm de largo, pedicelos escabrosos. Glumas desiguales, agudas, la inferior de 5 – 7.5 mm de largo, la superior de 6.5 – 9 mm de largo. Lema inferior de 8 – 11 mm de largo, atenuada hacia el ápice, escabrosa, 5 – nervada, con nervios laterales algo predominantes; raquila ligeramente escabroso-pubescente. En el Perú se encuentra entre los 3 200 y 4 000 metros de altitud (Tovar, 1993).

### ***Calamagrostis curvula***

Es una especie perteneciente a la familia de las Poáceas. Perenne, forma densos almohadillados convexos, con cañas de 5 – 30 cm de altura. Láminas foliares de 1 – 4 cm de largo, involutas, fuertemente arqueadas, rígidas. Panoja de 1 – 3 cm de largo,

especiforme, no muy densa. Espeguilla de 4.6 – 5 mm de largo. Glumas iguales, glabras. Leas de 3 – 3.6 mm de largo, de ápice ligeramente tridentado, con arista inserta en la mitad o debajo de la mitad de la lema, más corta que la lema, recta o flexuosa. Callo pubescente, los pelos de 0.4 – 1 mm de largo. Raquila de 1.8 – 2.3 mm de largo, densamente pubescente, los pelos tan largos como la lema o algo mayores. En el Perú se localiza entre los 4 300 y 4 700 metros de altitud (Tovar, 1993).

## **2.17 CARACTERIZACIÓN DEL GANADO EN LA ZONA DE ESTUDIO**

De acuerdo a la identificación visual del profesor Víctor Hidalgo de la Facultad de Zootecnia de la UNALM, el ganado presente en la zona de estudio es un ganado cruzado entre las razas Brown Swiss y Criollo o nativo y en pocos casos de la raza Holstein, teniendo un peso promedio de 300 kg en su fase adulta.

El ganado criollo se define como aquél descendiente solamente del ganado importado de la península ibérica durante la época colonial. En la zona andina existe la población más grande de ganado Criollo en América Latina. El altiplano los Criollos son pequeños (machos 350 kg, hembras 295 kg) y peludos y son de doble propósito: trabajo y carne (IICA, 1993).

## **2.18 PROCESO DIGESTIVO DEL GANADO**

El ganado vacuno, basa su proceso digestivo en la rumia, la cual es un acto fisiológico propio de los rumiantes que consta de tres tiempos: regurgitación (fase aspiratoria y fase expulsiva), tiempo bucal (remasticación y reinsalivación) y redeglución. El objetivo fundamental de la rumia es la reducción de la talla física de las partículas alimentarias, facilitando el proceso fermentativo de los microorganismos en el saco ruminal y el tránsito digestivo (Álvarez *et al.*, 2009).

La alimentación de los rumiantes se basa en una simbiosis entre los microorganismos del rumen y el animal: el rumiante aporta alimentos y condiciones adecuadas del medio ruminal y las bacterias utilizan parcialmente estos forrajes que de otra forma serían indigestibles, proporcionando los productos de la fermentación con valor

nutritivo para el rumiante, tales como ácidos grasos volátiles y la proteína microbiana (Contreras y Noro, 2010).

En este proceso se genera además, una mezcla de gases compuesta principalmente por CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>S. Su cantidad y velocidad de producción no son constantes, sino que están en función de distintos factores relacionados entre sí, de los cuales los más importantes son la población microbiana existente, el pH ruminal y el sustrato alimenticio. Se ha estimado que una vaca de 600 kg que consume diariamente 18 kg de materia orgánica, producirá aproximadamente 535 L de CH<sub>4</sub> y 11.187 L de CO<sub>2</sub>. El gas generado durante la fermentación ruminal se separa de las partículas y del líquido ruminal, ascendiendo a la porción superior del saco dorsal del rumen desde donde es eliminado periódicamente gracias al mecanismo de la eructación; de tal forma, la presión intraruminal permanece cercana a la atmosférica (Contreras y Noro, 2010).

En el Cuadro 11 se pueden apreciar los valores porcentuales de gases producidos en el rumen:

**Cuadro 11: Valores porcentuales de gases producidos en el rumen**

<b>Componente</b>	<b>Porcentaje media</b>
Hidrógeno	0.2
Oxígeno	0.5
Nitrógeno	7.0
Metano	26.8
Dióxido de carbono	65.5

**FUENTE: (Contreras y Noro, 2010).**

La producción de CO<sub>2</sub> se corresponde con la mayor cantidad del gas ruminal, creando las condiciones de anaerobiosis para los microorganismos que desarrollan los procesos fermentativos. El CO<sub>2</sub> representa más del 50 por ciento de los gases presentes en el saco dorsal del rumen y se obtiene por descarboxilación de varios ácidos, por la hidrólisis de la urea y a partir del bicarbonato de la saliva.

El CH<sub>4</sub> se constituye en una importante pérdida energética del animal, al representar del 7 al 8 por ciento de la energía bruta consumida y se obtiene por reducción del CO<sub>2</sub>, en donde los hidrógenos necesarios son aportados por el ácido fórmico.

La conversión anaeróbica de materia orgánica a CH<sub>4</sub> en el rumen involucra un grupo de microorganismos donde los metanógenos intervienen en el paso final. En primer lugar, las bacterias, hongos y protozoos hidrolizan las proteínas, polisacáridos y lípidos para producir aminoácidos y azúcares y fermentan estos últimos a ácidos grasos de cadena corta, H<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>. (Sosa *et al.*, 2007).

Las bacterias responsables de la producción de metano en el rumen a partir de CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>, llamadas también bacterias metanogénicas son *Methanosarcina spp.*, *Methanomicrobium spp.*, *Methanobrevibacter spp.* y *Methanobacteriumformicum*.

En las Figuras 10 y 11 se puede observar el proceso químico de generación de CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub>:

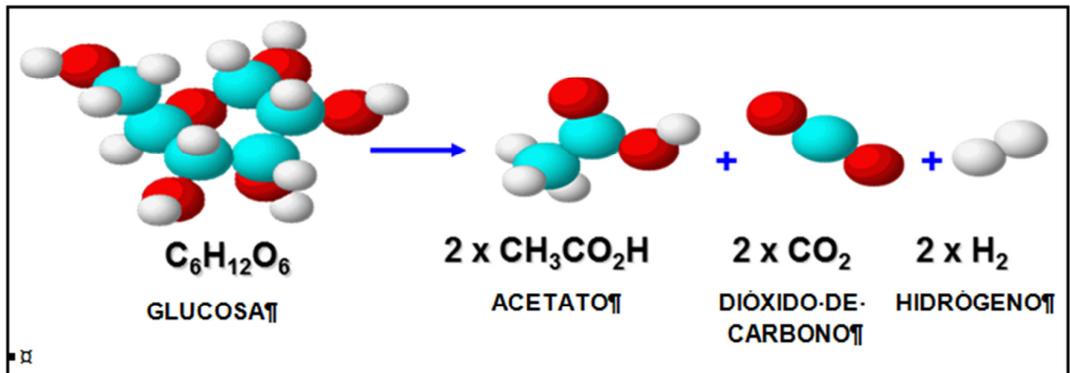


Figura 10: Producción de CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub> en el rumen.

FUENTE: Elaboración propia

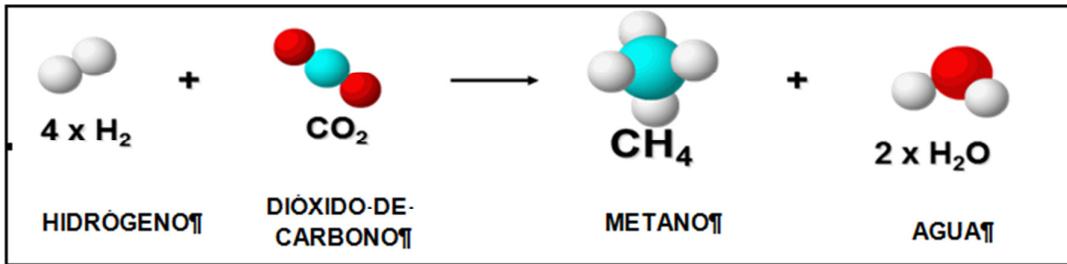


Figura 11: Producción de CH<sub>4</sub> de en el rumen.

FUENTE: Elaboración propia

Estos gases son los que se elaboran en mayor cantidad en el saco ruminal, en donde, además, se determinan en menor cantidad N<sub>2</sub> (del aire atmosférico), H<sub>2</sub>S (del metabolismo proteico) y CO<sub>2</sub>.

El O<sub>2</sub> que ingresa en pequeñas cantidades durante la ingestión de los alimentos es reducido rápidamente, mientras que el H<sub>2</sub> se dosifica principalmente al inicio de las comidas (Álvarez *et al.*, 2009).

El proceso general se muestra en la Figura 12.

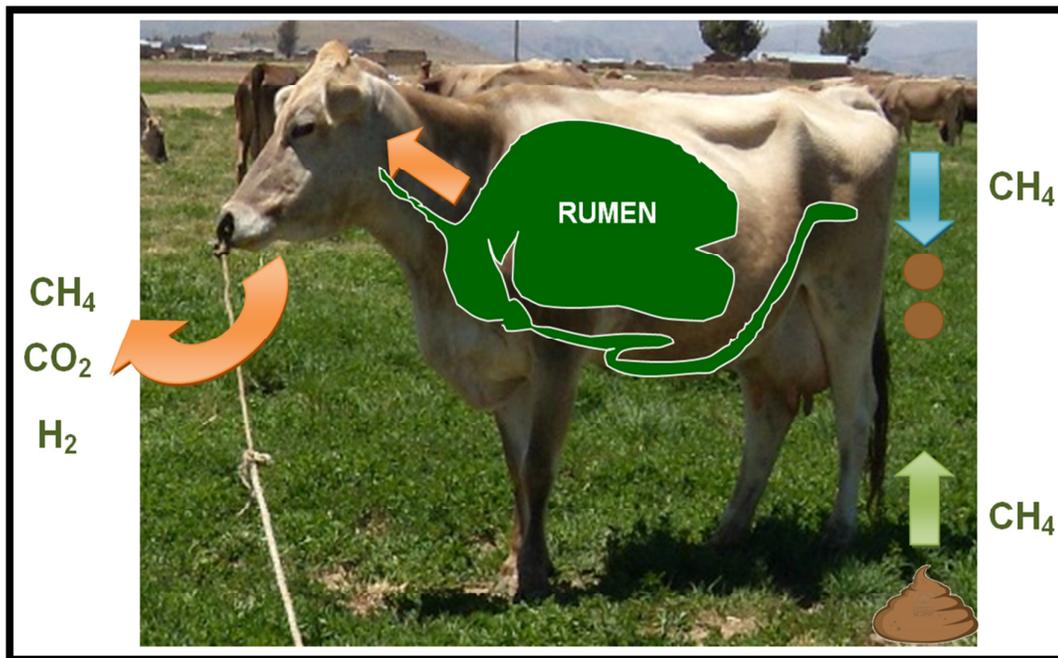


Figura 12: Gases del proceso digestivo del ganado vacuno.

FUENTE: Elaboración propia.

## **2.19 ENERGÍA PROPORCIONADA POR LOS PASTOS PARA EL GANADO**

No toda la energía que ofrecen los pastos naturales puede ser aprovechada por el ganado vacuno. Existen pérdidas de nutrientes en las heces, orina, gases que escapan de la vía digestiva y en el calor producido por los procesos de digestión y metabolismo. Como consecuencia, existen 03 tipos de energía que interviene en la definición de la eficiencia de utilización productiva de un alimento, las cuales se detallan a continuación:

### **2.19.1 ENERGÍA BRUTA**

La energía bruta (EB) suele determinarse quemando una muestra del alimento en presencia de oxígeno y midiendo el calor producido. Los carbohidratos, el principal componente de la mayoría de los alimentos, contienen unos 17,5 MJ de EB/kg de sustancia seca, unos 26 MJ en forma de proteína y unos 44 MJ como grasa.

Los alimentos que contienen principalmente carbohidratos, tales como forrajes, tienen una EB relativamente constante de unos 18,5 MJ/kg de sustancia seca (Chamberlain y Wilkinson, 2002).

### **2.19.2 ENERGÍA DIGESTIBLE Y METABOLIZABLE**

No toda la energía bruta de un alimento es digestible y una cantidad variable se elimina con las heces. La fracción que es digerida se denomina Energía Digestible (ED) y varía desde un 45 por ciento de la energía bruta en alimentos de baja calidad tales como la paja, hasta el 85 por ciento aproximadamente en alimentos de buena calidad como la cebada. Las mayores pérdidas de energía se producen en el rumen en forma de metano. Algunos de los productos residuales del metabolismo, excretados con la orina, contienen también energía y para simplificar dicha energía es considerada como no disponible para el animal y se incluye con la energía del metano. La energía digestible del alimento menos las pérdidas en forma de metano y con la orina es, en consecuencia, la energía disponible para el ganado y es llamada Energía Metabolizable (EM); representa sobre el 81 por ciento de la ED (Chamberlain y Wilkinson, 2002).

Diversos estudios han mostrado que cuando los animales consumen forraje de alta digestibilidad producen menos CH<sub>4</sub> por unidad de producto terminado (leche, carne, etc.) que animales consumiendo forrajes de baja digestibilidad. Esto es debido a que alimentos con tasas lentas de degradación producen más CH<sub>4</sub> que aquellos que se fermentan a tasas más rápidas.

Para una eficiente digestión en el rumen se requiere de una dieta que contenga nutrientes esenciales para la fermentación a través de los microorganismos. Cuando los nutrientes son limitados: digestión ineficiente, baja productividad e incremento de la emisión de metano.

En el Perú, la alta emisión de CH<sub>4</sub> proveniente de ganado bajo sistemas al pastoreo, es explicado por la pobre calidad del forraje (pasturas nativas alto andinas), que en muchos casos limita los sistemas de producción debido a las condiciones medioambientales desfavorables, pobre manejo, bajos consumos, así como por la baja eficiencia de utilización de nutrientes para producir carne o leche.

A continuación se presenta el Cuadro 12 con el valor nutritivo de las principales especies de la zona de estudio, incluyendo la energía digestible en los vacunos.

**Cuadro 12: Valor Nutritivo de las principales especies de la Zona de Estudio**

Nombre científico	Evento Fenológico	Materia Seca	Materia Orgánica	Cenizas	Fibra cruda	Extracto Etéreo	Extracto Libre N.	Proteína	Prot. Digestible Vacunos	Prot. Digestible Ovinos	Energía Digestible Vacunos	Energía Digestible Ovinos	Calcio	Fósforo	Cobalto	Cobre	Manganeso
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	Mcal/Kg	Mcal/Kg	%	%	Mg/Kg	Mg/Kg	Mg/Kg
<i>Festuca dolichophylla</i>	Elongación	100.0	95.7	4.4	35.9	2.1	52.1	5.6	2.7	2.2	2.22	2.35	0.25	0.09	0.09	4.3	103.5
<i>Festuca artophylla</i>	Elongación	100.0	99.6	0.4	34.5	2.7	55.7	6.7	3.6	3.2	2.57	2.68					
<i>Calamagrostis antoniana</i>	Semilleo	100.0	90.8	9.2	32.1	2.0	52.3	4.6	1.8	1.2	2.34	2.52	0.64	0.07	0.203	3.3	86.9
<i>Calamagrostis heterophila</i>	Elongación	100.0	92.8	7.2	31.2	2.5	50.0	9.2	5.7	5.6	2.59	2.65	0.40				
<i>Calamagrostis hurboltiana</i>	Semilleo	100.0	96.4	3.6	38.7	1.4	53.1	3.2	0.6	0.0	1.45	2.43	0.36	0.06	0.08	2.3	53.4
<i>Calamagrostis recta</i>	Elongación	100.0	94.2	5.8			6.6	3.7	1.1	0.5			0.18	0.13	0.035	7.8	410.0
<i>Calamagrostis rigida</i>	Elongación	100.0	95.6	4.4				5.2	2.3	1.8			0.35	0.08	0.230	1.9	131.8
<i>Calamagrostis trichophylla</i>	Semilleo	100.0	97.5	2.5	36.1	2.0	54.1	5.2	2.3	1.9	2.19	2.57	0.18	0.03	0.330	1.9	59.0
<i>Calamagrostis vicunarum</i>	Elongación	100.00	94.5	5.5	33.0	2.6	52.2	6.7	3.6	3.2	2.48	2.61	0.30	0.12	0.138	6.1	258.1
<b>PROMEDIO</b>											<b>2.26</b>	<b>2.54</b>	<b>0.33</b>	<b>0.08</b>	<b>0.16</b>	<b>3.94</b>	<b>157.53</b>

FUENTE: Flores y Bryant, 1989. Pp. 113 – 114.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 MATERIALES**

Se listan a continuación los principales materiales y herramientas utilizados para el desarrollo del presente Trabajo de Investigación No Experimental.

- Útiles de escritorio: papel bond, cuaderno de apuntes.
- 02 Memorias USB de 8 GB.
- 02 Computadoras portátiles Pentium IV, Windows Vista.
- 01 GPS
- Software: Google Earth 2013, Arc GIS, Microsoft Office.
- Normas Internacionales: Guía Metodológica del IPCC, ISO 14064, GHG Protocol, MC3.
- Factores de Emisión de biomasa sólida y GLP del IPCC.
- Fichas Socioeconómicas Únicas del centro poblado Puncuni realizada para el Sistema de Focalización de Hogares (SISFOH) de mayo del 2012.
- Encuestas realizadas a pobladores locales.
- Especificaciones técnicas de la Planta Envasadora de la empresa Lima Gas S.A. en Juliaca.

## 3.2 MÉTODOS

### 3.2.1 ELABORACIÓN DE LÍNEA BASE SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI

Con el fin de elaborar la Línea Base Socioeconómica (LBS) del centro poblado Puncuni, se realizó una visita al centro poblado en junio de 2012. En la visita se obtuvo información primaria sobre factores demográficos y socioeconómicos de las familias tales como: sexo, edad, características de las viviendas, servicios con los que cuenta el hogar, integrantes de la familia, estado civil, salud, nivel educativo, ocupación y programas sociales, a través de la Ficha Socioeconómica Única del centro poblado Puncuni, manejada por el Sistema de Focalización de Hogares (SISFOH), a cargo de la Unidad Central de Focalización (UCF) de la Dirección General de Gestión de Usuarios (DGGU) del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS).

Adicionalmente, entre los días 9 y 12 de abril de 2013, se realizaron encuestas a las familias, en las que se recopilaron datos sobre cantidad de habitantes por vivienda, tipos de combustibles utilizados, tiempo de uso de combustibles al día, formas de recolección y transporte de combustible, entre otros.

Para establecer la población muestral de las encuestas a realizar, se efectuó el siguiente cálculo (PDRS, 2012), tomando como referencia que el número de viviendas del centro poblado de Puncuni es de 40 (SISFOH, 2012), ver Ecuación 1.

#### Ecuación 1: Diseño del tamaño muestral

$$n = \frac{[(N)(Z)^2(p)(q)]}{[(d)^2(N - 1) + (Z)^2(p)(q)]}$$

FUENTE: PDRS, 2012.

Donde:

*n*: Tamaño de muestra

*N*: Tamaño de población

*Z*: Coeficiente de confiabilidad

*p*: Probabilidad máxima y esperada de ocurrencia

*q*: Probabilidad de no ocurrencia

*d*: Margen de error o precisión

Los datos utilizados fueron los siguientes:

$N = 40$  (*Nº de viviendas del centro poblado Puncuni, SISFOH 2012.*)

$p = 50$  por ciento = 0,5

$q = 50$  por ciento = 0,5

$Z = 1,96$  (*Para un nivel de confianza de 95 por ciento*)

$d = \pm 9$  por ciento =  $\pm 0,09$

Reemplazando los datos:

$$n = \frac{40 \times 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}{0,09^2 \times (40 - 1) + 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}$$

$$n = \frac{38,416}{0,784} = 30 \text{ encuestas}$$

Las Ficha Socioeconómica Única, así como las encuestas realizadas se presentan en los Anexos 1, 2 y 3.

### **3.2.2 CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DE LA BOSTA EN EL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

En la presente sección se calcularon las emisiones provenientes del ganado que incluyen las emisiones por fermentación ruminal y las emisiones por excretas del ganado y por otro lado, se calcularon las emisiones propias de la combustión de la bosta. Es importante precisar que el cálculo se restringe al ganado vacuno, debido a que la bosta utilizada por los pobladores proviene exclusivamente de dicho ganado, ya que otros tipos de ganado como el ovino o los camélidos sudamericanos tienen excretas muy pequeñas y de mala calidad de combustión, siendo de preferencia utilizadas como estiércol por los pobladores. Además se debe indicar que se trabajó sobre la base de una cabeza de ganado por familia, en total 40, debido a que durante las encuestas aplicadas no se encontró claridad sobre la cantidad de cabezas de ganado que le pertenecía a cada familia y la cantidad que le pertenecía a la comunidad.

En primer lugar se estimaron las emisiones de metano por la fermentación ruminal del ganado vacuno presente en el centro poblado Puncuni. Para dicho fin se estimó el consumo de materia seca del ganado, el cual dependió de su peso y edad, así como del tipo de alimento y su porcentaje de digestibilidad.

De acuerdo a la identificación visual de Hidalgo (2013), el ganado presente en la zona de estudio es ganado cruzado entre las razas Brown Swiss y Criollo o nativo y en pocos casos de la raza Holstein, teniendo un peso promedio de 300 kg en su fase adulta. Por otro lado, de acuerdo a información proporcionada por Argote (2013), en la zona de estudio predomina vegetación de tipo pajonal, siendo el alimento principal del ganado las siguiente especies: *Festuca dolichophylla*, *Festuca dichoclada* y *Calamagrostis curvula*.

Por otro lado, el consumo de materia seca varía entre 2 y 4 por ciento del peso vivo del animal, siendo el mayor porcentaje para los animales pequeños (para nuestro caso se asumió un 2.8 por ciento). De la cantidad de materia seca, aproximadamente el 60 por ciento es digerida y un 40 por ciento es excretada. En época de lluvia la digestibilidad puede alcanzar el 70 por ciento.

El consumo de materia se obtuvo a través de la Ecuación 2.

**Ecuación 2: Cálculo del consumo de materia seca**

$$CMS = \frac{2.8 \times PV}{100}$$

**FUENTE: Hidalgo, 2013.**

Donde:

*CMS = Consumo de Materia Seca*

*PV = Peso Vivo del ganado*

Para obtener los requerimientos de energía bruta por animal, se tomó el consumo de materia seca, el cual fue multiplicado por el dato del aporte promedio de energía del alimento seco, mediante la Ecuación 3.

**Ecuación 3: Cálculo de la Energía bruta**

$$EB = CMS \times Za$$

**FUENTE: IPCC, 2006.**

Donde:

$$EB = \text{Energía Bruta (MJ/alimento} \times \text{día)}$$

$$CMS = \text{Consumo de Materia Seca (kg/alimento} \times \text{día)}$$

$$Za = \text{Valor promedio en MJ/kg de alimento seco (18.45)}$$

La emisión de CH<sub>4</sub> por la fermentación ruminal se estimó a partir de la demanda de energía bruta de los mismos, según la Ecuación 4 propuesta por el IPCC en el año 2006:

**Ecuación 4: Cálculo de las emisiones de CH<sub>4</sub> por fermentación ruminal**

$$E. \text{ Fermentación ruminal} = \frac{EB \text{ MJ/día} \times Y_m \times 365 \text{ días/año}}{55.65 \text{ MJ/kg CH}_4}$$

**FUENTE: IPCC, 2006.**

Donde:

$$E. \text{ fermentación ruminal} = \text{Emisiones de CH}_4 \text{ (kg/animal} \times \text{año)}$$

$$EB = \text{Energía Bruta (MJ/día)}$$

$$Y_m = \text{Fracción de EB convertida a CH}_4$$

Como se indica en la guía del IPCC del 2006, el valor de Y<sub>m</sub> depende de la calidad y la digestibilidad de las distintas dietas. Dada la relación negativa que existe entre el Y<sub>m</sub> y la digestibilidad, se asume que a medida que aumenta la digestibilidad disminuye el Y<sub>m</sub>. El IPCC (IPCC, 2006) propone que, para una vaca madura de 400 kg de peso aproximado, el valor correspondiente de Y<sub>m</sub> es de 6.5, considerando una digestibilidad de 60 por ciento, como es en nuestro caso.

Las emisiones anuales de CH<sub>4</sub> producto de las excretas del ganado determinó mediante la Ecuación 5

**Ecuación 5: Cálculo de las emisiones de excretas del ganado**

$$E. \text{ excretas} = SV \times 365 \times Bo \times 0.662$$

**FUENTE: IPCC, 2006.**

Donde:

*SV = Sólidos Volátiles excretados por animal diariamente (kg de MS por día)*

*Bo = Producción máxima de CH<sub>4</sub> por kg de SV (m<sup>3</sup>CH<sub>4</sub> por kg SV)*

*0.662 = Factor de conversión de m<sup>3</sup> de CH<sub>4</sub> a kg de CH<sub>4</sub>*

Los SV representan el 40 por ciento del consumo de materia seca (MS) por día, de acuerdo a lo manifestado por Hidalgo (2013). El consumo de materia seca fue calculado previamente con la Ecuación 2. Por otro lado, la guía del IPCC 2006 recomienda un valor de Bo de 0.1 para ganado de Latinoamérica.

Una vez obtenidos los valores de emisión producto de la fermentación ruminal y las excretas, estos datos se transformaron para presentarlos en términos de su equivalente de CO<sub>2</sub>, según la Ecuación 6.

**Ecuación 6: Cálculo de las emisiones totales del ganado vacuno**

$$Emisión_{vacunos} = (E. \text{ fermentación ruminal} + E. \text{ excretas}) \times GWP_{CH_4}$$

**FUENTE: IPCC, 2006.**

Donde:

*Emisión<sub>vacunos</sub> = expresada en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente*

*GWP<sub>CH<sub>4</sub></sub> = Potencial de Calentamiento Global del CH<sub>4</sub> para 100 años = 21*

Por otro lado, gracias a la información primaria obtenida de la ficha socioeconómica única y de las encuestas realizadas, se obtuvo el consumo promedio de biomasa sólida para todas las viviendas del centro poblado Puncuni de manera mensual y anual, mediante la Ecuación 7.

**Ecuación 7: Cálculo del consumo de bosta**

$$Consumo \text{ bosta (kg)} = Consumo \text{ por vivienda} \times N^\circ \text{ viviendas} \times N^\circ \text{ días}$$

**FUENTE: Elaboración propia.**

La cantidad de bosta consumida en el centro poblado de manera anual, se calculó la energía producida en TJ, haciendo uso de la Ecuación 8 y del siguiente factor presentado en el Cuadro 13.

**Cuadro 13: Factor de conversión de energía de la Bosta**

Producto	Factor	Unidad
Bosta	0.0157	TJ/(10 <sup>3</sup> kg)

FUENTE: MINEM, 2005.

**Ecuación 8: Cálculo del consumo energético del centro poblado Puncuni**

$$\text{Consumo energético}_{BOSTA}(TJ) = \text{Consumo bosta (kg)} \times 0.0157 \frac{TJ}{10^3 kg}$$

FUENTE: Elaboración propia.

Con la cantidad de energía requerida en el centro poblado Puncuni, se procedió a calcular las emisiones producidas por la combustión de la bosta de manera anual, en base a los factores de emisión oficiales del IPCC, los cuales se presentan en el Cuadro 14.

**Cuadro 14: Factores de emisión de bosta**

Gas de Efecto Invernadero	Factor
Metano (CH <sub>4</sub> )	281 kg/TJ
Óxido Nitroso (N <sub>2</sub> O)	27 kg/TJ

FUENTE: IPCC, 2006.

Las emisiones de cada gas en kg fueron multiplicadas por su correspondiente Potencial de Calentamiento Global (GWP), los cuales se presentan en el Cuadro 15.

**Cuadro 15: Potencial de Calentamiento Global (GWP) de los Gases**

Gas de Efecto Invernadero	GWP (para 100 años)
Metano (CH <sub>4</sub> )	21
Óxido Nitroso (N <sub>2</sub> O)	310

FUENTE: Center for Sustainable Systems, 2011.

La Ecuación 9 fue utilizada para calcular la contribución en ton de CO<sub>2eq</sub> de cada gas a la huella de carbono de la bosta durante su combustión.

**Ecuación 9: Cálculo de las emisiones por combustión**

$$Emisión_{combustión} = Consumo\ energético_{BOSTA} \times Factor_{GAS} \times GWP_{GAS}$$

FUENTE: IPCC, 2006.

Dado que no se encontró evidencia de la necesidad de transporte de la bosta mediante vehículos, se calculó la huella de carbono de la misma sólo por la fermentación ruminal y las excretas del ganado, así como por la por su combustión para los procesos de cocción y calefacción, empleando para ello la Ecuación 10.

**Ecuación 10: Cálculo de las emisiones totales de la bosta**

$$Emisión\ GEI\ Bosta\ (CO_{2eq}) = Emisión_{vacunos} + Emisión_{combustión}$$

FUENTE: Elaboración propia.

### 3.2.3 CÁLCULO DE LA HUELLA CARBONO POR EL USO DE GLP EN EL CENTRO POBLADO PUNCUNI

En primer lugar, durante la visita al centro poblado Puncuni se estableció la ubicación exacta en coordenadas UTM y Sistema WGS84 del punto más propicio para la entrega de GLP, empleando un GPS. Debido al grado de dispersión de los hogares del centro poblado Puncuni, se determinó que el lugar más idóneo para la provisión de GLP es el centro poblado Cabana, el cual se encuentra a 7,44 km de Puncuni. Las coordenadas tomadas fueron posteriormente corroboradas haciendo uso de imágenes satelitales de Google Earth y se presentan en el Cuadro 16.

**Cuadro 16: Coordenadas del punto de entrega en el centro poblado Pucuni**

Descripción	Coordenadas en el sistema WGS84	
	m Norte	m Este
Punto de entrega en Cabana	8 269 388	358 360

FUENTE: Visita de campo, 2012.

Una vez establecido el punto de entrega, se determinó la ruta a seguir por los camiones desde la Planta Envasadora de la empresa Lima Gas S.A. en Juliaca al punto de entrega en Puncuni, haciendo uso de imágenes satelitales de Google Earth. Las

coordenadas del punto central de la Planta Envasadora en Juliaca, en el Sistema WSG84 se muestran en el Cuadro 17.

**Cuadro 17: Coordenadas de la Planta Envasadora de GLP de Lima Gas S.A.**

Descripción	Coordenadas en el sistema WGS84	
	m Norte	m Este
Punto de entrega en el centro poblado Puncuni	8 283 435	380 810

**FUENTE: EIA's Planta Envasadora de GLP Puno. MINEM, 2003 y 2005.**

El recorrido desde el punto central de la Planta Envasadora de Lima Gas S.A. en Juliaca, hasta el punto de entrega del centro poblado Puncuni fue de 32,2 km, tal como se aprecia en la Figura 13.

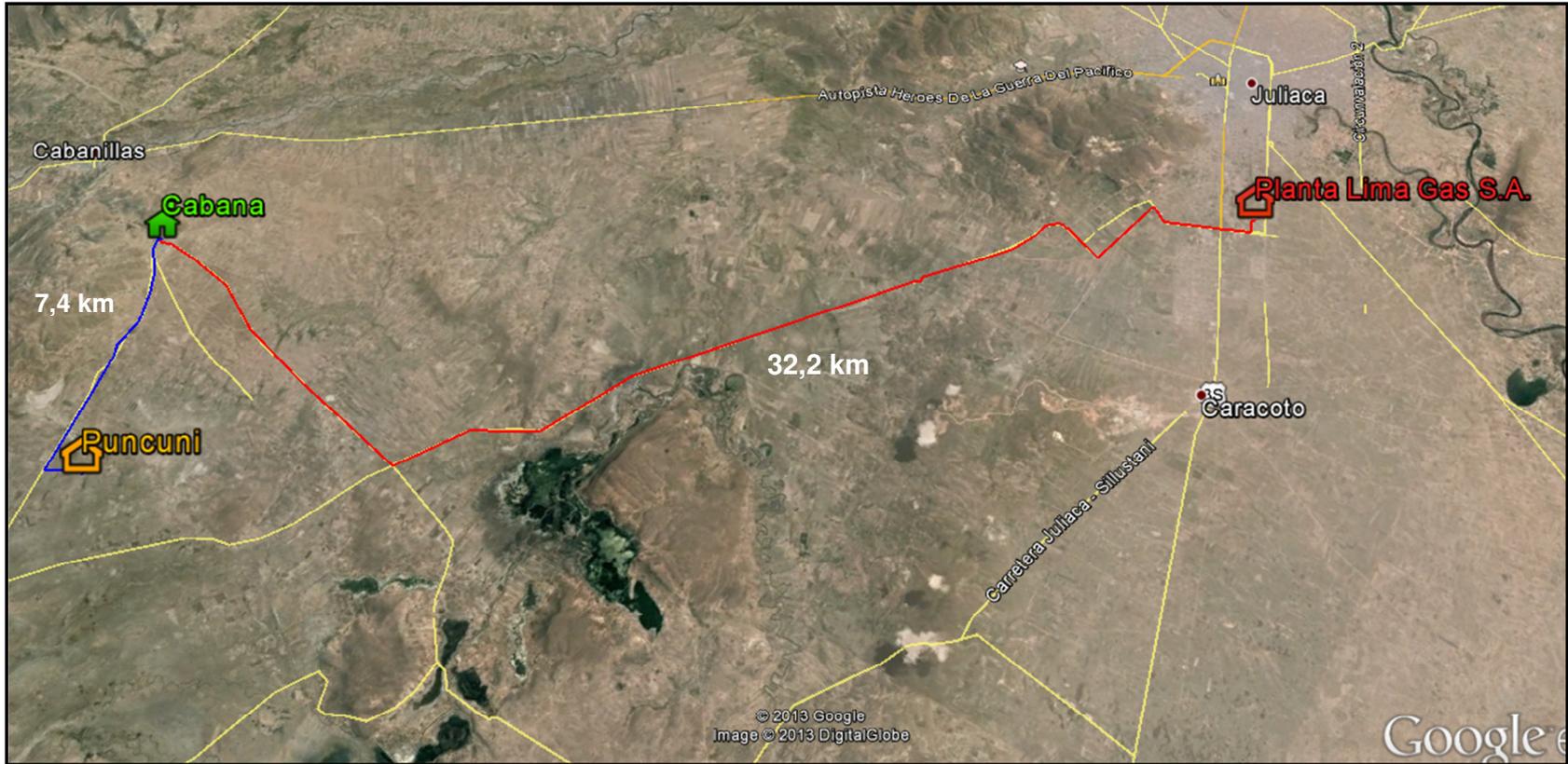


Figura 13: Ruta de transporte del GLP al centro poblado Puncuni.

FUENTE: Elaboración propia.

De acuerdo al ECUE 2003 de OSINERGMIN, el consumo promedio mensual de GLP en Puno es de 1,10 balones de GLP al mes. Multiplicando este consumo por la cantidad total de familias del centro poblado Puncuni, se tiene el consumo mensual total, empleando la Ecuación 11.

**Ecuación 11: Consumo de balones de GLP mensuales en el centro poblado Puncuni**

$$Cantidad\ de\ balones\ mensuales = 1,10 \frac{balones}{familia} \times 40\ familias$$

**FUENTE: Elaboración propia.**

Con este dato se puede calcular la tasa de renovación de los balones de GLP en el centro poblado a través de la Ecuación 12.

**Ecuación 12: Tasa de renovación de balones en el centro poblado Puncuni**

$$Tasa\ de\ renovación(días) = \left( \frac{N^\circ\ de\ balones}{mes} \times \frac{1\ mes}{30\ días} \times \frac{1}{N^\circ\ familias} \right)^{-1}$$

**FUENTE: Elaboración propia.**

Por otro lado, el día 09 de agosto de 2012, se realizó una entrevista al Sr. Iván Rodríguez de la Empresa Lima Gas S.A., quien proporcionó información sobre los procesos de producción y envasado del GLP, así como información sobre el consumo de energía de la planta envasadora, tipos y características de los vehículos utilizados para el transporte y capacidad de carga de los mismos.

Con dicha información se obtuvo el número de vehículos necesarios para abastecer el requerimiento estimado de GLP del centro poblado Puncuni, aplicando la Ecuación 13.

**Ecuación 13: Cantidad de vehículos necesarios para el transporte de los balones de GLP**

$$N^\circ\ Vehículos_{Juliaca-Puncuni} = \frac{N^\circ\ balones\ de\ GLP\ de\ 10\ kg}{Capacidad\ de\ transporte\ \left( \frac{N^\circ\ balones}{vehículo} \right)}$$

**FUENTE: Elaboración propia.**

Para la distribución de los balones de GLP de Juliaca al centro poblado, se asumieron vehículos de carga con capacidad de entre 80 y 100 balones de 10 kg cada uno (vehículos de carga ligera), como el que se aprecia en la Figura 14.



Figura 14: Vehículo de transporte de cilindros de GLP.

FUENTE: Lima Gas S.A.

El número de viajes de los vehículos, necesarios para el transporte de los cilindros en un año, se calculó de acuerdo a la tasa de renovación de los cilindros del centro poblado Puncuni, empleando la Ecuación 14.

**Ecuación 14: Cálculo de la cantidad de viajes de los vehículos al año**

$$N^{\circ} \text{ viajes} = N^{\circ} \text{ veh\u00edculos} \times 2 \times \frac{365 \text{ d\u00edas/a\u00f1o}}{\text{tasa de renovaci\u00f3n (d\u00edas)}}$$

FUENTE: Elaboraci\u00f3n propia.

Este tipo de veh\u00edculos utilizan Di\u00e9sel como combustible, por lo que se emplearon los factores de emisi\u00f3n que se presentan en el Cuadro 18.

**Cuadro 18: Factores de emisi\u00f3n de veh\u00edculos de distribuci\u00f3n.**

CO <sub>2</sub> (kg CO <sub>2</sub> / veh\u00edculo-milla)	CH <sub>4</sub> (g CH <sub>4</sub> / veh\u00edculo-milla)	N <sub>2</sub> O (g N <sub>2</sub> O / veh\u00edculo-milla)
0.519	0.036	0.047

Fuente: USEPA, 2008.

Haciendo uso de estos factores, se calcularon las emisiones para los vehículos de distribución en ton CO<sub>2</sub> equivalente, aplicando la Ecuación 15.

**Ecuación 15: Cálculo de las emisiones de los vehículos por combustión de sus motores**

$$E_{VEHÍCULOS} = \frac{VMR \times (FE_{CO_2} + FE_{CH_4} \times 0.021 + FE_{N_2O} \times 0.310)}{\frac{10^3 \text{ kg}}{\text{ton}}}$$

**FUENTE: USEPA, 2008.**

Donde:

*E = Emisiones en ton de CO<sub>2eq</sub>*

*VMR = Vehículo – milla recorrida*

*FE<sub>CO<sub>2</sub></sub> = Factor de Emisión del CO<sub>2</sub> en kg*

*FE<sub>CH<sub>4</sub></sub> = Factor de Emisión del CH<sub>4</sub> en g*

*FE<sub>N<sub>2</sub>O</sub> = Factor de Emisión del N<sub>2</sub>O en g*

*0.021 = Factor de conversión*

*0.310 = Factor de conversión*

Las millas recorridas se calcularon multiplicando los kilómetros recorridos desde la plata envasadora de Lima Gas S.A., hasta el punto de entrega final en el centro poblado Puncuni por el número de viajes del camión al año y el factor de conversión de kilómetros a millas, haciendo uso de la Ecuación 16.

**Ecuación 16: Cálculo de las millas recorridas por vehículo**

$$VMR = km \text{ recorridos} \times N^\circ \text{ viajes al año} \times \frac{1 \text{ milla}}{1.6093 \text{ km}}$$

**FUENTE: Elaboración propia.**

Por su parte, la Huella de Carbono de la Planta Envasadora de Lima Gas S.A., se estimó a partir del consumo eléctrico, asumiendo esta fuente como la única significativa de aporte a la huella, convirtiendo los kW/h consumidos anualmente en la planta en ton CO<sub>2</sub> equivalentes (ver Ecuación 17). Para ello se asumió el Factor de Emisión del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), calculado en el Documento de Diseño del Proyecto “Central Hidroeléctrica Olmos 1”, el cual ha sido el último proyecto MDL registrado del Perú en junio de 2013. Para este proyecto se calculó un factor de emisión del SEIN de 0.65938 ton CO<sub>2eq</sub>/MWh, hacia el año 2007 (PDD, 2013).

**Ecuación 17: Cálculo de las emisiones por consumo eléctrico**

$$Emisión_{GEI_{ELECTRICIDAD}} = Energía (MWh/año) \times Factor de Emisión_{Elec.}$$

FUENTE: IPCC, 2006

En cuanto al aporte a la huella de carbono que implica la quema del GLP en los hogares anualmente, éste se estimó utilizando los factores de emisión del GLP propuestos por la USEPA para la combustión residencial que se presentan en el Cuadro 19.

**Cuadro 19: Factores de emisión del GLP**

Gas de Efecto Invernadero	Factor
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	0.0587 kg/TJ
Óxidos de Nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	0.0660 kg/TJ

FUENTE: USEPA.

Las emisiones de cada gas en kg fueron multiplicadas por su correspondiente Potencial de Calentamiento Global (GWP), los cuales se presentan en el Cuadro 20.

**Cuadro 20: Potencial de Calentamiento Global (GWP) de los Gases**

Gas de Efecto Invernadero	GWP (para 100 años)
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	1
Óxidos de Nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	310

FUENTE: Center for Sustainable Systems, 2011.

Así, las emisiones por la combustión del GLP se determinaron mediante la Ecuación 18.

**Ecuación 18: Cálculo de las emisiones por el uso o combustión del GLP.**

$$Emisión_{USO} = Consumo_{energético_{GLP}} \times Factor_{GAS} \times GWP_{GAS}$$

FUENTE: IPCC, 2006

Para hallar el consumo energético de GLP, se procedió a calcular el consumo del mismo en m<sup>3</sup> para luego multiplicarlo por su factor de conversión de energía. El consumo de GLP en m<sup>3</sup>, se obtuvo dividiendo los kg de GLP consumidos anualmente por su densidad. Esta densidad fue hallada de acuerdo a la composición del GLP establecida en los Estudios de Impacto Ambiental de la empresa Lima Gas S.A., en donde se afirma que

el GLP de la planta envasadora de Juliaca tiene 56 por ciento de propano y 44 por ciento de butano (ver Ecuación 19).

**Ecuación 19:**

$$\rho_{GLP} = 0.56 \times \rho(C_3H_8) + 0.44 \times \rho(C_4H_{10})$$

Donde:

$$\rho_{GLP} = \text{Densidad del GLP en kg/m}^3$$

$$\rho(C_3H_8) = \text{Densidad del propano} = 493 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho(C_4H_{10}) = \text{Densidad del butano} = 2.52 \text{ kg/m}^3$$

Así, el consumo energético de GLP en TJ, se determinó haciendo uso de la Ecuación 20 y del factor presentado en el Cuadro 21.

**Cuadro 21: Factor de conversión de energía del GLP**

Producto	Factor	Unidad
GLP	25	TJ/(10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )

FUENTE: MINEM, 2010.

**Ecuación 20: Cálculo del consumo energético de GLP**

$$\text{Consumo energético}_{GLP}(TJ) = \text{Consumo GLP (m}^3) \times 25 \frac{TJ}{10^3 m^3}$$

FUENTE: Elaboración propia.

Por último se determinó la Huella de Carbono Total por el ciclo de vida del GLP en el centro poblado Puncuni, haciendo uso de la Ecuación 21.

**Ecuación 21: Cálculo de las emisiones totales del GLP**

$$\text{Emisión}_{GELP} = \text{Emisión}_{DISTRIBUCIÓN} + \text{Emisión}_{ELECTRICIDAD} + \text{Emisión}_{USO}$$

FUENTE: Elaboración propia.

### 3.2.4 ANÁLISIS MULTICRITERIO ENTRE EL EMPLEO DE LA BOSTA Y DEL GLP

Para el análisis multicriterio de ambas alternativas, se empleó la metodología de evaluación de alternativas planteada por Gómez (2010), la cual se desarrolló a detalle en la Sección 2.14.

Los criterios de comparación fueron los siguientes:

- **Huella de carbono:** se compara la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que fue calculada para el ciclo de vida de ambos combustibles.
- **Precio:** se compara el precio que debe pagar el poblador por cada uno de los combustibles.
- **Impacto a la salud:** se compara los problemas a la salud que puede generar cada combustible, tales como infecciones respiratorias agudas en niños, enfermedades obstructivas pulmonares crónicas (como bronquitis crónica y asma), cáncer pulmonar, problemas relacionados con el embarazo, cataratas, ceguera, entre otros.
- **Accesibilidad:** se compara cuán fácil es el acceso a cada combustible por parte de los pobladores.
- **Calidad de combustión:** se compara la eficiencia de combustión de cada combustible y las pérdidas de energía.
- **Infraestructura requerida para su uso:** se compara qué combustible necesita mayor infraestructura, como el uso de una cocina especial.

Para la comparación de estos criterios se desarrolló la forma compleja de una matriz de datos, la cual añade a la forma simple, el peso relativo de los factores ambientales adoptados como criterios de evaluación. Sobre el formato de la tabla completa, expuesto en el Cuadro 22, se fijaron pesos para cada uno de los criterios (huella de carbono, precio, impacto en la salud, accesibilidad, calidad de combustión e infraestructura requerida para su uso) y se asignaron los valores de cada alternativa para los mismos.

Para la asignación de los pesos se consultó con especialistas como el Sr. Edwin Quintanilla Acosta, actual viceministro de energía, quien brindó sus apreciaciones sobre los diferentes criterios de evaluación (Quintanilla, 2013).

**Cuadro 22: Formato complejo de matriz de datos para evaluación de alternativas**

		Criterios de evaluación					
		Huella de Carbono	Precio	Impacto en la Salud	Accesibilidad	Calidad de combustión	Infraestructura requerida para su uso
Pesos de los criterios		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>
Alternativas a evaluar	Empleo de bosta						
	Empleo de GLP						

**Nota:**

**P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>,...,P<sub>n</sub>:** Pesos de los criterios de evaluación.

**FUENTE:** Elaboración propia en base a metodología de Gómez Orea, 2010.

### *Lo coeficientes de ponderación de los criterios*

Los pesos de los criterios representan la contribución relativa de cada uno de ellos a la calidad del servicio que cada combustible le otorga a los pobladores. Estos pesos se ajustaron a una escala que varía entre 1 y 10, siendo 10 el puntaje otorgado a un criterio que le brinde mayor calidad al combustible. De esta manera, de acuerdo a la importancia de cada uno de los criterios, se asignaron los siguientes pesos:

- Huella de carbono : 8
- Precio : 6
- Impacto en la salud : 10
- Accesibilidad : 5
- Calidad de combustión : 7
- Infraestructura requerida para su uso : 6

### *Puntuación de las alternativas para cada criterio*

Los valores atribuidos a las alternativas para cada criterio deben representar la medida en la que la alternativa correspondiente se comporta con respecto al criterio en cuestión. En este caso, los valores se estandarizaron entre 1 y 10; siendo el 1 un mal comportamiento con respecto al criterio, mientras que el 10 indica un comportamiento altamente satisfactorio.

### *Manejo de la matriz de datos para la decisión*

Por último, cuando se culminó de asignar los puntajes de cada alternativa, se utilizó el método de agregación total, en el cual se multiplicó las puntuaciones asignadas de cada una de las alternativas para cada criterio por el peso de los criterios, sumando después y dividiendo el resultado por la suma total de los pesos, como se puede observar en la Ecuación 22. Se eligió la

alternativa que obtuvo el mayor valor, como el combustible más idóneo para el centro poblado Puncuni.

**Ecuación 22: Valoración final de cada alternativa**

$$V_{ai} = \frac{\sum V_{ij} \times P_j}{\sum P_j}$$

**FUENTE: Gómez Orea, 2010.**

Donde:

*V<sub>ai</sub>: Media ponderada del valor obtenido por la alternativa i*

*V<sub>ij</sub>: Valor estandarizado atribuido a la alternativa i para el criterio j*

*P<sub>j</sub>: Peso atribuido al criterio j*

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES**

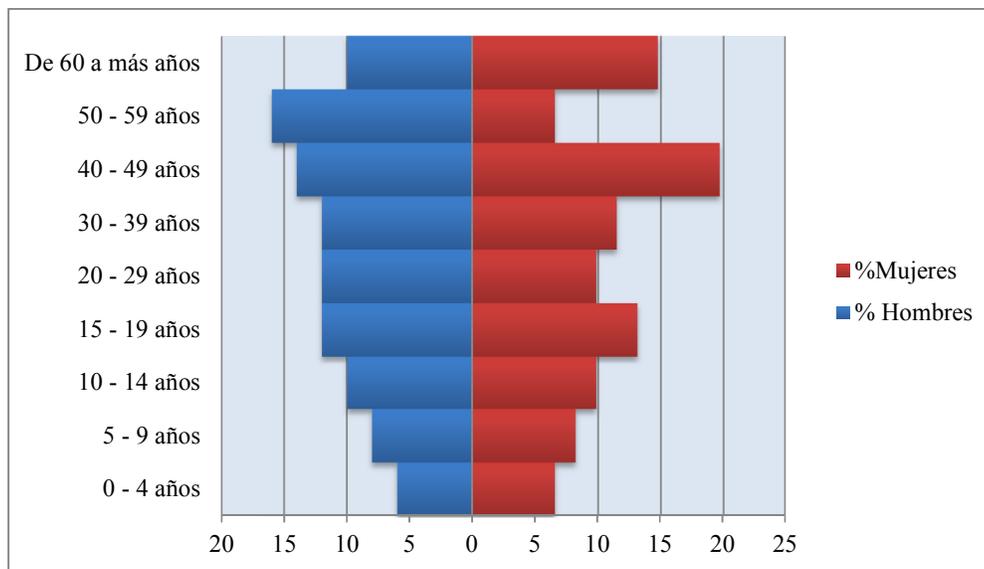
### **4.1.1 LÍNEA BASE SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

A continuación se presentan los resultados de la línea base socioeconómica del centro poblado Puncuni, la cual ha sido elaborada con la finalidad analizar, desde el punto de vista social y económico, el empleo de la bosta como fuente de combustible y determinar si es factible su reemplazo por el GLP.

Los datos del universo en su conjunto fueron extraídos del SISFOH (Sistema de Focalización de Hogares) y corresponden al número de hogares que se han visitado o del que se ha aplicado la encuesta a un miembro del mismo. De acuerdo a la base de datos de este sistema, el centro poblado Puncuni contaba con 40 hogares y un total de 111 habitantes hacia el año 2012, universo sobre el cual se realizó la encuesta.

La información del SISFOH fue complementada con los datos recabados mediante las 30 encuestas que se realizaron como parte del presente trabajo de investigación,

Teniendo como base las encuestas del SISFOH en el centro poblado Puncuni, se encontró que la población masculina del distrito está compuesta por 50 personas, es decir el 45 por ciento del total de la población. Por su parte, la población femenina asciende a 61 personas, que en porcentaje constituye el 55 por ciento del total, tal como se puede apreciar en la siguiente pirámide poblacional (ver Figura 15).



**Figura 15: Pirámide poblacional del centro poblado Puncuni.**

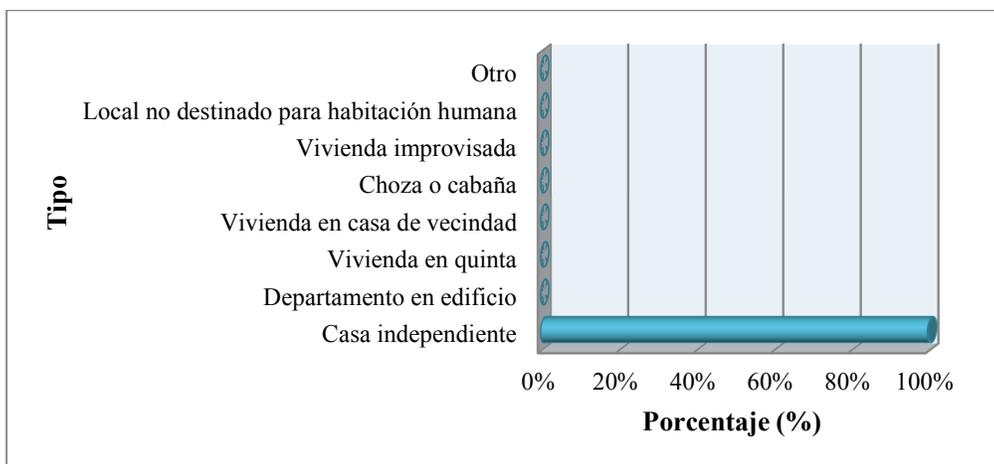
**FUENTE: Elaboración propia en base a datos del SISFOH.**

Para facilitar el análisis, se agrupó a la población en grupos de edad en relación a su ciclo de vida; así se tienen los siguientes grupos de edad: infantes (0-4 años), niños (5-9 años), adolescentes (10-14 años), jóvenes (15-19 años y 20-29 años), adultos jóvenes (30-39 años), adultos (40-49 años y de 50-59 años) y adultos mayores (de 60 a más años de edad).

Tal como se muestra en la pirámide poblacional, el mayor porcentaje de la población es adulta entre 40 y 49 años de edad, con una clara preponderancia de la población femenina. Este dato es importante, ya que constituye la población económicamente activa (PEA), encargada del sostén del hogar y de la adquisición de los servicios, dentro de los cuales se encuentra la fuente de combustible para cocinar. A esta población le sigue en cantidad, la población joven (entre 15 y 19 años de edad) y la adulta mayor, de más de 60 años de edad. De estos dos últimos grupos, los jóvenes son quienes ya empiezan a formar parte de la PEA y que pronto constituirán nuevos hogares y al igual que sus padres, deberán optar por una opción de combustible para abastecer a sus cocinas. Es importante destacar que la población adulta mayor en el centro poblado Puncuni vive sola o con su pareja, por lo que también deben abastecerse por sí misma de combustibles para cocinar.

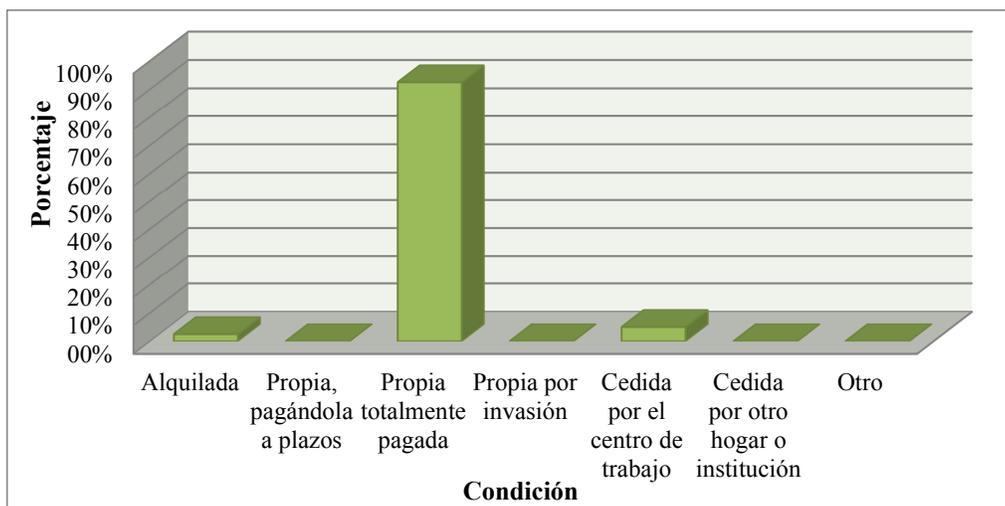
De las encuestas realizadas en el centro poblado Puncuni, se encontró que los miembros de la familia que permanecen más tiempo en el hogar durante el día, son las madres y los niños menores de 4 años, siendo estos los más vulnerables a la exposición de los gases emanados por la combustión de la bosta.

Respecto a la situación de las viviendas, se encontró que el 100 por ciento de la población cuenta con casa independiente propia totalmente pagada (ver Figuras 16 y 17), por lo que podemos asumir que el alquiler de las viviendas no representaría ningún gasto para el centro poblado Puncuni y los pobladores pueden priorizar sus gastos en la adquisición de servicios y la compra de combustibles para la cocina.



**Figura 16: Tipo de vivienda del centro poblado Puncuni.**

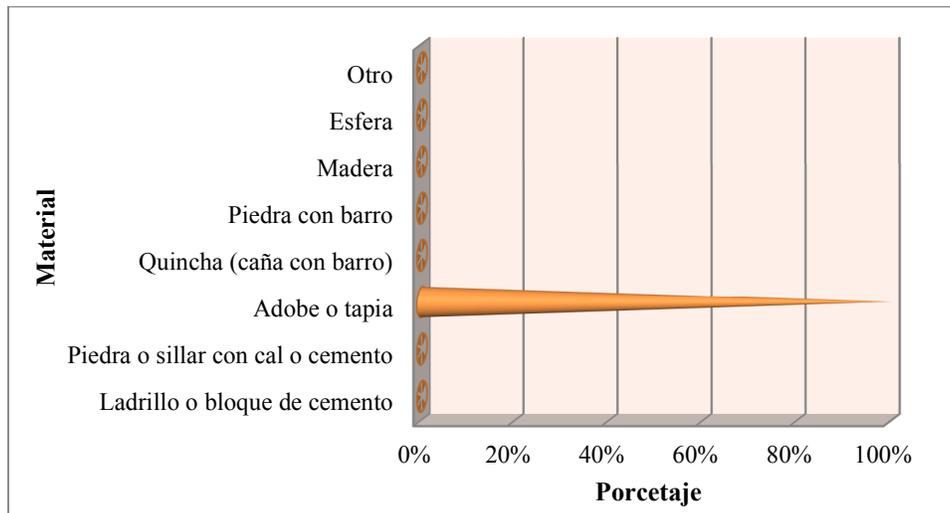
**FUENTE:** Elaboración propia en base a datos de SISFOH.



**Figura 17: Condición de la vivienda del centro poblado Puncuni.**

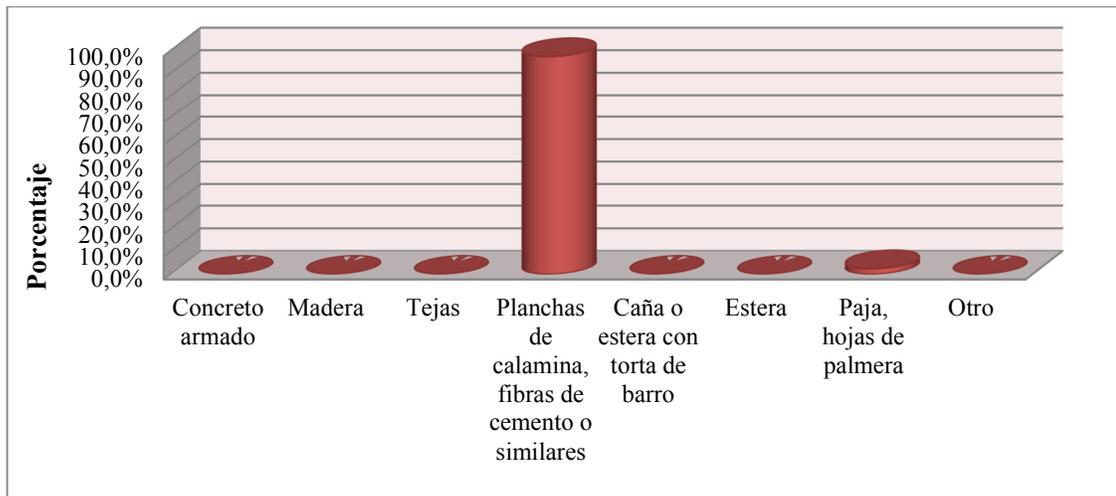
**FUENTE:** Elaboración propia en base a datos de SISFOH.

Por otro lado, el 100 por ciento de los hogares cuentan con viviendas hechas de adobe, material cuyo efecto termorregulador es ampliamente conocido, ayudando a conservar el calor y disminuyendo la cantidad de energía requerida para el calentamiento del hogar, como se puede apreciar en la Figura 18.



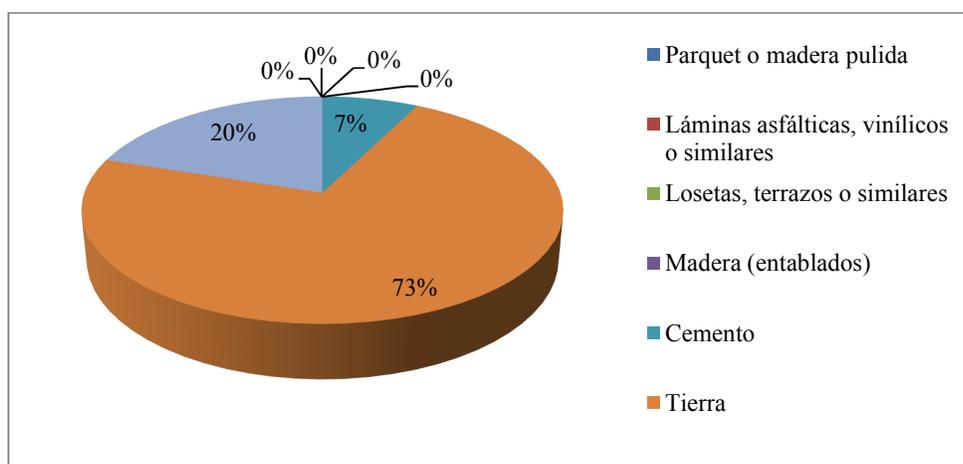
**Figura 18: Material predominante en las paredes de las viviendas del centro poblado Puncuni.**  
**FUENTE: Elaboración propia en base a datos de SISFOH.**

En cuanto a los techos de las viviendas, estos son principalmente planchas de calamina sin ninguna vía para el desfogue de los gases producidos por la quema de la bosta, como se observa en la Figura 19.



**Figura 19: Material predominante en los techos de las viviendas del centro poblado Puncuni.**  
**FUENTE: Elaboración propia en base a datos de SISFOH.**

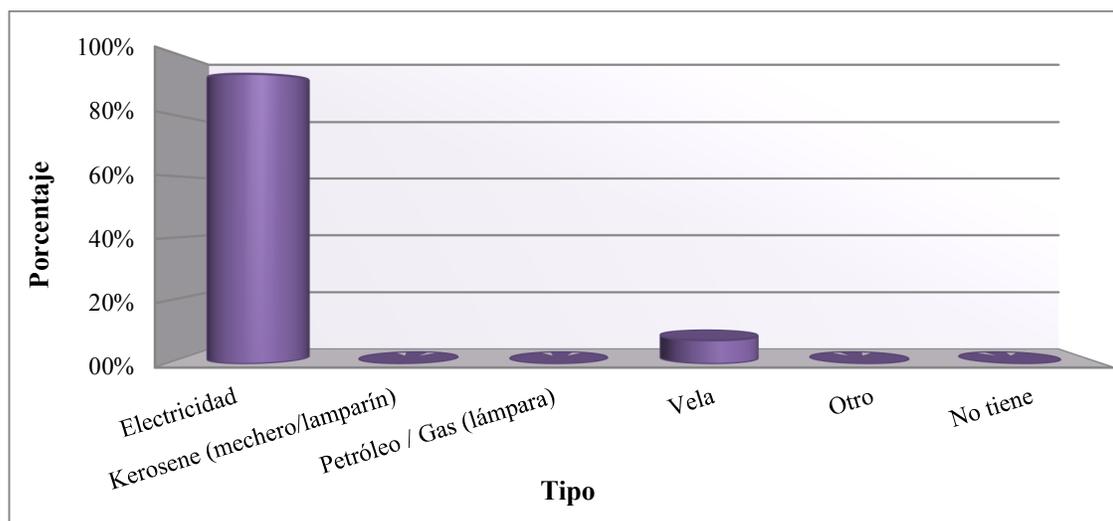
Por otro lado, los pisos del 73 por ciento de las viviendas son de tierra, el 20 por ciento de ladrillo y un 7 por ciento de cemento (ver Figura 20).



**Figura 20: Material predominante en los pisos de las viviendas del centro poblado Puncuni.**

**FUENTE: Elaboración propia en base a datos de SISFOH.**

Con respecto al tipo de alumbrado de las viviendas, el 93 por ciento de las mismas cuenta con alumbrado eléctrico y el 7 por ciento restante utiliza vela, por lo que se infiere que el centro poblado Puncuni no genera emisiones internas por quema de combustibles para alumbrado (ver Figura 21).

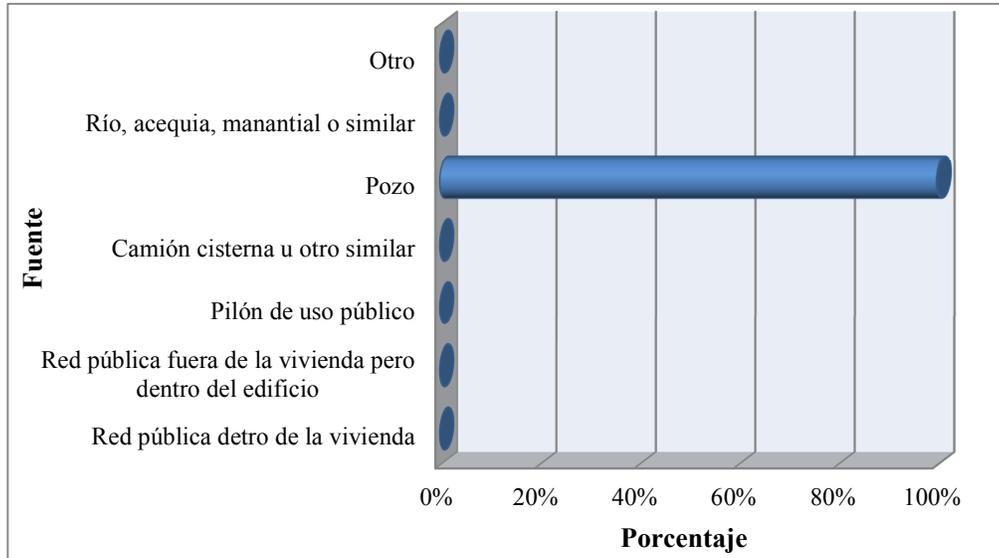


**Figura 21: Tipo de alumbrado de las viviendas del centro poblado Puncuni.**

**FUENTE: Elaboración propia en base a datos de SISFOH.**

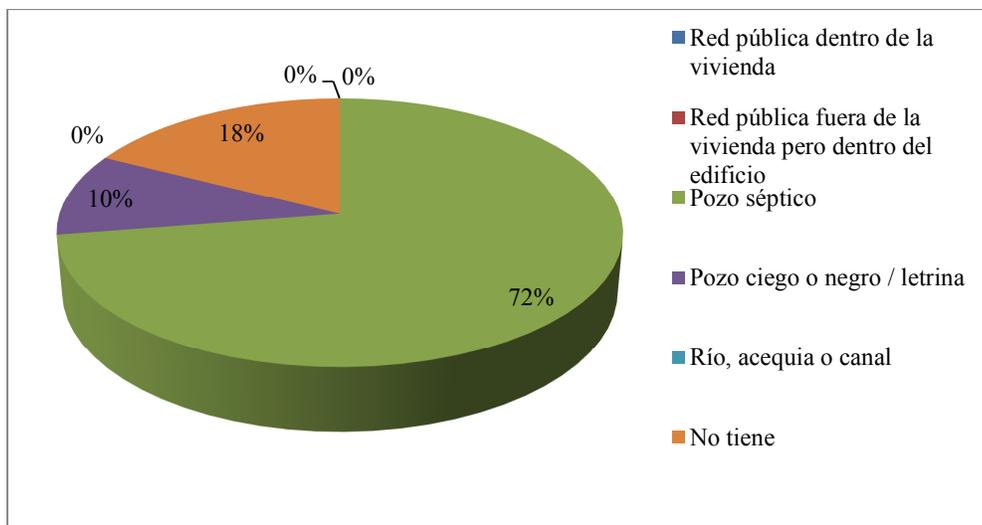
En lo referido a servicios de saneamiento básico, el 100 por ciento de la población cuenta con pozos como fuentes de abastecimiento de agua, como se puede apreciar en el

Figura 22. Asimismo, un 72 por ciento utiliza pozos sépticos para la disposición de sus aguas servidas, mientras que un 10 por ciento utiliza pozos ciegos o negros y un 18 por ciento no cuenta con ningún tipo de servicio de disposición de aguas servidas, como se visualiza en la Figura 23. Estos porcentajes nos dan una idea clara de la precariedad de los servicios de saneamiento básico del centro poblado Puncuni, que desencadenan en bajos niveles de salud de la población.



**Figura 22: Fuente de abastecimiento de agua de las viviendas del centro poblado Puncuni.**

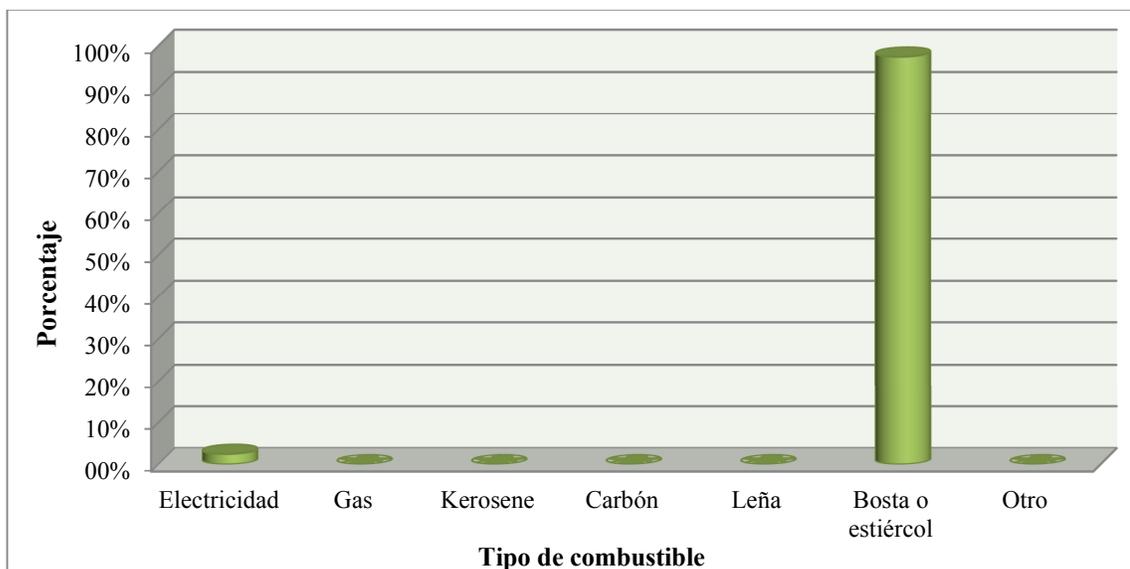
**FUENTE: Elaboración propia en base a datos de SISFOH.**



**Figura 23: Tipo de servicio higiénico de las viviendas del centro poblado Puncuni.**

**FUENTE: Elaboración propia en base a datos de SISFOH.**

En cuanto al tipo de combustible utilizado para cocinar, el 98 por ciento de la población utiliza bosta o estiércol y un 2 por ciento, energía eléctrica como se aprecia en la Figura 24. Este dato, también fue constatado mediante las encuestas realizadas para el presente trabajo de investigación, en donde los pobladores en un 100 por ciento manifestaron utilizar entre y 4 y 10 kg de bosta al día, siendo la media de 6.67 kg de bosta por familia. Esto significa que el cambio de combustible a GLP debe evaluarse para la totalidad de pobladores.



**Figura 24: Combustible utilizado para cocinar en el centro poblado Puncuni.**

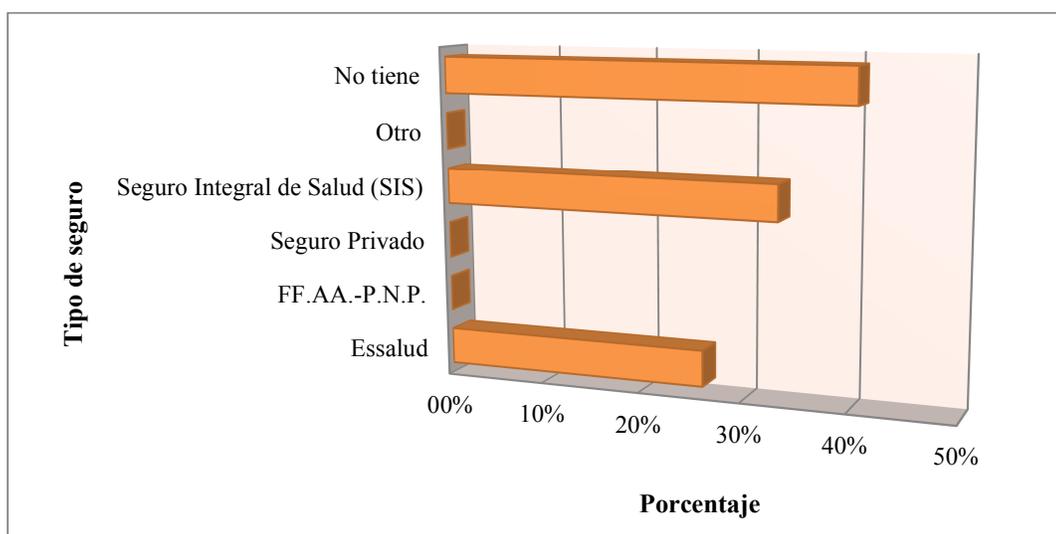
**FUENTE: Elaboración propia en base a datos de SISFOH.**

También es importante precisar que los pobladores acceden a la bosta recolectándola cerca de sus hogares a pie, o en su defecto, utilizando burros o carretillas, lo cual no genera emisiones.

El uso de la bosta es principalmente para la cocción de los alimentos, actividad que realizan tres veces al día. En promedio se cocina una hora y media, siendo los alimentos principales los cereales (arroz, maíz, trigo), tubérculos (papa, camote) y carnes.

Respecto al sistema de seguro de salud de los pobladores, el 41 por ciento de los mismos no cuenta con ningún tipo de seguro, un 33 por ciento pertenece al Seguro Integral de Salud (SIS) y un 26 por ciento a EsSalud, tal como se aprecia en la Figura 25. Estos datos son importantes, pues ante la aparición de enfermedades respiratorias por motivos de

contaminación en interiores, sólo 59 por ciento de los pobladores podrá atenderse en un centro de salud y el 41 por ciento restante corre el riesgo de agravar su situación.



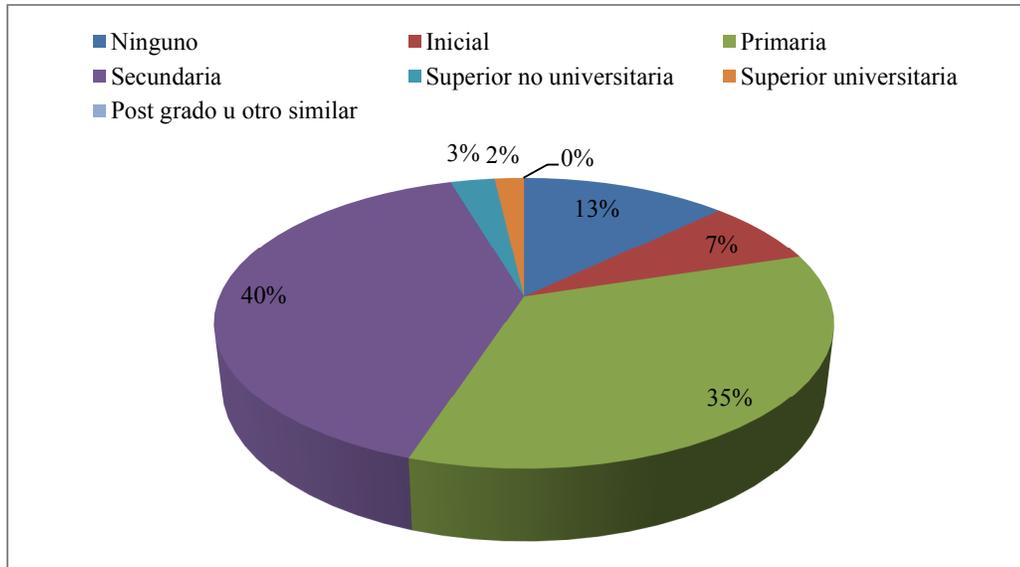
**Figura 25: Tipo de seguro de los pobladores del centro poblado Puncuni.**

**FUENTE: Elaboración propia en base a datos de SISFOH.**

De las encuestas se sabe que las enfermedades principales en los hogares del centro poblado Puncuni corresponden al resfrío y la diarrea, las cuales atacan principalmente a los niños y adultos con una frecuencia de entre 3 y 6 veces al año.

En cuanto al nivel educativo, un 40 por ciento de la población ha culminado la secundaria completa, un 35 por ciento sólo alcanzó la primaria, un 7 por ciento culminó el nivel inicial, un 3 por ciento tiene un nivel superior técnico, un 2 por ciento tiene grado universitario y un 13 por ciento no tiene ningún tipo de estudio. Estos porcentajes indican que se trata de población en su mayoría, de un bajo nivel educativo, por lo que la sustentación del cambio de combustible requiere de un lenguaje sencillo y didáctico.

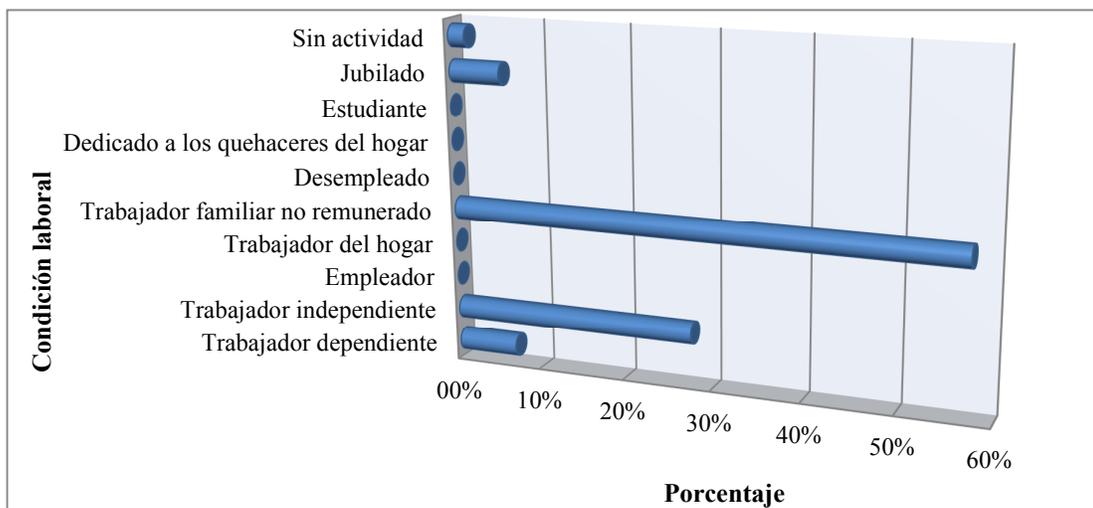
La situación del nivel educativo de los pobladores del centro poblado Puncuni se puede apreciar en la Figura 26.



**Figura 26: Nivel educativo de los pobladores del centro poblado Puncuni.**

**FUENTE: Elaboración propia en base a datos de SISFOH.**

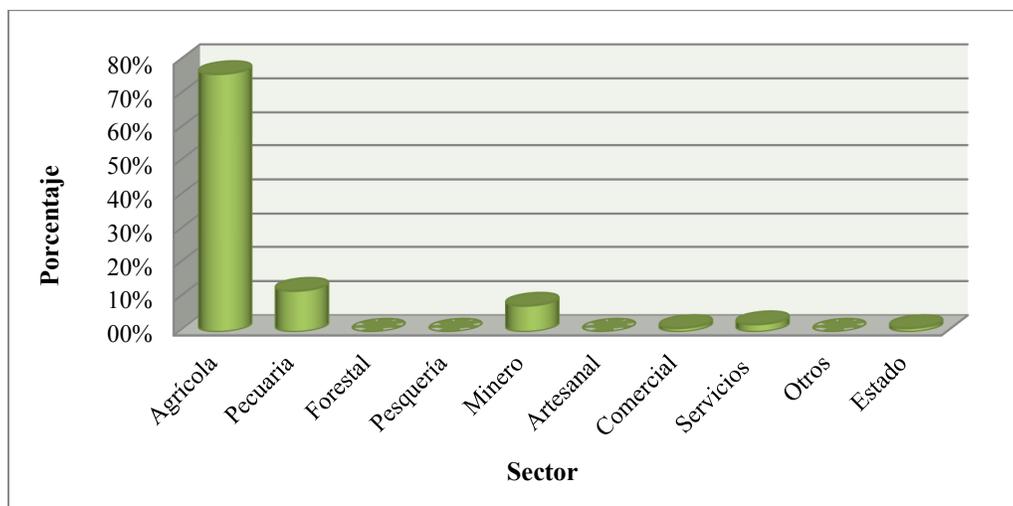
Analizando la ocupación de la población, el 57 por ciento son trabajadores familiares no remunerados, es decir, ayudan con los quehaceres del hogar y las actividades agropecuarias familiares, estando incluidas aquí actividades como cocinar y recolectar bosta. Sólo un 35 por ciento, son trabajadores independientes y dependientes remunerados y un 6 por ciento es jubilado, es decir, menos de la mitad de la población cuenta con capacidad adquisitiva para solventar el cambio de fuente de combustible para cocinar (de la bosta al GLP, ver Figura 27).



**Figura 27: Grado de ocupación de los pobladores del centro poblado Puncuni.**

**FUENTE: Elaboración propia en base a datos de SISFOH.**

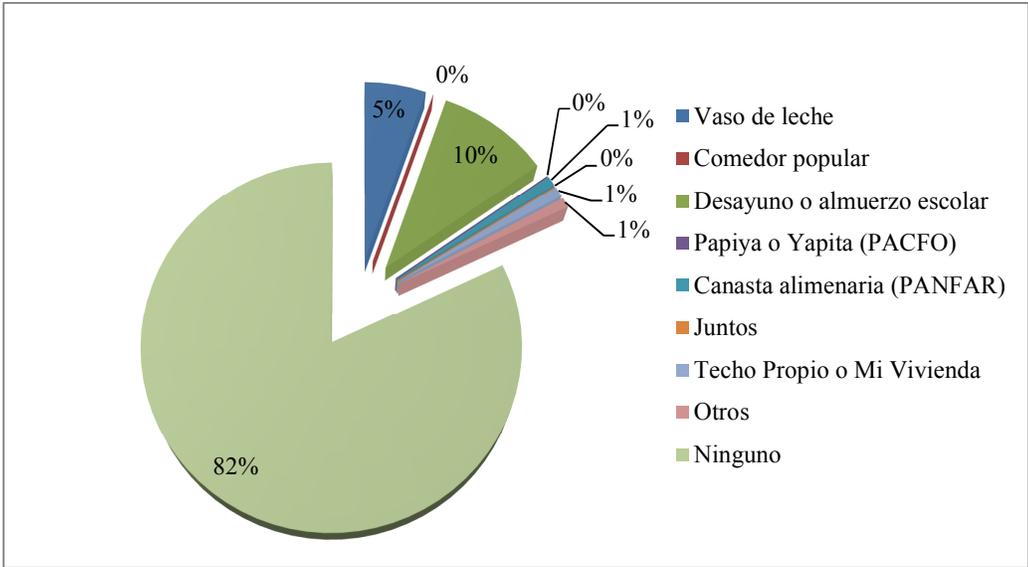
El sector de trabajo principal de la población es el sector agrícola, representando el 76 por ciento, mientras que el pecuario el 12 por ciento y el minero 7 por ciento, como se visualiza en la Figura 28.



**Figura 28: Sector de trabajo de los pobladores del centro poblado Puncuni.**

**FUENTE: Elaboración propia en base a datos de SISFOH.**

Por último, en lo referente a programas sociales, el 82 por ciento de la población no está afiliada a ningún tipo de programa social, un 10 por ciento lo está al desayuno o almuerzo escolar, un 5 por ciento al vaso de leche y un 1 por ciento a la canasta alimentaria y techo propio (ver Figura 29). Esto quiere decir que sólo un 16 por ciento de la población, principalmente niñas y niños, tienen acceso a algún tipo de servicio alimenticio fuera del hogar, mientras que el grueso de la población convive de manera constante con la contaminación en interiores generada en su propia vivienda por el uso de bosta. Cabe recalcar que en las sedes de los programas sociales también se utiliza bosta para la cocción de los alimentos.



**Figura 29: Programas sociales de los que son beneficiarios los pobladores del centro poblado Puncuni.**

**FUENTE:** Elaboración propia en base a datos de SISFOH.

#### 4.1.2 CICLO DE VIDA DEL GLP QUE LLEGA A JULIACA

El GLP que llega a Juliaca proviene de los líquidos de gas natural asociados al Gas Natural de Camisea, que son extraídos en el Lote 88, en la provincia de Convención, departamento de Cusco. Estos líquidos son trasladados a la Planta de Fraccionamiento que se encuentra en la ciudad de Pisco, para luego transportarse en camiones tanque a a las diferentes plantas de abastecimiento que se encuentran en el país. En el caso de Juliaca, el GLP llega a la planta de abastecimiento de Petroperú y de allí es distribuido a las plantas envasadoras. Entre las plantas envasadoras que se encuentran en Juliaca, está la perteneciente a la empresa Lima Gas S.A., en la que el GLP es envasado en cilindros de 10 kg (para el hogar) y 45 kg (para negocios u hogares de alto consumo), para luego distribuirlos a los locales de venta, en donde los usuarios finales pueden adquirirlos (ver Figura 30).

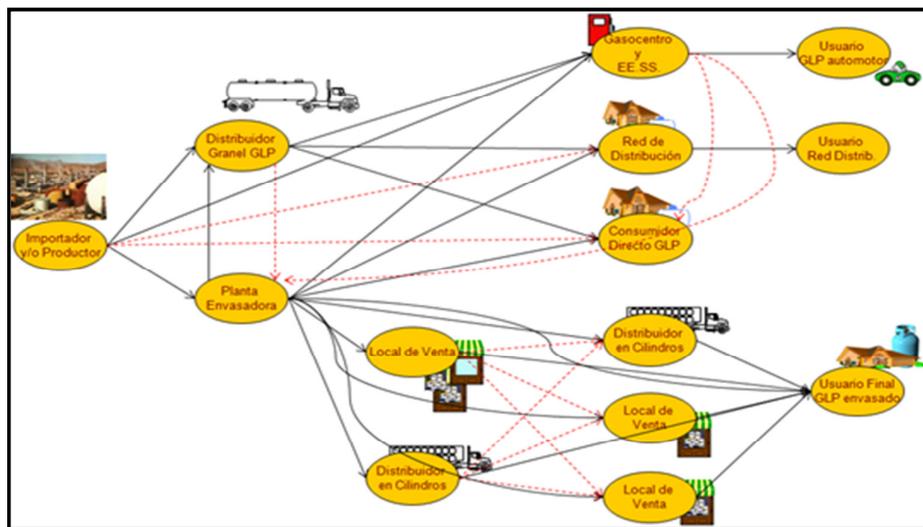


Figura 30: Cadena de comercialización del GLP.

FUENTE: OSINERGMIN, 2011.

#### 4.1.3 CICLO DE VIDA DE LA BOSTA UTILIZADA POR LOS POBLADORES DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI

La bosta que es utilizada por los pobladores del centro poblado Puncuni, proviene de las excretas generadas por la fermentación ruminal del ganado vacuno que crían los pobladores. Estos animales excretan aproximadamente el 40 por ciento del consumo de

materia seca que ingieren, mientras que el 60 por ciento es digerido por sus organismos. Para dar un aproximado de la cantidad de excretas, una vaca o toro de 300 kg de peso, consume alrededor de 10 kg por día de materia seca, de la cual digiere 6 kg y excreta 4 kg.

La bosta producida por el ganado, es recolectada por los pobladores y apiladas al aire libre, en zonas cercanas a sus viviendas para poder hacer uso de ella en la cocción de sus alimentos o para el calentamiento de sus viviendas, tal como se puede apreciar en las Figuras 31 y 32.



**Figura 31: Pila de bosta contigua a viviendas del centro poblado Puncuni.**

**FUENTE: Visita de campo, 2013.**



**Figura 32: Cocina típica de vivienda del centro poblado Puncuni.**

**FUENTE:** Visita de campo, 2013.

#### **4.1.4 HUELLA DE CARBONO DE LA BOSTA EN EL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

En esta sección se presentan los resultados de las emisiones del ganado, que incluyen la fermentación ruminal y las emisiones de las excretas, así como las emisiones por la combustión de la bosta en el centro poblado Puncuni.

##### **A. EMISIONES DEL GANADO**

Se determinó que el consumo de materia seca de una vaca o toro de 300 kg de peso vivo fue de 8.4 kg de pasto al día.

100 kg de peso vivo ——— 2.8 kg de pasto/día

300 kg de peso vivo ——— X kg de pasto/día

$$CMS = \frac{2.8 \times 300 \text{ kg}}{100} = 8.4 \text{ kg/día}$$

La energía bruta que el ganado puede obtener con dicho consumo se estimó en 154.98 MJ por día.

$$EB = 8.4 \frac{kg}{día} \times 18.45 \frac{MJ}{kg} = 154.98 \text{ MJ/día}$$

La emisión de metano por fermentación ruminal por cabeza de ganado alcanzó los 6 607.2 kg o 6.607 ton de metano al año.

$$E. \text{ Fermentación ruminal} = \frac{154.98 \text{ MJ/día} \times 6.5 \times 365 \text{ días/año}}{55.65 \text{ MJ/kg CH}_4} = 6\,607.2 \text{ kg CH}_4/\text{año}$$

$$E. \text{ Fermentación ruminal} = 6\,607.2 \frac{kg \text{ CH}_4}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ ton}}{10^3 \text{ kg}} = 6.607 \text{ ton CH}_4/\text{año}$$

Se calculó las emisiones de 40 cabezas de ganado (sólo una cabeza por familia), en un total de 264.287 ton de metano al año.

$$E. \text{ Fermentación ruminal} = 6.607 \frac{\text{ton CH}_4}{\text{año}} \times 40 = 264.287 \text{ ton CH}_4/\text{año}$$

Por otro lado, los sólidos volátiles de las excretas del ganado se estimaron en 3.36 kg al día.

$$SV = \frac{40}{100} \times 8.4 \frac{kg \text{ MS}}{día} = 3.36 \text{ kg/día}$$

Así, las emisiones de metano por las excretas del ganado sumaron 81.18 kg o 0.081 ton de metano por cabeza al año.

$$E. \text{ excretas} = 3.36 \frac{kg}{día} \times 365 \frac{días}{\text{año}} \times 0.1 \frac{m^3 \text{ CH}_4}{kg} \times 0.662 \frac{kg \text{ CH}_4}{m^3 \text{ CH}_4} = 81.18 \text{ kg CH}_4/\text{año}$$

$$E. excretas = 81.18 \frac{kg CH_4}{año} \times \frac{1 ton}{10^3 kg} = 0.081 ton CH_4/año$$

Para el total de ganado, las emisiones se estimaron en 3.24 ton de metano al año.

$$E. excretas = 0.8118 \times 40 = 3.24 ton CH_4/año$$

Por último, las emisiones totales por el ganado vacuno sumaron 5 618.24 ton de CO<sub>2</sub> equivalente.

$$Emisión_{vacunos} = (264.287 + 3.24) \frac{CH_4}{año} \times 21 años = 5 618.24 ton CO_{2eq}$$

## B. EMISIONES POR COMBUSTIÓN DE LA BOSTA

El consumo diario promedio en cada vivienda del centro poblado Puncuni, de acuerdo a las encuestas realizadas, se estimó en 6.53 kg de bosta al día, como se puede apreciar en el Cuadro 23.

**Cuadro 23: Consumo diario de bosta en las familias del centro poblado Puncuni**

N° de encuesta	Familia	Consumo (kg/día)
1	Condori Torres	5
2	Fernandez Sucasaca	6
3	Flores Quispe	4
4	Castillo Mamani	6
5	Yucra Apaza	6
6	Flores Quispe	8
7	Castillo Castro	9
8	Hutaso Alejo	10
9	Alejo Tisnado	6
10	Fuentes Quispe	5
11	Quispe Fuentes	9
12	Fernandez Apaza	6
13	Nira Beltran	9
14	Vilca Quispe	6
15	Quispe Coaquira	7
16	Rodriguez Vilea	7

**FUENTE:** Encuestas realizadas en el centro poblado Puncuni. Abril de 2013.

**Continuación**

<b>N° de encuesta</b>	<b>Familia</b>	<b>Consumo (kg/día)</b>
17	Charca Sucasaca	9
18	Quispe Escobedo	6
19	Miranda Canaza	5
20	Quispe Apaza	9
21	Tisnado Chura	5
22	Hidalgo Marin	6
23	Yucra Mestas	5
24	Mamani Flores	5
25	Sullca Flores	5
26	Vilca Apaza	8
27	Apaza Apaza	6
28	Canaza Apaza	6
29	Flores Canaza	6
30	Mamani Quispe	6
<b>Total Centro Poblado</b>		<b>196</b>
<b>Promedio</b>		<b>6,53</b>

FUENTE: Encuestas realizadas en el centro poblado Puncuni. Abril de 2013.

Con este consumo, el promedio mensual de consumo de bosta fue estimado en 8 000 kg o 0.8 ton al mes.

$$\text{Consumo bosta mes} = 6.53 \frac{\text{kg}}{\text{día}} \times 40 \text{ viviendas} \times \frac{30 \text{ días}}{\text{mes}} = 7\,840 \text{ kg/mes}$$

Al año, el consumo de bosta por las 40 familias del centro poblado alcanzaron los 94 080 kg o 94,1 ton de bosta.

$$\text{Consumo bosta año} = 7\,840 \frac{\text{kg}}{\text{mes}} \times \frac{12 \text{ meses}}{1 \text{ año}} = 94\,080 \text{ kg/año} = 94,1 \text{ ton/año}$$

El consumo energético en el centro poblado Puncuni 1.48 TJ/año.

$$\text{Consumo energético}_{\text{BOSTA}}(\text{TJ/año}) = 94\,080 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times 0.0157 \frac{\text{TJ}}{10^3 \text{kg}} = 1.477 \text{ TJ/año}$$

Por último, la emisión total por combustión de la bosta sumó 21.079 ton de CO<sub>2</sub> equivalentes.

$$Emisión_{combustión} = \frac{(1.48 \text{ TJ} \times 281 \frac{\text{kg}}{\text{TJ}} \times 21 \text{ años}) + (1.48 \text{ TJ} \times 27 \frac{\text{kg}}{\text{TJ}} \times 310 \text{ años})}{1\,000 \frac{\text{kg}}{\text{ton}}}$$

$$Emisión_{combustión} = 21.079 \text{ ton } CO_{2eq}$$

### C. EMISIONES TOTALES

Por último, la huella de carbono total de la bosta en el centro poblado Puncuni alcanzó los 5 639.32 ton de CO<sub>2</sub> equivalente al año. Es importante resaltar que la principal fuente de generación de gases de efecto invernadero en el caso de la bosta, es la fermentación ruminal del ganado vacuno.

$$Emisión \text{ GEI Bosta} = 5\,618.24 + 21.079 = 5\,639.32 \text{ } CO_{2eq}/\text{año}$$

#### 4.1.5 HUELLA DE CARBONO DEL GLP EN EL CENTRO POBLADO PUNCUNI

##### A. EMISIONES POR DISTRIBUCIÓN DEL GLP

De acuerdo al ECUE, 2003, en Puno existe un ratio de consumo de 1,1 balones de GLP de 10 kg por familia, por lo que en Puncuni se tendría un consumo mensual de 44 balones:

$$\text{Cantidad de balones mensuales} = 1,10 \frac{\text{balones}}{\text{familia}} \times 40 \text{ familias} = 44 \text{ balones}$$

La tasa de renovación de balones se estimó en 27 días:

$$\text{Tasa de renovación(días)} = \left( \frac{44 \text{ balones}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ mes}}{30 \text{ días}} \times \frac{1}{40 \text{ familias}} \right)^{-1} = 27$$

Considerando que los camiones tienen una capacidad de 88 balones de GLP cada uno, se estimó que se requerirá de sólo un camión para el traslado de los balones al centro poblado Puncuni:

$$\text{N}^\circ \text{ Vehículos}_{\text{Juliaca-Puncuni}} = \frac{44 \text{ balones de GLP de 10 kg}}{\frac{88 \text{ balones}}{\text{vehículo}}} = 1 \text{ vehículo}$$

Con ambos valores, se procedió a calcular el número de viajes del vehículo distribuidor, el cual alcanzó los 27 viajes al año.

$$\text{N}^\circ \text{ viajes} = 1 \text{ vehículo} \times 2 \times \frac{365 \text{ días/año}}{27(\text{días})} = 27 \text{ viajes}$$

Para el transporte de los balones de GLP de la planta envasadora al punto de distribución en Cabana se hace un recorrido de 32.3 km en cada viaje, lo que hace un total de 535.57 millas recorridas al año:

$$VMR = 32.2 \text{ km recorridos} \times 27 \text{ viajes al año} \times \frac{1 \text{ milla}}{1.6093 \text{ km}} = 535.57 \text{ millas}$$

Las emisiones por la combustión del motor diesel del vehículo transportador se estimaron en 0.286 ton de CO<sub>2eq</sub> al año:

$$E_{VEHÍCULOS} = \frac{535.57 \text{ millas} \times (0.519 + 0.036 \times 0.021 + 0.047 \times 0.310) \frac{\text{kg CO}_{2eq}}{\text{milla}}}{\frac{10^3 \text{ kg}}{\text{ton}}}$$

$$E_{VEHÍCULOS} = 0.286 \text{ ton CO}_{2eq}$$

## B. EMISIONES POR CONSUMO ELÉCTRICO DE LA PLANTA ENVASADORA

Considerando que el consumo eléctrico en la planta envasadora de GLP es de 4.8 MWh al mes o 57.6 MWh al año de acuerdo a los Estudios de Impacto Ambiental de la Planta Envasadora, y que el factor de emisión para el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) es de 0.65938 ton CO<sub>2eq</sub>/MWh; la emisión de gases de efecto invernadero por el consumo eléctrico se estimó en 37.98 ton CO<sub>2eq</sub> al año.

$$\text{Emisión } GEI_{ELECTRICIDAD} = 57.6 \text{ (MWh/año)} \times 0.65938 \text{ ton } \frac{\text{CO}_{2eq}}{\text{MWh}} = 37.98 \text{ ton CO}_{2eq}$$

## C. EMISIONES POR USO O COMBUSTIÓN DEL GLP

Para hallar el consumo energético de GLP, se procedió a calcular el consumo del mismo en m<sup>3</sup> para luego multiplicarlo por su factor de conversión de energía. El consumo de GLP en m<sup>3</sup>, se obtuvo multiplicando los kg de GLP consumidos anualmente por su densidad. Esta densidad fue hallada de acuerdo a la composición del GLP establecida en los Estudios de Impacto Ambiental de la empresa Lima Gas S.A., en donde se afirma que el GLP de la planta envasadora de Juliaca tiene 56 por ciento de propano y 44 por ciento de butano:

La densidad del GLP se estimó en 277.19 kg/m<sup>3</sup>.

$$\rho_{GLP} = 0.56 \times 493 \frac{kg}{m^3} + 0.44 \times 2.52 \frac{kg}{m^3} = 277.19 \frac{kg}{m^3}$$

El consumo de GLP en kilogramos al año fue de 5280 kg/año.

$$\text{Consumo GLP}(kg) = 44 \frac{\text{balones}}{\text{mes}} \times 10 \frac{kg}{\text{balón}} \times 12 \frac{\text{meses}}{\text{año}} = 5280 \frac{kg}{\text{año}}$$

El consumo de GLP en m<sup>3</sup> se estimó en 19.048 m<sup>3</sup>/año.

$$\text{Consumo GLP}(m^3) = \frac{5280 \frac{kg}{\text{año}}}{277.19 \frac{kg}{m^3}} = 19.048 \frac{m^3}{\text{año}}$$

Así, el consumo energético de GLP en TJ, fue de 0.476 TJ/año.

$$\text{Consumo energético}_{GLP}(TJ) = 19.048 \frac{m^3}{\text{año}} \times 25 \frac{TJ}{10^3 m^3} = 0.476 \frac{TJ}{\text{año}}$$

Por último, las emisiones por la combustión del GLP se estiman en 0.00977 ton CO<sub>2eq</sub> al año.

$$\text{Emisión}_{USO} = \frac{0.476 \frac{TJ}{\text{año}} \times 0.0587 \frac{kg}{TJ} \times 1 + 0.476 \frac{TJ}{\text{año}} \times 0.066 \frac{kg}{TJ} \times 310}{\frac{10^3 kg}{\text{ton}}}$$

$$\text{Emisión}_{USO} = 0.00977 \text{ ton CO}_{2eq}$$

#### D. EMISIONES TOTALES

Las emisiones de gases de efecto invernadero por la distribución del GLP, el consumo eléctrico de la planta envasadora y la combustión del GLP, se estimaron en 38.276 ton CO<sub>2eq</sub> al año. Es importante resaltar que la principal fuente de generación de

gases de efecto invernadero en el caso del GLP es el consumo eléctrico de la planta envasadora, aunque de todas formas, su contribución no es muy alta.

$$EmisiónGEI_{GLP} = 0.286 + 37.98 + 0.00977 = 38.276 \text{ ton } CO_{2eq}$$

#### 4.1.6 ANÁLISIS MULTICRITERIO ENTRE EL EMPLEO DE LA BOSTA Y DEL GLP

La puntuación de los criterios para la bosta y el GLP se asignaron como se describe líneas abajo.

- **Huella de carbono:** La huella de carbono de la bosta en el centro poblado Puncuni, incluyendo las emisiones por la fermentación ruminal, las excretas del ganado y su consumo final por parte de los pobladores se estimó en 5639.32 ton CO<sub>2eq</sub> al año; mientras que la huella carbono del GLP, incluyendo el envasado del mismo en Juliaca, su transporte hasta el centro poblado Puncuni y el consumo final por parte de los pobladores, se estimó en 38.276 ton CO<sub>2eq</sub> al año. Dada la amplia diferencia entre la huella de carbono de la bosta y el GLP, a la primera se le asignó un puntaje de 1, por su alta contribución de gases de efecto invernadero, mientras que a la segunda se le asignó un puntaje de 8, por las bajas emisiones.
- **Precio:** Dado que los pobladores del centro poblado Puncuni no tienen que hacer ningún pago por la adquisición de la bosta, pues recolectan esta de sus zonas de pastoreo, se le asignó un puntaje de 10 al criterio precio para este combustible.

En el caso del GLP, los pobladores del centro poblado Puncuni deberían pagar un precio de S/. 38.00 nuevos soles, de acuerdo a los precios reportados por OSINERGMIN, sin embargo, se puede acceder al Fondo de Inclusión Social Energético (FISE), a través del cual reciben vales de descuento de S/. 16.00 para adquirir balones de 10 kg, con lo que el precio final sería de S/. 22.00 nuevos soles. Por este motivo, se le asignó un puntaje de 3 al criterio precio para el GLP.

Es importante precisar que, de acuerdo a la Línea Base Socioeconómica, sólo un 35 por ciento de los pobladores son trabajadores independientes y dependientes remunerados y un 6 por ciento es jubilado, es decir, menos de la mitad de la

población cuenta con capacidad adquisitiva para solventar el cambio de fuente de combustible para cocinar de la bosta al GLP.

- **Impacto a la salud:** Tal como se ha expuesto en la revisión de literatura, los impactos a la salud por el uso de la bosta reportados a nivel mundial incluyen infecciones respiratorias agudas, enfermedades obstructivas pulmonares crónicas (como bronquitis crónica y asma), cáncer pulmonar, problemas relacionados con el embarazo, cataratas, ceguera, entre otros; afectando principalmente a madres y niños que se encuentran expuestos la mayor parte del día a las emisiones de la bosta durante el proceso de cocción de los alimentos. De acuerdo a las encuestas realizadas al centro poblado Puncuni, los principales afectados por la combustión de la bosta son las madres, niños menores de 4 años y los ancianos y las principales enfermedades que reportan son las enfermedades respiratorias y diarreas, con una frecuencia entre 3 y 6 veces al año. Por este motivo, se le asignó un puntaje de 1 a la bosta para el criterio de impacto a la salud.

En el caso del GLP no se ha reportado ningún tipo de impacto a la salud, por lo que se le asignó un puntaje de 10 para este criterio.

- **Accesibilidad:** Dado que la bosta está relativamente accesible a los pobladores, pues estos la recolectan en zonas aledañas a sus viviendas, se le asignó un puntaje de 9 para el criterio de accesibilidad. En el caso del GLP, el punto de distribución propuesto en Cabana se encuentra aproximadamente a 7,4 km del centro Poblado Puncuni, por lo que los pobladores deberán acudir con carretillas para adquirir los balones. Por este motivo se le ha asignado un puntaje de 4 para el criterio de accesibilidad.
- **Calidad de combustión:** Tal como se presentó en la revisión de literatura, la eficiencia de combustión de la bosta es bastante baja, de alrededor del 30 por ciento, lo que representa grandes pérdidas de energía. Por ello se le asignó un puntaje de 1 para el criterio de calidad de combustión.

En el caso del GLP, este tiene una eficiencia de combustión que bordea el 98 por ciento, por lo que se le asignó un puntaje de 9 para este criterio.

- **Infraestructura requerida para su uso:** Para el uso de la bosta se emplean cocinas de adobe construidas por los propios pobladores con materiales de la zona, por lo que se le asignó un puntaje de 3. En el caso de GLP, se requiere de cocinas especiales, cuyos precios pueden variar entre S/100.00 y S/.500.00 nuevos soles, dependiendo de la marca y el tamaño. El programa FISE, viene entregando kits de cocinas portátiles junto con los vales de descuento, a las cuales puede acceder la población, por lo que se asignó un puntaje de 9 a este criterio.

La puntuación de los criterios para la bosta y el GLP se presentan en el Cuadro 24.

**Cuadro 24: Matriz de evaluación de alternativas**

		Criterios de evaluación					
		Huella de Carbono	Precio	Impacto en la Salud	Accesibilidad	Calidad de combustión	Infraestructura requerida para su uso
<b>Pesos de los criterios</b>		<b>8</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>6</b>
Alternativas a evaluar	Empleo de bosta	1	10	1	9	1	9
	Empleo de GLP	8	3	10	4	9	3

**FUENTE: Elaboración propia en base a metodología de Gómez Orea, 2010.**

Los pesos asignados a cada uno de los criterios fueron los siguientes:

- Huella de carbono : 8
- Precio : 6
- Impacto en la salud : 10
- Accesibilidad : 5
- Calidad de combustión : 7
- Infraestructura requerida para su uso : 6

#### Valoración bosta

La valoración total del empleo de la bosta, considerando su huella de carbono, precio, impacto a la salud, accesibilidad, calidad de combustión e infraestructura para su uso fue de 4.39.

$$V_{BOSTA} = \frac{8 \times 1 + 6 \times 10 + 10 \times 1 + 5 \times 9 + 7 \times 1 + 6 \times 9}{8 + 6 + 10 + 5 + 7 + 6} = 4.38$$

### Valoración GLP

La valoración total del empleo del GLP, considerando su huella de carbono, precio, impacto a la salud, accesibilidad, calidad de combustión e infraestructura para su uso fue de 6.74.

$$V_{GLP} = \frac{8 \times 8 + 6 \times 3 + 10 \times 10 + 5 \times 4 + 7 \times 9 + 6 \times 3}{8 + 6 + 10 + 5 + 7 + 6} = 6.74$$

Como se puede observar, de la valoración final se obtiene que el GLP ofrece un mayor valor en términos de huella de carbono, impacto a la salud y calidad de combustión, los cuales tuvieron mayores pesos por ser críticos para la calidad de vida de las personas y el medio ambiente.

## V. CONCLUSIONES

- El centro poblado Puncuni cuenta con 40 familias que emplean en un 100 por ciento la bosta como combustible para la cocción de sus alimentos y calefacción.
- La huella de carbono de la bosta en el centro poblado Puncuni, incluyendo las emisiones por la fermentación ruminal, las excretas del ganado y su consumo final por parte de los pobladores fue de 5 639.32 ton de CO<sub>2</sub> equivalente al año.
- La principal fuente de generación de gases de efecto invernadero en el caso de la bosta, es la fermentación ruminal del ganado vacuno, que alcanzó los 5 550.38 ton de CO<sub>2</sub> equivalente al año.
- La huella de carbono del GLP, incluyendo el envasado del mismo en Juliaca, su transporte hasta el centro poblado Puncuni y el consumo final por parte de los pobladores, fue de 38.276 ton CO<sub>2eq</sub> al año.
- La principal fuente de generación de gases de efecto invernadero en el caso del GLP es el consumo eléctrico de la planta envasadora, que alcanzó los 37.98 ton de CO<sub>2</sub> equivalente al año.
- La sustitución de la bosta por GLP en el centro Poblado Puncuni representaría una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de 5 601.043 ton CO<sub>2eq</sub> al año.
- El combustible más propicio en términos de huella de carbono, impacto en la salud, accesibilidad, precio, calidad de combustión e infraestructura requerida para su uso es el GLP, el cual obtuvo una valoración final de 6.74 frente a un 4.38 de la bosta.
- Las barreras para la sustitución de la bosta por el GLP, son el precio, la accesibilidad y la infraestructura requerida para su uso.
- El centro poblado Puncuni presenta condiciones favorables para la sustitución de bosta por GLP por su cercanía a la planta envasadora de Juliaca perteneciente a la empresa Lima Gas S.A.
- El GLP es un combustible propicio para la sustitución de la bosta, pues por las condiciones climáticas del lugar, otras medidas como la implementación de

biodigestores no serían prácticas, ya que requieren de un largo tiempo de retención para la producción de metano. Además, otras iniciativas como el empleo de cocinas mejoradas permiten el escape de los gases generados dentro de las viviendas, pero mantienen el empleo de los combustibles sólidos tradicionales y los impactos ambientales persisten.

## VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la implementación del Fondo de Inclusión Social Energético en el centro poblado Puncuni, para proveerle kits de cocinas a GLP y vales de descuento a los pobladores que les permita sustituir la bosta por GLP y reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero.
- Se recomienda que empresas u organizaciones no gubernamentales (ONG's) realicen estudios que permitan sustituir la bosta por el GLP en el centro poblado Puncuni de una manera sostenible, para poder aplicar a bonos de carbono del Mercado Voluntario.
- Se recomienda la implementación de programas de mejoramiento de pastos en el centro poblado Puncuni, para una mejor alimentación del ganado vacuno y para la disminución de las emisiones por la fermentación ruminal. Dentro de estos programas se puede realizar la instalación de pastos cultivados en asociación con especies adaptables a la zona como el rye grass inglés, el rye grass italiano, el trébol blanco, el trébol rojo y la avena forrajera, los cuales son recomendados por la FAO. Éstas especies se usan tanto para pastoreo directo, como para segarlas, producir heno y tenerlas disponibles para las épocas de estiaje, reduciendo la mortandad del ganado por timpanismo (wicsa punki). Estas siembras se realizan en campos protegidos con cercos de piedra, tapial y alambres de púa que facilitan la rotación de las pasturas.

Es necesario además, un Plan de Manejo de los pastizales que consiste en el establecimiento de áreas de pastoreo anual con un lapso de rotación, es decir, cada año se pastorea un área y al siguiente se pasa al área siguiente, dejando regenerar el área pastoreada.

Además se debe practicar el uso racional de la pastura reduciendo la carga animal, evitando de esta forma el sobrepastoreo y la disminución en la selectividad de alimentos por parte de los animales.

Otro programa útil es el de ensilaje y henificación. El ensilaje consiste en la fermentación de forraje fresco apilado en un silo de manera anaeróbica para evitar que se pudra. Este proceso dura 25 días en promedio y puede guardarse hasta por un año. La cosecha del pasto se lleva a cabo manualmente sin maquinaria, sólo con una herramienta llamada hoz, con la que se cortará, para después hacer atados y colocarlos en un lugar ventilado lejos de los animales, para que sean secados por el sol. Este último proceso se denomina henificación. (FAO, sf).

- Se recomienda el uso de las excretas del ganado vacuno como estiércol o abono orgánico, con la finalidad de acondicionar el suelo, mejorando su contenido de humus y estructura y estimulando la vida micro y meso biológica del suelo. Al mismo tiempo se fertiliza el suelo con micro y macro nutrientes, los cuales se liberan paulatinamente. Esta práctica le permitiría a los pobladores del centro poblado Puncuni, que se dedican principalmente a la actividad agrícola, depender menos de los fertilizantes químicos.
- Se recomienda a los gobiernos locales el uso de los recursos provenientes del canon minero-energético a través de proyectos de inversión pública, en programas de mejoramiento de pastos y forrajes, sistemas de provisión de GLP a determinados centros como comedores populares o colegios, programas de salud para la población afectada por el uso de la bosta y programas de sensibilización a pobladores para el cambio de uso de la bosta por el GLP.
- Se recomienda la realización de futuras investigaciones incluyendo la huella de carbono de las cocinas que serían implementadas para el empleo del GLP.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR). 1995. Resúmenes de Salud Pública, Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP).
2. Álvarez, A., Pérez, H., De la Cruz Martin, T., Quincosa, J., Sánchez, A. 2009. Fisiología animal aplicada. pp. 45, 47-48.
3. Álvarez, P. 2009. Estudio de Cocinas Mejoradas Empleando Leña y Bosta como Combustible. Tesis para optar al título de Ingeniero Mecánico. Pontificia Universidad Católica del Perú.
4. Arturo Flores, Martinez -Dirección General de Investigación Pecuaria y Fred Bryant – Texas Tech University. Manual de pastos y forrajes. 1989. Págs. 41, 53, 110, 113, 114 y 115.
5. Atlantic Consulting. 2009. El GLP y la calidad del aire local, Análisis científico. p.8.
6. Atlantic Consulting. 2009. Huella de Carbono del GLP en relación a otros Combustibles, Análisis Científico. p.8.
7. Black, R., Morris, S., Bryce, J. 2003. Where and why are 10 million children dying every year? Lancet. pp. 361, 2226-2234.
8. Boy, E., Bruce, N., Delgado, H. 2002. Birth weight and exposure to kitchen wood smoke during pregnancy in rural Guatemala. Environ. Health Perspect. pp. 110, 109-114.
9. Center for Sustainable Systems. 2011. U.S. Greenhouse Gases Factsheet. University of Michigan. Pub. No. CSS05-21.
10. Chamberlain, A. y Wilkinson, J. 2002. Alimentación de la vaca lechera. pp. 75-75.
11. Cohen, A., Anderson, H., Ostros, B., Pandey, K., Krzyzanowski, M., Künzil, N. 2004. Urban air pollution, en: "*Comparative Quantification of Health Risks*", Vol 2 (Ezzati, M., Rodgers, A., Lopez, A., Murry C.). Geneva: World Health Organization. pp. 1352-1433.
12. Contreras, P., Noro, M. 2010. Rumen: morfofisiología, trastornos y modulación de la actividad fermentativa.

13. D.S. N° 003-2008-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire.
14. Decreto Supremo N° 074-2001-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.
15. Denton, F. 2004. Reducing the gap between projects and policies: a comparative analysis of the "butanisation" programme in Senegal and the Multifunctional Platform (MFP) experience in Mali. *Energy for Sustainable Development* 8(2). pp. 17-29.
16. Di Pelino, A., Vianco, G., Iglesias, F., Katz, P., Daniele, M. 2002. Informe sobre la Situación Actual del Gas Licuado de Petróleo. Instituto Argentino de la Energía "General Mosconi".
17. Argote, G. 2013. Comunicación personal.
18. Hidalgo, V. 2013. Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Comunicación personal.
19. Estudio de Impacto Ambiental de la Planta Envasadora de GLP Puno de 40, 000 galones. R.D. N° 501-2003-EM/DGAA.
20. Estudio de Impacto Ambiental del Sistema de Transporte Andino del Sur. Preparado por Walsh Perú S.A. para Kuntur Transportadora de Gas. R.D. N° 173-2011-MEM/AAE.
21. Estudio de Impacto Ambiental para la Ampliación mediante la instalación de nuevo tanque de Almacenamiento de GLP de 30000 Galones de Capacidad dentro de las instalaciones de la planta Envasadora de GLP. R.D. N° 048-2006-MEM/AAE.
22. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Asistencia a los países andinos en la reducción de riesgos y desastres en el sector agropecuario. Buenas Prácticas: Producción de Forrajes.
23. Fondo Nacional del Ambiente (FONAM). 2007. Modelo de Cálculo del Factor de Emisiones de CO<sub>2</sub> de la Red Eléctrica Peruana Año 2007.
24. García, H. 2006. Evaluación de riesgo por emisiones de partículas en fuentes estacionarias de combustión. Estudio de caso Bogotá. p. 11.
25. Gómez, D. 2010. Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundiprensa 2010. pp. 425-433.
26. Health Canada. 2010. Residential Indoor Air Quality Guideline. Carbon Monoxide. Health Effects Division.
27. Hood, A., Ahmed, A., et al. 2004. Dissemination of smoke-reduction interventions in Sudan. World Urban Forum, Barcelona, UN Habitat.
28. IHOBE. 2009. Análisis de ciclo de vida y huella de carbono. pp. 9, 10, 27.

29. INDURA S.A. 2007. Hoja de Datos de Seguridad de Dióxido de Carbono.
30. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 1993. Ganado Criollo -Evaluación y Elección de Biotipos de Acuerdo a los Sistemas de Producción.
31. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda. 2007.
32. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.
33. Jannuzzi, G. y Sanga, G. 2004. LPG subsidies in Brazil: an estimate. *Energy for Sustainable Development* VIII (3). pp. 48-51.
34. Jimenez F. (S.F.). La Seguridad en la distribución y manipulación del G.L.P. Disponible en: [www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd46/LSI\\_Cap15.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd46/LSI_Cap15.pdf). Consultado en junio del 2013.
35. Ley N° 29852, Ley que crea el Sistema de Seguridad Energética en Hidrocarburos y el Fondo de Inclusión Social Energético.
36. Linde. 2012. Hoja de Seguridad de Material (SDS), Dióxido de Azufre.
37. Linde. 2012. Hoja de Seguridad de Material (SDS), Óxido Nitroso.
38. Lucon, O., Coelho, S., et al. 2004. "LPG in Brazil: lesson and challenges." *Energy for Sustainable Development* 8(3). pp. 82-90.
39. McCracken, J.P., Smith, K.R., Diaz, A., Mittleman, M.A., Schwartz, J. 2007. Chimney stove intervention to reduce long-term wood smoke exposure lowers blood pressure among Guatemalan women. *Environ. Health Perspect.* pp. 115, 996-1001.
40. Ministerio de Agricultura (MINAG). 2009. Plan Nacional de Agroenergía, 2009 – 2020.
41. Ministerio de Energía y Minas (MINEM). 2005. Balance Regional de Energía 2005 - Región Apurímac. p. 52.
42. Ministerio de Energía y Minas (MINEM). 2010. Balance Nacional de Energía 2010. pp. 23, 200.
43. Ministerio de Energía y Minas (MINEM). 2011. Energía, Minería e Hidrocarburos. Anuario de Estadísticas Ambientales 2011. Capítulo 7. p. 400.
44. Mishra, V., Dai, X., Smith, K.R., Mika, L. 2004. Maternal exposure to biomass smoke and reduced birth weight in Zimbabwe. *Ann. Epidemiol.* pp. 14, 740-747.
45. Morelia, M. 2003. El uso de biomasa como fuente de energía en los hogares, efectos en el ambiente y la salud, posibles soluciones. Informe final del Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada (GIRA), A.C.

46. Murray, C., Lopez A., Mathers C., Stein C. 2001. The Global Burden of Disease 2000 Project: aims, methods and data sources. World Health Organization, Geneva, Global Programme on Evidence for Health Policy, Discussion Paper N° 36.
47. Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN). 2003. Encuesta de Consumo y Usos de Energía (ECUE) 2003.
48. Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN). 2011. El Mercado del GLP en el Perú: Problemática y Propuestas de Solución. División de Planeamiento y Desarrollo, Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos, Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. pp. 7, 16-19.
49. Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN). 2013. Listado de Hábiles de Plantas Envasadoras de Gas Licuado de Petróleo.
50. Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN). 2013. Sistema "Facilito".  
Disponible en: <http://www.facilito.gob.pe/facilito/pages/facilito/menuPrecios.jsp>
51. Organización Mundial de la Salud (OMS). 2006. Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. pp. 19-20.
52. Organización Mundial de la Salud (OMS). 2007. Energía Doméstica y Salud, Combustibles para una Vida Mejor.
53. Parliamentary Office of Science and Technology (POST). 2006. "Carbon footprint of electricity generation". Londres, Reino Unido. Disponible en: <http://www.parliament.uk/documents/upload/postpn268.pdf>. Consultado en marzo del 2013.
54. Pokhrel, A.K., Smith, K.R., Khalakdina, A., Deuja, A., Bates, M.N. 2005. Case-control study of indoor cooking smoke exposure and cataract in Nepal and India. *Int. J. Epidemiol.* pp. 34, 702-708.
55. Portal de Nutrinet. Información de Centros Poblados. 2012. Disponible en: <http://nutrinet.org/ubigeo/index.php?ID=eGNvZHVzZXIwQHViaWdlb0BsaXN0QDAIJTAIJTAIJTAIJSUIJSVAbm9tY2NwcDk5QDE3QEBAQA==A&OP=QEBAQDcxQDk5cHBjY21vbkAIJSUIJSUwJSUwJSUwJSUwQHRzaWxAb2VnaWJlQDByZXNlZG9jeA==A>
56. Programa Desarrollo Rural Sostenible (PDRS). 2012. Diseño Muestral. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).

57. Project Design Document (PDD). 2012. Olmos 1 Hydroelectric Power Plant. Version 4. pp. 37.
58. Quintanilla, A. 2013. Comunicación personal.
59. Rudan, I., Tomaskovic, L., Boschi-Pinto, C., Campbell, H. 2004. Global estimate of the incidence of clinical pneumonia among children under five years of age. Bull. World Health Organization. pp. 82, 895-903.
60. Saha, A., Kulkarni, P.K., Shah, A., Patel, M., Saiyed, H.N. 2005. Ocular morbidity and fuel use: an experience from India. Occup. Environ. Med. pp. 62, 66-69.
61. Sistema de Focalización de Hogares (SISFOH). 2012. Padrón General de Hogares, Fichas Socioeconómicas Únicas del Centro Poblado Puncuni.
62. Smith, K. 2002. Indoor air pollution in developing countries: recommendations for research. (12). pp. 198–207.
63. Smith, K., Metha, S., Maeusezahl - Feuz, M. 2004. Indoor smoke from solid household fuels. En "*Comparative Quantification of Health Risks*", Vol 2. Geneva. World Health Organization. pp. 1435-1493.
64. Sosa, A., Galindo, J., Bocourt, R. 2007. Metanogénesis ruminal: aspectos generales y manipulación para su control. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, vol. 41, núm. 2. pp. 105-114. Instituto de Ciencia Animal Cuba.
65. Straif, K., Baan, R., Grosse, Y., Secretan, B., El Ghissassi, F., Cogliano, V., WHO International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group. 2006. Carcinogenicity of household solid fuel combustion and of high-temperature frying. Lancet Oncol. pp. 7, 977-978.
66. Torres, C., Maldonado, D., Pérez, R., Ezzati, M. y Viegi, G. 2008. Task Force on Health Effects of Biomass Exposure Biomass Fuels and Respiratory Diseases: A Review of the Evidence Proceedings of the American Thoracic Society (5), pp. 577-590.
67. Torres, H., Ágreda, J. y Polo, C. 2010. Impacto Ambiental producido por el uso de la leña en el Área de Conservación Regional Vilacota Maure de la Región Tacna.
68. Tovar. 1993. Las Gramíneas Poaceae del Perú. pp. 90 – 91, 190.
69. United States Environmental Protection Agency (US EPA). 2008. Climate Leaders, Greenhouse Gas Inventory Protocol Core Module Guidance, Optional Emissions from Commuting, Business travel and Product Transport. pp. 9 – 11.

70. Wiedmann, T. y Minx, J. 2008. A Definition of 'Carbon Footprint'. En: C. C. Pertsova, Ecological Economics Research Trends. Nova Science Publishers, Hauppauge NY, USA. Capítulo 1, pp. 1-11.
71. World Health Organization (WHO). 2000. Air Quality Guidelines for Europe, Second Edition.
72. World Health Organization (WHO). 2002. The Health effects of indoor air pollution exposure in developing countries. Protection of the Human Environment, Geneva.
73. World Health Organization (WHO). 2010. WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants. pp. 55-86.
74. World LP Gas Association. 2005. Household Fuels and Ill-Health in Developing Countries: What improvements can be brought by LP Gas? Environmental Health Sciences, School of Public Health, University of California, Berkeley. pp. 46-47.

## **VIII. ANEXOS**

**ANEXO 1: Formato de Ficha Socioeconómica Única del Padrón General  
de Hogares del SISFOH**



# PADRÓN GENERAL DE HOGARES

## FICHA SOCIOECONÓMICA ÚNICA

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H  
I  
J  
K  
L  
M  
N  
O  
P  
Q  
R  
S  
T  
U  
V  
W  
X  
Y  
Z  
0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9

### I. LOCALIZACIÓN DE LA VIVIENDA

#### UBICACIÓN GEOGRÁFICA

1. DEPARTAMENTO	2. PROVINCIA	3. DISTRITO
21 PUNO	11 SAN ROMAN	02 CABANA
4. CENTRO POBLADO		CATEGORÍA
PUNCUNI		15
5. NÚCLEO URBANO (NO APLICABLE PARA CENTROS POBLADOS RURALES)		CATEGORÍA

#### UBICACIÓN CENSAL

6. CONG. N°	7. ZONA N°	8. MANZANA N°	9. N° FRENTE DE MZNA	10. VIVIENDA N°	11. ¿CUÁNTOS HOGARES HABITAN EN ESTA VIVIENDA?	12. HOGAR N°
040371				00001	1	1/1

Los ítems N° 5, 7, 8 y 9 no son aplicables para centros poblados rurales

Sr(a): HOGAR es un conjunto de personas sean parientes o no, que ocupan en su totalidad o en parte una vivienda, comparten al menos las comidas principales y atienden en común otras necesidades básicas, con cargo a un presupuesto común.

13. APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE	N° ORDEN
FERNANDEZ SUCASACA ROSA	02

#### 14. DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA

TIPO DE VÍA: 1  AVENIDA 2  JIRÓN 3  CALLE 4  PASAJE 5  CARRETERA 6  OTRO

NOMBRE DE LA VÍA (EN LOS CENTROS POBLADOS RURALES, INDICAR ALGUNA REFERENCIA DE UBICACIÓN) N° DE PUERTA

CARRETERA A YUNGO 5N

BLOCK PISO INTERIOR MANZANA LOTE KM. TELÉFONO DEL DOMICILIO

01 0017

### PERSONAL RESPONSABLE

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EMPADRONADOR (A)	DNI DEL EMPADRONADOR (A)
MAMANI ALIAGA EVA	40064684
APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE (A) DE BRIGADA	DNI DEL JEFE (A) DE BRIGADA
APELLIDOS Y NOMBRES DEL REVISOR (A)	DNI DEL REVISOR (A)
ESCOBEDO APAZA CITA MARLENY	41957392
APELLIDOS Y NOMBRES DEL SUPERVISOR (A)	DNI DEL SUPERVISOR (A)

### II. ENTREVISTA Y SUPERVISIÓN

VISITA	EMPADRONADOR(A)	
	FECHA (dd-mm)	RESULTADO VISITA (*)
PRIMERA	10-05	1
SEGUNDA	DD-MM	
TERCERA	DD-MM	

VISITA	JEFE(A) DE BRIGADA	
	FECHA (dd-mm)	RESULTADO VISITA (*)
PRIMERA	DD-MM	
SEGUNDA	DD-MM	
TERCERA	DD-MM	

VISITA	REVISOR(A)	
	FECHA (dd-mm)	RESULTADO REVISIÓN (*)
PRIMERA	10-06	2
SEGUNDA	DD-MM	1 2
TERCERA	DD-MM	1 2

### RESULTADO FINAL DEL EMPADRONAMIENTO

FECHA (dd-mm-aaaa)	RESULTADO (*)
10-05-2012	1

### (\*) CÓDIGOS DE RESULTADO

- 1 Completa
- 2 Incompleta
- 3 Rechazo
- 4 Ausente
- 5 No se inició la entrevista
- 6 Vivienda desocupada
- 7 Otro (Especifique) (Sólo para el resultado final):

03337157

III. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H  
I  
J  
K  
L  
M  
N  
O  
P  
Q  
R  
S  
T  
U  
V  
W  
X  
Y  
Z  
0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9

1. TIPO DE VIVIENDA

(Observe la vivienda y rellene sólo el óvalo  que corresponda)

- 1  Casa independiente
- 2  Departamento en edificio
- 3  Vivienda en quinta
- 4  Vivienda en casa de vecindad (Callejón, solar o corralón)
- 5  Choza o cabaña
- 6  Vivienda improvisada
- 7  Local no destinado para habitación humana
- 8  Otro (Especifique)

2. SU VIVIENDA ES:

(Lea cada alternativa y rellene sólo el óvalo  que corresponda)

- 1  ¿Alquilada?
- 2  ¿Propia, pagándola a plazos?
- 3  ¿Propia totalmente pagada?
- 4  ¿Propia por inversión?
- 5  ¿Cedida por el centro de trabajo?
- 6  ¿Cedida por otro hogar o institución?
- 7  Otro (Especifique)

3. EL MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES EXTERIORES ES:

(Lea cada alternativa y rellene sólo el óvalo  que corresponda)

- 1  ¿Ladrillo o bloque de cemento?
- 2  ¿Piedra o sillar con cal o cemento?
- 3  ¿Adobe o tapia?
- 4  ¿Quincha (Caña con barro)?
- 5  ¿Piedra con barro?
- 6  ¿Madera?
- 7  ¿Estera?
- 8  Otro (Especifique)

4. EL MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS ES:

(Lea cada alternativa y rellene sólo el óvalo  que corresponda)

- 1  ¿Concreto armado?
- 2  ¿Madera?
- 3  ¿Tejas?
- 4  ¿Planchas de calamina, fibra de cemento o similares?
- 5  ¿Caña o estera con torta de barro?
- 6  ¿Estera?
- 7  ¿Paja, hojas de palmera?
- 8  Otro (Especifique)

5. EL MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS PISOS ES:

(Lea cada alternativa y rellene sólo el óvalo  que corresponda)

- 1  ¿Parquet o madera pulida?
- 2  ¿Láminas asfálticas, vinílicos o similares?
- 3  ¿Losetas, terrazos o similares?
- 4  ¿Madera (Entablados)?
- 5  ¿Cemento?
- 6  ¿Tierra?
- 7  Otro (Especifique)

6. ¿CUÁL ES EL TIPO DE ALUMBRADO QUE TIENE SU VIVIENDA?

(Lea cada alternativa y rellene sólo el óvalo  que corresponda)

- 1  ¿Electricidad?
- 2  ¿Kerosene (Mechero/Lamparín)?
- 3  ¿Petróleo / Gas (Lámpara)?
- 4  ¿Vela?
- 5  Otro (Especifique)
- 6  NO TIENE

7. EL ABASTECIMIENTO DE AGUA EN SU VIVIENDA PROCEDE DE:

(Lea cada alternativa y rellene sólo el óvalo  que corresponda)

- 1  ¿Red pública dentro de la vivienda?
- 2  ¿Red pública fuera de la vivienda, pero dentro del edificio?
- 3  ¿Pilón de uso público?
- 4  ¿Camión - cisterna u otro similar?
- 5  ¿Pozo?
- 6  ¿Río, acequia, manantial o similar?
- 7  Otro (Especifique)

8. EL SERVICIO HIGIÉNICO (Water, letrina, etc.) QUE TIENE SU VIVIENDA ESTA CONECTADO A:

(Lea cada alternativa y rellene sólo el óvalo  que corresponda)

- 1  ¿Red pública dentro de la vivienda?
- 2  ¿Red pública fuera de la vivienda, pero dentro del edificio?
- 3  ¿Pozo séptico?
- 4  ¿Pozo ciego o negro / letrina?
- 5  ¿Río, acequia o canal?
- 6  NO TIENE

9. ¿CUÁNTAS HORAS DEMORAN EN LLEGAR DESDE SU VIVIENDA A LA CAPITAL DISTRITAL?

Anote de 01 a 24 horas en el recuadro (Si es menor a una hora anote 00) 02 1  Más de 24 horas  
2  Vive en la capital distrital

IV. DATOS DEL HOGAR

1. SIN CONTAR BAÑO, COCINA, PASADIZOS, NI GARAJE ¿CUÁNTAS HABITACIONES OCUPA ESTE HOGAR?

Anote la respuesta en los recuadros 02

2. ¿CUÁL ES EL COMBUSTIBLE QUE MÁS SE UTILIZA EN EL HOGAR PARA COCINAR?

(Lea cada alternativa y rellene sólo el óvalo  que corresponda)

- 1  ¿Electricidad?
- 2  ¿Gas?
- 3  ¿Kerosene?
- 4  ¿Carbón?
- 5  ¿Leña?
- 6  ¿Bosta o estiércol?
- 7  Otro (Especifique)
- 8  NO COCINA

3. ¿ SU HOGAR TIENE :

(Lea cada alternativa y rellene sólo los óvalos  que correspondan)

- 1  Equipo de sonido?
- 2  Televisor a color?
- 3  DVD?
- 4  Licuadora?
- 5  Refrigeradora / congeladora?
- 6  Cocina a gas?
- 7  Teléfono fijo?
- 8  Plancha eléctrica?
- 9  Lavadora?
- 10  Computadora?
- 11  Horno microondas?
- 12  Internet?
- 13  Cable?
- 14  Celular?
- 15  No tiene ninguno

4. ¿CUÁL ES EL NÚMERO DE SU SUMINISTRO DE LUZ (1) O AGUA (2)?

1  Luz 2  Agua 3  NO TIENE

5. ¿CUÁNTAS PERSONAS VIVEN PERMANENTEMENTE EN ESTE HOGAR?

TOTAL	HOMBRES	MUJERES
02	= 01	+ 01

Incluya:

- A las personas que viven permanentemente en este hogar.
- A las personas que viven permanentemente en este hogar pero se encuentran ausentes temporalmente por trabajo, negocios, vacaciones, internados en un establecimiento de salud u otros motivos por un periodo gual o menor a seis (6) meses.

No incluya:

- A las personas que viven permanentemente en otro hogar.
- A las personas que viven permanentemente en instituciones tales como hospitales psiquiátricos, instituciones de protección a menores, asilos, cárceles, conventos, etc.
- A las personas que están ausentes del hogar por un periodo mayor a seis (6) meses.

**V. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN**

ESCRIBA CON LETRA MAYÚSCULA IMPRENTA. NO ACENTUE LAS PALABRAS. CORRIGA CON CUIDADO. MARQUE ASI

NÚMERO DE ORDEN (0)	Apellidos (En el primer renglón registre el apellido paterno y en el segundo el apellido materno, según DNI) Nombres (En el tercer renglón registre los nombres separándolos por un casillero, según DNI) Fecha de Nacimiento (dd-mm-aaaa) / Edad (Años cumplidos. Marque meses sólo para menores de 01 año) Tipo de documento: Seleccionar sólo una alternativa / Número de documento (escribir el número de documento. En el caso de la Partida de Nacimiento, poner sólo el número de CUI, de lo contrario no completar)							Parentesco con el jefe de hogar	N° de núcleo familiar (0) es sin núcleo	Parentesco con el jefe del Núcleo Familiar	Sexo (Si es M indicar si es gestante)	Estado Civil (12 y más años)	¿Qué tipo de seguro de salud tiene?	VI. EDUCACION (0 años y más)					¿En el último mes era un...? (Para 6 años y más) De (6) a (10) pase a 19	Sector en el que se desempeña (Para 6 años y más)	¿Presenta algún tipo de discapacidad?	¿De qué programa social es beneficiario en la actualidad?
	¿Sabe leer y escribir?	Nivel educativo (1) o (2) pase a 17	Último año o grado de estudios aprobado	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)							(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)							
01	MENDOZA MARIN LEONIDAS Fecha de Nacimiento: 04-02-1971 Edad(años): 41 Meses: Tipo de Documento: DNI Número de Documento: 01324928	8	0	2	M	1	No	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1					
02	FERNANDEZ SUCASACA ROSA Fecha de Nacimiento: 30-08-1964 Edad(años): 47 Meses: Tipo de Documento: DNI Número de Documento: 01279056	8	0	1	M	1	SI	1	1	1	1	1	1	8	1	1						
03	   Fecha de Nacimiento: Edad(años): Meses: Tipo de Documento: Número de Documento:	8	0	1	H	1	SI	1	1	1	1	1	8	1	1	1						
04	   Fecha de Nacimiento: Edad(años): Meses: Tipo de Documento: Número de Documento:	8	0	1	H	1	SI	1	1	1	1	1	8	1	1	1						
05	   Fecha de Nacimiento: Edad(años): Meses: Tipo de Documento: Número de Documento:	8	0	1	H	1	SI	1	1	1	1	1	8	1	1	1						

- |  |  |  |   |   |   |   |   |  |
|--|--|--|---|---|---|---|---|--|
| <p><b>(8) y (10) Relación de Parentesco</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Jefe</li> <li>Cónyuge</li> <li>Hijo/a</li> <li>Yerno/suena</li> <li>Nieto/a</li> <li>Padri/suegro/s</li> <li>Hermano/a</li> <li>Trabajador del hogar</li> <li>Pensionista</li> <li>Otros parientes</li> <li>Otros no parientes</li> </ol> | <p><b>(12) Estado Civil</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Soltero/a</li> <li>Casado/a</li> <li>Conviviente</li> <li>Separado/a</li> <li>Divorciado/a</li> <li>Viuolo/a</li> </ol> | <p><b>(13) Seguro de Salud</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Esasalud</li> <li>FF.A. - P.N.P.</li> <li>Seguro privado</li> <li>Seguro integral de salud (SIS)</li> <li>Otro</li> <li>No tiene</li> </ol> <p>(Reliene los óvalos que correspondan)</p> | <p><b>(15) Nivel Educativo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ninguno</li> <li>Inicial</li> <li>Primaria</li> <li>Secundaria</li> <li>Superior no universitaria</li> <li>Superior universitaria</li> <li>Post grado u otro similar</li> </ol> | <p><b>(16) Último año o Grado aprobado</b></p> <p>Marcar el último año o grado aprobado del nivel educativo marcado en la pregunta 15</p> | <p><b>(17) Ocupación (Aplicable para 6 años y +)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Trabajador dependiente</li> <li>Trabajador independiente</li> <li>Empleado</li> <li>Trabajador del hogar</li> <li>Trabajador familiar no remunerado</li> <li>Desempleado</li> <li>Dedicado a los quehaceres del hogar</li> <li>Estudiante</li> <li>Jubilado</li> <li>Sin actividad</li> </ol> | <p><b>(18) Sector</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Agrícola</li> <li>Pecuaria</li> <li>Forestal</li> <li>Pesquera</li> <li>Minera</li> <li>Artisanal</li> <li>Comercial</li> <li>Servicios</li> <li>Otros</li> <li>Estado (Gob.)</li> </ol> | <p><b>(19) Tipo de Discapacidad</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Visual parcial o total (problemas para ver aún con lentes / no puede ver)</li> <li>Para oír parcial o total (problemas para oír aún con audífonos / no puede oír)</li> <li>Para hablar parcial o total (dificultad para hablar / no puede hablar)</li> <li>Para usar brazos y manos / piernas y pies</li> <li>Mental o intelectual (dificultades permanentes para entender o para relacionarse con los demás)</li> <li>No tiene discapacidad</li> </ol> <p>(Reliene los óvalos que correspondan)</p> | <p><b>(20) Beneficiario de:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Vaso de leche</li> <li>Comedor popular</li> <li>Desayuno o almuerzo escolar</li> <li>Papilla o "Yapita" (PACFO)</li> <li>Canasta alimentaria (PANFAR)</li> <li>Juntos</li> <li>Techu propio o Mi vivienda</li> <li>Otros</li> <li>Ninguno</li> </ol> <p>(Reliene los óvalos que correspondan)</p> |
|--|--|--|---|---|---|---|---|--|

## **ANEXO 2: Formato de Encuesta Socioeconómica**

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

Nº de Encuesta:

Fecha:

Nombre:

*“Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias”.*

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
Nº de mujeres (total)			Recolección	
Nº de hombres (total)			Compra	
Nº de niños <4 años			Donación	
Nº de niños entre 5-9 años			Otra forma (especificar)	
Nº de adolescentes de 10-14 años			<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
Nº de jóvenes de 15-29 años			<b>Cantidad de combustible (kg/litros/otro)</b>	<b>Precio (S/.)</b>
Nº de adultos de 30-59 años				
Nº de ancianos > 60 años			<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar			Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería			2 veces	
Agricultura			3 veces	
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Otra actividad (especificar)				
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	
Carbón			Ventana	
Leña			Puerta	
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol			Refrío	
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
<b>Cantidad</b>	<b>Unidad (kg/L)</b>	<b>Día/Semana/Mes</b>	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
			<b>Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.</b>	<b>Frecuencia anual</b>

**ANEXO 3: Encuestas Socioeconómicas realizadas en el Centro Poblado  
Puncuni**

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 01 Fecha: 10/04/2013 Nombre: Yola Condori Torres

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	3		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	5		Compra	-
N° de niños <4 años	1		Donación	-
N° de niños entre 5-9 años	-		Otra forma (especificar)	-
N° de adolescentes de 10-14 años	-		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años	2		Cantidad de combustible (kg/litros/otro)	Precio (S/.)
N° de adultos de 30-59 años	-			
N° de ancianos > 60 años	X		<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	-
Madre del hogar	<input checked="" type="checkbox"/>		Animales (Burro/mula/caballo)	-
Padre del hogar	-		Otra (Especificar)	Carretilla
Hijos <4 años	-		Ninguna	-
Hijos entre 5-9 años	-		<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años	-		Cantidad	Minutos/Horas
Hijos entre 15-29 años	-			
Abuelos del hogar	-		<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	-
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	-
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio	-		<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura	-		Cantidad	Minutos/Horas
Otra actividad (especificar)	-			1.30
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	-
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			Tipo	Cantidad
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	<input checked="" type="checkbox"/>
Carbón	-		Ventana	<input checked="" type="checkbox"/>
Leña	<input checked="" type="checkbox"/>		Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo	-		<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrió	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene	-		Asma	-
GLP	-		Bronquitis, Pulmonía	-
Otro (especificar)	-		Diarrea	-
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	-
Cantidad	Unidad (kg/L)	Día/Semana/Mes	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	5 Kg	día	Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.	Frecuencia anual
			Niños	6 veces

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 02 Fecha: 10/09/2013 Nombre: Enrriqeta fernandez Suarasca

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	<u>3</u>		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	<u>4</u>		Compra	<input type="checkbox"/>
N° de niños <4 años	<u>1</u>		Donación	<input type="checkbox"/>
N° de niños entre 5-9 años	<u>1</u>		Otra forma (especificar)	<input type="checkbox"/>
N° de adolescentes de 10-14 años	<u>1</u>		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años	<u>2</u>		Cantidad de combustible (kg/litros/otro)	Precio (S./.)
N° de adultos de 30-59 años	<u>—</u>			
N° de ancianos > 60 años	<u>—</u>		<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	<input type="checkbox"/>
Madre del hogar	<input type="checkbox"/>		Animales (Burro/mula/caballo)	<input type="checkbox"/>
Padre del hogar	<input type="checkbox"/>		Otra (Especificar)	<input type="checkbox"/>
Hijos <4 años	<input type="checkbox"/>		Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años	<input type="checkbox"/>		<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años	<input type="checkbox"/>		Cantidad	Minutos/Horas
Hijos entre 15-29 años	<input type="checkbox"/>			
Abuelos del hogar	<input type="checkbox"/>		<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	<input type="checkbox"/>
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	<input type="checkbox"/>
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio	<input type="checkbox"/>		<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura	<input type="checkbox"/>		Cantidad	Minutos/Horas
Otra actividad (especificar)	<input type="checkbox"/>			<u>1:30</u>
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00	<input type="checkbox"/>		Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00	<input type="checkbox"/>		Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00	<input type="checkbox"/>		Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	<input type="checkbox"/>
Entre S/. 501.00-750.00	<input type="checkbox"/>		Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00	<input type="checkbox"/>		<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00	<input type="checkbox"/>		Tipo	Cantidad
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	<input type="checkbox"/>
Carbón	<input type="checkbox"/>		Ventana	<input checked="" type="checkbox"/>
Leña	<input type="checkbox"/>		Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo	<input type="checkbox"/>		<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrió	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene	<input type="checkbox"/>		Asma	<input type="checkbox"/>
GLP	<input type="checkbox"/>		Bronquitis, Pulmonía	<input type="checkbox"/>
Otro (especificar)	<input type="checkbox"/>		Diarrea	<input type="checkbox"/>
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	<input type="checkbox"/>
Cantidad	Unidad (kg/L)	Día/Semana/Mes	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	<u>6</u>	<u>Día</u>	Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.	Frecuencia anual
			<u>Niños</u>	<u>3</u>

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 03 Fecha: 10/09/2013 Nombre: Demetria Flores Quispe

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	4		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	5		Compra	
N° de niños <4 años	—		Donación	
N° de niños entre 5-9 años	1		Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años	2		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años	4		<b>Cantidad de combustible (kg/litros/otro)</b>	<b>Precio (S/.)</b>
N° de adultos de 30-59 años	2			
N° de ancianos > 60 años	—		<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar	<input checked="" type="checkbox"/>		Animales (Burro/mula/caballo)	<input checked="" type="checkbox"/>
Padre del hogar	<input checked="" type="checkbox"/>		Otra (Especificar)	
Hijos <4 años	<input checked="" type="checkbox"/>		Ninguna	
Hijos entre 5-9 años	<input checked="" type="checkbox"/>		<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años	—		<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Hijos entre 15-29 años	—			
Abuelos del hogar	<input checked="" type="checkbox"/>		<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio	—		<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura	—		<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Otra actividad (especificar)	—			1:30
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00	—		Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00	—		Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00	—		Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 501.00-750.00	—		Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00	—		<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00	—		<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	<input checked="" type="checkbox"/>
Carbón	—		Ventana	
Leña	—		Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo	—		<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrió	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene	—		Asma	
GLP	—		Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)	—		Diarrea	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
<b>Cantidad</b>	<b>Unidad (kg/L)</b>	<b>Día/Semana/Mes</b>	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
4		Día	<b>Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.</b>	<b>Frecuencia anual</b>
			<input checked="" type="checkbox"/>	3

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 04 Fecha: 19/09/2013 Nombre: Esther Castillo Mamani

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	3		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	3		Compra	
N° de niños <4 años	1		Donación	
N° de niños entre 5-9 años	1		Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años	1		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años	1		Cantidad de combustible (kg/litros/otro)	Precio (S./.)
N° de adultos de 30-59 años	2			
N° de ancianos > 60 años			<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar			Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			Cantidad	Minutos/Horas
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			Cantidad	Minutos/Horas
Otra actividad (especificar)				
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			Tipo	Cantidad
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	
Carbón			Ventana	<input checked="" type="checkbox"/>
Leña			Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrío	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
Cantidad	Unidad (kg/L)	Día/Semana/Mes	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.	Frecuencia anual
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
				5

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 05 Fecha: 11/04/2013 Nombre: Julia Yuxa Apaza

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	2		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	2		Compra	
N° de niños <4 años			Donación	
N° de niños entre 5-9 años			Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años			<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años			<b>Cantidad de combustible (kg/litros/otro)</b>	<b>Precio (S/.)</b>
N° de adultos de 30-59 años	1			
N° de ancianos > 60 años	1		<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar	<input checked="" type="checkbox"/>		Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Otra actividad (especificar)				
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda?</b>	
Más de S/. 1000.00			<b>Especificar cantidad</b>	
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>
Carbón			Chimenea	<input checked="" type="checkbox"/>
Leña			Ventana	
Bagazo			Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Querosene			Refrío	<input checked="" type="checkbox"/>
GLP			Asma	
Otro (especificar)			Bronquitis, Pulmonía	
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Diarrea	
<b>Cantidad</b>	<b>Unidad (kg/L)</b>	<b>Día/Semana/Mes</b>	Otro (especificar)	
	6	Día	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
			<b>Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.</b>	<b>Frecuencia anual</b>
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
				4

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 06 Fecha: 11/04/2013 Nombre: Victor Sebastian Flores Quispe

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	3		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	4		Compra	
N° de niños <4 años			Donación	
N° de niños entre 5-9 años			Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años	5		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años			<b>Cantidad de combustible (kg/litros/otro)</b>	<b>Precio (S./.)</b>
N° de adultos de 30-59 años				
N° de ancianos > 60 años			<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar	<input checked="" type="checkbox"/>		Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar	<input checked="" type="checkbox"/>		Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Otra actividad (especificar)				
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	
Carbón			Ventana	<input checked="" type="checkbox"/>
Leña	<input checked="" type="checkbox"/>		Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrío	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
<b>Cantidad</b>	<b>Unidad (kg/L)</b>	<b>Día/Semana/Mes</b>	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	8	<input checked="" type="checkbox"/>	Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.	<b>Frecuencia anual</b>
			<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	4

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 07 Fecha: 11/04/2013 Nombre: Maribel Castillo Castro

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	1		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	2		Compra	
N° de niños <4 años	1		Donación	
N° de niños entre 5-9 años			Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años			<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años	2		Cantidad de combustible (kg/litros/otro)	Precio (S/.)
N° de adultos de 30-59 años				
N° de ancianos > 60 años			<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar			Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			Cantidad	Minutos/Horas
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			Cantidad	Minutos/Horas
Otra actividad (especificar)				
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			Tipo	Cantidad
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	
Carbón			Ventana	
Leña			Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrío	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
Cantidad	Unidad (kg/L)	Día/Semana/Mes	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	9	Día	Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.	Frecuencia anual
			<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	3

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 08 Fecha: 11/04/2013 Nombre: Licentia Hutasu Alejo

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	1		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	1		Compra	
N° de niños <4 años	-		Donación	
N° de niños entre 5-9 años	-		Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años	-		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años			<b>Cantidad de combustible (kg/litros/otro)</b>	<b>Precio (S/.)</b>
N° de adultos de 30-59 años				
N° de ancianos > 60 años			<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar			Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Otra actividad (especificar)				
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	<input type="checkbox"/>
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	
Carbón			Ventana	
Leña			Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrió	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
<b>Cantidad</b>	<b>Unidad (kg/L)</b>	<b>Día/Semana/Mes</b>	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	10	Día	Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.	Frecuencia anual
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
				2

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 09 Fecha: 12/09/2013 Nombre: Yesica Alejo Tisnado

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	2		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	1		Compra	
N° de niños <4 años	-		Donación	
N° de niños entre 5-9 años	1		Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años	-		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años	-		<b>Cantidad de combustible (kg/litros/otro)</b>	<b>Precio (S./.)</b>
N° de adultos de 30-59 años	2			
N° de ancianos > 60 años			<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar	<input checked="" type="checkbox"/>		Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años	<input checked="" type="checkbox"/>		Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Otra actividad (especificar)			1:30	
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menstras (frijol, arveja, lenteja, otro)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	-
Carbón			Ventana	-
Leña			Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrío	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
<b>Cantidad</b>	<b>Unidad (kg/L)</b>	<b>Día/Semana/Mes</b>	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	6	Día	<b>Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.</b>	<b>Frecuencia anual</b>
			<input checked="" type="checkbox"/>	3

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 10 Fecha: 12/09/2013 Nombre: Pastora Juana Fuentes Quispe

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	4		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	5		Compra	
N° de niños <4 años	3		Donación	
N° de niños entre 5-9 años			Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años	1		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años			Cantidad de combustible (kg/litros/otro)	Precio (S/.)
N° de adultos de 30-59 años	2			
N° de ancianos > 60 años			<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar			Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			Cantidad	Minutos/Horas
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			Cantidad	Minutos/Horas
Otra actividad (especificar)				1:30
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda?</b>	
Más de S/. 1000.00			Especificar cantidad	
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Tipo	Cantidad
Carbón			Chimenea	<input checked="" type="checkbox"/>
Leña			Ventana	
Bagazo			Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Querosene			Refrió	<input checked="" type="checkbox"/>
GLP			Asma	
Otro (especificar)			Bronquitis, Pulmonía	
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Diarrea	
Cantidad	Unidad (kg/L)	Día/Semana/Mes	Otro (especificar)	
	05	1/1a	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
			Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.	Frecuencia anual
			<input checked="" type="checkbox"/>	4

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 11 Fecha: 12/04/2012 Nombre: Carmen Guspe de Fuentes

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	1		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	1		Compra	
N° de niños <4 años	-		Donación	
N° de niños entre 5-9 años	-		Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años	1		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años	-		Cantidad de combustible (kg/litros/otro)	Precio (S/.)
N° de adultos de 30-59 años	-			
N° de ancianos > 60 años	1		<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar	<input checked="" type="checkbox"/>		Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			Cantidad	Minutos/Horas
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar	<input checked="" type="checkbox"/>		<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			Cantidad	Minutos/Horas
Otra actividad (especificar)				1:30
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			Tipo	Cantidad
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	
Carbón			Ventana	<input checked="" type="checkbox"/>
Leña			Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrió	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
Cantidad	Unidad (kg/L)	Día/Semana/Mes	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	9	Dici	Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.	Frecuencia anual
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
				2

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 12 Fecha: 12/04/2013 Nombre: Mariano fernandez Apaza

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	8		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	2		Compra	
N° de niños <4 años	-		Donación	
N° de niños entre 5-9 años	3		Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años	2		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años	6		Cantidad de combustible (kg/litros/otro)	Precio (S./.)
N° de adultos de 30-59 años	4			
N° de ancianos > 60 años	- 1		<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar			Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			Cantidad	Minutos/Horas
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			Cantidad	Minutos/Horas
Otra actividad (especificar)				
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	-
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			Tipo	Cantidad
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	
Carbón			Ventana	<input checked="" type="checkbox"/>
Leña			Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrió	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
Cantidad	Unidad (kg/L)	Día/Semana/Mes	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	66	Día	Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.	Frecuencia anual
			<input checked="" type="checkbox"/>	4

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 13 Fecha: 12/09/2013 Nombre: Natividad Nira Beltran

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	1		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	2		Compra	
N° de niños <4 años	1		Donación	
N° de niños entre 5-9 años	-		Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años	-		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años			<b>Cantidad de combustible (kg/litros/otro)</b>	<b>Precio (S/.)</b>
N° de adultos de 30-59 años	1			
N° de ancianos > 60 años			<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar			Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Otra actividad (especificar)				
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	
Carbón			Ventana	<input checked="" type="checkbox"/>
Leña			Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrió	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
<b>Cantidad</b>	<b>Unidad (kg/L)</b>	<b>Día/Semana/Mes</b>	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
09		Día	<b>Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.</b>	<b>Frecuencia anual</b>
			<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	5

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 14 Fecha: 12/09/2013 Nombre: Cecilia Nora Vilca Quispe

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	3		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	1		Compra	
N° de niños <4 años	-		Donación	
N° de niños entre 5-9 años	-		Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años	1		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años	1		Cantidad de combustible (kg/litros/otro)	Precio (S/.)
N° de adultos de 30-59 años	2			
N° de ancianos > 60 años			<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar			Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años	<input checked="" type="checkbox"/>		Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			Cantidad	Minutos/Horas
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			Cantidad	Minutos/Horas
Otra actividad (especificar)				1:30
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			Tipo	Cantidad
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	<input checked="" type="checkbox"/>
Carbón			Ventana	<input checked="" type="checkbox"/>
Leña			Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrió	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
Cantidad	Unidad (kg/L)	Día/Semana/Mes	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	6	Día	Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.	Frecuencia anual
			<input checked="" type="checkbox"/>	4

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

Nº de Encuesta: 15 Fecha: 13/09/2013 Nombre: Anabel Quispe Coaguira

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
Nº de mujeres (total)	3		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
Nº de hombres (total)	2		Compra	
Nº de niños <4 años	1		Donación	
Nº de niños entre 5-9 años	-		Otra forma (especificar)	
Nº de adolescentes de 10-14 años	-		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
Nº de jóvenes de 15-29 años	1		<b>Cantidad de combustible (kg/litros/otro)</b>	<b>Precio (S./.)</b>
Nº de adultos de 30-59 años	2			
Nº de ancianos > 60 años	-		<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar			Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Otra actividad (especificar)				1:30
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	<input checked="" type="checkbox"/>
Carbón			Ventana	<input checked="" type="checkbox"/>
Leña			Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrío	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
<b>Cantidad</b>	<b>Unidad (kg/L)</b>	<b>Día/Semana/Mes</b>	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	07	Día	<b>Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.</b>	<b>Frecuencia anual</b>
			<input checked="" type="checkbox"/>	3

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 16 Fecha: 13/09/2013 Nombre: Alexis Rodrigues Vilela

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	<u>2</u>		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	<u>2</u>		Compra	
N° de niños <4 años	<u>1</u>		Donación	
N° de niños entre 5-9 años	<u>-</u>		Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años	<u>1</u>		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años	<u>-</u>		<b>Cantidad de combustible (kg/litros/otro)</b>	<b>Precio (S/.)</b>
N° de adultos de 30-59 años	<u>-</u>			
N° de ancianos > 60 años			<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar			Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Otra actividad (especificar)				<u>1 - 30</u>
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	<input checked="" type="checkbox"/>
Carbón			Ventana	
Leña			Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrío	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
<b>Cantidad</b>	<b>Unidad (kg/L)</b>	<b>Día/Semana/Mes</b>	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
<u>07</u>		<u>Día</u>	<b>Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.</b>	<b>Frecuencia anual</b>
			<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<u>3</u>

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 17 Fecha: 13/09/2013 Nombre: Carlana Charca Surasaca

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	<u>2</u>		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)			Compra	
N° de niños <4 años			Donación	
N° de niños entre 5-9 años			Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años			<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años			<b>Cantidad de combustible (kg/litros/otro)</b>	<b>Precio (S./.)</b>
N° de adultos de 30-59 años				
N° de ancianos > 60 años			<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar			Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Otra actividad (especificar)				<u>1:30</u>
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	
Carbón			Ventana	
Leña			Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrío	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
<b>Cantidad</b>	<b>Unidad (kg/L)</b>	<b>Día/Semana/Mes</b>	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	<u>9</u>	<u>Día</u>	<b>Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.</b>	<b>Frecuencia anual</b>
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
				<u>5</u>

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 18 Fecha: 13/09/2012 Nombre: Claudia Quispe Escobedo

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	5		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	4		Compra	
N° de niños <4 años	2		Donación	
N° de niños entre 5-9 años	-		Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años	1		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años	1		<b>Cantidad de combustible (kg/litros/otro)</b>	<b>Precio (S./.)</b>
N° de adultos de 30-59 años				
N° de ancianos > 60 años			<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar			Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Otra actividad (especificar)				1:30
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	<input checked="" type="checkbox"/>
Carbón	-		Ventana	
Leña	-		Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo	-		<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrió	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene	-		Asma	
GLP	-		Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)	-		Diarrea	
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
<b>Cantidad</b>	<b>Unidad (kg/L)</b>	<b>Día/Semana/Mes</b>	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	6	Dca	<b>Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.</b>	<b>Frecuencia anual</b>
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
				4

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 19 Fecha: 13/04/2013 Nombre: Juana Miranda Canaza

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	<u>6</u>		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	<u>7</u>		Compra	
N° de niños <4 años	<u>3</u>		Donación	
N° de niños entre 5-9 años	<u>—</u>		Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años	<u>—</u>		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años	<u>2</u>		Cantidad de combustible (kg/litros/otro)	Precio (S./.)
N° de adultos de 30-59 años	<u>6</u>			
N° de ancianos > 60 años	<u>—</u>		<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar			Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			Cantidad	Minutos/Horas
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			Cantidad	Minutos/Horas
Otra actividad (especificar)				<u>1:30</u>
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			Tipo	Cantidad
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	
Carbón			Ventana	
Leña	<u>—</u>		Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo	<u>—</u>		<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrió	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene	<u>—</u>		Asma	
GLP	<u>—</u>		Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)	<u>—</u>		Diarrea	
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
Cantidad	Unidad (kg/L)	Día/Semana/Mes	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	<u>5</u>	<u>Día</u>	Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.	Frecuencia anual
			<input checked="" type="checkbox"/>	<u>4</u>

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 20 Fecha: 13/04/2013 Nombre: Asunción Quispe Araya

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	2		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	2		Compra	
N° de niños <4 años	—		Donación	
N° de niños entre 5-9 años	1		Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años	1		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años	—		Cantidad de combustible (kg/litros/otro)	Precio (S/.)
N° de adultos de 30-59 años	2			
N° de ancianos > 60 años	—		<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar	<input checked="" type="checkbox"/>		Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar	<input checked="" type="checkbox"/>		Otra (Especificar)	
Hijos <4 años	<input checked="" type="checkbox"/>		Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			Cantidad	Minutos/Horas
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			Cantidad	Minutos/Horas
Otra actividad (especificar)				1:30
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			Tipo	Cantidad
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	<input checked="" type="checkbox"/>
Carbón			Ventana	
Leña			Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrío	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
Cantidad	Unidad (kg/L)	Día/Semana/Mes	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	09	Día	Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.	Frecuencia anual
			<input checked="" type="checkbox"/>	5

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 21 Fecha: 13/09/2013 Nombre: Maruja tisnado chura

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	2		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	1		Compra	
N° de niños <4 años	1		Donación	
N° de niños entre 5-9 años	-		Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años	-		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años	-		Cantidad de combustible (kg/litros/otro)	Precio (S./.)
N° de adultos de 30-59 años	2			
N° de ancianos > 60 años			<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar			Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			Cantidad	Minutos/Horas
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			Cantidad	Minutos/Horas
Otra actividad (especificar)				1:30
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			Tipo	Cantidad
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	<input checked="" type="checkbox"/>
Carbón			Ventana	
Leña			Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrío	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
Cantidad	Unidad (kg/L)	Día/Semana/Mes	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	5	Día	Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.	Frecuencia anual
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
				4

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 22 Fecha: 13/04/2013 Nombre: Celia Hidalgo Marín

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	4		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	3		Compra	
N° de niños <4 años	7		Donación	
N° de niños entre 5-9 años	1		Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años	1		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años	-		Cantidad de combustible (kg/litros/otro)	Precio (S/.)
N° de adultos de 30-59 años	5			
N° de ancianos > 60 años			<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar			Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			Cantidad	Minutos/Horas
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			Cantidad	Minutos/Horas
Otra actividad (especificar)				1:30
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			Tipo	Cantidad
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	
Carbón			Ventana	
Leña			Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrío	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
Cantidad	Unidad (kg/L)	Día/Semana/Mes	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	6	Día	Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.	Frecuencia anual
			<input checked="" type="checkbox"/>	5

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 23 Fecha: 13/04/2013 Nombre: Basilig Yucra de Mestas

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	1		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	2		Compra	
N° de niños <4 años			Donación	
N° de niños entre 5-9 años			Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años			<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años	1		<b>Cantidad de combustible (kg/litros/otro)</b>	<b>Precio (S/.)</b>
N° de adultos de 30-59 años	3			
N° de ancianos > 60 años			<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar			Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Otra actividad (especificar)				1:30
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	<input checked="" type="checkbox"/>
Carbón			Ventana	<input checked="" type="checkbox"/>
Leña			Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrío	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
<b>Cantidad</b>	<b>Unidad (kg/L)</b>	<b>Día/Semana/Mes</b>	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
5		Día	<b>Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.</b>	<b>Frecuencia anual</b>
			<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	6

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 24 Fecha: 13/09/2013 Nombre: Netida Mamani Flores

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	1		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	1		Compra	
N° de niños <4 años			Donación	
N° de niños entre 5-9 años			Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años			<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años			<b>Cantidad de combustible (kg/litros/otro)</b>	<b>Precio (S./.)</b>
N° de adultos de 30-59 años	2			
N° de ancianos > 60 años			<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar			Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Otra actividad (especificar)				1:30
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	
Carbón			Ventana	
Leña			Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrío	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
<b>Cantidad</b>	<b>Unidad (kg/L)</b>	<b>Día/Semana/Mes</b>	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	5	Día	<b>Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.</b>	<b>Frecuencia anual</b>
			<input checked="" type="checkbox"/>	4

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 25 Fecha: 13/04/2013 Nombre: Magna Reyna Jullca Flores

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	4		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	8		Compra	
N° de niños <4 años	1		Donación	
N° de niños entre 5-9 años			Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años			<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años			<b>Cantidad de combustible (kg/litros/otro)</b>	<b>Precio (S./.)</b>
N° de adultos de 30-59 años	2			
N° de ancianos > 60 años			<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar	<input checked="" type="checkbox"/>		Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años	<input checked="" type="checkbox"/>		Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Otra actividad (especificar)				1:30
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menstras (frijol, arveja, lenteja, otro)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	
Carbón			Ventana	<input checked="" type="checkbox"/>
Leña			Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrió	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
<b>Cantidad</b>	<b>Unidad (kg/L)</b>	<b>Día/Semana/Mes</b>	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	9	Día	<b>Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.</b>	<b>Frecuencia anual</b>
			<input checked="" type="checkbox"/>	6

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 26 Fecha: 13/04/2009 Nombre: Gladis Vileca Apaza

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	2		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	1		Compra	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de niños <4 años	1		Donación	
N° de niños entre 5-9 años	1		Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años	-		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años	-		Cantidad de combustible (kg/litros/otro)	Precio (S./.)
N° de adultos de 30-59 años	-			
N° de ancianos > 60 años			<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar			Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			Cantidad	Minutos/Horas
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			Cantidad	Minutos/Horas
Otra actividad (especificar)				
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			Tipo	Cantidad
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	
Carbón			Ventana	
Leña			Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrió	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
Cantidad	Unidad (kg/L)	Día/Semana/Mes	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	8	<input checked="" type="checkbox"/>	Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.	Frecuencia anual
			<input checked="" type="checkbox"/>	5

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 27 Fecha: 13/04/2013 Nombre: Tomas Apaza Apaza

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	7		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	2		Compra	
N° de niños <4 años	1		Donación	
N° de niños entre 5-9 años	1		Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años	-		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años	-		<b>Cantidad de combustible (kg/litros/otro)</b>	<b>Precio (S/.)</b>
N° de adultos de 30-59 años	2			
N° de ancianos > 60 años	1		<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar			Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar	<input checked="" type="checkbox"/>		<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Otra actividad (especificar)				
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	
Carbón	<input checked="" type="checkbox"/>		Ventana	<input checked="" type="checkbox"/>
Leña			Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrió	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
<b>Cantidad</b>	<b>Unidad (kg/L)</b>	<b>Día/Semana/Mes</b>	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.	<b>Frecuencia anual</b>
			<input checked="" type="checkbox"/>	3

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 28 Fecha: 13/04/2013 Nombre: Ustagua Canaza Apaza

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	3		Recolección	✓
N° de hombres (total)	1		Compra	
N° de niños <4 años	—		Donación	
N° de niños entre 5-9 años	1		Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años	1		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años	<del>1</del>		<b>Cantidad de combustible (kg/litros/otro)</b>	<b>Precio (S/.)</b>
N° de adultos de 30-59 años	2			
N° de ancianos > 60 años	—		<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar			Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	/		2 veces	
Agricultura	/		3 veces	✓
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			<b>Cantidad</b>	<b>Minutos/Horas</b>
Otra actividad (especificar)				
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	/
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	/
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	
Carbón			Ventana	/
Leña			Puerta	/
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	/		Refrío	/
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	/
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
<b>Cantidad</b>	<b>Unidad (kg/L)</b>	<b>Día/Semana/Mes</b>	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	6	/	<b>Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.</b>	<b>Frecuencia anual</b>
			/	5

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

N° de Encuesta: 29 Fecha: 13/04/2013 Nombre: María flores Canaz

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	2		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	1		Compra	
N° de niños <4 años	1		Donación	
N° de niños entre 5-9 años	1		Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años	1		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años	1		Cantidad de combustible (kg/litros/otro)	Precio (S/.)
N° de adultos de 30-59 años	2			
N° de ancianos > 60 años	1		<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar			Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			Cantidad	Minutos/Horas
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			Cantidad	Minutos/Horas
Otra actividad (especificar)				
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			Tipo	Cantidad
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	
Carbón	<input checked="" type="checkbox"/>		Ventana	<input checked="" type="checkbox"/>
Leña			Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrío	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
Cantidad	Unidad (kg/L)	Día/Semana/Mes	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.	Frecuencia anual
			<input checked="" type="checkbox"/>	4

**ENCUESTA SOCIOECONÓMICA DEL CENTRO POBLADO PUNCUNI**

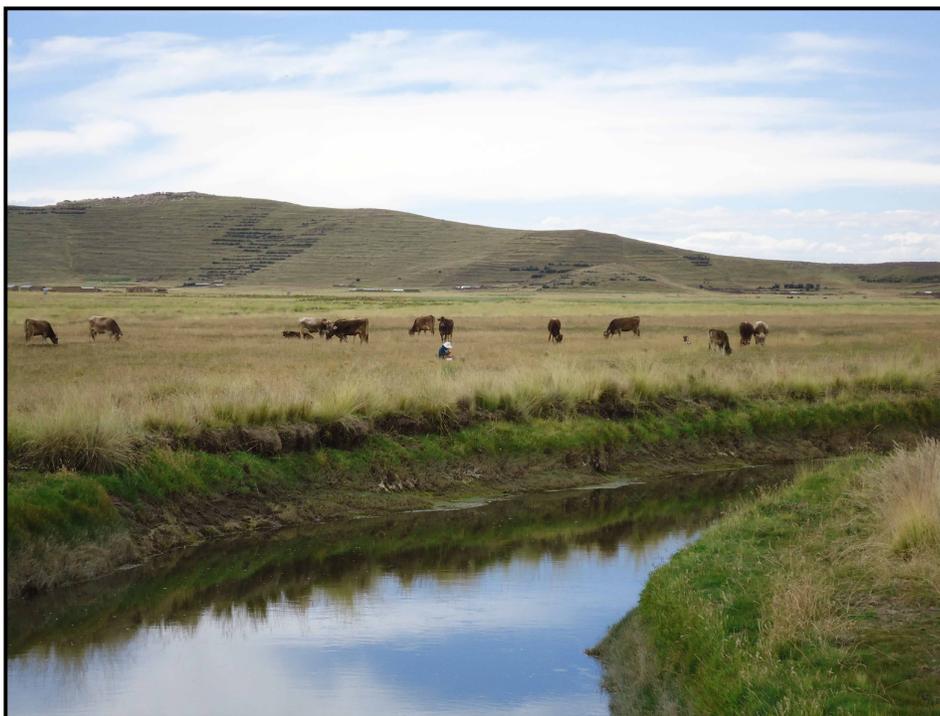
N° de Encuesta: 30 Fecha: 13/04/2013 Nombre: Guillermo Mamani Quispe

"Buenos días/tardes, señor/señora, mi nombre es \_\_\_ y me encuentro realizando un estudio sobre el uso de combustibles para cocinar en las viviendas del Centro Poblado Puncuni, como parte de un trabajo de investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Le agradeceré me conceda unos minutos de su tiempo para contestar una breve encuesta. Muchas gracias".

<b>1. ¿Por cuántas personas está conformada su vivienda?</b>			<b>7. ¿De qué manera se obtiene el combustible?</b>	
N° de mujeres (total)	4		Recolección	<input checked="" type="checkbox"/>
N° de hombres (total)	3		Compra	
N° de niños <4 años	2		Donación	
N° de niños entre 5-9 años	1		Otra forma (especificar)	
N° de adolescentes de 10-14 años	—		<b>8. Si la respuesta es compra, especificar precio</b>	
N° de jóvenes de 15-29 años	—		Cantidad de combustible (kg/litros/otro)	Precio (S/.)
N° de adultos de 30-59 años	2			
N° de ancianos > 60 años	—		<b>9. ¿Requieren de alguna forma de transporte para obtener el combustible? Marcar y especificar tipo</b>	
<b>2. ¿Quiénes permanecen en el hogar durante el día? (Marcar donde corresponda)</b>			Vehículo (auto/camioneta/camión)	
Madre del hogar			Animales (Burro/mula/caballo)	
Padre del hogar			Otra (Especificar)	
Hijos <4 años			Ninguna	
Hijos entre 5-9 años			<b>10. ¿Cuánto tiempo requieren para el transporte del combustible desde la fuente hasta la vivienda?</b>	
Hijos entre 10-14 años			Cantidad	Minutos/Horas
Hijos entre 15-29 años				
Abuelos del hogar			<b>11. ¿Cuántas veces se cocina al día?</b>	
<b>3. ¿Cuál es la actividad económica principal de la familia?</b>			1 vez	
Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		2 veces	
Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		3 veces	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercio			<b>12. ¿Cuánto se demora en cocinar?</b>	
Piscicultura			Cantidad	Minutos/Horas
Otra actividad (especificar)				
<b>4. ¿Cuál es el nivel de ingreso medio mensual de la familia?</b>			<b>13. ¿Qué tipo de alimentos se cocinan? Marcar</b>	
Menos de S/. 100.00			Cereales (arroz, maíz, trigo, cebada)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 101.00-250.00			Tubérculos (papa, camote)	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre S/. 251.00-500.00			Menestras (frijol, arveja, lenteja, otro)	
Entre S/. 501.00-750.00			Carnes	
Entre S/. 751.00-1000.00			<b>14. ¿Con qué medios de escape de gases cuenta la vivienda? Especificar cantidad</b>	
Más de S/. 1000.00			Tipo	Cantidad
<b>5. ¿Qué tipo de combustible utilizan para cocinar?</b>			Chimenea	
Carbón			Ventana	<input checked="" type="checkbox"/>
Leña			Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Bagazo			<b>15. ¿Qué enfermedades son más comunes en su hogar? Marcar</b>	
Bosta o estiércol	<input checked="" type="checkbox"/>		Refrío	<input checked="" type="checkbox"/>
Querosene			Asma	
GLP			Bronquitis, Pulmonía	
Otro (especificar)			Diarrea	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>6. ¿Cuánto de combustible utiliza?</b>			Otro (especificar)	
Cantidad	Unidad (kg/L)	Día/Semana/Mes	<b>16. ¿A quiénes afecta más en el hogar y con qué frecuencia?</b>	
	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Niños, jóvenes, adultos, ancianos, etc.	Frecuencia anual
			<input checked="" type="checkbox"/>	3

## **ANEXO 4: Panel Fotográfico del centro poblado Puncuni**

En el presente Anexo se muestran Figuras (fotografías) de la visita al centro poblado Puncuni en abril de 2013.



**Figura A1: Crianza de ganado en el centro poblado Puncuni.**



**Figura A2: Almacenamiento de bosta en el centro poblado Puncuni.**



**Figura A3: Almacenamiento de bosta en el centro poblado Puncuni.**



**Figura A4: Almacenamiento de bosta en el centro poblado Puncuni.**



**Figura A5: Vivienda típica del centro poblado Puncuni.**



**Figura A6: Abastecimiento de agua en el centro poblado Puncuni.**



**Figura A7: Vivienda típica del centro poblado Puncuni.**



**Figura A8: Cocina típica interior del centro poblado Puncuni.**



**Figura A9: Cocina exterior típica del centro poblado Puncuni.**



**Figura A10: Pobladora del centro poblado Puncuni cocinando con su hijo.**



**Figura A11: Pobladora del centro poblado Puncuni cocinando en exteriores.**



**Figura A12: Pobladora del centro poblado Puncuni cocinando en exteriores.**



**Figura A13: Poblador del centro poblado Puncuni cocinando en exteriores.**



**Figura A14: Pobladora del centro poblado Puncuni cocinando.**



**Figura A15: Pobladora del centro poblado Puncuni cocinando.**



**Figura A16: Pobladora del centro poblado Puncuni con su hijo.**



**Figura A17: Pobladora del centro poblado Puncuni cocinando con su hijo.**



**Figura A18: Pobladora del centro poblado Puncuni cocinando.**



**Figura A19: Pobladora del centro poblado Puncuni cocinando.**



**Figura A20: Pobladora del centro poblado Puncuni cocinando.**



**Figura A21: Pobladora del centro poblado Puncuni cocinando.**



**Figura A22: Pobladora del centro poblado Puncuni cocinando.**



**Figura A23: Pobladores del centro poblado Puncuni cocinando.**



**Figura A24: Poblador del centro poblado Puncuni cocinando.**



**Figura A25: Pobladora del centro poblado Puncuni cocinando con su hija.**



**Figura A26: Poblador del centro poblado Puncuni cocinando.**