

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L.

ESTUDIO DE DEMANDA

INDICE

1. OBJETIVO	3
2. METODOLOGÍA	3
3. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LIMA Y CALLAO.....	3
3.1. Segmento residencial	3
3.2. Segmento comercial	3
3.3. Segmento institucional.....	3
3.4. Segmento industrial.....	3
4. ESTUDIOS DE CAMPO LLEVADOS A CABO PARA ANALIZAR LA DEMANDA DE ENERGÉTICOS SUSTITUIBLES POR GAS NATURAL.....	3
4.1. Objetivos	3
4.2. Metodología de análisis.....	3
4.2.1. Segmento residencial, comercial, institucional y pequeñas industrias.....	3
4.2.2. Segmento de industrias medianas y grandes	3
4.3. Descripción de la Encuesta de Mercado para el segmento residencial, comercial, institucional y pequeñas industrias.....	3
4.3.1. Definición de la cobertura geográfica de la encuesta.....	3
4.3.2. Definición de la información a ser recopilada y del tamaño de la muestra ..	3
5. ANALISIS DE LA DEMANDA DE ENERGIA SUSTITUIBLE POR GAS NATURAL 3	
5.1. Demanda residencial	3
5.1.1. Información general	3
5.1.2. Tenencia de equipos demandantes de energía	3
5.1.3. Consumo de energéticos	3
5.1.4. Identificación de patrones típicos de consumo de energía	3
5.2. Demanda comercial e institucional	3
5.2.1. Información general	3
5.2.2. Tenencia de equipos demandantes de energía	3
5.2.3. Consumo de energéticos	3
5.2.4. Identificación de patrones típicos de consumo de energía	3
5.3. Demanda de la pequeña industria.....	3
5.3.1. Información general	3
5.3.2. Tenencia de equipos demandantes de energía	3
5.3.3. Consumo de energéticos	3
5.3.4. Identificación de patrones típicos de consumo de energía	3
5.4. Demanda de la gran y mediana industria	3
5.4.1. Información general	3
5.4.2. Identificación de centros industriales en Lima Metropolitana	3
5.4.3. Segmentación de la demanda por tipo de industria	3
5.4.4. Consumo de energéticos	3
5.5. Precios de los energéticos sustituibles por gas natural.....	3
6. ANALISIS DE VARIABLES QUE PODRÍAN INFLUIR SOBRE LA DEMANDA POTENCIAL DE GAS NATURAL.....	3
6.1. Crecimiento de la población	3
6.2. Evolución de precios internos de los combustibles alternativos al gas natural.....	3
7. CONCLUSIONES	3
ANEXO N°1	3
ANEXO N°2.....	3

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

ANEXO N°3	3
ANEXO N°4	3
ANEXO N°5	3
ANEXO N°6	3
ANEXO N°7	3
ANEXO N°8	3
ANEXO N°9	3
ANEXO N°10	3
ANEXO N°11	3

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

Estudio de Demanda

1. OBJETIVO

Presentar un análisis de la demanda potencial de gas natural en las ciudades de Lima Metropolitana y el Callao.

2. METODOLOGÍA

Para evaluar la demanda potencial de gas natural, el análisis se basó en la cuantificación de la demanda de energéticos cuyo uso podría ser sustituido por gas natural. El primer paso fue la identificación y/o estimación de los diferentes tipos de consumidores (residenciales, comerciales, institucionales e industriales) y del número total de consumidores, por tipo, que existe en Lima Metropolitana y el Callao. Seguidamente, sobre bases de datos identificadas para cada una de las categorías, se efectuaron los estudios de campo que permitirían conocer de primera fuente no sólo el consumo de energéticos sino los hábitos típicos y algunas características particulares de los hogares y empresas encuestados. Finalmente se procesó la información relevada sobre la cual se realizó el análisis de la demanda potencial de gas natural.

El documento que se presenta a continuación está subdividido en cinco capítulos. El primero de ellos (Capítulo 3) tuvo como objetivo hacer una síntesis de Lima Metropolitana y el Callao desde un enfoque socioeconómico, con el fin de identificar y estimar la población total existente por cada categoría de consumidor; así como de definir los segmentos relevantes sobre los cuales se realizarían los estudios de campo que permitirían definir la demanda potencial de gas natural. El Capítulo 4 describe la metodología y los resultados obtenidos en los estudios de campo cuyo principal objetivo fue identificar la demanda de energéticos y los patrones típicos de consumo que servirían de base para el análisis de la demanda de energía sustituible por gas natural, desarrollado en el Capítulo 5. En el Capítulo 6 se presenta, como complemento, un análisis del impacto que el comportamiento de dos variables podría tener sobre la demanda potencial de gas natural. En el Capítulo 7 se presentan las conclusiones del estudio.

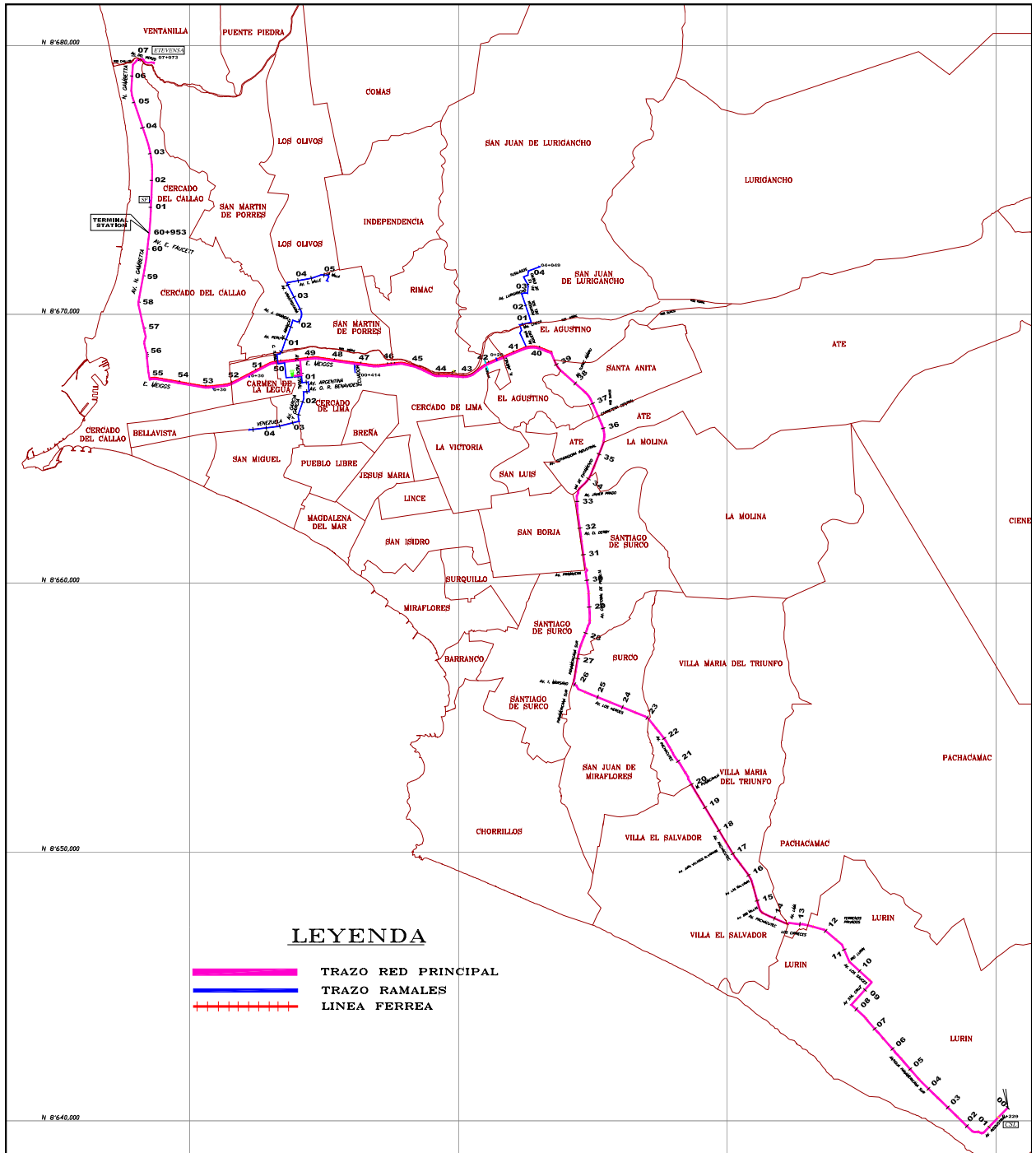
3. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LIMA Y CALLAO

Área de Estudio

Se considera que el área de estudio de la demanda es el área de concesión de Gas Natural de Lima y Callao (GNLC). De acuerdo con el Contrato BOOT, el Área de Concesión de GNLC está conformada por el área geográfica comprendida por la delimitación política del departamento de Lima y la Provincia Constitucional del Callao, dentro de la cual GNLC prestará el servicio de distribución de gas natural de manera exclusiva.

El área geográfica denominada Lima Metropolitana está conformada por 43 distritos de la Provincia de Lima y 6 distritos de la Provincia Constitucional del Callao. De acuerdo con una estimación oficial efectuada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el año 2002, la población de Lima Metropolitana ascendió a 7 775 miles de personas, 10% de ellas pertenecientes a la Provincia Constitucional del Callao y el 90% restante a la Provincia de Lima.

TRAZA DEL GASODUCTO PRINCIPAL – LIMA METROPOLITANA Y DISTRITOS



Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

La información oficial proveniente del INEI data del año 1999 y está basada en los resultados del Pre-Censo realizado por esa Institución. Si bien no existe una actualización oficial de dicho estudio, la empresa APOYO Opinión y Mercado efectúa actualizaciones periódicas de dicha base de datos y la complementa con información clasificada por Niveles Socioeconómicos, para el segmento residencial. El análisis efectuado por APOYO Opinión y Mercado sólo considera 37 de los 49 distritos que conforman Lima Metropolitana, ya que los 12 distritos restantes son distritos periféricos de la Provincia de Lima, lejanos de la zona de concentración urbana de la capital, que en conjunto representan el 4% del total de la población de Lima Metropolitana. El presente estudio de demanda ha basado su análisis en ambas fuentes (INEI y Apoyo), sin embargo, el estudio de campo fue definido y realizado sobre la base de la información de los 37 distritos referidos.

Un detalle de la información utilizada y la comparación de las fuentes de información se encuentra en el Anexo 1.

Grupos de análisis

El presente estudio de demanda ha sido subdividido en cuatro grupos de análisis de acuerdo con la naturaleza de los consumidores de energéticos: residencial, comercial, institucional e industrial. A continuación se presentan las principales características sociales y económicas, correspondientes a los cuatro grupos de análisis, que han sido tomadas en cuenta para estimar el tamaño poblacional y sus principales características:

3.1. Segmento residencial

Si bien existe información oficial Pre-Censal del número de personas y hogares existentes en Lima, que data del año 1999, se consideró necesario buscar fuentes de información complementarias a la base de datos del INEI, que no sólo permitieran actualizar el tamaño de la población residencial de Lima sino que aportaran mayor información sobre los segmentos socioeconómicos que posibilite una clasificación adecuada de la demanda residencial para el presente estudio.

La información adicional utilizada fue provista por la base de datos CENSE (Censo de Niveles Socioeconómicos) de Apoyo Opinión y Mercado, que presenta el número de manzanas que existe en cada distrito de Lima y el NSE predominante de la manzana. Cabe destacar que la cartografía utilizada por Apoyo para este análisis está basada en la cartografía distrital de 1999, publicada en el año 2002 por el INEI. También se utilizó la encuesta "Niveles Socioeconómicos de la Gran Lima 2003" efectuada por Apoyo Opinión y Mercado a 1,000 jefes de hogar durante la última semana de mayo y la primera semana de junio 2003.

Hogares

En Lima existen 1,75 millones de hogares y 70 860 manzanas de las cuales el 89% son manzanas de viviendas (60 900). En el Cuadro N°1 se muestra que el 51% de las manzanas de viviendas de Lima pertenecen a los NSE A, B y C, mientras que el 49% tiene como NSE predominante las categorías D y E, que son las categorías socioeconómicas de menor poder adquisitivo. Cuando se observan los resultados de distribución de hogares por NSE (Cuadro N°2), el porcentaje de hogares que pertenecen a los NSE A, B y C se reduce ligeramente con respecto al porcentaje de viviendas (46,5%). En este caso, los hogares de los NSE D y E representan el 53,5% del total de hogares de Lima.

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

CUADRO N°1

MANZANAS DE VIVIENDA EN LIMA POR NSE

NSE	N° (miles)	%
A1	0.5	0.9%
A2	1.8	2.9%
B1	4.0	6.5%
B2	5.0	8.2%
C1	8.8	14.4%
C2	11.0	18.0%
D-E	29.9	49.1%
Total	60.9	100.0%

CUADRO N°2

HOGARES DE LIMA POR NSE

NSE	N° (miles)	%
A	63.0	3.6%
B	285.3	16.3%
C	465.5	26.6%
D-E	936.3	53.5%
Total	1,750.0	100.0%

En promedio, en Lima, habitan 6 130 personas por kilómetro cuadrado y existen 29 hogares por manzana. Hay que mencionar que estos promedios presentan desviaciones estándar importantes, por lo cual se recomienda revisar el detalle de estos indicadores, presentado por distrito, en el Anexo N°2.

Características de los Niveles Socioeconómicos

El Nivel Socioeconómico (NSE) constituye una de las variables fundamentales en el proceso de clasificación de información. Se entiende por NSE un conjunto significativo de personas que comparten condiciones económicas y sociales que las hacen similares entre sí y distintas de las demás.

En función de dichas condiciones económicas y sociales, las siguientes son las características de los Niveles Socioeconómicos presentes en la Gran Lima en el año 2003, según el informe más reciente de APOYO Opinión y Mercado:

CUADRO N° 3
PERFIL DE LOS NIVELES SOCIOECONOMICOS - AÑO 2003

	NSE A1 (Alto)	NSE A2 (Medio Alto)	NSE B1 (Medio típico)	NSE B2 (Medio bajo)	NSE C1 (Medio popular)	NSE C2 (Medio típica)	NSE D (Pobre)	NSE E (Muy pobre)
Características del hogar								
Ingreso familiar mensual (Promedio)	+ 5,000	2,677	1,224	661	423	294	203	146
Ingreso familiar mensual (Mediana)	US\$ 5294	US\$ 1429	US\$ 1000	US\$ 486	US\$ 371	US\$ 257	US\$ 200	US\$ 142
Ingreso per cápita (Promedio)	US\$ 1618	US\$ 761	US\$ 319	US\$ 148	US\$ 103	US\$ 70	US\$ 50	US\$ 39
Gasto mensual en alimentos	US\$ 496	US\$ 452	US\$ 236	US\$ 172	US\$ 160	US\$ 128	US\$ 120	US\$ 92
Endeudamiento	% 62%	% 48%	% 55%	% 27%	% 64%	% 57%	% 43%	% 41%
Fuente principal de ingresos	Sueld. Mens. o Gananc.	Sueld. Mens. u Honor.	Sueld. Quinc. o Mens.	Sueld. Quinc. o Gananc.	Sueld. Quinc. o Mens.	Sueld Mens. o Salar. Sem.	Salar. Sem. o Sueld. Mens.	Salar. Diar. o Salar Sem.
Características de la vivienda								
Tenencia de teléfono fijo	% 100%	% 100%	% 96%	% 77%	% 74%	% 46%	% 30%	% 4%
Tenencia de computadora	% 98%	% 81%	% 74%	% 39%	% 30%	% 5%	% 2%	% 1%
Tenencia de refrigeradora	% 100%	% 100%	% 100%	% 97%	% 91%	% 79%	% 56%	% 12%
Tenencia de lavadora	% 100%	% 95%	% 84%	% 76%	% 37%	% 33%	% 2%	% 1%
Tenencia automóvil	% 100%	% 92%	% 75%	% 40%	% 21%	% 6%	% 5%	% 1%
Tenencia de TV Cable	% 94%	% 93%	% 76%	% 48%	% 38%	% 22%	% 15%	% 2%
Acceso a Internet	% 91%	% 73%	% 44%	% 4%	% 5%	% 0%	% 0%	% 0%

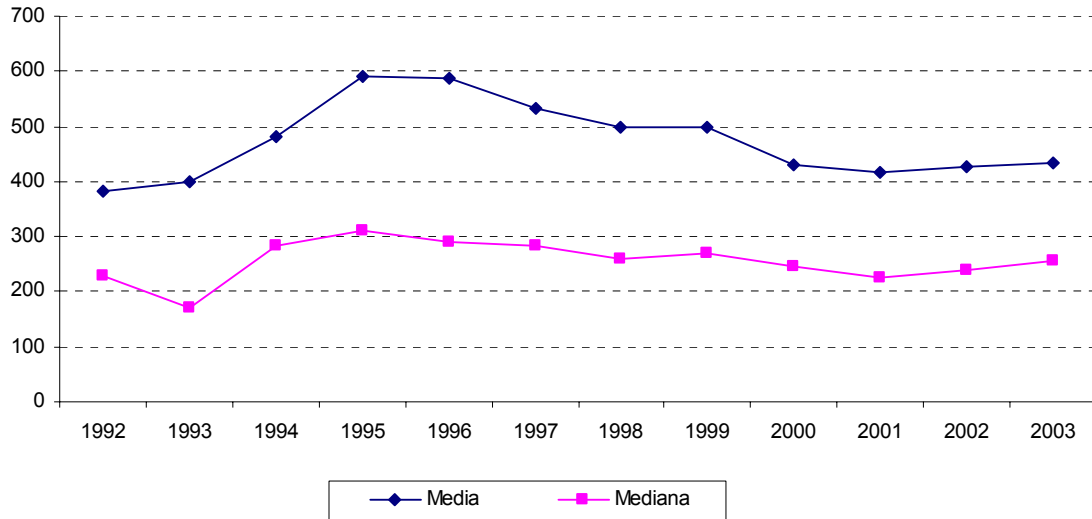
Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

Ingresos

El ingreso promedio mensual de las familias limeñas es de US\$434, el cual si bien se ha incrementado 1,4% con respecto al año 2002, se mantiene 21% por debajo del nivel registrado en 1997. La mediana de los ingresos es de US\$257.

Gráfico N°1

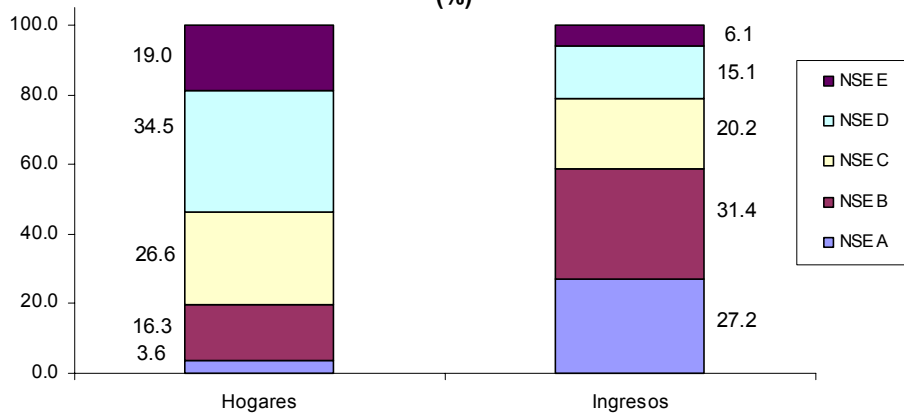
Ingreso Promedio Mensual de las Familias
(US\$ reales de junio 2003)



En cuanto a la distribución de ingresos por NSE, como se aprecia en la siguiente tabla, el 70% de los ingresos de la Gran Lima (Lima Metropolitana + distritos periféricos) se encuentra distribuido entre el 47% de los hogares, los cuales corresponden a los NSE A, B y C.

Gráfico N°2

DISTRIBUCION DE INGRESOS FAMILIARES POR NSE
(%)



Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

Como se desprende del gráfico anterior, una parte importante de los ingresos familiares está concentrada en el NSE B (31,4%) seguido del NSE A (27,2%).

CUADRO N° 4

INGRESO FAMILIAR MENSUAL

US\$	NSE					
	Total %	A	B	C	D	E
Menos de 60	1	0	0	0	1	5
60 - 80	28	0	0	5	43	62
180 - 300	26	0	2	34	35	26
300 - 600	24	6	34	43	16	4
600 - 1 200	7	18	25	7	1	0
1 200 - 3 000	5	39	19	1	0	0
Más de 3 000	1	18	0	0	0	0
No precisa	8	19	20	10	4	3
Total	100	100	100	100	100	100
Promedio general US\$	434	3,498	890	353	203	146
Mediana US\$	257	2,000	714	314	200	142

Gastos

En términos de gastos corrientes, los hogares limeños destinan en promedio US\$140 mensuales a la alimentación, US\$54 al transporte, US\$48 al pago de servicios (luz, teléfono, agua), US\$44 a la educación y US\$20 a la limpieza del hogar y aseo personal.

CUADRO N° 5

GASTO PROMEDIO GENERALPOR FAMILIA

Rubros de gasto	NSE					
	Total US\$	A	B	C	D	E
Alimentación	140	465	198	142	119	93
Transporte	54	195	94	51	40	28
Educación	44	302	121	36	19	7
Limpieza del hogar /aseo personal	20	97	35	19	14	10
Luz	19	69	31	19	13	7
Teléfono	19	105	43	18	8	3
Agua	10	30	15	10	8	6
Gasto total	306	1,263	537	295	221	154

Capacidad de ahorro y nivel de endeudamiento

De los niveles de ingresos totales y gastos corrientes presentados por NSE se deduce, de manera preliminar, la capacidad promedio de ahorro familiar mensual en Lima. De este cálculo, lo más destacable, más allá de la importante diferencia de capacidad de ahorro del NSE A frente al resto de NSE, es necesario recalcar que, considerando que en la estimación no se han incluido gastos no corrientes (como pagos de cuotas para la compra de vivienda o vehículos), los NSE A, B y C son los únicos NSE que presentan niveles de ingresos que permiten cubrir de manera razonable las necesidades básicas de las familias.

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

CUADRO N° 6

CAPACIDAD DE AHORRO FAMILIAR MENSUAL POR NSE (US\$)

NSE	Ingresos totales	Gastos corrientes	Ahorro	% de los Ingresos
A	3,498	1,263	2,235	63.9%
B	890	537	353	39.7%
C	353	295	58	16.4%
D	203	221	(18)	-8.9%
E	146	154	(8)	-5.5%

Finalmente, es importante considerar los niveles de endeudamiento que tienen las familias: destaca el alto nivel de endeudamiento del NSE C. Si bien no existe una estadística acerca del porcentaje del ingreso que las familias orientan mensualmente a la amortización de sus deudas, es necesario señalar que, el 47% de familias que tienen deudas, está conformado por un 10% que corresponde a endeudamiento para la adquisición de alimentos, otro 10% al pago de la vivienda y otro 9% al pago de servicios (entre ellos el rubro más importante es el endeudamiento por el servicio de luz eléctrica), entre otros rubros.

CUADRO N° 7

ENDEUDAMIENTO DE LAS FAMILIAS POR NSE

	NSE					
	Total	A	B	C	D	E
	%	% del NSE				
Tiene deudas	47	51	39	60	43	41
No tiene deudas	53	49	61	40	57	59

Acceso a servicios públicos básicos

En todos los NSE, más del 90% de familias tiene alumbrado eléctrico en sus viviendas. Sin embargo, si bien el acceso de la población al servicio de agua a través de la red pública está generalizado en los NSE A, B y C, en el NSE D el 20% de las familias no cuenta con acceso a este servicio, mientras que en el caso de las familias del NSE E el porcentaje se incrementa al 68%.

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

CUADRO N° 8

ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS

Fuente de abastecimiento de agua de la vivienda

Respuestas	TOTAL	Nivel Socioeconómico				
		A	B	C	D	E
	%	%	%	%	%	%
Red pública, dentro de la vivienda	76	94	98	89	80	32
Camión - cisterna	15	0	1	5	10	50
Caño común	5	0	0	3	7	11
Pozo	3	4	1	3	3	3
Del vecino	1	0	0	0	0	4
No precisa	0	2	0	0	0	0

Tipo de alumbrado en la vivienda

Respuestas	TOTAL	Nivel Socioeconómico				
		A	B	C	D	E
	%	%	%	%	%	%
Eléctrico	97	100	100	98	99	90
Vela	2	0	0	1	1	9
Otro	1	0	0	1	0	0

Definición de la población objetivo de estudio

Considerando las características de ingresos, gastos, capacidad de ahorro y acceso a servicios públicos de los Niveles Socioeconómicos de Lima Metropolitana, se definió como población objetivo del presente estudio a los NSE A, B y C.

La definición de los NSE A, B y C como población objetivo del Estudio de Demanda fue el resultado de un análisis inicial de viabilidad de la conversión de los consumos energéticos de las familias de Lima Metropolitana. La información disponible de los NSE indica que la mayor parte de los ingresos de las familias de los NSE D y E están orientados a cubrir las necesidades básicas de la familia (los NSE D y E dedican el 60% y 65% de sus ingresos familiares, respectivamente, al rubro alimentación). Asimismo, la información referente al estado y material utilizado en construcción de las viviendas de los diferentes NSE (p.e. material predominante de las paredes exteriores y pisos) indica que en los NSE D y E no se presentan las condiciones adecuadas para la construcción de instalaciones internas para el suministro de gas natural bajo condiciones mínimas de seguridad.

Para definir el tamaño de la población objetivo, se tomó como base la información de número de manzanas, número de hogares por distrito y la clasificación de cada manzana por NSE predominante, lo cual permitió estimar el número de hogares de NSE A, B y C que existe en cada distrito de Lima Metropolitana. Como resultado se obtuvo una población objetivo de estudio ascendente a 814 mil hogares en 37 distritos de la capital.

El detalle de esta estimación se presenta en el Anexo N°3.

3.2. Segmento comercial

Para el análisis del segmento comercial, el punto de partida fue la identificación de aquellos rubros comerciales que, debido a las características de su demanda energética, se convierten en potenciales consumidores de gas natural. En este sentido, la experiencia de Tractebel señala que los rubros comerciales intensivos en consumo de energía son:

- Restaurantes
- Hoteles

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

- Lavanderías
- Panaderías
- Gimnasios y clubes deportivos
- Centros comerciales

Para evaluar el tamaño del universo comercial de los rubros identificados en Lima Metropolitana, GNLC utilizó la base de datos de Apoyo Opinión y Mercado denominada CENCO ("Censo de Comercios"). Este censo no sólo presenta un conteo del número de comercios por distrito sino características propias del negocio tales como tamaño, giro del negocio, antigüedad y ubicación geográfica.

Con el fin de no seleccionar en la base de datos aquellos comercios pequeños (como negocios unipersonales) cuya demanda podría llegar a ser comparable a la de un hogar, el universo definido como base del estudio fueron los comercios de las categorías I y II.

Adicionalmente, para el caso de lavanderías, centros comerciales, gimnasios y clubes deportivos, para los cuales el CENCO no cuenta con una base de datos completa para Lima (que represente con alto grado de certeza al universo), la información fue complementada por una ampliación de la base de datos generada por Apoyo, para uso exclusivo de GNLC.

De acuerdo con la selección realizada, y sobre la base de la información del CENCO y otras fuentes de información, se definió que en Lima existe un total de 11,102 restaurantes, 2,006 panaderías y 783 hoteles (todos estos comercios de categoría I y II). Para el caso de lavanderías, centros comerciales y supermercados, y centros deportivos/gimnasios y clubes se concluyó que, a pesar de la ampliación de base de datos realizada, el universo poblacional era desconocido. Los detalles del número de comercios identificado por distrito se pueden consultar en el Anexo N° 4.

Cabe señalar que los resultados y gráficos que se muestran en las siguientes secciones, correspondientes al segmento comercial, sólo representan a comercios pequeños y medianos (definidos como consumos potenciales de gas natural menores a 500 m³/día). Ello se debe a que se decidió separar de la muestra a los pocos grandes comercios identificados (sólo diez comercios con consumos potenciales de gas natural mayores a 500 m³/día), para efectuar su análisis individualmente. De haber sido incluidos dentro de los resultados globales de la muestra, se hubiera generado una pérdida importante de información recopilada por la encuesta (al promediar los consumos) y una sobreestimación del consumo promedio de todo el segmento.

3.3. Segmento institucional

Para los fines del presente estudio, el segmento institucional agrupa el grupo de empresas y/o instituciones, no incluidas en los segmentos comercial o industrial, que podrían presentar una demanda importante de energéticos factibles de ser sustituidos por gas natural.

La definición de las categorías de análisis a ser incluidas en este segmento fue efectuada por Tractebel sobre la base de información estadística disponible de este tipo de empresas y/o instituciones:

- Universidades y grandes colegios
- Hospitales y clínicas
- Edificios de oficinas públicas

Al igual que en el segmento comercial, la construcción de la base de datos para cada una de las categorías señaladas fue efectuada tomando como punto de partida el Censo, cuya información fue complementada por Apoyo utilizando otras fuentes de información y bases de

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

datos de empresas (p.e. páginas amarillas, DIME, etc.). No fue posible conocer con certeza el tamaño del universo poblacional de estas categorías.

También en este caso, con el fin de no distorsionar los resultados muestrales, se separó la información de demanda de cinco instituciones catalogadas como grandes consumidoras, para ser consideradas individualmente en el análisis.

En el Anexo N° 5 se presenta el número de instituciones/empresas identificadas por distrito para fines del presente estudio.

3.4. Segmento industrial

En el Perú, no existen bases de datos ni cifras estadísticas consolidadas que permitan conocer el tamaño de la población industrial. Sí es posible, sin embargo, identificar a las grandes industrias, y en algunos casos conocer, al menos, si son consumidoras de energéticos (el volumen de consumo de energéticos es un dato mucho más difícil de obtener por fuente secundaria), debido a que deben cumplir con requisitos de registro en el Ministerio de Energía y Minas, y a que, por la magnitud de sus ventas anuales, también están identificadas según código de clasificación industrial ante la Comisión Nacional de Valores (CONASEV) a la cual deben reportar periódicamente información financiera. Sin embargo, como ya se mencionó, no existen estadísticas oficiales de consumo de energía de las industrias.

Las industrias medianas y pequeñas son un segmento menos factible de identificar y cuantificar. Para la construcción de las bases de datos de estos segmentos, se utilizaron diversas fuentes de información que permitieron construir una base de datos preliminar de industrias, las cuales, discriminadas según la actividad industrial desarrollada, podían catalogarse como potenciales consumidoras intensivas de energéticos. Cabe señalar que éste es un proceso que se inició hace varios meses en GNLC y que aún continúa.

Para efectos de la división de responsabilidades de recopilación de la información mediante los estudios de campo, la población industrial fue segmentada en:

- Pequeña Industria (consumos potenciales de energía menores a 2,000 m³/día equivalentes de gas natural), cuyo estudio fue encargado a Apoyo Opinión y Mercado sobre la base de encuestas de mercado efectuadas al azar sobre la base de datos construida, y
- Mediana y Gran industria (consumos potenciales de energía mayores a 2,000 m³/día equivalentes de gas natural), cuyo análisis ha sido efectuado directamente por GNLC a través de entrevistas directas

4. ESTUDIOS DE CAMPO LLEVADOS A CABO PARA ANALIZAR LA DEMANDA DE ENERGÉTICOS SUSTITUIBLES POR GAS NATURAL

4.1. Objetivos

Los objetivos concretos de los estudios de campo fueron los siguientes:

- Recopilar información de consumo de energía y tenencia de equipos, con el fin de definir categorías homogéneas de consumidores
- Establecer el patrón típico de consumo de energía de los consumidores y los costos de energía que enfrenta cada una de las categorías

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

- Determinar los beneficios económicos de los consumidores de convertir su demanda de energéticos en demanda de gas natural

4.2. Metodología de análisis

4.2.1. Segmento residencial, comercial, institucional y pequeñas industrias

En los segmentos residencial, comercial, institucional y de pequeñas industrias, los estudios de campo fueron realizados por Apoyo Opinión y Mercado, sobre la base de las especificaciones que se detallan a continuación. Las entrevistas personales fueron efectuadas entre el 26 de junio y el 15 de agosto del 2003, sobre la base de cuestionarios elaborados de manera conjunta entre GNLC y Apoyo.

Segmento residencial

- Universo y ámbito de estudio: Hogares de los NSE A1, A2, B1, B2, C1 y C2.
- Base de datos / marco muestral: CENSE (base de datos adquirida a Apoyo Opinión y Mercado S.A.)
- Tamaño final de la muestra: 359 entrevistas personales

Segmento comercial

- Universo y ámbito: Comercios de los rubros restaurantes, panaderías, lavanderías, hoteles, centros comerciales/supermercados, y centros deportivos/clubes.
- Base de datos / marco muestral: CENCO (base de datos adquirida a Apoyo Opinión y Mercado S.A.) y fuentes de información complementarias.
- Tamaño final de la muestra: 321 entrevistas personales.

Segmento institucional

- Universo y ámbito: hospitales, clínicas, universidades, grandes colegios y oficinas públicas.
- Tamaño final de la muestra: 84 entrevistas personales.

Segmento de pequeñas industrias

- Universo y ámbito: empresas industriales de los rubros alimentos y bebidas, metal-mecánica, cerámicos, química, otras.
- Tamaño final de la muestra: 128 entrevistas personales.

4.2.2. Segmento de industrias medianas y grandes

Sobre la base de diversas fuentes de información GNLC construyó una base de datos de medianas y grandes industrias consumidoras de energéticos que podrían ser sustituidos por gas natural. Una vez identificadas las medianas y grandes industrias, el siguiente paso en el estudio de campo fue el contacto directo con ellas, con los siguientes objetivos consecutivos:

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

1° Confirmar su existencia y recabar datos de contacto y ubicación geográfica (llamada telefónica)

2° Envío de una ficha técnica que releva información general de consumo de combustibles y tenencia de equipos de la empresa (“Primera encuesta”)

3° Visita de un especialista de GNLC para establecer el contacto directo y relevar información más detallada y específica (“Segunda encuesta”)

En el desarrollo del proceso, la base de datos (que actualmente totaliza 84 industrias) fue ampliada y también depurada de industrias que habían dejado de existir o cuyo consumo energético no era sustituible por gas natural.

4.3. Descripción de la Encuesta de Mercado para el segmento residencial, comercial, institucional y pequeñas industrias

4.3.1. Definición de la cobertura geográfica de la encuesta

La definición de la cobertura geográfica de la encuesta persiguió dos objetivos: a) Relevar información “representativa” para los fines del presente estudio, y b) Que el relevamiento de la información tenga validez estadística.

Para ello, del total de 49 distritos que conforman Lima Metropolitana, 12 distritos periféricos debieron ser separados por su ubicación geográfica alejada de la capital, por la inexistencia de información estadística de la población residencial, comercial e institucional, y principalmente por la baja representatividad de la población de estos distritos con respecto a la población de la ciudad capital.

Los 37 distritos restantes fueron clasificados bajo el criterio de cercanía a la traza del gasoducto principal de GNLC, que se extiende desde Lurín hasta Ventanilla. Los distritos fueron segmentados de acuerdo con la distancia entre el epicentro del distrito y la traza del Gasoducto, de la siguiente manera:

- A menos de 2 kilómetros
- A más de 2 kilómetros

A continuación, se efectuó el análisis de las características socioeconómicas y de densidad comercial de cada grupo de distritos. El ejercicio consistió en la construcción de un índice socioeconómico y otro índice comercial. El índice socioeconómico fue construido ponderando al 70% la densidad poblacional del distrito y al 30% el ingreso mensual familiar promedio. De esta manera, se identificó, de manera preliminar, los distritos más representativos del futuro mercado de gas natural (zonas con niveles medios y altos de densidad e ingresos), dentro del grupo de distritos ubicados a menos de 2 kilómetros de la traza del gasoducto.

El índice comercial buscó incorporar en la preselección de distritos la mayor o menor presencia de locales comerciales. De esa manera se buscó identificar de forma preliminar a los distritos que, por su cercanía a la traza del gasoducto y sus características de demanda (en este caso mayor o menor presencia de locales comerciales), pudieran conformar el mercado inicial de gas natural a nivel del Segmento Comercial. El índice comercial, ponderó con igual peso la densidad de hoteles, restaurantes, panaderías y lavanderías. Finalmente, ambos índices fueron promediados con el mismo peso. Cabe

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

resaltar que el ranking de distritos no varía significativamente de aquel definido exclusivamente por el índice socioeconómico.

Es necesario señalar que la preselección de distritos no limitó el estudio de campo a aquellos distritos ubicados a menos de 2 kilómetros de distancia de la traza del gasoducto. Los distritos ubicados en el grupo de aquellos cuyo epicentro dista más de 2 kilómetros de la traza del gasoducto también fueron analizados con el fin de identificar distritos “altamente representativos” de algún segmento de la población de Lima que, debido a su lejanía a la traza del gasoducto, pudiera no estar siendo bien representado en el primer grupo.

CUADRO N° 9

PRESELECCION DE DISTRITOS PARA EL ESTUDIO DE CAMPO

Distrito	Indice Socioeconómico	Indice Comercial	Indice Socioeconómico + Comercial	ELEGIDO
A menos de 2 kilómetros del Gasoducto				
1 Breña	70	54	62	X
2 San Luis	44	43	44	X
3 Cercado de Lima *	39	38	39	X
4 Carmen de la Legua Reynoso *	57	19	38	X
5 Bellavista	55	18	37	X
6 San Borja *	49	24	36	X
7 Santa Anita *	40	19	29	X
8 Rímac *	44	14	29	X
9 San Juan de Miraflores *	39	17	28	X
10 San Martín de Porres	34	20	27	X
11 Santiago de Surco *	34	16	25	X
12 El Agustino *	34	14	24	X
13 Callao *	26	9	18	X
14 Villa el Salvador *	23	9	16	X
15 La Molina *	27	4	15	
16 San Juan de Lurigancho	16	6	11	X
17 Villa María del Triunfo *	11	4	7	X
18 Ventanilla *	7	1	4	
A más de 2 kilómetros del Gasoducto				
19 Surquillo	76	54	65	X
20 Lince	62	59	61	
21 La Victoria	61	49	55	X
22 Miraflores	39	65	52	
23 La Perla	71	26	49	
24 Jesús María	41	52	47	
25 Pueblo Libre (o Magdalena Vieja)	51	39	45	X
26 Magdalena del Mar	44	41	43	
27 Los Olivos	50	33	42	
28 San Isidro	43	37	40	X
29 San Miguel	36	24	30	
30 Barranco	36	18	27	
31 Independencia	40	14	27	
32 La Punta	36	13	24	
33 Comas	30	9	19	
34 Chorrillos	20	6	13	
35 Ate	13	7	10	
36 Puente Piedra	6	2	4	
37 Carabaylo	1	0	1	

* Distritos sobre los que pasa la Traza del Gasoducto

Distritos elegidos: 20

4.3.2. Definición de la información a ser recopilada y del tamaño de la muestra

El primer paso del análisis consistió en la selección de la “Población Considerada” (N) al nivel de los diferentes distritos, que luego constituiría la base para el estudio detallado - fundamentado en cuatro modelos de encuestas elaboradas de manera conjunta entre Apoyo y GNLC. La “Población Considerada” fue definida por la población de los 20 distritos preseleccionados, definidos en 4.3.1.

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

Una vez definido (N), el siguiente paso fue seleccionar el “Tamaño de la Muestra” (n) para las encuestas. Dichas encuestas fueron divididas en dos grupos y cuatro categorías diferentes, dependiendo de la naturaleza de los consumidores englobados en las mismas:

Grupo Extrapolable

Para pequeños consumidores en mercados atomizados en los que por motivos prácticos no es posible realizar un análisis individualizado. La extrapolación consiste en seleccionar una muestra representativa de la población, para luego definir “consumidores típicos” cuyas características se aplican después a las cifras poblacionales, obteniéndose de esta manera estimaciones sobre la demanda poblacional por categorías con un nivel de error estadísticamente controlado (ver fórmulas más adelante). Pertenecen a este grupo las siguientes categorías:

- Categoría Residencial
- Categoría Comercial

Grupo No Extrapolable

Para consumidores de un tamaño lo suficientemente significativo como para poder permitir su tratamiento individualizado (no es posible extrapolar) ya que su distribución no es uniforme en el área urbana, ni tampoco tiende a serlo a medida que se expande el área de estudio. Las siguientes categorías forman parte de este grupo:

- Categoría Institucional
- Categoría de Pequeñas Industrias

Para el Grupo Extrapolable “n”, se define mediante una fórmula estadística, mientras que para el Grupo No Extrapolable, “n” viene definido ex ante a través de consideraciones principalmente relacionadas con cuestiones de costos y experiencia local.

Los tamaños muestrales (n) seleccionados para el Grupo No Extrapolable fueron los siguientes:

- Categoría Institucional: n=75 encuestas repartidas equiproporcionalmente entre varias subcategorías;
- Categoría de Pequeñas Industrias: n=125 encuestas, repartidas adecuadamente entre varias subcategorías relacionadas con los sectores industriales presentes en Lima y Callao.

La fórmula estadística para la determinación de (n) en el Grupo Extrapolable es la habitual para este tipo de estudios (asociada al “Teorema Central del Límite”):

$$(n) = Z\alpha^2 \cdot p \cdot (1-p) / E^2,$$

aplicada con los siguientes valores:

$$\alpha = \text{Nivel Crítico} = 5\% \rightarrow (Z\alpha = \text{Valor Crítico proporcionado por } \alpha = 1.96)$$

$$p = \text{Proporción} = 70\%$$

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

Los resultados que se obtienen de la fórmula anterior son: (n) o "Tamaño Muestral" y (E) o "Error Máximo de la Extrapolación". Cabe destacar que el "Factor de Corrección Para Poblaciones Finitas" no fue empleado, puesto que: $(n) < 0.05*(N)$; adicionalmente, la rentabilidad del efecto de la reducción del error (E) sobre el coste total (CT) de la encuesta fue también analizada. A continuación se presenta una síntesis de los resultados obtenidos para el análisis de las categorías en el Grupo Extrapolable.

Categoría Residencial

Tamaño de la Muestra Extrapolable = 299 (+60 encuestas añadidas para completar ciertas subcategorías)

Escenario Conservador

Escenario Pesimista

Escenario Conservador		Escenario Pesimista	
Alfa	5.00%	FROM ERROR	FROM SAMPLE
p	70.00%	Alfa	5.00%
E	5.19%	p	50.00%
Z	1.96	E	5.67%
n	299	Z	1.96
		n	357

Consideraciones de Costos:

SLOPE & RELATIVE VARIATION & SLOPE RATE CALCS			
dE/dn	-0.01%	(dE/dn)/E	-0.17% (1)
d ² E/dn ²	0.00%	(d ² E/dn ²)/(dE/dn)	-0.50%
n bk even	1,530	equals (1) & (2)	
dCT/dn	3.01	(dCT/dn)/CT	0.05% (2)

Categoría Comercial

Tamaño de la Muestra Extrapolable = 205 (+116 encuestas añadidas para completar ciertas subcategorías)

Escenario Conservador

Escenario Pesimista

Escenario Conservador		Escenario Pesimista	
Alfa	5.00%	FROM ERROR	FROM SAMPLE
p	70.00%	Alfa	5.00%
E	6.27%	p	50.00%
Z	1.96	E	6.84%
n	205	Z	1.96
		n	244

Consideraciones de Costos:

SLOPE & RELATIVE VARIATION & SLOPE RATE CALCS			
dE/dn	-0.02%	(dE/dn)/E	-0.24% (1)
d ² E/dn ²	0.00%	(d ² E/dn ²)/(dE/dn)	-0.73%
n bk even	1,601	equals (1) & (2)	
dCT/dn	3.01	(dCT/dn)/CT	0.06% (2)

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

Una vez calculado el tamaño de (n), la siguiente fase consistió en distribuir dicho tamaño muestral de una forma que garantice la representatividad poblacional de la muestra (i.e. respetando las características de población por nivel socioeconómico, tipo de vivienda y densidad comercial por tipo de comercio de cada distrito). Los resultados se presentan en el Anexo N° 6

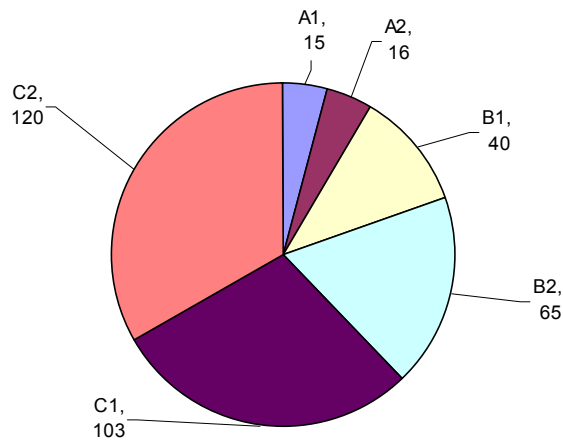
5. ANALISIS DE LA DEMANDA DE ENERGIA SUSTITUIBLE POR GAS NATURAL

5.1. Demanda residencial

5.1.1. Información general

La encuesta residencial se realizó en 359 hogares de Lima Metropolitana, con la siguiente clasificación socioeconómica:

Composición Socio - Económica de la Muestra Residencial
(N° Entrevistas)

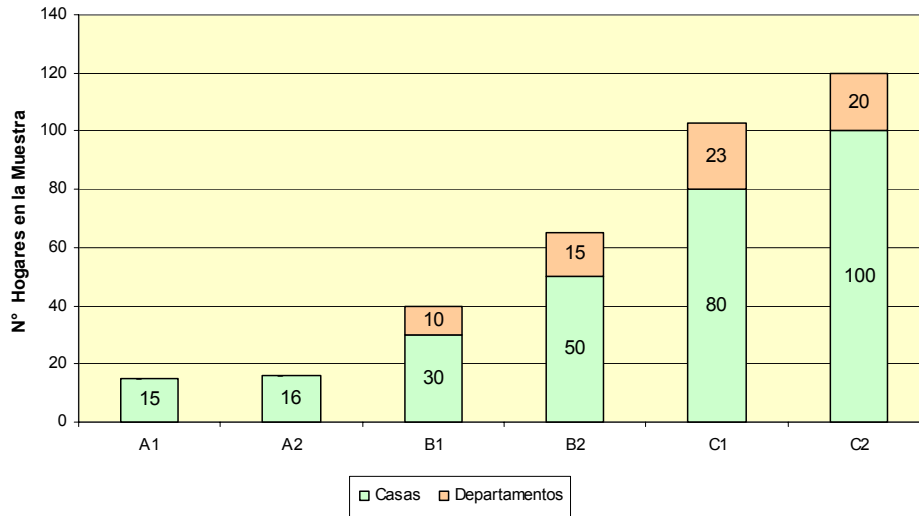


Tipo de vivienda

El gráfico a continuación muestra la desagregación de la población encuestada de acuerdo con el tipo de vivienda que habita (casa independiente o departamento en edificio). El 81% de la población encuestada vive en casas independientes y el restante 19% en departamentos u otro tipo de viviendas colectivas (p.e. viviendas en quinta / en vecindad). En la medida que se incrementa el NSE se reduce la proporción de familias que viven en viviendas de tipo colectivo, observándose que en los NSE A1 y A2, el 100% de hogares encuestados habita casas independientes.

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

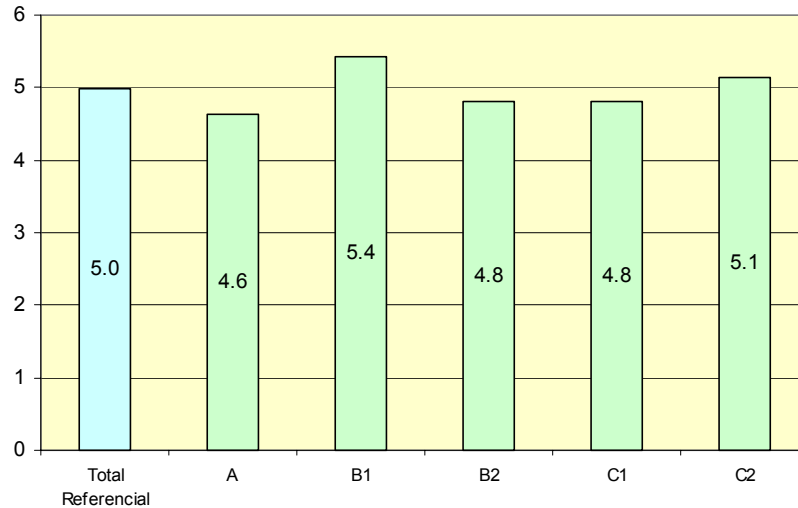
Categorías Socio-Económicas y Tipo de Viviendas



Personas por hogar

En promedio, el tamaño de los hogares encuestados es de 4,98 personas por hogar, con una muy ligera variación entre los NSE, como se muestra en el siguiente gráfico.

Número de Personas por Hogar



5.1.2. Tenencia de equipos demandantes de energía

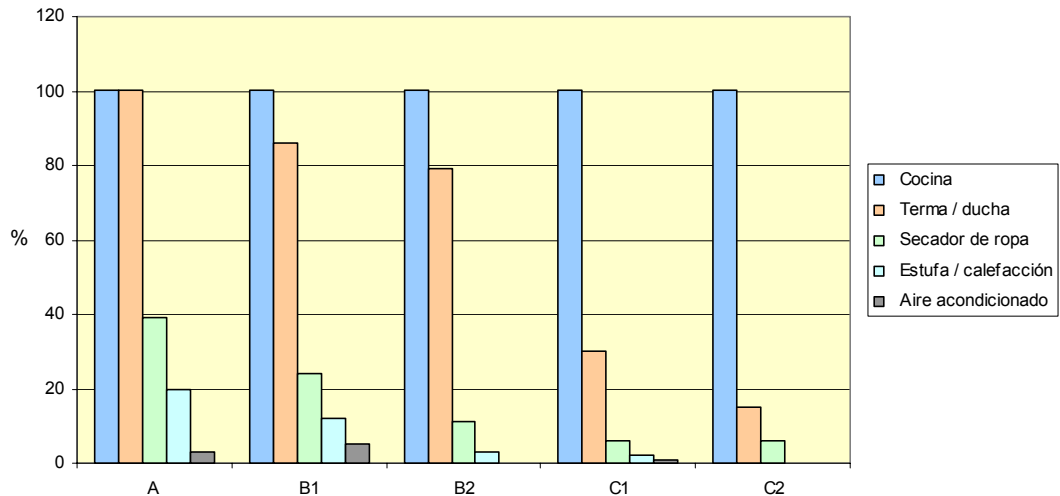
En el siguiente gráfico se muestra la tasa de equipamiento que presentan los hogares encuestados, clasificados por NSE y por tipo de uso de los equipos. Como era de esperar, el 100% de los hogares, cualquiera sea el NSE, tienen por lo menos un equipo de cocina; para los otros usos, sin embargo, la tasa de equipamiento es decreciente en función del NSE. Por ejemplo, 100% de los hogares del mayor NSE (A) tiene uno o más equipos para

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

el calentamiento del agua (terma), mientras que sólo el 15% de los hogares en el NSE C tiene uno o más de estos equipos.

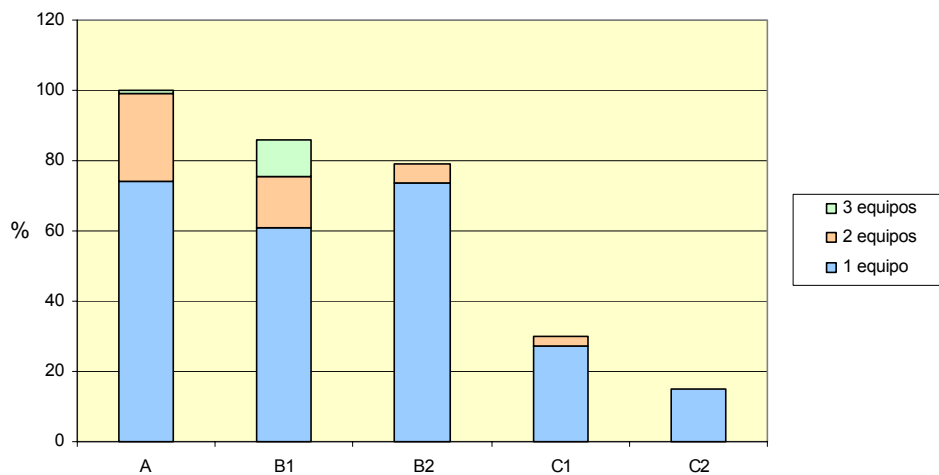
También es importante notar que la tenencia de calefactores es casi nula, lo que está directamente relacionado con el clima templado y estable que caracteriza a la ciudad de Lima. Las pocas menciones que se produjeron de este tipo de equipos correspondieron a equipos portátiles, mas no a dispositivos centralizados de calefacción.

Tenencia de Equipos demandantes de Energía



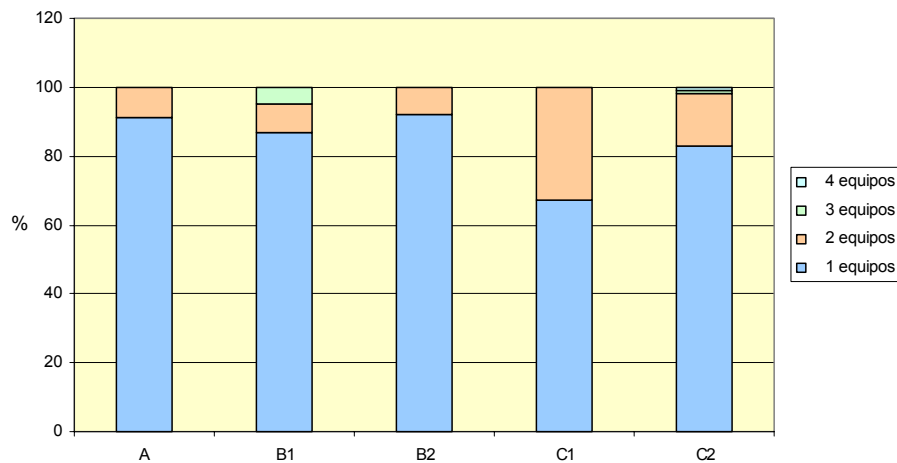
En los dos gráficos siguientes se presenta una estadística detallada del número de termas y cocinas que tienen las familias por NSE. En el caso de las termas no sólo decrece el número de equipos que tienen las familias en función del NSE, sino también la tenencia misma de termas. Como se puede observar, en el NSE C2, por ejemplo, menos del 20% de las familias tiene terma.

Número de Termas por Familia según NSE



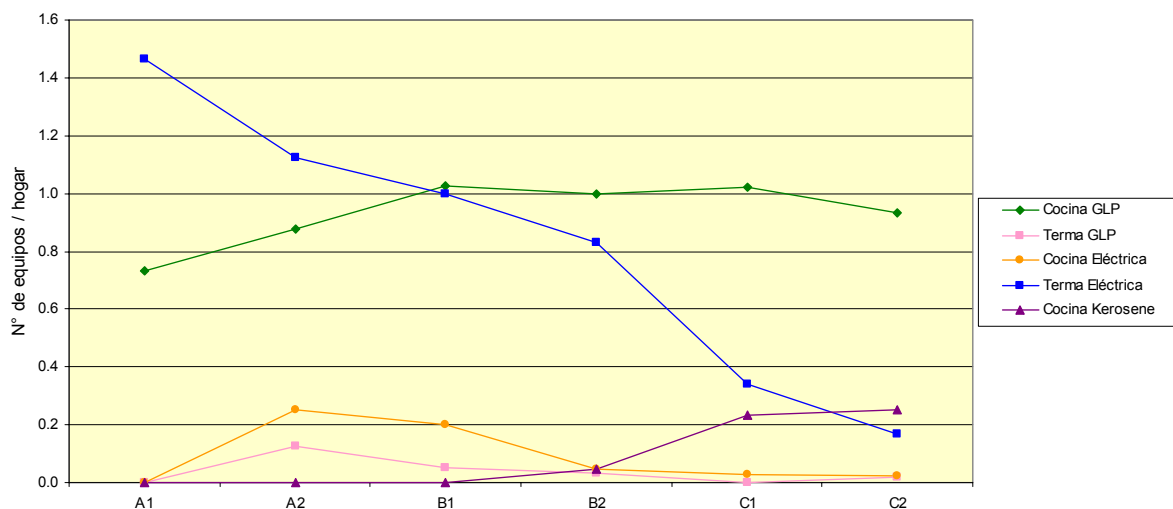
Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

Número de Cocinas por Familia según NSE



A continuación se presenta en detalle el número de equipos y el tipo de combustible que utilizan los equipos que tienen las familias encuestadas, según NSE. Se observa que los equipos eléctricos, tanto de cocina como de calentamiento de agua para el baño, son utilizados principalmente por las familias de NSE altos, mientras que el uso de equipos a kerosene se presenta en los NSE de menores ingresos, donde son complementarios al uso de cocinas a GLP. Este gráfico muestra también que, en general, las familias calientan el agua para el baño utilizando termas eléctricas, y que sólo en algunos NSE altos se utiliza la terma a gas con GLP.

Tenencia de Equipos y Tipo de Combustible Utilizado por las Familias



Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

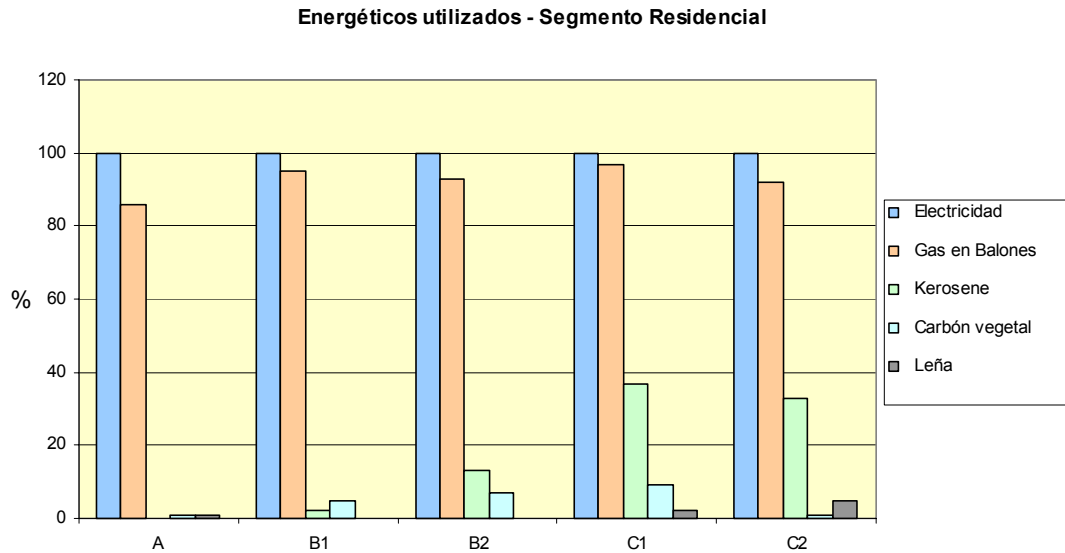
5.1.3. Consumo de energéticos

Todas las familias, cualquiera sea su nivel socioeconómico, consumen energía eléctrica. Sin embargo, existe una serie de aplicaciones en el uso residencial (como el alumbrado, el uso de equipos de TV y otros) cuya demanda eléctrica no es sustituible por gas natural y por lo tanto debe quedar fuera del ámbito del presente análisis.

Del total de hogares encuestados, 94% de las familias consumen GLP, proporción ligeramente menor en el NSE A (86%) que en el resto de la población, que representa el 90% de los hogares. Relacionando este resultado con el mostrado en el gráfico que muestra el número de cocinas por NSE, se puede concluir que el uso generalizado de GLP, a nivel residencial, está directamente relacionado con la cocina.

La proporción de consumidores residenciales de otro tipo de combustibles es muy pequeña, con un promedio de 25% para el kerosene (entre 33%-37% para los NSE más bajos), 5% para el carbón vegetal y 3% de leña.

Es necesario mencionar que, los porcentajes aquí presentados están referidos a la proporción de hogares que normalmente utilizan ese tipo de combustible, cualquiera sea la cantidad consumida.



Consumo promedio por tipo de energético

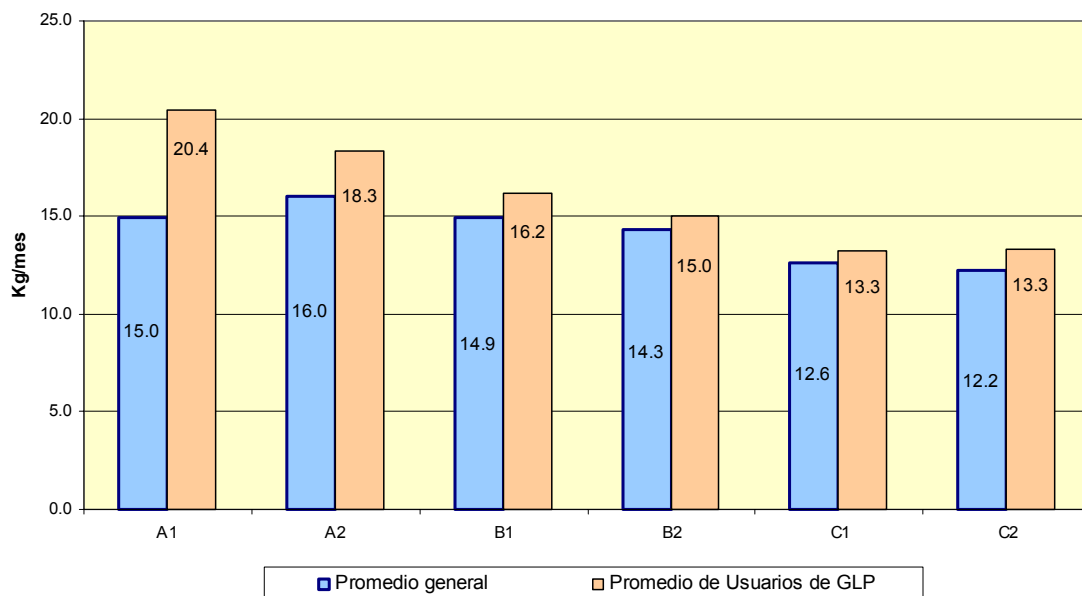
GLP

El análisis cuantitativo del consumo de energía en el segmento residencial se presenta en tres gráficos, para cada uno de los principales combustibles utilizados por las familias: energía eléctrica, GLP y kerosene.

El promedio de consumo residencial de GLP se ubica entre 12,2 kg. (NSE C2) y 16,0 kg. (NSE A2) por mes, calculado sobre la población total encuestada de dicha categoría. Este rango cambia a 13,3 kg. (C2) y 20,4 kg. (NSE A1) por mes, por familia, si el promedio se calcula sólo entre los hogares que consumen GLP.

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

Consumo Promedio Mensual de GLP por familia según NSE

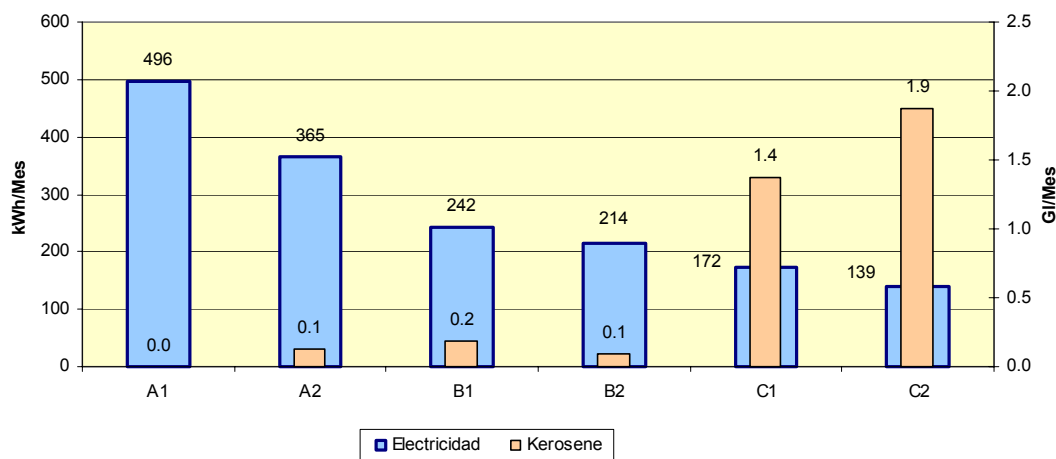


Energía eléctrica y kerosene

Los niveles promedio de consumo de energía eléctrica y kerosene están directamente relacionados con el número de equipos con los que cuentan las familias en cada NSE. Así, el nivel promedio de consumo de estos energéticos decrece conforme decrece el estatus económico de las familias (de 496 kWh/mes en NSE A1 a 139 kWh/mes en NSE C2), mientras que, por el contrario, el consumo de kerosene se incrementa conforme se reduce el NSE (llegando a totalizar 1,9 galones/mes).

Los datos de consumo que se presentan a continuación incluyen todos los usos finales de ambos combustibles, sin considerar en qué medida estos consumos podrían ser sustituidos por gas natural.

Consumo Promedio Mensual de Electricidad y Kerosene por Familia según NSE



Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

Para estimar la demanda potencial de gas natural, sobre la base del consumo de energía eléctrica y kerosene, fue necesario descontar la energía destinada al alumbrado (usos de electricidad y kerosene) y a otros usos específicos de electricidad para la operación de aparatos domésticos como refrigeradoras, congeladoras, etc.

Así, las estimaciones de energía que se presentan a continuación sólo consideran aquella utilizada para cocinar y calentar el agua para el baño, cualquiera sea el combustible utilizado. Para estas estimaciones fueron utilizados los datos de tenencia de equipos presentados en dicha sección, asumiendo, para cada tipo de equipo una demanda de potencia promedio y un número de horas de uso al día, que se resumen en el siguiente cuadro:

INFORMACION DE EQUIPOS Y USO TÍPICO A NIVEL RESIDENCIAL USADOS EN LA ESTIMACION

Tipo de equipo	Potencia kW	Uso Horas/día
Cocina eléctrica	2.0	2.0
Terma eléctrica	1.5	1.0
Cocina gas (GLP)	1.3	2.0
Terma gas (GLP)	10.0	0.3
Cocina a kerosene	2.0	2.0

La demanda resultante por familia, para cada nivel socioeconómico, se presenta a continuación:

ESTIMACION DE DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y KEROSENE SUSTITUIBLE POR GAS NATURAL POR FAMILIA

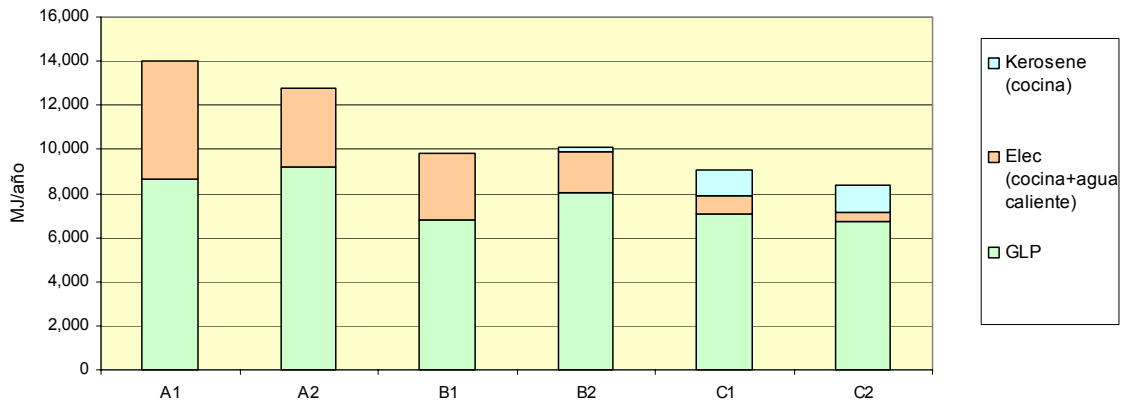
NSE	Electricidad (Cocina + terma) MJ / año	Kerosene (Cocina) MJ / año
A1	5,344	0
A2	3,531	0
B1	3,022	0
B2	1,880	243
C1	823	1,225
C2	460	1,314

Consumo estimado de energéticos sustituibles por gas natural

El siguiente gráfico muestra las estimaciones de GNLC de la demanda de las familias de energéticos sustituibles por gas natural, expresada en unidades de energía (Mega Joules por año). Se ha considerado la energía utilizada para cocinar y calentar el agua para el baño.

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

Consumo estimado de energía sustituible por gas natural por familia



5.1.4. Identificación de patrones típicos de consumo de energía

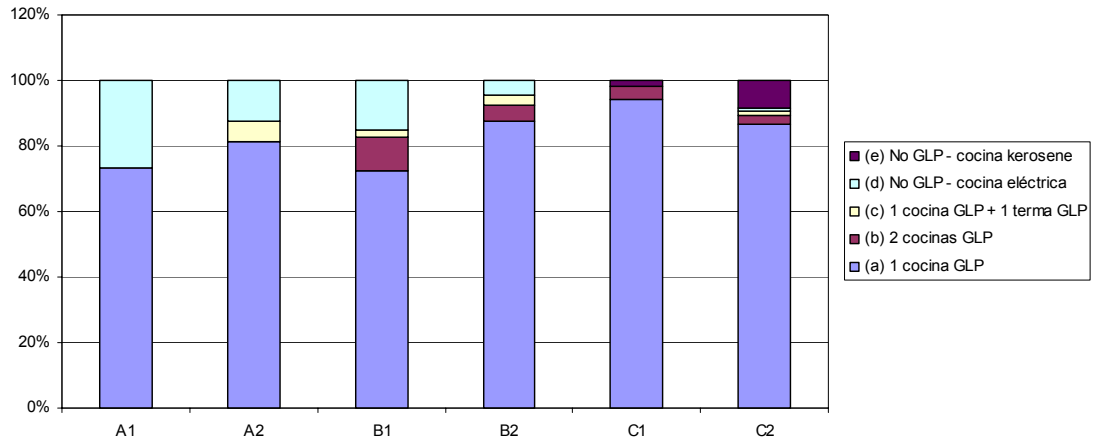
La información de tenencia de equipos y sus aplicaciones, por NSE, ha sido procesada en este capítulo para determinar una tipología más detallada de consumidores que servirá no sólo para el análisis de la demanda de energéticos sustituibles por gas natural sino también para el análisis de las ventajas de la conversión al uso de gas natural, para cada categoría de consumidores residenciales, tomando en consideración los costos de conversión.

Se han identificado cinco categorías de consumidores de acuerdo con el tipo de equipo y la aplicación. Tres de ellas son categorías de consumidores que utilizan GLP como energético principal, cuyo uso es la cocina (aplicación más presente a nivel residencial), y dos categorías adicionales de consumidores definidas en función de si utilizan energía eléctrica o kerosene como energético principal.

- La categoría a (hogares que tienen una cocina GLP y no tienen terma GLP) es la categoría más importante, agrupando al 87% del número total de hogares de la muestra. Presenta un consumo promedio de GLP de 13,8 kg por mes.
- La categoría b (hogares que tienen dos cocinas GLP y no tienen terma GLP) representa el 4% del total de hogares de la muestra, con un consumo promedio de GLP de 17,2 kg por mes.
- La categoría c (hogares que tienen una cocina GLP y una terma GLP) sólo representa el 2% del total pero el mayor consumo promedio de GLP (22,2kg por mes).
- La categoría d (hogares que utilizan electricidad como energético básico para la cocina) representa el 4% de los hogares (pero para el NSE A1 la proporción de hogares que utilizan electricidad para la cocina alcanza el 27%).
- La categoría e (hogares que utilizan kerosene como energético básico para la cocina) representa el 3% del total de hogares (pero el 8% si el cálculo se hace en el NSE más bajo: C2).

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

Categorías de consumidores según tenencia de equipos y aplicaciones



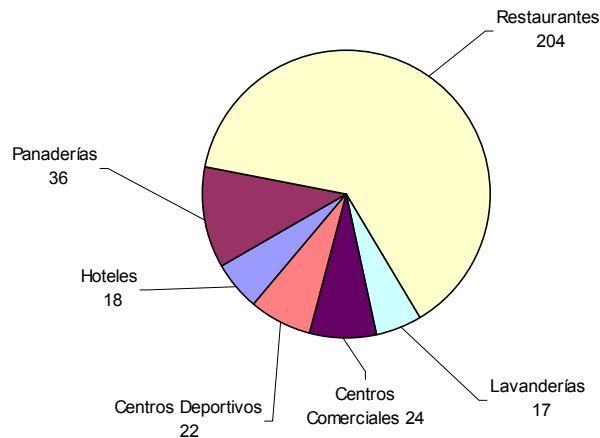
5.2. Demanda comercial e institucional

5.2.1. Información general

La población comercial fue agrupada en seis categorías: hoteles, restaurantes, panaderías, lavanderías, centros comerciales/supermercados, y centros deportivos/gimnasios. En el resto de categorías comerciales, la demanda de energéticos sustituible por gas natural es muy baja y poco importante. En la mayoría de dichos casos la demanda corresponde a energía eléctrica utilizada para alumbrado de las instalaciones o puesta en operación de equipos que no podrían convertir su uso al gas natural.

A continuación se presenta la composición, por rubros comerciales, de la encuesta efectuada a 321 comercios:

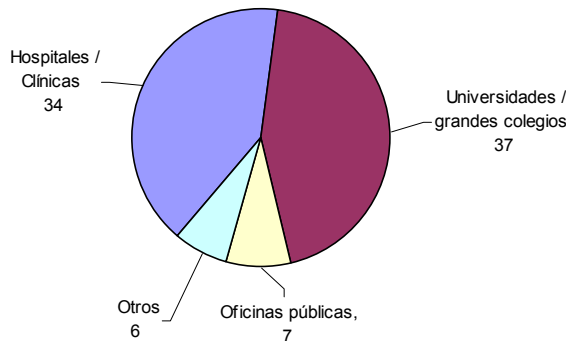
Composición de la Muestra Comercial (N° Entrevistas)



Adicionalmente, cuatro categorías institucionales fueron consideradas en la encuesta: hospitales/clínicas, universidades/grandes colegios, oficinas públicas y otros. La distribución de las encuestas (84 en total) fue la siguiente:

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

Composición de la Muestra Institucional
(N° Entrevistas)



5.2.2. Tenencia de equipos demandantes de energía

En los segmentos comercial e institucional, la variedad de equipos y aplicaciones es, por supuesto, mucho mayor que aquella que se observó en el segmento residencial. Se ha identificado que la tenencia típica se puede representar a través de cuatro equipos principales: cocinas, termas, secadoras y hornos. Equipos de calefacción sólo han sido reportados en el 2% de las encuestas (principalmente en hospitales) y se trató de equipos portátiles.

A continuación se presentan gráficos para cada una de las categorías comerciales e institucionales, con información de número de equipos presentes en cada categoría y el tipo de energético más utilizado para la operación de los equipos.

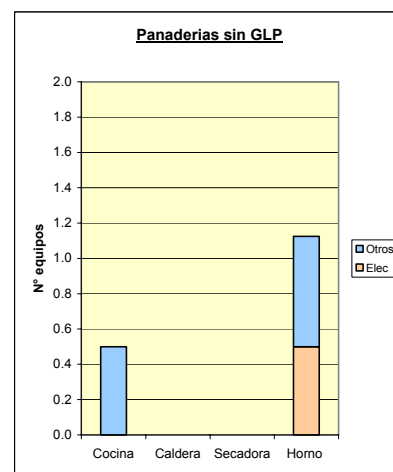
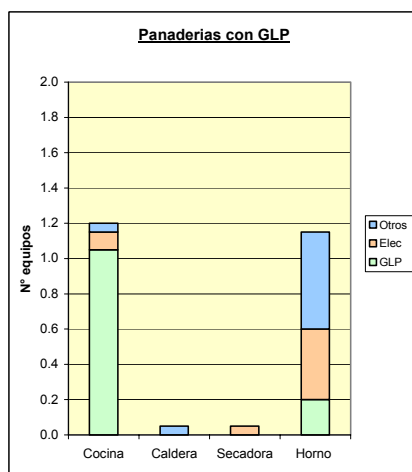
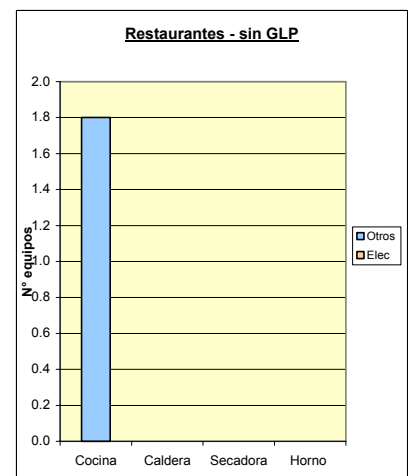
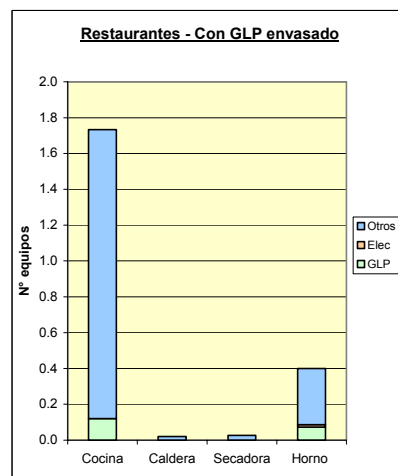
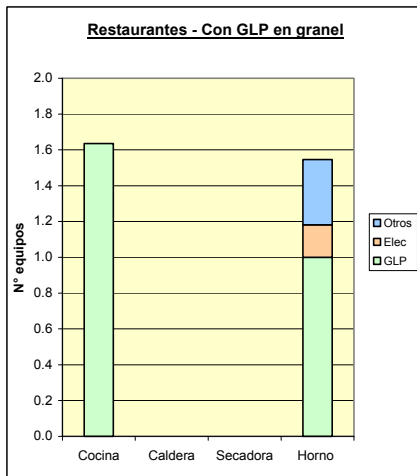
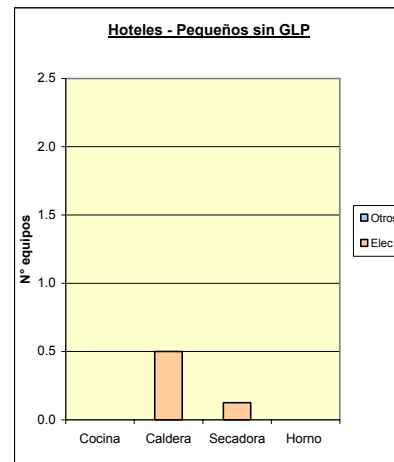
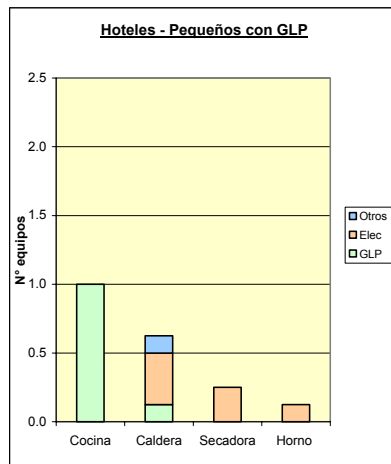
Las principales conclusiones después de analizar la información que se presenta, son las siguientes:

Segmento Comercial

- Los **hoteles** utilizan energía principalmente para calentar el agua (terma) y para cocinar; las termas se convierten en la aplicación principal de la energía en el caso de los grandes hoteles y son operadas con GLP de tanque estacionario o diesel 2 (no se presenta el gráfico para grandes hoteles debido a que la muestra es muy pequeña y no se cuenta con información completa). Los hoteles medianos y pequeños, por su parte, sólo utilizan GLP si tienen una cocina, ya que por lo general operan el resto de sus equipos (entre ellos la terma) con energía eléctrica.
- Los usos más importantes de energía en los **restaurantes** son para las cocinas y hornos. Los grandes y medianos restaurantes generalmente utilizan un tanque estacionario de GLP para ambos casos, con un uso complementario de energía eléctrica y carbón para los hornos. Los restaurantes pequeños sólo hacen uso marginal del GLP ya que por lo general operan sus cocinas con kerosene y sus hornos con energía eléctrica o carbón.
- En las **panaderías** los hornos y las cocinas son los equipos más demandantes de energía. El GLP es el energético utilizado en la operación de las cocinas mientras

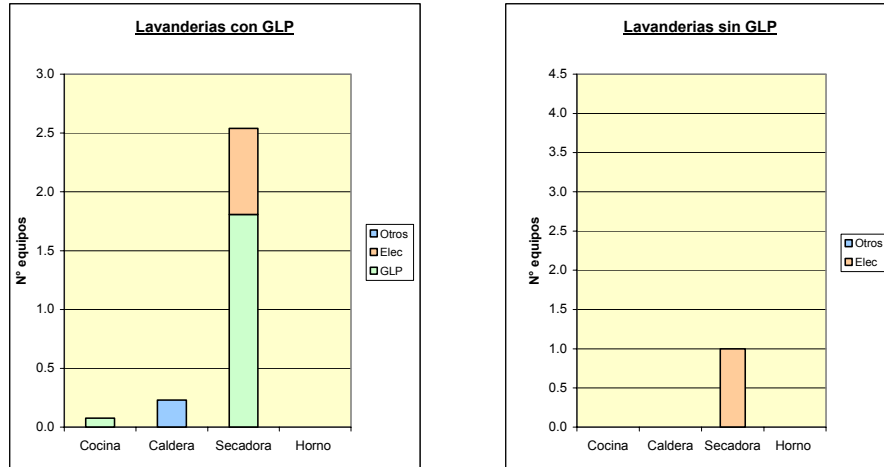
Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

que en la operación de los hornos se encuentra un abanico más amplio de energéticos (electricidad, GLP, diesel 2 y kerosene).

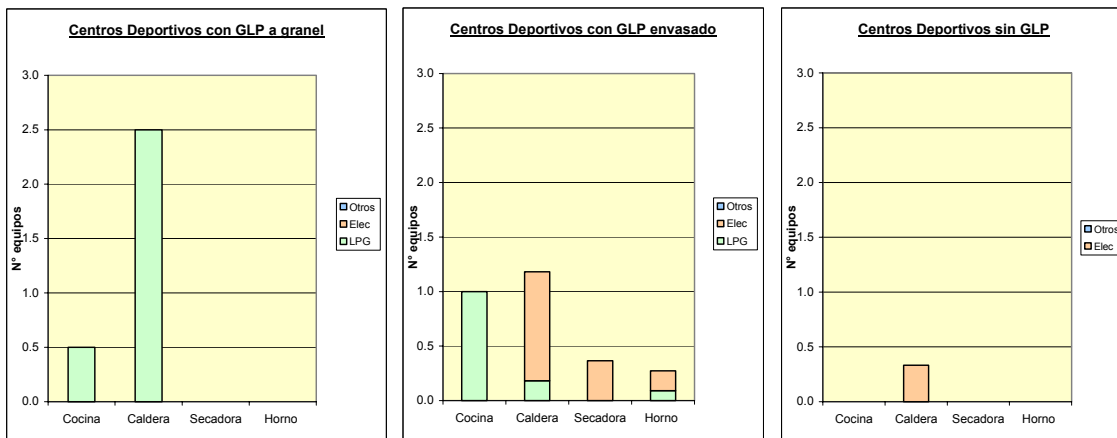


Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

- Las **lavanderías** consumen energía principalmente para las secadoras. El GLP es el energético de uso más común, y su presencia es más importante en grandes lavanderías. El energético alternativo en las lavanderías es la energía eléctrica, cuyo uso también se observa en secadoras pequeñas. En algunos casos, el diesel 2 también es utilizado para operar grandes secadoras.

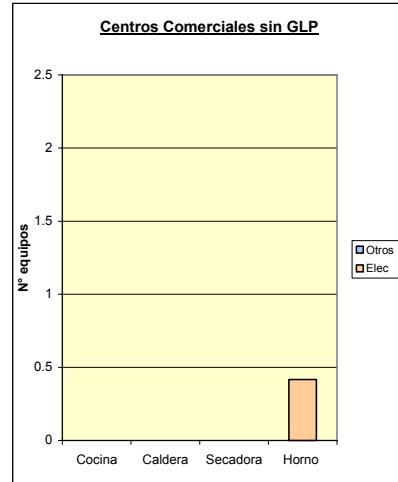
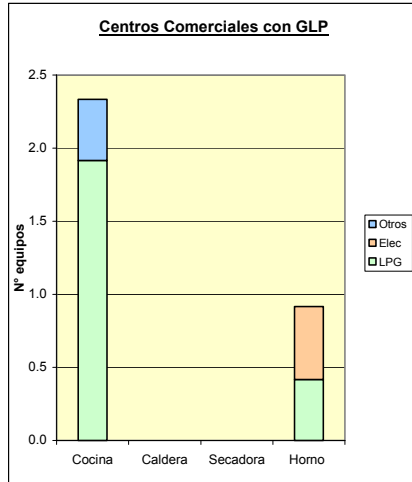


- El mayor uso de energía en los **centros deportivos/gimnasios** es para el calentamiento del agua de las duchas (calderas). Algunos de los gimnasios encuestados también reportaron la tenencia de cocina, secadora y horno. En todos los casos, el GLP es utilizado para las cocinas, sin embargo, en las calderas de gimnasios grandes, el combustible utilizado es el GLP mientras que en los gimnasios medianos y pequeños las calderas son operadas con energía eléctrica.



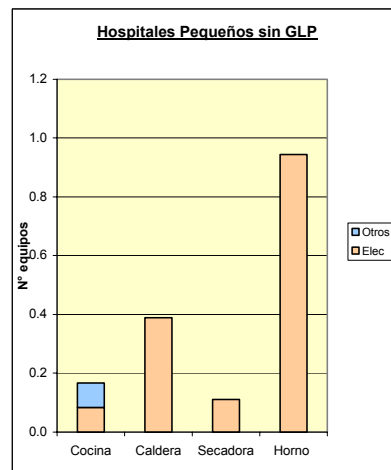
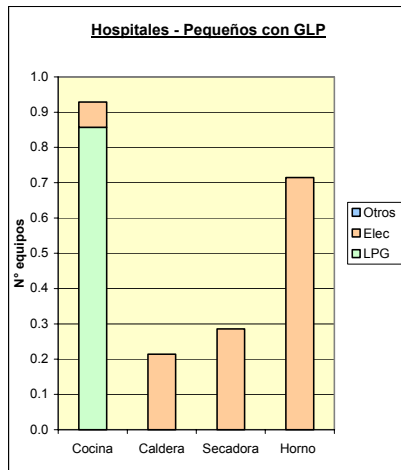
- En los **centros comerciales** el uso de energía está orientado a la operación de las cocinas y hornos. Aquellos centros comerciales que cuentan con ambos equipos (50% de la muestra) utilizan GLP como principal energético para la cocina, complementado en algunos casos con kerosene. En la operación de los hornos, el uso del GLP es tan común como el uso de energía eléctrica. En los casos que se reportó la tenencia exclusiva de hornos, el energético de uso fue la energía eléctrica.

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L



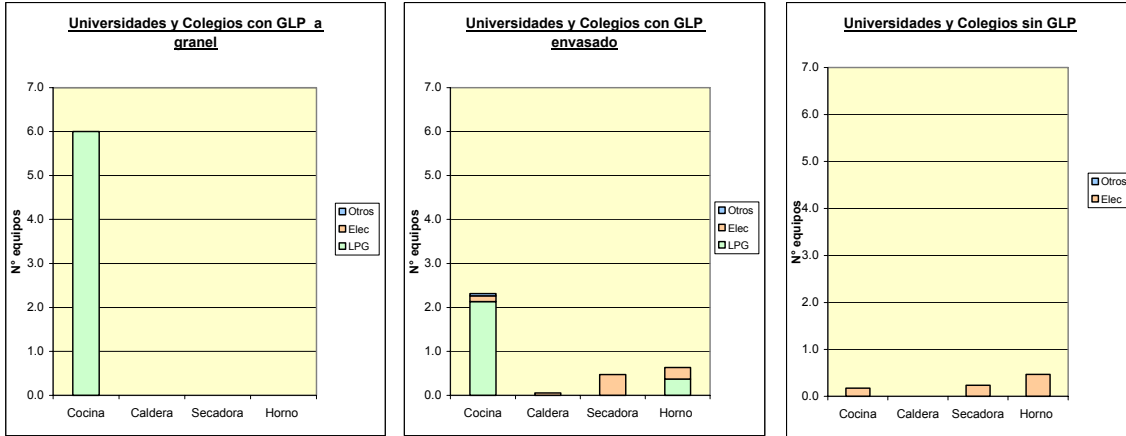
Segmento Institucional

- Los **hospitales** presentan todo tipo de aplicaciones energéticas: calderas, secadoras y aparatos de cocina (cocina y horno). El principal uso de energía en los grandes hospitales es en las calderas, donde el GLP es el energético más importante junto al diesel 2 (al igual que en el caso de los hoteles, y por las mismas razones, no se presenta el gráfico para grandes hospitales). En el resto de equipos, los hospitales hacen uso exclusivo de energía eléctrica.



- En las **universidades** el consumo de energía es demandado principalmente por las cocinas. En universidades grandes con altos consumos se utiliza GLP tanto en balones como en tanques estacionarios mientras que en entidades de menor tamaño, con menores consumos, la electricidad es el único energético utilizado. La electricidad también es utilizada en aquellos casos que se reporta tenencia de secadoras.

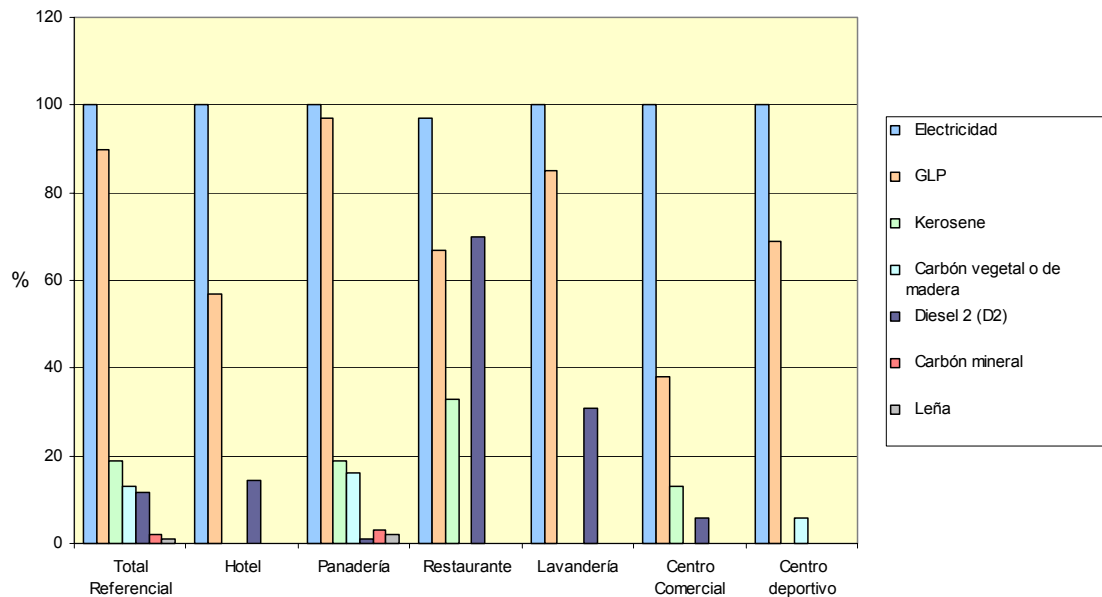
Gas Natural de Lima y Callao S.R.L



5.2.3. Consumo de energéticos

En el gráfico siguiente se presenta el detalle del tipo de combustible que utilizan las empresas del rubro comercial, según tipo de actividad. Es necesario destacar que esta información está basada en los resultados de la encuesta. Como se señaló, no todas las categorías pueden ser consideradas representativas de su actividad.

Energéticos utilizados- Segmento Comercial



- Como era de esperar, la energía eléctrica es el energético de mayor uso en el rubro comercial (el 99,7% de la muestra la utiliza – sólo un comercio declaró no utilizar energía eléctrica)
- El GLP es consumido por el 90% de la muestra. Los restaurantes (97%) y las lavanderías (85%) tienen la proporción de uso de GLP más alta entre los rubros

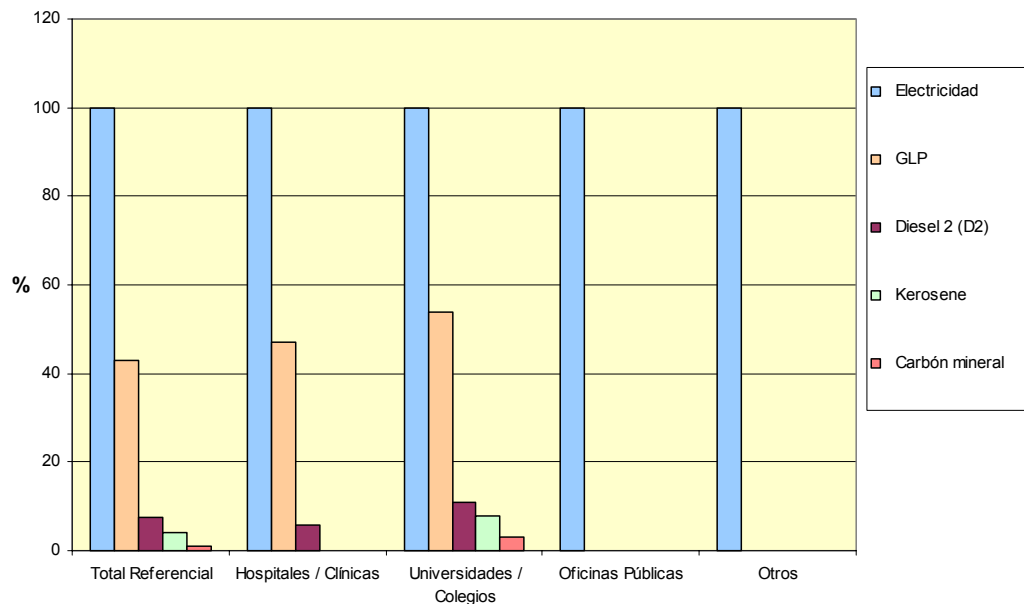
Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

comerciales; mientras que los centros comerciales/supermercados presentan la tasa más baja (38%).

- El siguiente energético más demandado por los comerciales es el kerosene, pero a un nivel mucho más bajo que el GLP ya que sólo el 19% de los comercios de la muestra lo utiliza. Entre las categorías comerciales, las mayores demandantes son las panaderías (33%) y los restaurantes (19%).
- 13% de los comercios utiliza carbón vegetal. Esta categoría está virtualmente limitada a los restaurantes (16%).
- El Diesel 2, utilizado por el 12% de los comercios encuestados, es un energético muy importante para las panaderías (el 70% de ellas lo utilizan) y lavanderías (31%).
- Finalmente, el consumo de carbón mineral (2%) y leña (1%) es marginal entre las categorías comerciales y sólo ha sido reportado en algunos restaurantes.

Las conclusiones son similares en el rubro institucional, en el cual la energía eléctrica también es de uso generalizado y el GLP es el segundo energético más utilizado, aunque cabe resaltar que aquí la tasa de uso de GLP es menor que la observada en las categorías comerciales (43% y un uso limitado a hospitales y universidades). No se observa el uso de otros energéticos, a excepción del diesel 2 que es utilizado en algunos hospitales y universidades.

Energéticos utilizados - Segmento Institucional



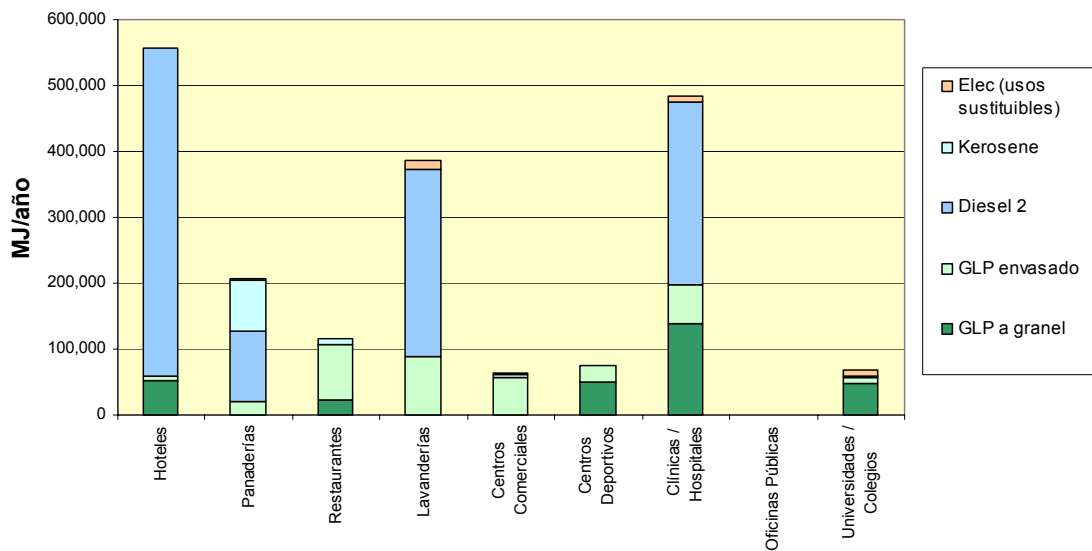
Al igual que en el segmento residencial, a continuación se presentan las estimaciones del consumo de energía sustituible por gas natural para los diferentes tipos de comercios e instituciones encuestadas. Cabe señalar que no sería correcto efectuar generalizaciones en base a estos resultados, considerando que algunas categorías no son extrapolables o

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

representativas del universo comercial (p.e. lavanderías, hoteles, centros comerciales y centros deportivos).

El consumo de energéticos fue ajustado según la posibilidad de que éste pueda ser sustituido por gas natural. Para ello fueron seleccionados los combustibles y los usos o equipos en los que estos son utilizados por los comercios y las instituciones (cocinas, calderas, secadoras y hornos). Estos volúmenes no consideran, por ejemplo, consumos energéticos para el alumbrado de las instalaciones (energía eléctrica y kerosene), para la operación de los vehículos (diesel 2) así como para la operación de equipos cuyo funcionamiento es factible sólo con energía eléctrica.

**Consumo estimado de energéticos sustituibles por gas natural
Segmento Comercial e Institucional**



Desde un punto de vista cuantitativo, los mayores consumidores de energía de ambos segmentos (comercial e institucional) serían los hoteles, hospitales y lavanderías, donde pocos consumidores reportan importantes demandas individuales de diesel 2 y en menor medida de GLP. Sólo las panaderías consumen volúmenes importantes de kerosene en la cocina.

5.2.4. Identificación de patrones típicos de consumo de energía

La categorización de los consumidores de los segmentos comercial e institucional fue definida en base al giro del negocio o actividad (6 comercios y 4 categorías institucionales) y al patrón de consumo de energía. Al igual que en el segmento residencial, considerando el uso de GLP como característica determinante, desde el enfoque de una posible sustitución de su consumo por gas natural, se agrupó a los consumidores de acuerdo con su uso/no uso de GLP, de la siguiente manera:

- Aquellos que usan GLP en balones

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

- Aquellos que usan GLP almacenado en tanques estacionarios (generalmente en grandes volúmenes y a menores precios)
- Aquellos que no usan GLP

Las características de estas categorías se presentan en siguiente tabla que proporciona información de tamaño de los comercios o instituciones encuestadas, régimen de trabajo (horas al año en que operan), principal uso de los energéticos que demandan y energéticos de mayor uso.

CUADRO N° 10

PATRONES TÍPICOS DE CONSUMO DE ENERGIA - SEGMENTO COMERCIAL E INSTITUCIONAL

Tipo de Cliente	Tamaño / Categoría	Proporción	N° de Empleados (Promedio)	N° promedio de camas / estudiantes	Aplicación más utilizada	Combustible más utilizado	Régimen de Trabajo (horas / año)
Hoteles	Grande	20%	> 10		Terma	Diesel 2	1,248
Hoteles	Pequeño - GLP	40%	4		Terma	Electricidad	1,474
Hoteles	Pequeño - No GLP	40%	3.6		Terma	Electricidad	4,303
Panaderías	GLP	71%	5.5		Cocina - Horno	GLP	1,550
Panaderías	No GLP	29%	4.1		Horno	Diesel 2	1,433
Restaurantes	Tanque Estacionario - GLP	7%	11.7		Cocina - Horno	GLP	3,170
Restaurantes	Balón - GLP	90%	4.1		Cocina	Kerosene	2,491
Restaurantes	No GLP	3%	2.6		Cocina	Kerosene	2,540
Lavanderías	GLP	81%	3.9		Secadora	GLP - Diesel	2,722
Lavanderías	No GLP	19%	1.7		Secadora	Electricidad	1,216
Centros Comerciales	GLP	50%	62.9		Cocina	GLP	2,610
Centros Comerciales	No GLP	50%	48.2		Cocina	Electricidad	2,718
Centros Deportivos	Tanque Estacionario - GLP	9%	8.5		Terma	GLP	2,850
Centros Deportivos	Balón - GLP	50%	9.7		Terma	Electricidad	1,067
Centros Deportivos	No GLP	41%	4.1		Terma	Electricidad	927
Servicios Públicos	No GLP	100%	31.5		Horno	Electricidad	304
Hospitales	Grande	11%		60	Terma	Diesel 2	2,499
Hospitales	Pequeño - GLP	39%		12	Cocina	GLP	1,153
Hospitales	Pequeño - No GLP	50%		4	Horno	Electricidad	856
Universidades	Tanque Estacionario - GLP	3%		9500	Cocina	GLP	2,400
Universidades	Balón - GLP	51%		933	Cocina	GLP	594
Universidades	No GLP	46%		1300	Horno	Electricidad	1,553

5.3. Demanda de la pequeña industria

5.3.1. Información general

Los consumidores de las pequeñas industrias están dispersos por la ciudad y por ello han sido incorporados como una categoría adicional en el estudio de campo de consumidores dispersos como los residenciales, comerciales e institucionales.

En este análisis, las pequeñas industrias fueron agrupadas en ocho categorías industriales caracterizadas por su uso intensivo de energía:

- Alimentos
- Bebidas
- Metal-mecánica
- Metálica básica
- Química
- Textil
- Cerámicos, vidrios y ladrillos

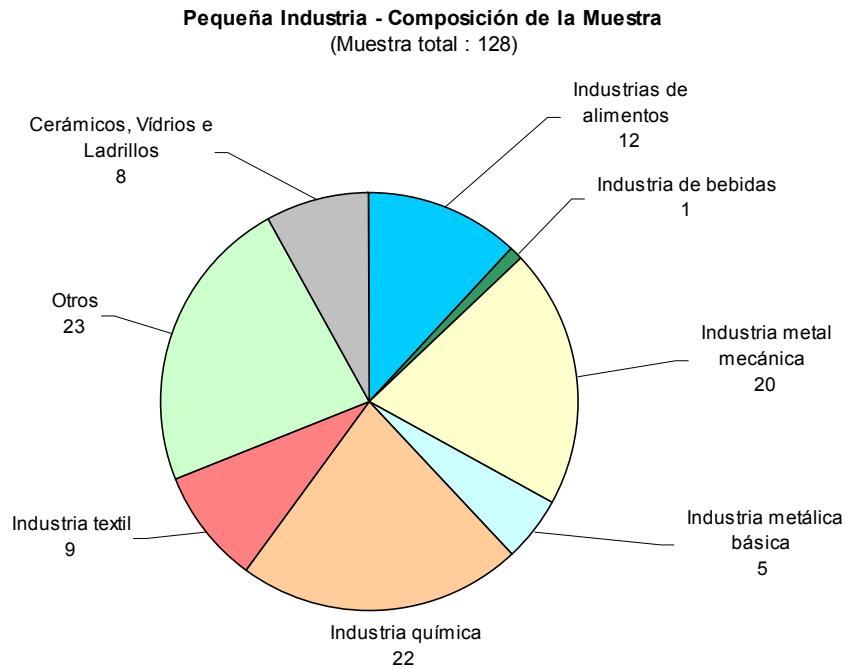
Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

- Otras

A diferencia de los sectores residencial y comercial, en este caso no existe una base de datos que integre el total de industrias pequeñas existentes en Lima Metropolitana, de tal manera que pueda servir de base para la elección del tamaño de la muestra. Es necesario mencionar que algunas de las pequeñas industrias no fueron incluidas en este grupo de análisis debido a que, como están ubicadas geográficamente dentro de los clusters industriales, su demanda ha sido incorporada en el análisis de la Mediana y Gran Industria que se presenta más adelante.

En este caso el número de empresas a encuestar fue definido en función del número total de pequeñas industrias identificadas a través de fuentes diversas. Por ello, los resultados se consideran no extrapolables.

La muestra y desagregación de la encuesta por categorías industriales se presenta a continuación. Esta totalizó 128 empresas.



5.3.2. Tenencia de equipos demandantes de energía

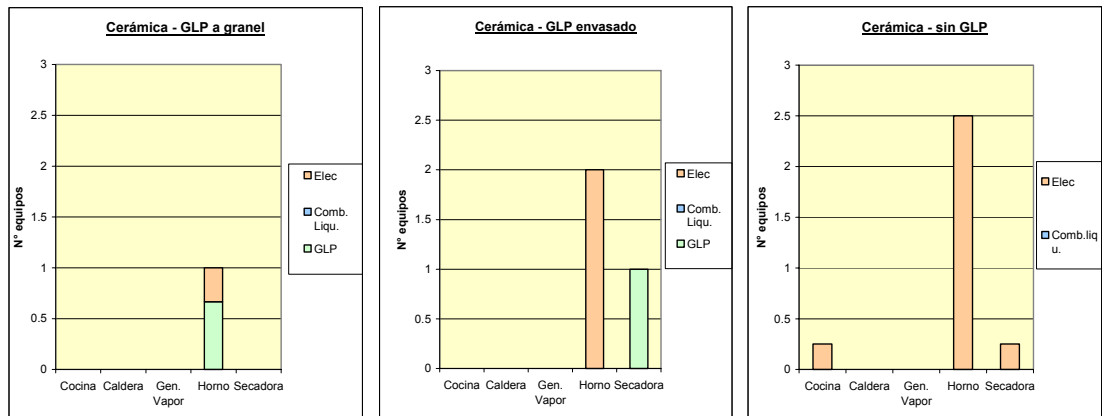
En la pequeña industria, las aplicaciones cuyo energético es potencialmente sustituible por gas natural pueden ser agrupadas en cinco categorías: cocinas, calentadores de agua o calderas, generadores de vapor, secadoras y hornos.

Para el presente estudio, esta información ha sido clasificada de acuerdo a la industria analizada, al número de equipos que en promedio han reportado tener las industrias y al tipo de energético utilizado para la operación de dichos equipos.

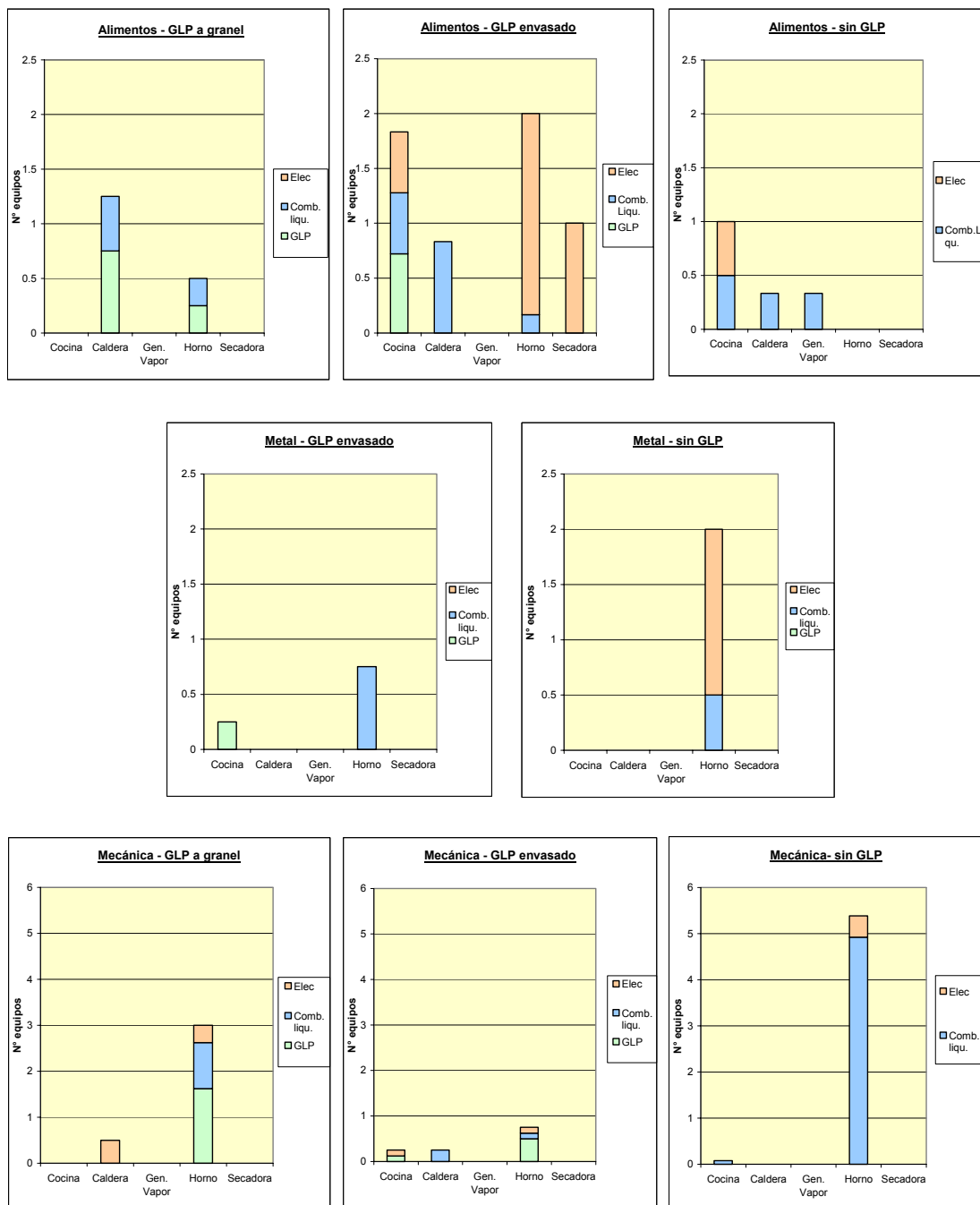
Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

Las principales conclusiones después de analizar la información procesada, son las siguientes:

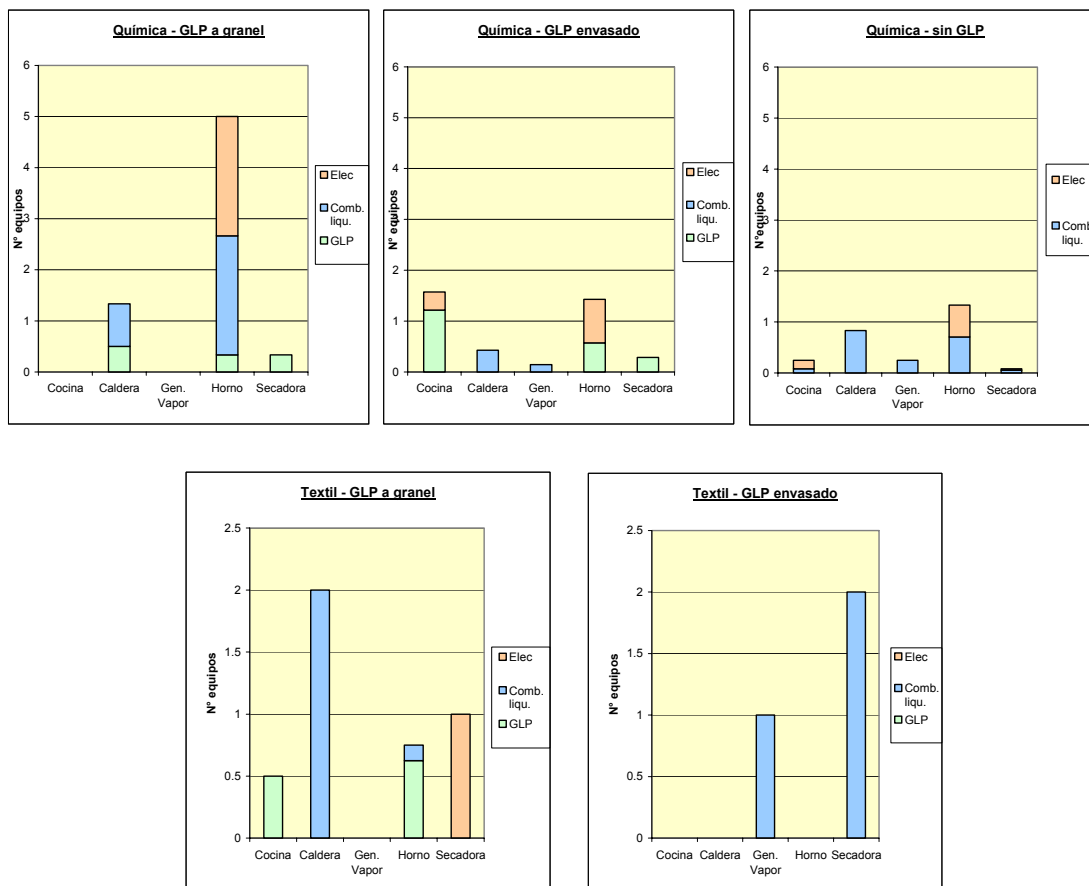
- Los principales equipos de la industria de **cerámicos** son los hornos y algunas secadoras. Ambos equipos son operados con energía eléctrica o GLP.
- En la industria de **alimentos**, las cocinas, calderas y hornos son los principales usuarios finales de la energía demanda por estas industrias. Los energéticos más utilizados son una variedad de diesel 2, GLP y en algunos casos energía eléctrica.
- El consumo de energía de la industria **metálica** está explicado principalmente por la demanda de sus hornos, los cuales son operados con diesel 2 o energía eléctrica. El uso de GLP es limitado a equipos no principales de la actividad, tales como cocinas.
- Este patrón es muy similar al registrado en la industria **mecánica**, cuyos equipos principales también son hornos, aunque en este caso con un mayor uso de GLP.
- La industria **química** es más heterogénea. Muestra el uso de diferentes equipos y energéticos. El diesel 2, la electricidad y el GLP son energéticos utilizados en casi todos los tipos de equipos.
- La industria **textil** presenta también una amplia gama de equipos con una clara predominancia de calderas y generadores de vapor operados a base de residuales. El GLP es utilizado principalmente en hornos, la energía eléctrica en las secadoras.



Gas Natural de Lima y Callao S.R.L



Gas Natural de Lima y Callao S.R.L



5.3.3. Consumo de energéticos

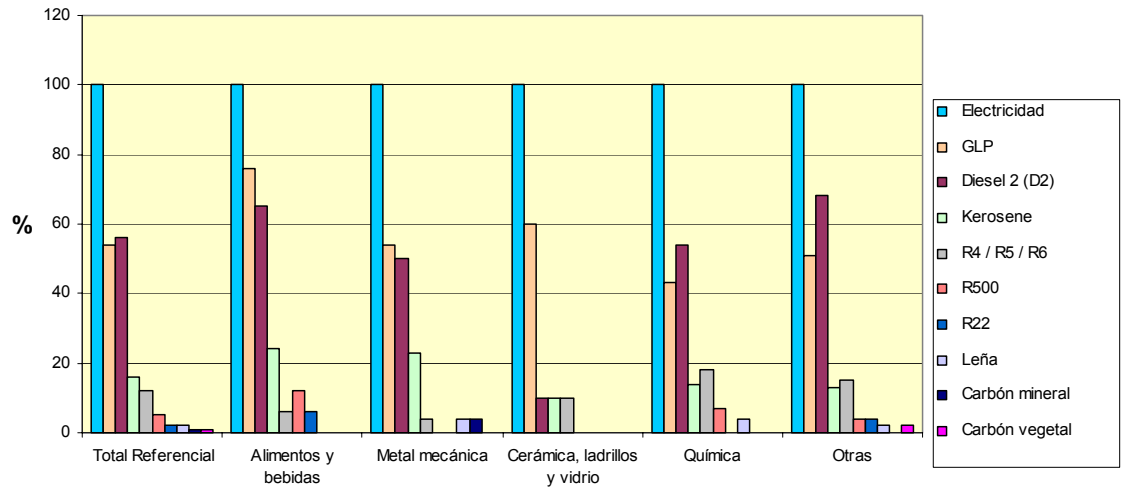
El consumo de energéticos de los principales rubros de actividad de las pequeñas industrias se muestra en el gráfico de barras que está a continuación. Sobre la base de los energéticos utilizados se puede concluir lo siguiente:

- La electricidad es el energético de uso general entre las industrias
- El Diesel 2 es el segundo energético más utilizado. El 56% de industrias pequeñas encuestadas lo utilizan.
- El GLP es el tercer energético más utilizado, con una tasa de uso de 54%, muy cercana a la del Diesel 2. En las Pequeñas Industrias el consumo del GLP se da a través de tanques estacionarios (46% del total). Las tasas más altas de uso de GLP se encontraron en los rubros de alimentos y bebidas (76%) y cerámicos y vidrio (60%).
- El kerosene es utilizado por el 16% de las industrias encuestadas. No se encuentra un patrón por tipo de industria.
- El uso de los diferentes tipos de petróleos residuales sólo está presente en el 5%-12% de las industrias encuestadas, registrándose la tasa de uso más alta en la industria química (18% de uso de R4-R5-R6 y 7% de uso de R500).

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

- El resto de energéticos son casi inexistentes en la pequeña industria: la leña fue reportada en 2% de los casos y el carbón en 1%.

Energéticos utilizados por la Pequeña Industria



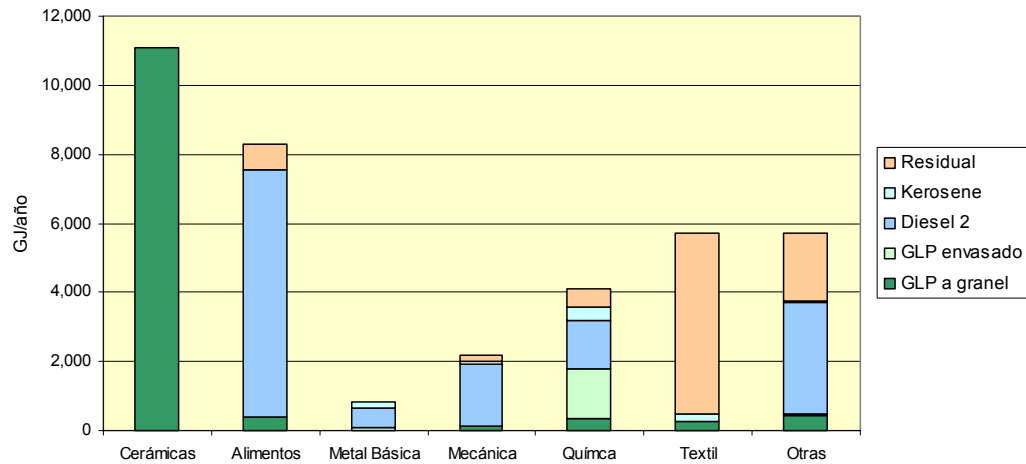
A continuación se presenta una estimación del consumo de energéticos sustituibles por gas natural en las diferentes actividades industriales que fueron encuestadas. Estos consumos están referidos a las cinco aplicaciones identificadas anteriormente: cocinas, calderas, generadores de vapor, secadoras y hornos. En esta estimación sólo fueron considerados el GLP y los combustibles líquidos (residuales, kerosene y diesel 2). Los consumos de energía eléctrica fueron dejados fuera del análisis debido a que en el sector industrial el uso de equipos eléctricos está generalmente asociado a procesos muy específicos cuya conversión a gas natural es muy costosa o poco probable.

Como se mencionó anteriormente, las industrias encuestadas sólo son representativas de ellas mismas. Por tanto, los resultados que se presentan no son extrapolables al resto del sector.

- La industria de cerámicos (sin considerar aquí a las industrias de vidrio) son las mayores consumidoras de GLP y no consumen ningún energético adicional a excepción de la energía eléctrica.
- La industria química también presenta un uso muy importante de GLP.
- La industria de alimentos y bebidas, así como la industria de metálica básica, metal-mecánica y química, presenta altos consumos de diesel 2.
- La industria textil reporta principalmente utilización de petróleos residuales.

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

Consumo estimado de energéticos sustituibles por gas natural de la Muestra de la Pequeña Industria



5.3.4. Identificación de patrones típicos de consumo de energía

De manera similar a los análisis presentados para las categorías residencial, comercial e institucional, la caracterización de los consumos de energía se ha realizado en base al tipo de actividad (7 categorías industriales) y el patrón de uso de energéticos. Los consumidores fueron agrupados en sub-categorías en función de la siguiente clasificación:

- usa GLP en balones
- usa GLP en tanque estacionario
- no usa GLP.

La magnitud de cada una de estas categorías, por tipo de industria, se presenta a continuación, con información de régimen de trabajo (horas al año en que operan), principal uso de los energéticos que demandan y energéticos de mayor uso.

CUADRO N° 11

PATRONES TÍPICOS DE CONSUMO DE ENERGIA - PEQUEÑA INDUSTRIA

Industria	Categoría	Proporción	Aplicación más utilizada	Combustible más utilizado	Régimen de Trabajo (horas / año)
Cerámicas	Tanque estacionario - GLP	38%	Horno	GLP	3,536
Cerámicas	Balón - GLP	13%	Horno	Electricidad	2,184
Cerámicas	No GLP	50%	Horno	Electricidad	2,073
Alimentos	Tanque estacionario - GLP	31%	Terma - Horno	GLP	3,787
Alimentos	Balón - GLP	46%	Cocina - Terma	Diesel 2 - GLP	3,516
Alimentos	No GLP	23%	Terma - Cocina	Diesel 2	3,840
Metal Básica	Balón - GLP	67%	Horno	Diesel 2 - GLP	3,120
Metal Básica	No GLP	33%	Horno	Kerosene	2,475
Mecánica	Tanque estacionario - GLP	16%	Horno	GLP	4,505
Mecánica	Balón - GLP	32%	Horno	GLP	3,372
Mecánica	No GLP	52%	Horno	Diesel 2	2,621
Química	Tanque estacionario - GLP	14%	Varios	GLP - Residual	4,160
Química	Balón - GLP	32%	Varios	GLP	2,576
Química	No GLP	55%	Terma	Diesel 2	3,068
Textiles	Tanque estacionario - GLP	50%	Terma	GLP - Residual	3,768
Textiles	Balón - GLP	13%	Terma - Secadora	GLP - Residual	2,862
Textiles	No GLP	38%	Varios	Electricidad	2,357
Otros	Tanque estacionario - GLP	23%	Horno	GLP - Residual	3,145
Otros	Balón - GLP	26%	Varios	Diesel 2	3,704
Otros	No GLP	52%	Varios	Diesel 2	3,006

5.4. Demanda de la gran y mediana industria

5.4.1. Información general

Para analizar la demanda potencial de estas industrias, la metodología seguida en el presente estudio se basó inicialmente en la identificación de los clusters industriales cuyas características de ubicación geográfica –cercanía a la traza del gasoducto- los convirtieran en potenciales consumidores del gas natural que distribuirá GNLC. El siguiente paso fue un análisis de las industrias “caso por caso”.

En este análisis la metodología seguida ha sido significativamente diferente de aquella realizada para los segmentos masivos (residenciales, comerciales, institucionales y pequeña industria). Las grandes industrias presentan cada una sus propias particularidades y ello hace muy poco confiable la generalización de resultados tomados sobre la base de una muestra. Las particularidades que caracterizan a las grandes industrias no sólo están asociadas con los equipos que operan y su demanda de energéticos sino con otros aspectos de igual importancia cuando se trata de conocer la factibilidad de conversión de sus equipos al gas natural, entre ellas: características de las instalaciones industriales, número y ubicación de los equipos dentro de dichas instalaciones; régimen de operación diaria, semanal y estacional; planes de renovación, modernización o expansión de las instalaciones, etc.

5.4.2. Identificación de centros industriales en Lima Metropolitana

En Lima Metropolitana, la actividad industrial de gran escala está concentrada en algunas zonas geográficas con un ámbito de influencia claramente definido. En función de la cercanía a la traza del gasoducto principal, los siguientes clusters industriales fueron la base para desarrollar el estudio de demanda de la gran y mediana industria:

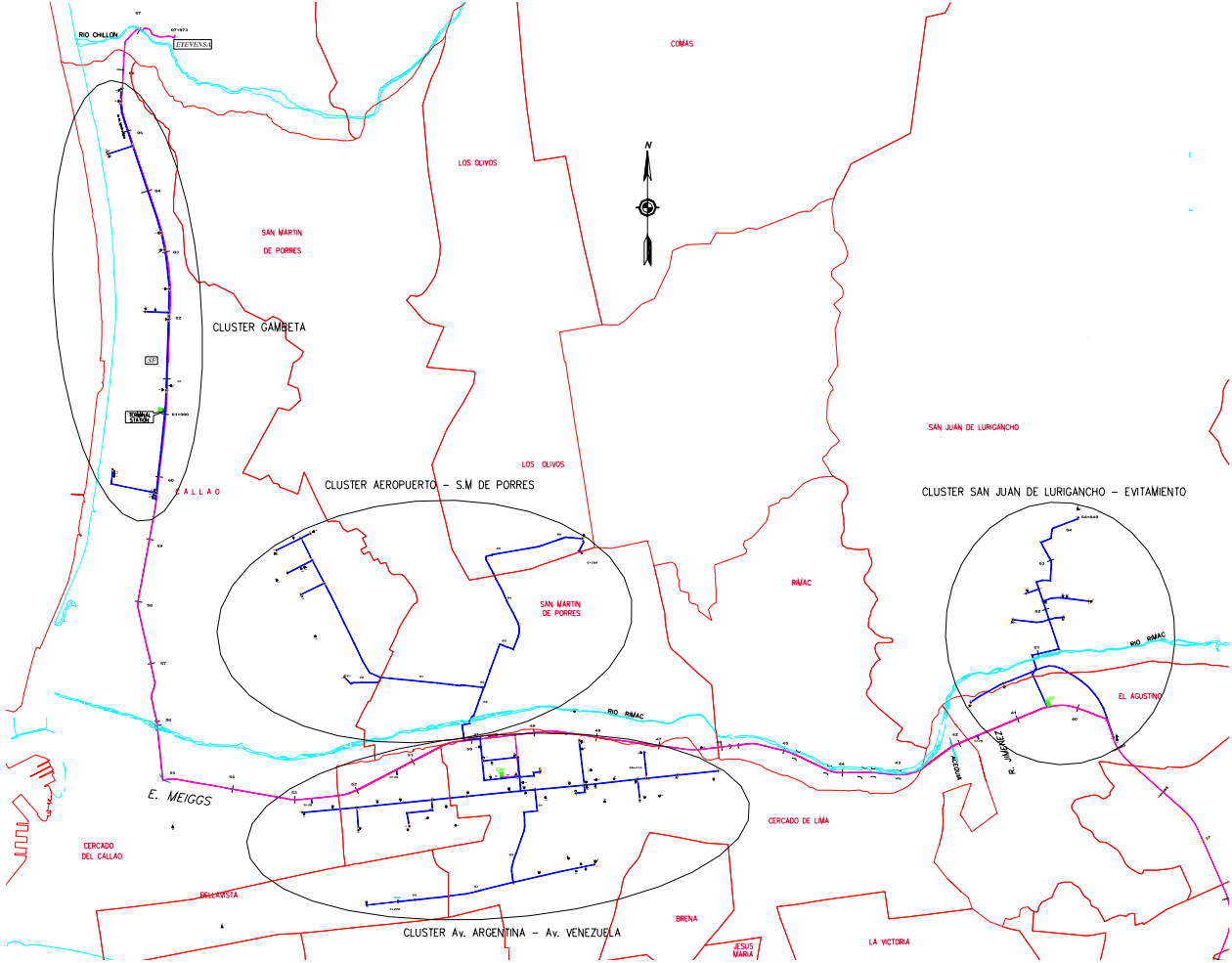
- **Cluster Av. Argentina / Av. Venezuela**, conformado por las zonas de Av. Industrial, Av. Dueñas/Celedón, Av. Venezuela, la zona en los alrededores de la conexión al cliente inicial VINSa y el Callao.

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

- **Cluster San Martín de Porres**, conformado por las zonas del Aeropuerto y los alrededores de la conexión a los clientes iniciales Celima y Corporación Cerámica.
- **Cluster Gambetta**, conformado principalmente por las industrias ubicadas a lo largo de esta avenida en el distrito del Callao.
- **Cluster Lurigancho**, conformado por las zonas de la Av. Evitamiento, Av. Cajamarquilla, Av. El Santuario, Av. San Enrique, Av. Velasco Alvarado y la zona en los alrededores de la conexión al cliente inicial Celima, en San Juan de Lurigancho.

En la siguiente página se presenta una referencia geográfica – delimitación y ámbito de influencia- de los clusters estudiados.

CLUSTERS INDUSTRIALES ANALIZADOS



Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

5.4.3. Segmentación de la demanda por tipo de industria

La cuantificación y el análisis del mercado potencial de gas natural de la industria grande y mediana fue efectuada sobre la base del total de industrias identificadas en los cuatro clusters presentados. Por ello, se considera que este grupo de consumidores conforma el límite superior del consumo potencial de gas natural de la gran y mediana industria, para los primeros años de operación de GNLC.

Como es lógico, la demanda de los “consumidores iniciales” -algunos de ellos ubicados geográficamente dentro de los cuatro clusters industriales- no será considerada en la cuantificación del consumo potencial de la demanda de este estudio, cuyo objetivo es determinar la demanda en las “Otras Redes”.

Como resultado del trabajo de campo iniciado por GNLC hace ya varios meses, a la fecha se ha identificado un total de 125 industrias ubicadas en cuatro clusters.

5.4.4. Consumo de energéticos

En función de la información proporcionada directamente por las industrias, GNLC ha estimado la demanda de energéticos sustituibles por gas natural en la gran y mediana industria, tal como se presenta a continuación:

CUADRO N° 12

DEMANDA DE LA GRAN Y MEDIANA INDUSTRIA

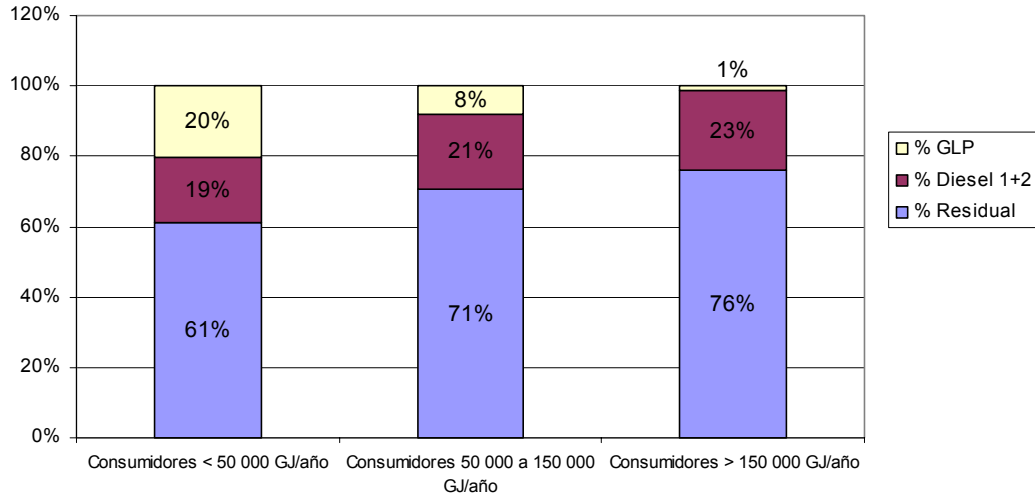
Cluster	m3 de GN / día	GJ / día	N° de industrias
Av. Argentina / Av. Venezuela	226,091	9,038	69
San Martín de Porres	43,789	1,751	12
Gambetta	136,495	5,457	22
Lurigancho	67,736	2,708	22
Total	474,111	18,953	125

El gráfico siguiente, que agrupa a las industrias en tres categorías de consumo de energía, muestra la importancia de los petróleos residuales a medida que se incrementa el volumen de consumo de las industrias. La participación del consumo de residuales pasa de 61%, para la categoría de consumo energético menor a 50,000 GJ/año; a 76% para consumidores mayores a 150,000 GJ/año.

Es necesario destacar que no todas las grandes y medianas industrias utilizan petróleos residuales en la operación de sus equipos. Existen grandes industrias (con consumos de energía por encima de los 150,000-200,000 GJ/año) que consumen combustibles más livianos y de mayores precios como el diesel 2 o el kerosene. El consumo de GLP es muy limitado (1%).

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

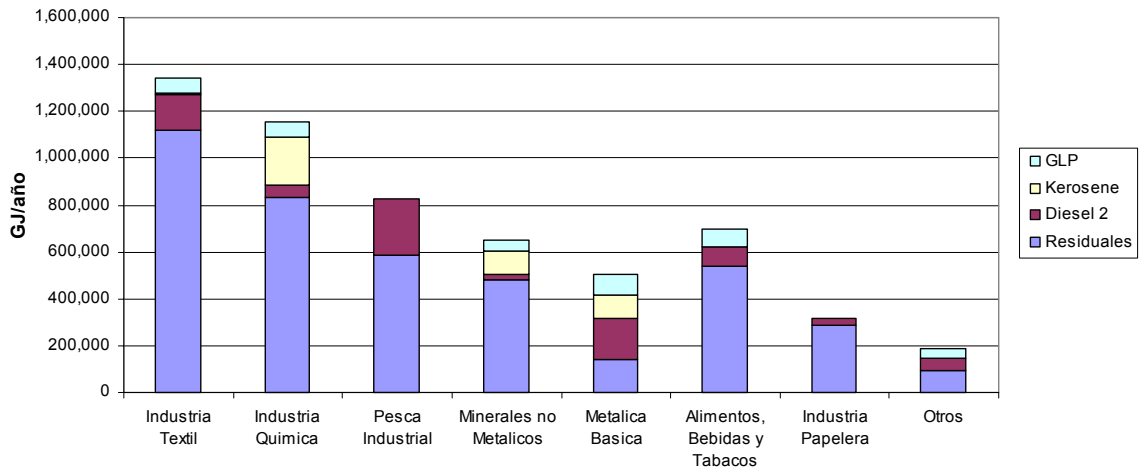
Consumo por Tipo de Energéticos - Gran y Mediana Industria



Cuando se analiza el consumo de energía de acuerdo con el tipo de industria, es posible notar que la proporción de uso de residuales es la más alta en la industria textil – como sucedió también con las pequeñas industrias textiles- y en la industria de papel.

Las industrias pesqueras presentan también un alto consumo de residuales (generación de vapor) y diesel. En el resto de actividades se registró un alto consumo de GLP. El uso de kerosene sólo fue registrado en industrias químicas, metálicas y de minerales no metálicos.

Consumo de Energía por Tipo de Industria - Gran y Mediana Industria



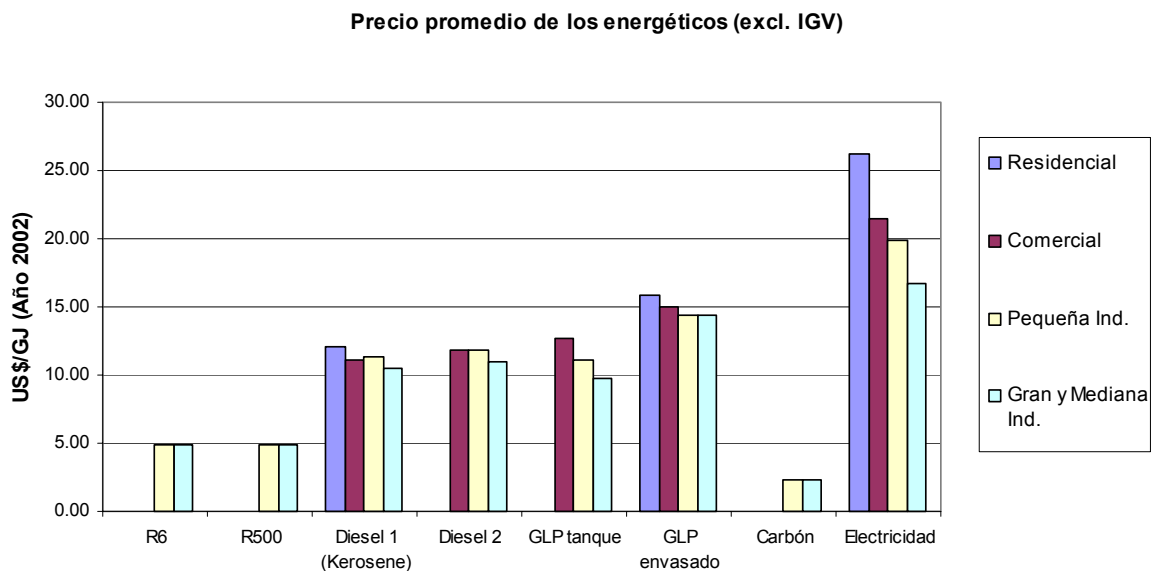
5.5. Precios de los energéticos sustituibles por gas natural

El objetivo de esta sección es presentar los niveles de precios de los energéticos para los diferentes segmentos de la demanda, recopilados en los estudios de campo y a través de otras fuentes, que permitan evaluar la competitividad del gas natural, en Lima Metropolitana, frente a los energéticos alternativos:

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

- Los precios de los combustibles derivados del petróleo, de uso en los segmentos residencial, comercial, institucional y en las pequeñas industrias provienen de los resultados de las encuestas realizadas a estos segmentos (deducidos de dos preguntas de la encuesta: consumo promedio mensual y gasto promedio mensual).
- Los precios de los combustibles derivados del petróleo para la gran y mediana industria fueron obtenidos de la información proporcionada por las industrias contactadas.
- Para los precios de la energía eléctrica se presentaron dificultades al tomar los resultados de las encuestas debido a que en estos casos los consumidores no conocen completamente la composición de su factura o el volumen de sus consumos. Debido a ello se tomó el precio medio de energía eléctrica calculado sobre la base de dos indicadores publicados en el “Anuario Estadístico Osinerg-GART” del año 2002: a) facturación de las dos empresas distribuidoras de Lima Metropolitana y b) volumen total de energía vendida por dichas empresas. Las opciones tarifarias representativas del segmento residencial fueron la BT5, BT3P para los comerciales e institucionales, MT4FP para la pequeña industria y MT2 para la grande y mediana industria.

El gráfico que se presenta a continuación muestra los precios promedio por tipo de energético (sin incluir IGV), expresados en unidad de energía (US\$ por GJ).



Es importante notar la gran brecha existente entre el nivel promedio de precios de los residuales (R4-R5-R6 y R-500) y otros derivados más livianos (diesel 2, kerosene, GLP), así como la marcada diferencia entre el precio al que es adquirido el GLP en balones y aquel consumido en tanques estacionarios. Aunque no es único, el nivel de precios es uno de los elementos más importantes en la definición de la competitividad del gas.

Este análisis estático de precios de los energéticos será complementado con un análisis dinámico que considere la evolución histórica de los mismos, que permita prever o plantear escenarios de sensibilidades de los niveles de precios a los que podrían situarse los energéticos alternativos al gas natural una vez que este nuevo energético haya ingresado al mercado (ver Capítulo 6).

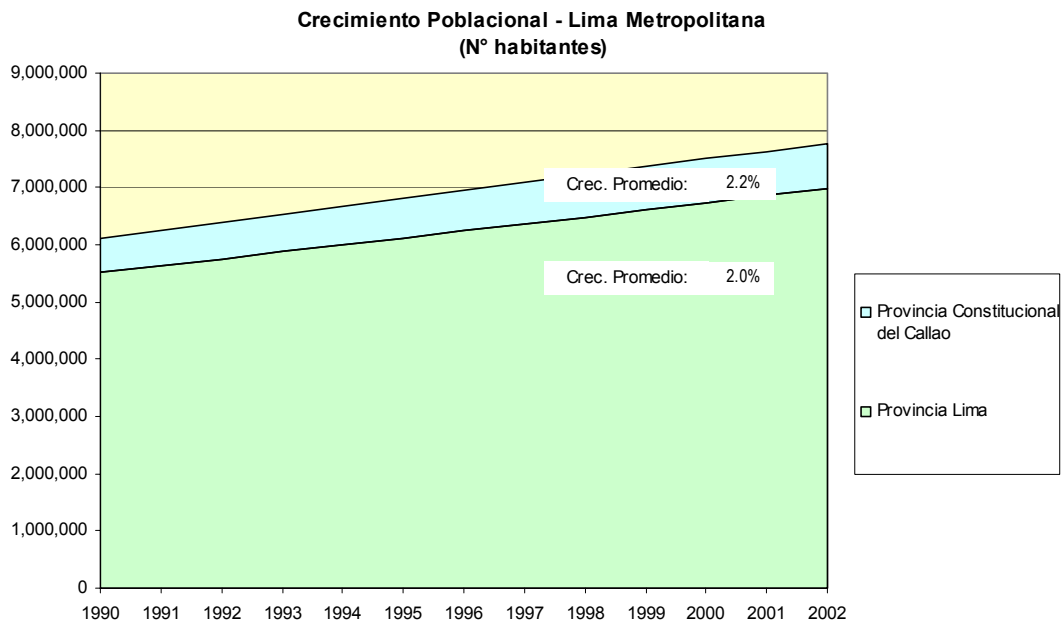
Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

6. ANALISIS DE VARIABLES QUE PODRÍAN INFLUIR SOBRE LA DEMANDA POTENCIAL DE GAS NATURAL

6.1. Crecimiento de la población

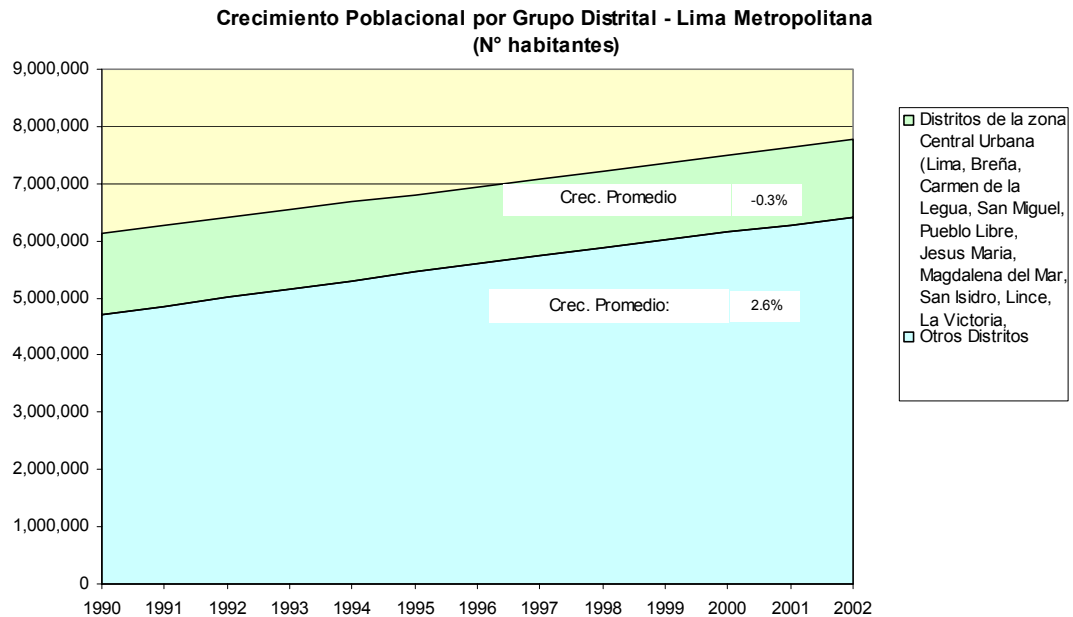
Si bien no será determinante en los primeros años de desarrollo del mercado de gas natural, el crecimiento de la población será una variable de gran importancia en la definición del crecimiento de la demanda potencial a nivel residencial. En este capítulo se presenta un análisis de la serie histórica de crecimiento de la población de Lima Metropolitana y también un análisis del crecimiento poblacional de cada distrito con el fin de identificar patrones de crecimiento de la demanda potencial del segmento residencial.

Aunque la estadística anual de población no proviene de censos, la información con la que se cuenta es la estimación oficial del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Sobre la base de esa información fueron construidos los gráficos que se presentan a continuación.



La tasa de crecimiento vegetativa de la población de Lima Metropolitana es de 2,0%, aunque ligeramente superior en la Provincia Constitucional del Callao (2,2%). Sin embargo, del análisis por distritos, es muy interesante notar la contrastante evolución de crecimiento de la población en los distritos urbano-centrales de la capital respecto de los distritos periféricos, lo que denota un efecto de saturación en el primer grupo de distritos. Como se observa en el gráfico que se presenta a continuación, en el grupo de la zona central urbana, la tasa de crecimiento promedio anual de la población fue negativa durante el período 1990-2002 (-0,3%) mientras que en el resto de Lima Metropolitana se registró un crecimiento sostenido cuyo promedio anual ascendió a 2,6%.

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L



6.2. Evolución de precios internos de los combustibles alternativos al gas natural

El propósito de este capítulo es analizar la evolución histórica de los precios de los combustibles (a nivel del consumidor final) que podrían ser sustituidos por el gas natural (GLP, Diesel 2, Petróleo Industrial 6 y Petróleo Industrial 500) con el fin de establecer bases para un análisis posterior de la dinámica de precios que se espera observar en el mercado de combustibles ante la introducción del gas natural.

Para evaluar la evolución histórica de precios, el precio a consumidor final se estimó como el agregado de dos componentes:

- el precio ex planta, y
- el margen de distribución y comercialización minorista

No se incluyó el IGV y se consideró el Impuesto Selectivo al Consumo (ISC) cuando así correspondía.

Se analizaron las series históricas mensuales del período enero 1999 - setiembre 2003, publicadas en la página web del Ministerio de Energía y Minas (MEM) (www.mem.gob.pe/wmem/publica/ssh/informes.asp). En ella se publican las series históricas mensuales del precio final al público y sus componentes: precio ex planta, los impuestos (al rodaje, ISC, IGV) y el margen comercial. Este último componente es libre y los valores que se publican son estimados por la Dirección General de Hidrocarburos (DGH) del MEM.

En todos los casos se observó que las variaciones de precios ex planta estuvieron asociadas a las fluctuaciones del Petróleo Crudo WTI.

GLP

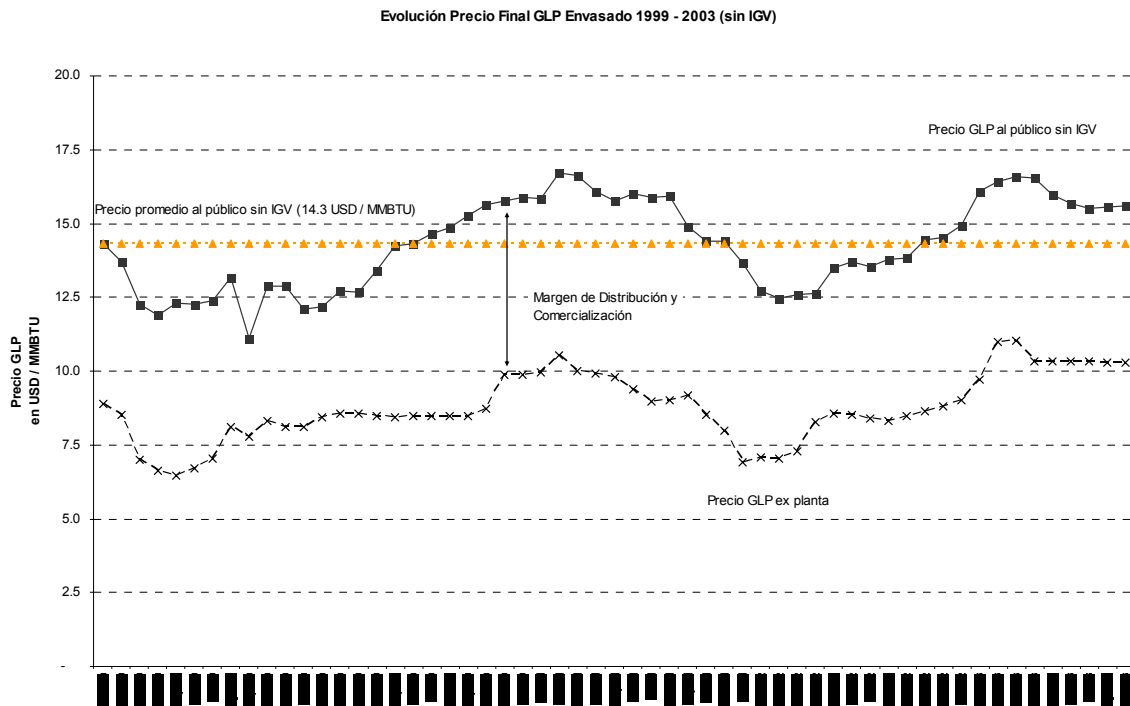
En el Perú, la oferta de GLP está compuesta por un 44% de producción nacional y un 56% de importaciones. Los principales actores de este mercado son: Petroperú con Refinería de

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

Talara, Refinería La Pampilla (Repsol), Aguaytia y EEPSA en cuanto a la producción nacional y Repsol YPF, Zeta Gas y Petroperú en la importación.

La demanda de GLP es mayoritariamente residencial y comercial. El GLP se comercializa de dos maneras: GLP envasado y GLP a granel. El GLP envasado se comercializa en cilindros con capacidades que oscilan entre 5kg y 45 kg (la modalidad más usada es el cilindro de 10 kg) y se usa mayoritariamente en el sector residencial y pequeños comercios. El GLP a granel se distribuye a grandes comercios y algunas pequeñas industrias; son prácticas comerciales frecuentes los descuentos por volumen (hasta 20% con respecto al precio del GLP envasado) y la oferta de tanques de almacenamiento gratuitos (tanques estacionarios).

La evolución histórica del precio del GLP envasado (1999 – Set. 2003) ha sido la siguiente (no incluye IGTV):



Como se puede observar, las variaciones de precios ex planta han estado asociadas, principalmente, a las variaciones del WTI. En el precio al consumidor final, la participación del margen comercial ha sido, en promedio, del 39% (período 1999-2003).

En función de los precios históricos del GLP, se presenta un resumen de los precios mínimos, máximos y el promedio del período 1999- Set.2003:

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

CUADRO N° 13

GLP USD / MMBTU	Precios GLP 1999 - Set. 2003		
	Valor Mínimo	Valor Máximo	Promedio
Precio ex planta (*)	6.5	11.0	8.7
Margen Distribución	3.3	6.9	5.6
% sobre el precio final	30%	49%	39%
Precio Final GLP envasado	11.1	16.7	14.3
Precio Final GLP a granel (**)	8.9	13.4	11.5

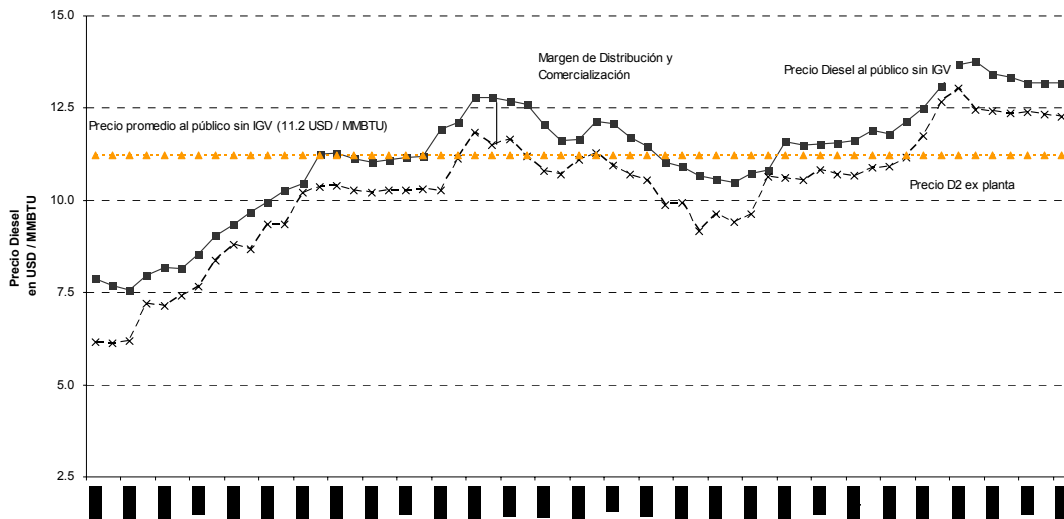
(*) No incluye IGV, sí incluye ISC cuando corresponde.

(**) Aproximación suponiendo un descuento del 20% sobre el precio final del GLP envasado.

Diesel 2, R6 y R500

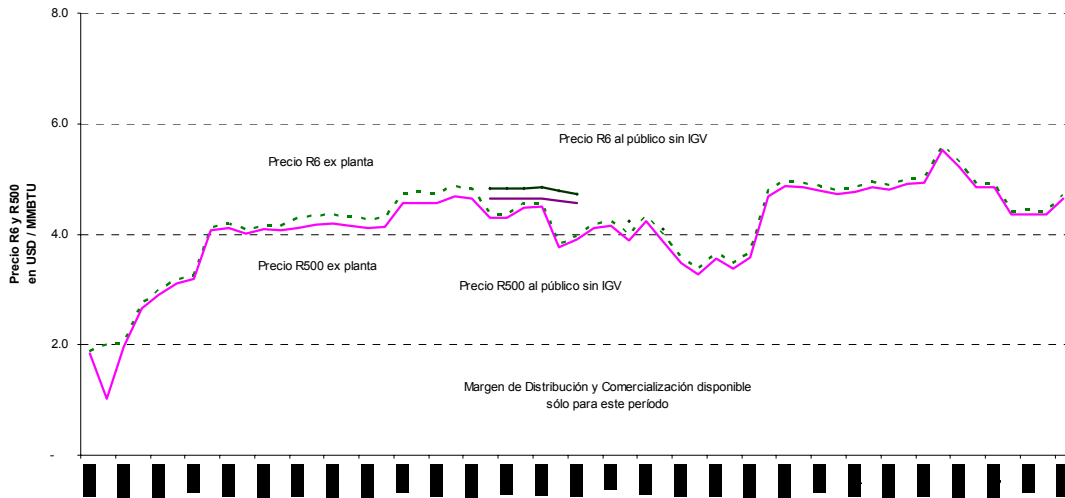
Al igual que en el caso del GLP, las variaciones de precios ex planta están principalmente asociadas a las variaciones del WTI. Para estos combustibles, la participación del margen de distribución en el precio al consumidor final es menos importante, situándose en promedio alrededor del 10% (como se puede ver, para el caso del R6 y R500 sólo se cuenta con información pública de márgenes para el período comprendido entre Dic.2000-May.2001 y Ago.2001-Oct.2001). Estos combustibles son mayoritariamente utilizados por los sectores comercial e industrial. La evolución de precios a consumidor final en el período 1999 – Set. 2003 se muestra a continuación:

Evolución Precio Final Diesel 2 1999 - 2003 (sin IGV)



Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

Evolución Precio Residual 6 y Residual 500 1999 - 2003 (sin IGV)



En función de los precios históricos por tipo de combustible, se presenta un resumen de los precios mínimos, máximos y el promedio histórico (1999- Set.2003):

CUADRO N° 14

Diesel 2 USD / MMBTU	Precios Diesel 2 1999 - Set. 2003		
	Valor Mínimo	Valor Máximo	Promedio
Precio ex planta (*)	6.1	13.0	10.3
Margen Distribución	0.2	1.7	1.0
Precio Final Diesel 2	7.6	13.8	11.2

(*) No incluye IGV, sí incluye ISC cuando corresponde.

CUADRO N° 15

R6 y R500 (Fuel Oil) USD / MMBTU	Precios R6 y R500 1999 - Set. 2003		
	Valor Mínimo	Valor Máximo	Promedio
Precio ex planta (*)	1.0 - 1.9	5.5 - 5.6	4.1 - 4.2
Margen Distribución	0.1 - 0.15	0.8 - 1.0	0.3

(*) No incluye IGV, sí incluye ISC cuando corresponde.

7. CONCLUSIONES

7.1. En el presente estudio se han presentado las estimaciones de demanda potencial de gas natural de los diferentes segmentos de consumidores, basadas en la cuantificación de la demanda de energéticos sustituibles por gas natural.

7.2. Sin embargo, debe notarse que existe una importante diferencia entre el mercado potencial aquí presentado y el mercado efectivo de gas natural que será determinado por la confluencia de una serie de restricciones que deberán ser tomadas en cuenta al momento de efectuar las proyecciones de demanda de gas natural. Algunas de estas restricciones son:

- Restricciones geográficas de la demanda
- Limitaciones técnicas de la conversión de los equipos
- Restricciones en la capacidad económica de conversión de los consumidores

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

- Aspectos relacionados con el comportamiento del consumidor (hábitos de consumo, grado de desconocimiento o desconfianza del gas natural, etc.)
 - Viabilidad de entrega de los permisos de construcción por parte de las municipalidades.
 - Velocidad de penetración del gas natural en el mercado de energía, y por supuesto,
 - Precio final del gas natural y competitividad frente a los energéticos alternativos
- 7.3. El mercado objetivo a nivel residencial fue definido sobre los NSE A, B y C; y sobre ellos, la demanda potencial fue definida en función de los consumos de energía para cocinar y calentar el agua para el baño.
- 7.4. En los segmentos residencial, comercial e institucional, el principal energético cuya competencia deberá enfrentar el gas natural será el GLP en balones y a granel. En el sector industrial el principal combustible es el Residual, seguido por el Diesel 2 y el GLP a granel
- 7.5. La cuantificación de la demanda efectiva de la gran y mediana industria y su proyección de crecimiento, una vez considerados los factores señalados en 7.2, deberá estar directamente relacionada a consumidores identificados dentro de los clusters industriales.

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

ANEXO N°1

CUADRO COMPARATIVO DE POBLACION ESTIMADA DE LAS PROVINCIAS DE LIMA Y CALLAO

Miles de habitantes

	Según INEI Al 30 de junio 2002	Según INEI Al 30 de junio 2003
Lima Metropolitana (A+B+C)	7,775.1	
Provincia de Lima (A+B)	6,988.0	
Distritos estudiados (A)	6,671.3	6,936.0
San Juan de Lurigancho	755.5	821.0
Comas	496.1	568.0
San Martín de Porres	459.1	498.0
Ate	350.9	373.0
San Juan de Miraflores	367.1	369.0
Los Olivos	301.2	349.0
Villa el Salvador	330.1	333.0
Cercado de Lima	345.9	328.0
Villa María del Triunfo	329.1	326.0
Chorrillos	270.1	276.0
Santiago de Surco	251.6	234.0
Independencia	206.8	229.0
La Victoria	228.3	210.0
Rímac	211.7	205.0
Puente Piedra	168.1	205.0
Carabaylo	148.6	174.0
El Agustino	166.2	170.0
Santa Anita	154.4	163.0
La Molina	137.3	148.0
San Miguel	132.5	131.0
San Borja	128.6	125.0
Surquillo	99.1	98.0
Breña	94.8	89.0
Miraflores	92.8	88.0
Pueblo Libre (o Magdalena Vieja)	80.4	78.0
Lince	71.0	69.0
San Isidro	68.4	65.0
Jesús María	67.2	64.0
San Luis	59.2	56.0
Magdalena del Mar	53.0	50.0
Barranco	45.9	44.0
Distritos periféricos de Lima (B)	316.7	n.d.
Lurigancho (Chosica)	125.1	n.d.
Lurín	49.4	n.d.
Chaclacayo	41.1	n.d.
Pachacamac	33.4	n.d.
Ancón	30.7	n.d.
Cieneguilla	13.4	n.d.
Santa Rosa (Norte de Ancón)	5.9	n.d.
Punta Hermosa	5.1	n.d.
Pucusana	4.5	n.d.
Punta Negra	4.2	n.d.
San Bartolo	3.5	n.d.
Santa María del Mar	0.3	n.d.
Provincia Constitucional del Callao (C)	787.2	917.0
Callao	417.6	477.0
Ventanilla	168.7	218.0
Bellavista	82.8	92.0
La Perla	66.8	74.0
Carmen de la Legua Reynoso	44.0	48.0
La Punta	7.2	8.0

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

ANEXO N°2

INDICADORES DE HOGARES, VIVIENDAS Y NSE POR DISTRITO DE LIMA METROPOLITANA

Distrito	Area Bruta (km2)	N° de Hogares (miles)	Densidad (Miles Hogares / km²)	N° de Manzanas (miles) 1/	Manzanas por Nivel Socio Económico (NSE) 1/							
					A1	A2	B1	B2	C1	C2	D-E	Total A-C
Ate	77.7	79	1.0	4.3	0.0%	0.0%	4.2%	6.2%	9.2%	21.9%	58.5%	41.5%
Barranco	3.3	10	2.9	0.2	0.0%	1.0%	16.8%	25.1%	28.3%	22.0%	6.8%	93.2%
Bellavista	4.6	18	3.8	0.4	0.0%	0.0%	37.4%	33.1%	20.8%	8.5%	0.2%	99.8%
Breña	3.2	22	6.7	0.3	0.0%	0.0%	7.0%	15.2%	33.5%	38.9%	5.4%	94.6%
Callao	45.7	102	2.2	2.5	0.0%	0.0%	2.3%	6.0%	24.0%	27.4%	40.3%	59.7%
Carabaylo	346.9	42	0.1	2.4	0.0%	0.0%	1.2%	1.1%	11.7%	14.1%	71.9%	28.1%
Carmen de la Legua Reynoso	2.1	9	4.2	0.2	0.0%	0.0%	0.0%	17.2%	32.5%	37.9%	12.4%	87.6%
Cercado de Lima	22.0	75	3.4	1.5	0.0%	0.2%	9.0%	23.9%	16.2%	36.3%	14.4%	85.6%
Chorrillos	38.9	58	1.5	2.0	0.0%	1.3%	9.2%	11.0%	9.3%	23.3%	45.9%	54.1%
Comas	48.8	132	2.7	3.5	0.0%	0.0%	3.7%	0.8%	30.6%	21.0%	43.9%	56.1%
El Agustino	12.5	34	2.7	1.4	0.0%	0.0%	0.1%	1.2%	12.5%	18.3%	67.9%	32.1%
Independencia	14.6	46	3.2	1.8	0.0%	0.0%	1.1%	3.1%	19.9%	20.7%	55.2%	44.8%
Jesús María	4.6	13	2.8	0.3	0.0%	2.1%	38.0%	46.6%	9.6%	2.7%	1.0%	99.0%
La Molina	65.8	36	0.5	1.3	14.3%	25.4%	19.0%	24.0%	5.4%	7.3%	4.6%	95.4%
La Perla	2.8	15	5.5	0.4	0.0%	0.0%	24.0%	24.2%	27.3%	16.1%	8.4%	91.6%
La Punta	0.8	2	2.7	0.0	0.0%	0.0%	87.5%	7.5%	5.0%	0.0%	0.0%	100.0%
La Victoria	8.7	44	5.0	1.0	0.0%	0.0%	4.5%	24.7%	24.0%	30.1%	16.7%	83.3%
Lince	3.0	16	5.3	0.2	0.0%	4.5%	24.9%	34.3%	24.5%	10.6%	1.2%	98.8%
Los Olivos	18.3	89	4.9	1.9	0.0%	0.1%	10.6%	11.4%	21.5%	16.0%	40.4%	59.6%
Magdalena del Mar	3.6	11	3.0	0.2	0.0%	18.0%	17.6%	49.1%	7.2%	6.8%	1.3%	98.7%
Miraflores	9.6	21	2.2	0.7	5.0%	24.4%	35.7%	29.1%	4.7%	1.0%	0.1%	99.9%
Pueblo Libre (o Magdalena Vieja)	4.4	16	3.7	0.4	0.0%	0.2%	49.3%	37.1%	8.2%	2.5%	2.7%	97.3%
Puente Piedra	71.2	47	0.7	3.1	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	5.3%	94.6%	5.4%
Rímac	11.9	47	4.0	1.3	0.0%	0.0%	2.1%	5.1%	22.2%	22.4%	48.2%	51.8%
San Borja	10.0	26	2.6	1.0	9.8%	22.9%	26.8%	39.4%	0.8%	0.1%	0.2%	99.8%
San Isidro	11.1	14	1.3	0.7	14.1%	50.1%	31.9%	3.7%	0.2%	0.2%	0.0%	100.0%
San Juan de Lurigancho	131.3	212	1.6	7.0	0.0%	0.0%	1.1%	2.0%	13.5%	15.5%	67.9%	32.1%
San Juan de Miraflores	24.0	78	3.3	2.6	0.0%	0.0%	1.5%	4.6%	16.6%	24.6%	52.7%	47.3%
San Luis	3.5	12	3.4	0.3	0.0%	0.0%	27.2%	33.6%	18.9%	13.2%	7.1%	92.9%
San Martín de Porres	36.9	104	2.8	3.6	0.0%	0.0%	2.4%	5.5%	23.3%	25.7%	43.1%	56.9%
San Miguel	10.7	28	2.6	0.7	0.0%	0.0%	39.8%	36.1%	11.5%	7.8%	4.8%	95.2%
Santa Anita	10.7	35	3.3	0.9	0.0%	0.0%	5.5%	7.2%	26.2%	15.1%	46.0%	54.0%
Santiago de Surco	34.8	44	1.3	2.0	5.2%	29.7%	21.5%	23.2%	6.2%	7.8%	6.4%	93.6%
Surquillo	3.5	21	6.1	0.5	0.0%	0.0%	38.2%	16.2%	31.1%	9.2%	5.3%	94.7%
Ventanilla	73.5	44	0.6	2.9	0.0%	0.0%	0.6%	3.1%	8.9%	14.5%	72.9%	27.1%
Villa el Salvador	35.5	77	2.2	2.9	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	13.2%	13.7%	73.1%	26.9%
Villa María del Triunfo	70.6	72	1.0	4.5	0.0%	0.0%	0.0%	1.8%	8.0%	26.8%	63.4%	36.6%
Total	1,281	1,750	1.4	60.9								

1/ Sólo manzanas de viviendas.

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

ANEXO N°3

Distrito	N° total de hogares (miles)	A1	A2	B1	B2	C1	C2	A-C
San Juan de Lurigancho	212.0	0.0	0.0	1.9	3.5	23.6	27.1	56.2
Comas	132.0	0.0	0.0	4.0	0.9	33.4	22.9	61.2
San Martín de Porres	104.0	0.0	0.0	2.1	4.7	20.0	22.1	48.9
Callao	102.0	0.0	0.0	1.9	5.1	20.2	23.1	50.3
Los Olivos	89.0	0.0	0.1	7.8	8.4	15.8	11.8	43.8
Ate	79.0	0.0	0.0	2.7	4.0	6.0	14.3	27.1
San Juan de Miraflores	78.0	0.0	0.0	1.0	3.0	10.7	15.8	30.5
Villa el Salvador	77.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4	8.7	17.1
Cercado de Lima	75.0	0.0	0.1	5.6	14.8	10.0	22.5	53.0
Villa María del Triunfo	72.0	0.0	0.0	0.0	1.1	4.8	15.9	21.8
Chorrillos	58.0	0.0	0.6	4.4	5.3	4.5	11.2	25.9
Rímac	47.0	0.0	0.0	0.8	2.0	8.6	8.7	20.1
Puente Piedra	47.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	2.1
Independencia	46.0	0.0	0.0	0.4	1.2	7.6	7.9	17.0
Santiago de Surco	44.0	1.9	10.8	7.8	8.4	2.3	2.8	34.0
Ventanilla	44.0	0.0	0.0	0.2	1.1	3.2	5.3	9.8
La Victoria	44.0	0.0	0.0	1.6	9.0	8.7	10.9	30.3
Carabayllo	42.0	0.0	0.0	0.4	0.4	4.1	4.9	9.7
La Molina	36.0	4.3	7.6	5.6	7.1	1.6	2.2	28.4
Santa Anita	35.0	0.0	0.0	1.6	2.1	7.6	4.4	15.6
El Agustino	34.0	0.0	0.0	0.0	0.3	3.5	5.1	9.0
San Miguel	28.0	0.0	0.0	9.2	8.3	2.7	1.8	22.0
San Borja	26.0	2.1	4.9	5.8	8.5	0.2	0.0	21.4
Breña	22.0	0.0	0.0	1.3	2.8	6.1	7.1	17.2
Surquillo	21.0	0.0	0.0	6.6	2.8	5.4	1.6	16.4
Miraflores	21.0	0.9	4.2	6.2	5.0	0.8	0.2	17.3
Bellavista	17.5	0.0	0.0	5.4	4.8	3.0	1.2	14.4
Pueblo Libre	16.0	0.0	0.0	6.5	4.9	1.1	0.3	12.9
Lince	16.0	0.0	0.6	3.3	4.5	3.2	1.4	13.1
La Perla	15.0	0.0	0.0	3.0	3.0	3.4	2.0	11.3
San Isidro	14.0	1.6	5.8	3.7	0.4	0.0	0.0	11.6
Jesús María	13.0	0.0	0.2	4.1	5.0	1.0	0.3	10.6
San Luis	11.9	0.0	0.0	2.7	3.3	1.9	1.3	9.1
Magdalena del Mar	11.0	0.0	1.6	1.6	4.5	0.7	0.6	9.0
Barranco	9.8	0.0	0.1	1.4	2.0	2.3	1.8	7.5
Carmen de la Legua Reynoso	9.0	0.0	0.0	0.0	1.3	2.4	2.8	6.5
La Punta	2.0	0.0	0.0	1.4	0.1	0.1	0.0	1.7
Total	1,750.2	10.7	36.7	112.1	143.6	238.7	272.0	813.8

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

ANEXO N°4

NUMERO DE COMERCIOS DE LA POBLACION COMERCIAL OBJETIVO

Distrito	Hotels	Bakeries	Restaurants	Laundries	Clubes / Gimnasios / Centros deportivos	Centros comerciales y supermercados
Ate	43	86	573	6	3	
Barranco	2	10	94	1	1	
Bellavista	4	19	95	1	1	1
Breña	3	62	283		1	1
Callao	37	91	437			2
Carabaylo	15	41	145			
Carmen de la Legua Reynoso	2	15	42			
Cercado de Lima	62	121	1,206	4	5	1
Chorrillos	9	53	390	3	7	
Comas	37	107	459			
El Agustino	2	0	0			
Independencia	17	39	211	1		1
Jesús María	12	39	239	5	2	4
La Molina	4	32	174	14	4	1
La Perla	3	26	42	1		
La Punta	0	2	26		2	
La Victoria	22	91	640	2	2	5
Lince	11	26	195	3		
Los Olivos	54	99	527	6	4	2
Magdalena del Mar	11	28	127	2	1	
Miraflores	51	41	341	19	5	7
Pueblo Libre	10	35	184	2	3	2
Puente Piedra	14	34	185			
Rímac	2	60	189	2	1	2
San Borja	5	38	224	8	2	5
San Isidro	34	19	227	13	4	6
San Juan de Lurigancho	70	148	831	4	5	1
San Juan de Miraflores	41	73	377	2		1
San Luis	11	28	177	1	1	
San Martín de Porres	72	158	651	2		1
San Miguel	13	55	234	5	3	7
Santa Anita	17	38	271			
Santiago de Surco	20	99	389	17	12	14
Surquillo	7	42	212	3		2
Ventanilla	6	38	98			
Villa el Salvador	33	51	337		1	
Villa María del Triunfo	27	62	270		2	
Total	783	2,006	11,102	127	72	66

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

ANEXO N°5

BASE DE DATOS DEL SEGMENTO INSTITUCIONAL

Distrito	Hospitales / Clínicas	Universidades / Grandes Colegios
Bellavista	3	1
Breña	2	
Carmen de la Legua	1	
Cercado del callao	2	
Chorrillos	6	1
Jesus Maria	11	3
La Molina	1	3
La Victoria	2	
Lima	13	4
Lince	3	
Los Olivos	1	1
Lurigancho	1	2
Magdalena del Mar	2	1
Miraflores	13	1
Pueblo Libre	1	3
San Borja	15	
San Isidro	18	1
San Juan de Miraflores	2	
San Martin	4	1
San Miguel	2	2
Santiago de Surco	10	5
Surquillo	3	
Santa Anita		2
Rímac		1
Total	116	32

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

ANEXO N°6

DISTRIBUCION DE LA MUESTRA RESIDENCIAL (I)

Distrito	Encuestas para la extrapolación						Encuestas adicionales (tarifa)		Encuestas totales						
	A1	A2	B1	B2	C1	C2	A1	A2	A1	A2	B1	B2	C1	C2	
Bellavista				3	3	2	1					3	3	2	1
Breña				1	2	4	4					1	2	4	4
Callao *				1	3	12	14					1	3	12	14
Carmen de la Legua Reynoso *					1	1	2						1	1	2
Cercado de Lima *				3	9	6	14					3	9	6	14
El Agustino *						2	3							2	3
La Victoria				1	5	5	7					1	5	5	7
Pueblo Libre (o Magdalena Vieja)				4	3	1						4	3	1	
Rímac *					1	5	5						1	5	5
San Borja *	1	3	3	5				4		5	3	3	5		
San Isidro	1	4	2					4		5	4	2			
San Juan de Lurigancho				1	2	14	16					1	2	14	16
San Juan de Miraflores *				1	2	6	10					1	2	6	10
San Luis				2	2	1	1					2	2	1	1
San Martín de Porres				1	3	12	13					1	3	12	13
Santa Anita *				1	1	5	3					1	1	5	3
Santiago de Surco *	1	7	5	5	1	2		4	1	5	8	5	5	1	2
Surquillo				4	2	3	1					4	2	3	1
Villa el Salvador *						5	5							5	5
Villa María del Triunfo *					1	3	10						1	3	10
TOTAL	3	14	33	50	88	111		12	1	15	15	33	50	88	111
						299			13						312
	* Distritos por los que pasa el ducto principal														
	** Categorías no extrapolables														

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

ANEXO N°7

DISTRIBUCION DE LA MUESTRA RESIDENCIAL (II)

	Extrapolables (composición obligatoria)					No Extrapolables (composición recomendada)						
	Casa independiente	Departamento en edificio	Vivienda en quinta	Vivienda de vecindad	Otros	Total	Casa independiente	Departamento en edificio	Vivienda en quinta	Vivienda de vecindad	Otros	Total
Bellavista	8	1				9						0
Breña	8	1	1	1		11						0
Callao *	27	2	1			30						0
Carmen de la Legua Reynoso *	4					4						0
Cercado de Lima *	23	4	2	3		32						0
El Agustino *	5					5						0
La Victoria	13	2	2	1		18						0
Pueblo Libre (o Magdalena Vieja)	5	3				8						0
Rímac *	8	1	1	1		11						0
San Borja *	8	4				12	3	1				4
San Isidro	4	2	1			7	3	1				4
San Juan de Lurigancho	32	1				33						0
San Juan de Miraflores *	17		1	1		19						0
San Luis	4	1	1			6						0
San Martín de Porres	28	1				29						0
Santa Anita *	10					10						0
Santiago de Surco *	13	8				21	3	2				5
Surquillo	6	3	1			10						0
Villa el Salvador *	9		1			10						0
Villa María del Triunfo *	13		1			14						0
						299						13

* Distritos por los que pasa el ducto principal

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

ANEXO N°8

DISTRIBUCION DE LA MUESTRA COMERCIAL

Distrito	Encuestas para la extrapolación						Encuestas adicionales (tarifa)						Encuestas totales						
	hoteles	panad	restos	lavand	sprncd & c. comerciales**	c. deport**	hoteles	panad	restos	lavand	sprncd & c. comerciales**	c. deport**	hoteles	panad	restos	lavand	sprncd & c. comerciales**	c. deport**	
Bellavista			2												2				
Breña		1	7											1	7				
Callao *	1	2	10							1			1	2	10			1	
Carmen de la Legua Reynoso *			1												1				
Cercado de Lima *	1	3	28				1		1		2		2	3	28	1		2	
El Agustino *		1	4											1	4				
La Victoria	1	2	15							2	1		1	2	15			2	
Pueblo Libre (Magdalena Vieja)		1	4							1	1			1	4			1	
Rímac *		1	4						1	1				1	4	1	1		
San Borja *		1	5						2	2	1			1	5	2	2	1	
San Isidro	1		5						3	2	2		1		5	3	2	2	
San Juan de Lurigancho	2	3	19				1		1		3		3	3	19	1		3	
San Juan de Miraflores *	1	2	9				1		1				2	2	9	1			
San Luis		1	4											1	4				
San Martín de Porres	2	4	15				1		1				3	4	15	1			
Santa Anita *		1	6											1	6				
Santiago de Surco *		2	9						4	5	4			2	9	4	5	4	
Surquillo		1	5						1	1				1	5	1	1		
Villa el Salvador *	1	1	8										1	1	8				
Villa María del Triunfo *	1	1	6								1		1	1	6			1	
TOTAL	11	28	166	0	0	0	4	0	0	15	15	15	15	28	166	15	15	15	
																			205
																			49
																			254
	* Distritos por los que pasa el ducto principal																		
	** Categorías no extrapolables																		

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

ANEXO N°9

GRADO DE ÉXITO DE LA ENCUESTA: Muestra Residencial por NSE

Distrito / NSE	ENCUESTAS REQUERIDAS						ENCUESTAS OBTENIDAS						DIFERENCIAS																							
	A1	A2	B1	B2	C1	C2	A1	A2	B1	B2	C1	C2	A1	A2	B1	B2	C1	C2																		
Bellavista	0	0	3	3	2	1	0	0	3	4	2	2																								
Breña	0	0	1	2	4	4	0	0	1	3	3	5					1																			
Callao *	0	0	1	3	12	14	0	0	1	4	12	14																								
Carmen de la Legua Reynoso *	0	0	0	1	1	2	0	0	0	1	2	2																								
Cercado de Lima *	0	0	3	9	6	14	0	0	4	10	9	17																								
El Agustino *	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	2	3																								
La Victoria	0	0	1	5	5	7	0	1	2	6	6	8																								
Pueblo Libre (o Magdalena Vieja)	0	0	4	3	1	0	0	0	4	4	2	0																								
Rímac *	0	0	0	1	5	5	0	0	0	1	6	6																								
San Borja *	5	3	3	5	0	0	5	3	4	7	1	0																								
San Isidro	5	4	2	0	0	0	5	4	4	1	0	0																								
San Juan de Lurigancho	0	0	1	2	14	16	0	0	1	3	15	16																								
San Juan de Miraflores *	0	0	1	2	6	10	0	0	2	3	6	11																								
San Luis	0	0	2	2	1	1	0	0	1	2	2	2			1																					
San Martín de Porres	0	0	1	3	12	13	0	0	2	3	13	12						1																		
Santa Anita *	0	0	1	1	5	3	0	0	1	1	5	3																								
Santiago de Surco *	5	8	5	5	1	2	5	8	6	6	4	2																								
Surquillo	0	0	4	2	3	1	0	0	4	3	4	2																								
Villa el Salvador *	0	0	0	0	5	5	0	0	0	1	5	5																								
Villa María del Triunfo *	0	0	0	1	3	10	0	0	0	2	4	10																								
TOTAL	15	15	33	50	88	111	15	16	40	65	103	120	0	0	1	0	1	1																		
TOTAL NSE							312												359												3					
																									1.0%											

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

ANEXO N°10

GRADO DE ÉXITO DE LA ENCUESTA: Muestra Residencial por tipo de vivienda

Distrito / NSE	ENCUESTAS REQUERIDAS				ENCUESTAS OBTENIDAS				DIFERENCIAS				
	Casa	Dpto.	Vivienda Quinta	Viv. Vecind.	Casa	Dpto.	Vivienda Quinta	Viv. Vecind.	Casa	Dpto.	Vivienda Quinta	Viv. Vecind.	
Bellavista	8	1	0	0	9	1	1	0					
Breña	8	1	1	1	9	1	1	1					
Callao *	27	2	1	0	26	5	0	0	1		1		
Carmen de la Legua Reynoso *	4	0	0	0	5	0	0	0					
Cercado de Lima *	23	4	2	3	23	10	2	5					
El Agustino *	5	0	0	0	5	0	0	0					
La Victoria	13	2	2	1	13	5	5	0				1	
Pueblo Libre (o Magdalena Vieja)	5	3	0	0	10	0	0	0	3				
Rímac *	8	1	1	1	10	1	1	1					
San Borja *	11	5	0	0	15	5	0	0					
San Isidro	7	3	1	0	10	3	1	0					
San Juan de Lurigancho	32	1	0	0	35	0	0	0	1				
San Juan de Miraflores *	17	0	1	1	21	1	0	0			1	1	
San Luis	4	1	1	0	6	1	0	0			1		
San Martín de Porres	28	1	0	0	29	1	0	0					
Santa Anita *	10	0	0	0	10	0	0	0					
Santiago de Surco *	16	10	0	0	21	10	0	0					
Surquillo	6	3	1	0	7	3	1	2					
Villa el Salvador *	9	0	1	0	11	0	0	0			1		
Villa María del Triunfo *	13	0	1	0	16	0	0	0			1		
TOTAL	254	38	13	7	291	47	12	9	1	4	5	2	
TOTAL NSE					312				359				12
												3.8%	

Gas Natural de Lima y Callao S.R.L

ANEXO N°11

GRADO DE ÉXITO DE LA ENCUESTA: Muestra Comercial

Distrito / Categoría Comercial	ENCUESTAS REQUERIDAS						ENCUESTAS OBTENIDAS						DIFERENCIAS					
	Hotel	Panad.	Rest.	Lavand.	C.Comerc y Superm.	C.Deport y Gimn.	Hotel	Panad.	Rest.	Lavand.	C.Comerc y Superm.	C.Deport y Gimn.	Hotel	Panad.	Rest.	Lavand.	C.Comerc y Superm.	C.Deport y Gimn.
Bellavista	0	0	2	0	0	0	1	1	3	2	0	0						
Breña	0	1	7	0	0	0	0	2	9	0	1	1						
Callao *	1	2	10	0	1	0	1	2	10	0	1	1						
Carmen de la Legua Reynoso *	0	0	1	0	0	0	0	1	3	0	1	0						
Cercado de Lima *	2	3	28	1	0	2	2	3	30	1	1	3						
El Agustino *	0	1	4	0	0	0	1	2	7	0	0	1						
La Victoria	1	2	15	0	2	1	1	2	15	0	2	2						
Pueblo Libre (o Magdalena Vieja)	0	1	4	0	1	1	0	1	6	0	1	1						
Rímac *	0	1	4	1	1	0	1	2	4	2	1	0						
San Borja *	0	1	5	2	2	1	0	2	7	2	2	1						
San Isidro	1	0	5	3	2	2	1	0	9	3	1	1					1	1
San Juan de Lurigancho	3	3	19	1	0	3	4	3	19	0	1	3			1			
San Juan de Miraflores *	2	2	9	1	0	0	1	3	9	1	1	0	1					
San Luis	0	1	4	0	0	0	0	1	8	0	0	1						
San Martín de Porres	3	4	15	1	0	0	3	4	15	1	1	0						
Santa Anita *	0	1	6	0	0	0	0	1	6	0	1	1						
Santiago de Surco *	0	2	9	4	5	4	0	2	13	4	5	3						1
Surquillo	0	1	5	1	1	0	0	1	10	1	2	1						
Villa el Salvador *	1	1	8	0	0	0	1	1	8	0	1	1						
Villa María del Triunfo *	1	1	6	0	0	1	1	1	10	0	1	1						
Lince	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0						
TOTAL	15	28	166	15	15	15	18	36	204	17	24	22	1	0	0	1	1	2
TOTAL COMERCIOS						254					321							5
																		2.0%